



Statens vegvesen

# Veileder for usikkerhetsstyring

RAPPORT

Veg- og transportavdelingen



Vegdirektoratet

Byggherre  
November 2011



# Forord

I regi av Norsk senter for prosjektledelse (NSP) og Concept, ble Statens vegvesen i 2006 invitert til å delta i forskningsprosjektet "Praktisk styring av usikkerhet i prosjekteiers perspektiv" (forkortet PUS), sammen med Statoil, Telenor, Forsvaret, Statsbygg og Jernbaneverket. Dette prosjektet ble formelt avsluttet i november 2010. Prosjektet har ført til økt fokus på usikkerhetsstyring i etaten.

Forskningsprogrammet Concept har utarbeidet en rapport "Styring av statlige investeringer" hvor 12 av Statens vegvesens KS2-prosjekter fra 2000 og frem til i dag har blitt analysert i forhold til eierstyring, plan- og kostnadsoverslag, ledelse, måloppnåelse, prosjektstyring, kontrakhåndtering og usikkerhet. 9 av 12 prosjekt fikk gul eller rød markering på usikkerhetsstyring. Hvor grønn er positiv vurdering, gul betyr noen kritiske kommentarer, mens rød betyr vesentlig innvending fra forskerne. I rapporten står det at vegprosjektene viser at system for usikkerhetsstyring mangler. I noen få prosjekt registreres en mangelfull forståelse av fenomenet. Videre står det at enkelte prosjektledere kan håndtere usikkerheten godt med intuitive metoder, men det er svært personavhengig. Det skal likevel påpekes at etaten ikke hadde implementert system for usikkerhetsstyring da disse prosjektene ble startet opp.

Denne veilederen er delvis en veiledning til mal for US-plan og delvis en veiledning til hvordan usikkerhetsstyring kan gjennomføres i praksis i prosjekter. I tillegg inneholder den også de krav som stilles til usikkerhetsstyring i Statens vegvesen.

Flere av prosjektstyringsverktøyene som blir benyttet i Statens vegvesen har blitt oppdatert og utviklet for å bli bedre tilpasset usikkerhetsstyring. Dette gjelder i hovedsak Anslag, G-prog Prosjekt-Økonomi og regneark for usikkerhetsstyring.

For prosjekter som skal til ekstern kvalitetssikring (KS2) er det krav om at rutiner for usikkerhetsstyring omtales i sentralt styringsdokument. Når KS2-prosjektet har fått vedtak om bygging og prosjektering starter skal US-plan, regneark og veileder benyttes og oppdateres jevnlig gjennom hele gjennomføringsfasen.

For andre prosjekter er det foreløpig ikke krav om at systemet for usikkerhetsstyring benyttes. Det anbefales likevel at dette gjøres for prosjekter med stipulert kostnad over 25 millioner kroner, og for øvrig for mindre prosjekter med stor grad av kompleksitet og risiko. Dette avgjøres av prosjekteier, og skal fremkomme av prosjektbestillingen.

En arbeidsgruppe vil se på mulighetene for samordning av usikkerhetsstyringssystemene i Statens vegvesen. Dette gjelder blant annet Usikkerhetsstyring, Risken, konsekvensutredning (plan) og risikovurdering i vegtrafikken, håndbok 271.

Vegdirektoratet  
Oslo, november 2011  
Ansvarlig avdeling: Veg og transport.

# Innhold

Forord .....	1
<b>DEL 1. Usikkerhetsstyring i Statens vegvesen.....</b>	<b>5</b>
<b>1 Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1 Bakgrunn .....	5
1.2 Om veilederen.....	6
1.3 Målgruppe for veilederen .....	6
1.4 Usikkerhet i Anslag vs. Usikkerhetsstyring.....	6
<b>2 Om usikkerhet og usikkerhetsstyring.....</b>	<b>6</b>
<b>3 Krav til usikkerhetsstyring i Statens vegvesen .....</b>	<b>7</b>
<b>4 US-plan.....</b>	<b>8</b>
4.1 Usikkerhetsstyring i fylkes- og kommunedelplan.....	8
<b>5 Usikkerhetsregister .....</b>	<b>8</b>
<b>6 Roller i usikkerhetsstyringen .....</b>	<b>9</b>
<b>7 Overordnet prosess for usikkerhetsstyring i Statens vegvesen .....</b>	<b>11</b>
<b>Del 2 – Veiledning til mal for US-plan.....</b>	<b>14</b>
<b>8 Prosjektet .....</b>	<b>14</b>
8.1 Beskrivelse av prosjektet.....	14
8.2 Prosjektets mål og overordnede strategier for usikkerhetsstyring .....	14
8.3 Andre systemer for usikkerhetsstyring.....	14
8.4 Styringsstruktur .....	14
<b>9 Usikkerhetsregister .....</b>	<b>15</b>
9.1 Praktisk.....	15
9.2 Usikkerhetsmatrisen .....	15
9.3 Høykritiske usikkerheter.....	16
<b>10 Rutiner for usikkerhetsarbeid.....</b>	<b>16</b>
10.1 Etablering av usikkerhetsregister .....	16
10.2 Kontinuerlig usikkerhetsarbeid .....	17
10.3 Periodevis oppfølging.....	17
10.4 Halvårlig oppdatering av kostnadsoverslag.....	18
<b>11 Dokumentasjon/Rapportering.....</b>	<b>18</b>

<b>12</b>	<b>Begrep og definisjoner .....</b>	<b>18</b>
<b>13</b>	<b>Vedlegg.....</b>	<b>19</b>
<b>DEL 3. Spesialtema .....</b>		<b>20</b>
<b>14</b>	<b>Metoder for etablering av usikkerhetsregister .....</b>	<b>20</b>
14.1	Arbeide frem en liste over usikkerheter.....	20
14.2	Vurdere og dokumentere usikkerheter.....	20
14.3	Vurdere mulig tiltak.....	21
14.4	Velge tiltak og fordele ansvar.....	21
14.5	Anbefalt prosess.....	22
<b>15</b>	<b>Kalibrering av usikkerhetsmatrisen .....</b>	<b>22</b>
15.1	Konsekvensklassene.....	23
15.2	Nullpunktet i matrisen og håndtering av muligheter.....	24
<b>16</b>	<b>Organisering av kontinuerlig usikkerhetsarbeid.....</b>	<b>24</b>
16.1	Bruk av fokusliste.....	24
16.2	Identifisere nye usikkerheter.....	25
16.3	Vurdere nye usikkerheter.....	25
<b>17</b>	<b>Periodisk oppdatering av usikkerhetsregister .....</b>	<b>25</b>
17.1	Vurdere nye usikkerheter.....	25
17.2	Revurdere gamle usikkerheter.....	25
17.3	Lage ny fokusliste .....	26
17.4	Vurdere tiltak.....	26
17.5	Oppdatere prognose .....	26
17.6	Rapportere.....	26
<b>18</b>	<b>Prognosearbeid.....</b>	<b>26</b>
18.1	Vurdere usikkerhetskostnad.....	26
18.2	Vurdere tiltakskostnad og effekt .....	27
18.3	Hvordan restusikkerhet beregnes .....	27
18.4	Sammenstilling .....	27
<b>19</b>	<b>Ombrekking av kostnadsoverslag.....</b>	<b>27</b>
<b>20</b>	<b>Sluttrapportering i kostnadsbank.....</b>	<b>29</b>
<b>21</b>	<b>Forklaring av usikkerhetsregisteret .....</b>	<b>30</b>
21.1	Usikkerhetsarket.....	30
21.2	Avledede lister .....	33

<b>22</b>	<b>Gjennomgående eksempel .....</b>	<b>37</b>
22.1	<i>Overordnet struktur for usikkerhetsstyring.....</i>	37
22.2	<i>Oppsummering av usikkerhetselementer etter Anslag.....</i>	37
22.3	<i>Etablering av usikkerhetsregister .....</i>	38
22.4	<i>Alt om en usikkerhet samles på et ark.....</i>	40
22.5	<i>Høykritiske hendelser .....</i>	44
22.6	<i>Tiltak.....</i>	44
22.7	<i>Usikkerhetshåndtering i prosjekteringsfasen.....</i>	45
22.8	<i>Periodisk oppfølging.....</i>	47
22.9	<i>Tiltaksplan.....</i>	49
22.10	<i>Kontinuerlig usikkerhetsstyring .....</i>	52
22.11	<i>Økonomisk oppfølging / Prognose .....</i>	53



# DEL 1. Usikkerhetsstyring i Statens vegvesen

## 1 Innledning

En må alltid leve med usikkerhet i alle prosjekter. Ved å forsøke å stenge for all usikkerhet i prosjektene stenger man samtidig for handlingsrommet, kreativiteten og nytenkningen. Det at veien fram til målet er beheftet med usikkerhet innebærer farer for prosjektet, men det innebærer også muligheter. Derfor er det viktig at fokus på farene ikke tar all oppmerksomhet, men at vi også legger vekt på å lete etter muligheter som kan utnyttes til prosjektets fordel. Usikkerhetsstyring har derfor ikke som formål å ensidig redusere usikkerheten, men å kontrollere den slik at farene ikke blir for store, samtidig som vi opprettholder et nødvendig handlingsrom til å utnytte de muligheter som oppstår.

### 1.1 Bakgrunn

I regi av Norsk senter for prosjektledelse og Concept, ble Statens vegvesen i 2006 invitert til å delta i forskningsprosjektet "Praktisk styring av usikkerhet i prosjekteiers perspektiv" (forkortet PUS), sammen med Statoil, Telenor, Forsvaret, Statsbygg og Jernbaneverket. Dette prosjektet ble formelt avsluttet i november 2010.

PUS-arbeidet i Statens vegvesen startet med en prosjektgruppe med deltakere fra NTNU og Statens vegvesen. Tre resultatmål ble formulert;

- 1) Utvikle og implementere nytt analyseverktøy for usikkerhet i ulike faser (revidert Anslag)
- 2) Utvikle rutiner for usikkerhetsstyring i investeringsprosjekter
- 3) Sørg for at usikkerheten identifiseres, behandles og "finnes igjen" i Anslag → G-Prog → Rapportering → Kostnadsbank

Ut i fra resultatmålene ble det utarbeidet en metode og påfølgende arbeidsprosedyre. Fire prosjekter ble plukket ut for å se om ønsket resultat ble oppnådd, de fire prosjektene var:

- Rv. 150 Ulven - Sinsen (region øst)
- E6 Trondheim - Stjørdal (region midt)
- Rv. 7/13 Hardangerbrua (region vest)
- Rv. 283 Øvre Sund bru, del av sentrumsring Drammen (region sør)

Resultatene fra testingen førte til videreutvikling av verktøy og prosedyre. Etter resultater og videreutvikling ble fire nye pilotprosjekt plukket ut for å teste det endelige verktøyet høsten 2010. De fire prosjektene var:

- Rv.2 Kongsvinger - Slomarka (region øst)
- E6 Trondheim -Stjørdal (region midt)
- E18 Sky - Langåker (region sør)
- Rv.9 Krokå - Langeid og Rv.9 Tveit - Krokå (region sør)

Testingen og arbeidet med usikkerhetsstyring har ført til at resultatmålene nå er ferdigstilte, og resultatene på de tre er som følger;

- 1) Statens vegvesen benytter i dag et dataverktøy kalt Anslag 4.0 for å kostnadsberegne vegprosjekt. Verktøyet er nå revidert og en av endringene er større fokus på usikkerhet og hendelser. I tillegg er det utviklet et regneark for registrering av usikkerhet, som håndterer både risikoer og muligheter i prosjekt. Som følge av dette er det laget en ny modul i Statens vegvesen sitt prosjektstyringssystem G-prog ProsjektØkonomi som følger opp usikkerhetene.
- 2) Det er utviklet rutiner for usikkerhetsstyring i investeringsprosjekter i form av mal og veileder for hvordan usikkerhetsstyring skal håndteres i Statens vegvesen.

- 3) Det er utviklet program som gjør at usikkerhetene ”finnes igjen ” i Anslag → G-Prog → Rapportering → Kostnadsbank.

## 1.2 Om veilederen

Denne veilederen beskriver hvordan mal for usikkerhetsstyring skal brukes for å utarbeide US-plan for utbyggingsprosjekter. Veilederen inneholder også informasjon om US-planen generelt samt om prosessen for utarbeidelse av planen.

Veilederen har tre deler. Del 1 beskriver overordnet hva usikkerhetsstyring er og hvilke krav som stilles til det i Statens vegvesen. Del 2 er en veiledning til mal for US-plan, og beskriver hva som skal inn i de ulike delkapitlene. Del 3 er kalt spesialtema og beskriver spesielt viktige temaer i detalj, - hovedsakelig relatert til hvordan usikkerhetsstyringen kan organiseres og gjennomføres.

## 1.3 Målgruppe for veilederen

Målgruppen for denne veilederen er prosjektpersonell som prosjekteier, prosjektleder, byggeledere, US-ansvarlig/koordinator og eventuelt andre som er tilknyttet prosjektet og bidrar til usikkerhetsstyringen.

Veilederen gir bistand til prosjektledelsen vedrørende utarbeidelse av US-plan, både på systemsiden for å sikre gode og enhetlige US-planer for prosjektene, og på den faglige siden når det gjelder utarbeidelse av usikkerhetsregister og utvikling av tiltak inkludert oppfølging og rapportering.

## 1.4 Usikkerhet i Anslag vs. Usikkerhetsstyring

I Anslag behandles usikkerheter som er knyttet til kostnader. I usikkerhetsstyringen som veilederen omhandler, får man i tillegg, behandlet usikkerheter knyttet til kvalitet, fremdrift, sikkerhet og om-dømme. I tillegg er det en funksjon om tiltak, med ansvar og oppfølging, for å redusere, eventuelt eliminere usikkerheten. En annen forskjell på de to systemene er deltagerne; i en Anslagsprosess skal gruppen bestå av eksterne personer og noen interne fra prosjektet. I usikkerhetsstyringen skal helst hele prosjektorganisasjonen være til stede. Usikkerhetene som blir avdekket i Anslag videreføres og behandles i systemet for usikkerhetsstyring, i tillegg til nye usikkerheter som oppstår underveis i prosjektet.

## 2 Om usikkerhet og usikkerhetsstyring

Usikkerhet er mangel på fullstendig sikkerhet, det vil si det eksisterer mer en et mulig utfall. Det er for eksempel umulig å vite hva resultatet av et terningkast blir før terningen er kastet. Det er seks mulige utfall og alle er like sannsynlige.

I forbindelse med usikkerhetsanalyser og usikkerhetsstyring blir usikkerhet ofte definert som gapet mellom den viten og kontroll som eksisterer i prosjektet og den viten og kontroll vi skulle hatt for å være sikre på å oppnå et optimalt resultat.

I forbindelse med usikkerhetsstyring snakker vi ofte om *usikkerheter*, i bestemt form og flertall. Dette er da ulike aspekter av den totale prosjektusikkerheten som vi finner det hensiktsmessig å avgrense for lettere å kunne forholde oss til og håndtere usikkerheten og dens årsaker. En usikkerhet vil normalt



sett ha økonomisk konsekvenser, men det kan også være snakk om fremdrift, kvalitet, omdømme og lignende, selv om disse i siste instans også har en økonomisk konsekvens.

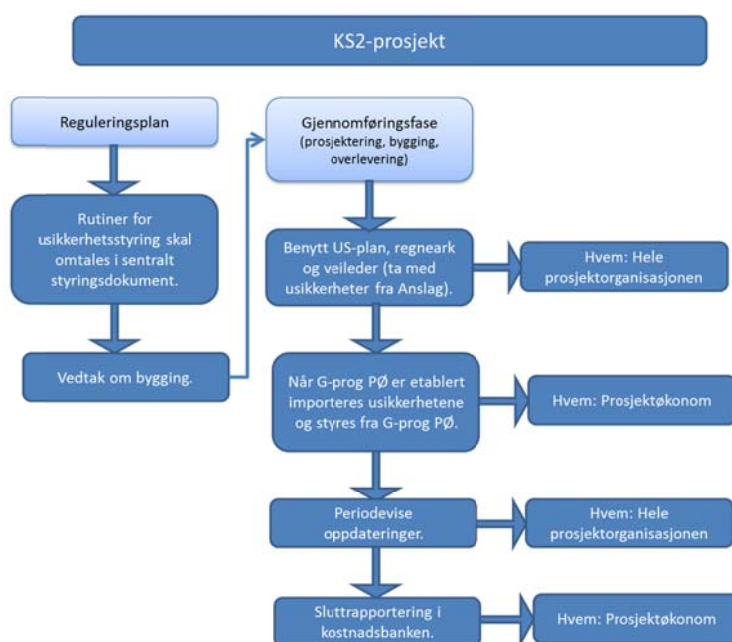
Usikkerhetsstyring går ut på å håndtere usikkerhetene mot et gunstigs mulig resultat gjennom å gjennomføre tiltak for å påvirke sannsynligheten for, eller konsekvensene av innvirkningen av usikkerhetene usikre forhold og den virkning disse kan ha på prosjektet.

Usikkerheten har i hovedsak to kilder; virksomheten i prosjektet (operasjonell usikkerhet) og utenverdenen (kontekstuell usikkerhet). Den kontekstuelle usikkerheten representerer både de største usikkerhetene og de som for en større eller mindre del er utenfor vår kontroll. Eksempler på primærkilder for kontekstuell usikkerhet i vegprosjekter er naturen, forvaltningen, reguleringsmyndigheter, tidligere installasjoner, andre nærliggende arbeider etc.

Usikkerhet deles gjerne i to; estimatusikkerhet (vi vet hva vi skal lage, men er usikre i forhold til hvordan vi skal gjøre det, hvor lang tid det vil ta, og hva det vil koste) og hendelsesusikkerhet (hendelser eller omstendigheter som opptrer bare med en viss sannsynlighet, og med usikre konsekvenser hvis de opptrer). Hendelsesusikkerheten er altså en kombinasjon av sannsynlighet (P) og konsekvens (K), og mål på størrelsen av slik usikkerhet er gjerne produktet (P x K), hvor omfanget av konsekvenser kan vær i kroner eller andre målbare størrelser.

### 3 Krav til usikkerhetsstyring i Statens vegvesen

For prosjekter som skal til ekstern kvalitetssikring (KS2) er det krav om at rutiner for usikkerhetsstyring omtales i sentralt styringsdokument, se Figur 1. Når KS2-prosjektet har fått vedtak om bygging og prosjektering starter skal US-plan, regneark og veileder benyttes og oppdateres jevnlig gjennom hele gjennomføringsfasen. For andre prosjekter er det foreløpig ikke krav om at systemet for usikkerhetsstyring benyttes. Det anbefales likevel at dette gjøres for prosjekter med stipulert kostnad over 25 millioner kroner, og for øvrig for mindre prosjekter med stor grad av kompleksitet og risiko. Dette avgjøres av prosjekteier, og skal fremkomme av prosjektbestillingen.



Figur 1, Flyttdiagram for KS2-prosjekt

## 4 US-plan

Hensikten med en spesifikk US-plan for prosjekter er å sikre at usikkerheten som er knyttet til gjennomføring av prosjektet blir håndtert på en optimal måte. Det vil si at alt arbeid i regi av Statens vegvesen, utført av egne ansatte eller entreprenører, skal gjennomføres på en måte som ikke medfører unødige ulemper eller farer for deltakerne i prosjektet eller for omgivelsene. I tillegg skal US-plan sikre at prosjektet blir utført kostnadmessig optimalt ved at risiko blir minimert og at de positive mulighetene som gis blir utnyttet til prosjektets beste.

US-plan er et nytt styringsdokument knyttet til gjennomføring av utbyggingsprosjekter i Statens vegvesen. Hvordan US-plan henger sammen med de øvrige styrende dokumenter er omtalt i håndbok 151 *Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter*.

Planer for håndtering av usikkerhet vil være under utvikling i det enkelte prosjekt gjennom hele byggefasen. US-planen skal derfor være et levende dokument som følger utviklingen i prosjektet, men dog med "frysing" av visse aktiviteter som er nærmere beskrevet i denne veilederen. US-planen skal blant annet beskrive prosjektets rutiner for usikkerhetsarbeid, vedlikehold av usikkerhetsregister og rapportering fra usikkerhetsstyringen. Detaljene omkring hva som skal inn i US-planen er beskrevet i del 2 av veilederen.

### 4.1 Usikkerhetsstyring i fylkes- og kommunedelplan

Usikkerhetsstyring kan også benyttes i fylkes- og kommunedelplanfasen. Dersom en tidlig tar hensyn til usikkerhetene kan man gjøre mer for å eliminere de. Når prosjektet er i kommunedelplanfasen er det ofte flere alternativ å velge mellom; skal vegen gå i tunnel, bru eller skal den legges rundt et område? Da er det nyttig å utføre usikkerhetsstyring for hvert av alternativene og på den måten få en bedre oversikt over omfanget av prosjektet. Ettersom dette er tidlig i prosjektet så kan det være vanskelig å kostnadssette de ulike usikkerhetene, da kan man benytte det forenklete usikkerhetsarket som ikke har kostnadsdel. På den måten får man likevel en god oversikt over hvilke usikkerheter man må ta hensyn til i de ulike alternativene. Det er uansett svært viktig at de usikkerhetene som man avdekker i tidlig fase blir videreført til senere faser slik at man får en helhetlig usikkerhetsstyring.

## 5 Usikkerhetsregister

For å holde orden i usikkerhetsstyringen er det vanlig å benytte et *usikkerhetsregister*<sup>1</sup>. Dette er en oversikt over alle usikkerhetene som er identifisert i prosjektet, de forventede konsekvensene av dem, samt de tiltak som er planlagt eller igangsatt, med informasjon om ansvar og frister. Det er utviklet verktøy for å lage og vedlikeholde usikkerhetsregister for prosjekter i Statens vegvesen. Beskrivelse av disse finnes på Intranett. Fremgangsmåte for å etablere og vedlikeholde usikkerhetsregister er beskrevet i kapittel 7 og utover. Usikkerhetsregisteret inneholder kun informasjon om usikkerhetene og tiltakene. Beskrivelsene av hvordan usikkerhetsregisteret skal brukes og oppdateres høre hjemme i US-planen.

I usikkerhetsregisteret registreres all informasjon om en usikkerhet i et usikkerhetsark som vist i Figur 2. Usikkerhetsarket er grunnsteinen i usikkerhetsregisteret, i tillegg har man flere lister og tabeller som genereres med utgangspunkt i informasjonen som finnes på usikkerhetsarkene.

---

<sup>1</sup>Det er utarbeidet to versjoner av usikkerhetsregisteret som kan importeres til G-prog PØ: "Regneark tilpasset G-prog PØ versjon 1.11" og "Regneark tilpasset G-prog PØ versjon 1.12. Ved bruk regneark versjon 1.11 må man importere usikkerhetene til regneark versjon 1.12 før det blir importert til G-prog PØ versjon 1.12.

Den viktigste av listene er fokuslisten som lister opp alle usikkerhetene man skal ha fokus på i inneværende oppfølgingsperiode og de tiltakene man har tenkt å gjennomføre. Bruken av denne er nærmere beskrevet i kapittel 9. Detaljene på usikkerhetsarket og de avledede listene og tabellene er beskrevet i kapittel 21.

9 Utrasing i stor skjæring		Tilhører:																																																															
<b>Beskrivelse av usikkerheten</b> Den ensidige skjæringen gjennom Smånuten blir 30 m høy, fjellet er oppsprukket og det går flere markerte slepper parallelt med veggen. Jembanlinjen går på den andre siden av vegen. Det meste av den betydelige sikringen som er planlagt vil skje etterhvert som sprengningsarbeidene går frem. Det er mest tvil om dette er omfattende nok, og det vurderes sikring også på forhånd.		<b>Ansvarlig:</b> _____ <b>Status:</b> Ny																																																															
<b>Konsekvens av å ikke gjøre noe med usikkerheten</b> <input checked="" type="checkbox"/> Kostnad <input checked="" type="checkbox"/> Fremdrift <input checked="" type="checkbox"/> Kvalitet <input checked="" type="checkbox"/> Omdømme <input checked="" type="checkbox"/> Sikkerhet  Usikkerhetskostnad = 150 MNOK x 5% = 7.500 KNOK		<b>Tidskритikalitet</b> Usikkerheten må håndteres innen <table border="1"> <tr> <td style="background-color: red;">0-2 mnd</td> <td style="background-color: yellow;">2-6 mnd</td> <td style="background-color: green;">mer enn 6 mnd</td> </tr> </table>		0-2 mnd	2-6 mnd	mer enn 6 mnd																																																											
0-2 mnd	2-6 mnd	mer enn 6 mnd																																																															
<b>Strategi for behandling</b> Om en velger Akseptere, så vurderes ikke tiltak <input type="checkbox"/> Akseptere <input checked="" type="checkbox"/> Håndtere <input type="checkbox"/> Dele/overføre		<b>Risiko</b> <b>Mulighet</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sannsynlighet</th> <th colspan="4">Risiko</th> <th colspan="4">Mulighet</th> </tr> <tr> <th>Høykritisk &gt;100</th> <th>Kritisk 50-100</th> <th>Alvorlig 10-50</th> <th>Liten &lt;10</th> <th>Liten &gt;5</th> <th>Middels 5-25</th> <th>Stor 25-50</th> <th>Veldig stor &gt;50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50-100%</td> <td style="background-color: red;">X</td> <td style="background-color: red;">X</td> <td style="background-color: orange;">X</td> <td style="background-color: yellow;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> </tr> <tr> <td>25-50%</td> <td style="background-color: red;">X</td> <td style="background-color: red;">X</td> <td style="background-color: orange;">X</td> <td style="background-color: yellow;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> </tr> <tr> <td>5-25%</td> <td style="background-color: red;">X</td> <td style="background-color: orange;">X</td> <td style="background-color: orange;">X</td> <td style="background-color: yellow;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> </tr> <tr> <td>1-5%</td> <td style="background-color: orange;">X</td> <td style="background-color: yellow;">X</td> <td style="background-color: yellow;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> </tr> <tr> <td>0-1%</td> <td style="background-color: yellow;">X</td> <td style="background-color: yellow;">X</td> <td style="background-color: yellow;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> <td style="background-color: green;">X</td> </tr> </tbody> </table>		Sannsynlighet	Risiko				Mulighet				Høykritisk >100	Kritisk 50-100	Alvorlig 10-50	Liten <10	Liten >5	Middels 5-25	Stor 25-50	Veldig stor >50	50-100%	X	X	X	X	X	X	X	X	25-50%	X	X	X	X	X	X	X	X	5-25%	X	X	X	X	X	X	X	X	1-5%	X	X	X	X	X	X	X	X	0-1%	X	X	X	X	X	X	X	X
Sannsynlighet	Risiko				Mulighet																																																												
	Høykritisk >100	Kritisk 50-100	Alvorlig 10-50	Liten <10	Liten >5	Middels 5-25	Stor 25-50	Veldig stor >50																																																									
50-100%	X	X	X	X	X	X	X	X																																																									
25-50%	X	X	X	X	X	X	X	X																																																									
5-25%	X	X	X	X	X	X	X	X																																																									
1-5%	X	X	X	X	X	X	X	X																																																									
0-1%	X	X	X	X	X	X	X	X																																																									
<b>Drivere/årsaker til at usikkerheten har oppstått</b>  		Konsekvenser angitt i millioner kroner																																																															
<b>Mål med tiltak</b>  																																																																	
<b>Usikkerhetskostnad:</b> 7 500		<b>Restusikkerhet:</b> 7 500																																																															
<b>Tiltaksgrænse:</b> _____		<b>Forventet effekt av tiltak:</b> 0																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Tiltak</th> <th colspan="3">Kostnader</th> </tr> <tr> <th>Beskrivelse</th> <th>Status</th> <th>Merknader / utløsende betingelser</th> <th>Mulig oppstart</th> <th>Frist</th> <th>Ans</th> <th>Kostnad (a)</th> <th>Effekt (b)</th> <th>Netto besparelse c=a-b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="6"><b>SUM</b></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>						Tiltak						Kostnader			Beskrivelse	Status	Merknader / utløsende betingelser	Mulig oppstart	Frist	Ans	Kostnad (a)	Effekt (b)	Netto besparelse c=a-b										<b>SUM</b>						0	0	0																								
Tiltak						Kostnader																																																											
Beskrivelse	Status	Merknader / utløsende betingelser	Mulig oppstart	Frist	Ans	Kostnad (a)	Effekt (b)	Netto besparelse c=a-b																																																									
<b>SUM</b>						0	0	0																																																									

Figur 2, Usikkerhetsark (regneark versjon 1.12)

## 6 Roller i usikkerhetsstyringen

Alt nytt som innføres i en organisasjon fordrer ledelsesforankring for å lykkes. Regionledelsen må støtte opp om implementeringen; aller helst fremstå som initiativtaker og iverksetter, og sørge for at det finnes nødvendige støttefunksjoner i organisasjonen. Prosjekteiers ansvar i å definere krav er beskrevet i håndbok 151 "Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter".

Prosjektbestillingen skal utvides til også å omfatte krav om usikkerhetsstyring. Overfor prosjektledelsen må prosjekteier fremstå som den som under prosjekteringen stiller krav om US-plan, usikkerhetsvurderinger og tiltaksplaner. Videre skal prosjekteier være den som under gjennomføringen av prosjektet etterspør rapporter med oppdatert usikkerhetsbilde, aktuelle tiltak og prognoser for tid og kostnad hvor forventede virkninger av usikkerhetsbildet er med.

Prosjekteierrollen fordrer også at det utøves lederskap i forhold til å samle erfaringer og å utvikle og forbedre usikkerhetsstyringen i prosjektene, samt at det etableres systemer for opplæring. Prosjekteier bør stille krav om at sluttrapporten for prosjektet skal inneholde en egen vurdering av hvorvidt usikkerhetsanalysene har klart å fange opp virkeligheten, hvordan usikkerhetsstyringen har fungert, og prosjektleders råd om forbedringer.

I prosjekter er det prosjektleder som har det overordnede ansvaret for opprettelse av usikkerhetsplan, oppfølgingen av og rapportering fra usikkerhetsstyringen. Den enkelte prosjektleder står fritt til å de-

USIKKERHETSSTYRING - VEILEDER

legere hele eller deler av dette ansvaret til andre i prosjektorganisasjonen. På større prosjekter vil prosjektleder normalt peke ut noen som kan fungere som US-koordinator. US-koordinator har ansvar for å lede usikkerhetsstyringsprosessene i prosjektet og fysisk sørge for US-plan, usikkerhetsregister og rapporter i tillegg til å gi støtte til byggelederne. I tillegg bør US-koordinator være noen som har tilstrekkelig makt og myndighet i prosjektorganisasjonen til å sørge for at ting blir gjort.

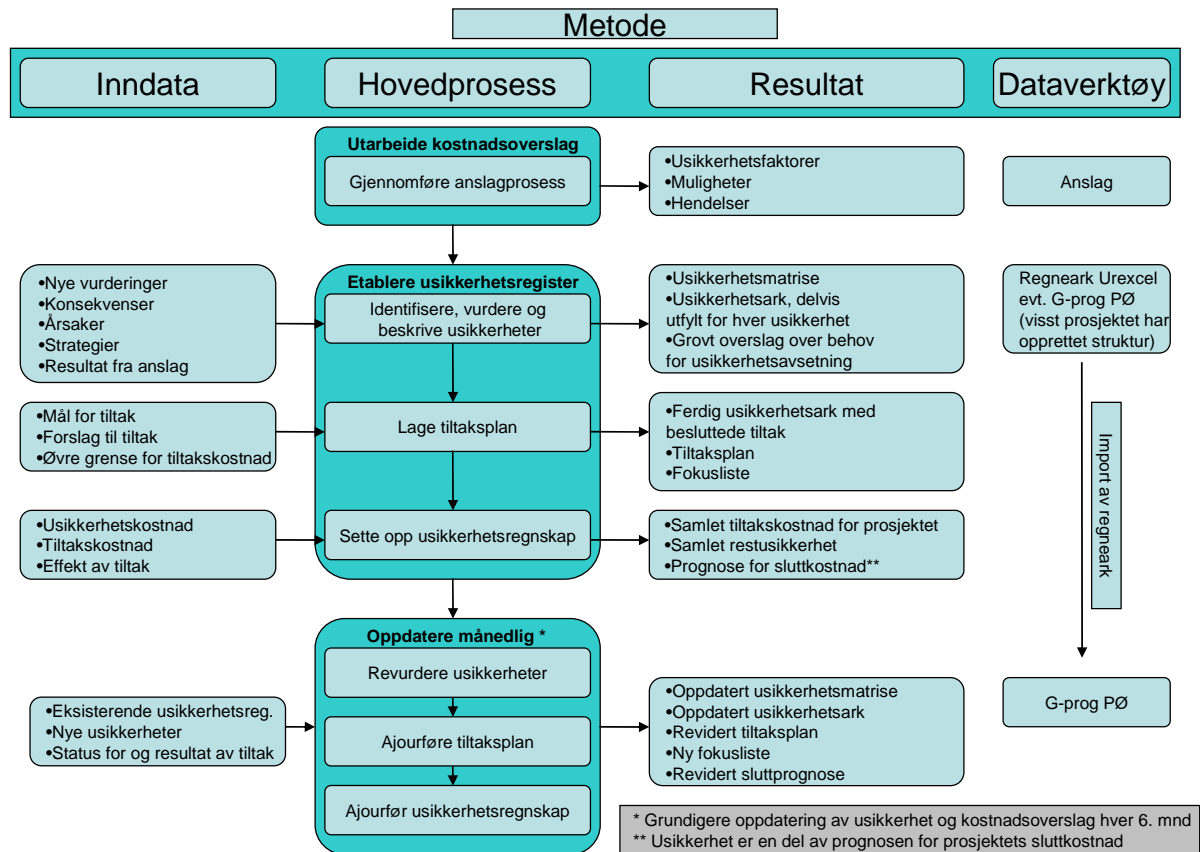
I enkelte prosjekter kan det være hensiktsmessig å ha en egen usikkerhetsregisteransvarlig i tillegg til koordinator-rollen. For eksempel vil det i prosjekter der usikkerhetsregisteret styres fra G-Prog ProsjektØkonomi være naturlig at prosjektøkonomen sitter med ansvaret for usikkerhetsregisteret, men prosjektøkonomen vil ikke nødvendigvis være rett person til å fylle koordinatorrollen.

I tillegg vil det det være noen som er ansvarlige for de ulike usikkerhetene i prosjektet. For eksempel vil en byggeleder normalt sett stå som ansvarlig for alle usikkerheter som er til den eller de entreprisene han er ansvarlig for. Dette innebærer at han har ansvaret med å vedlikeholde beskrivelsen og vurderingen av disse usikkerhetene i usikkerhetsregisteret, eventuelt med hjelp av US-koordinator eller usikkerhetsregisteransvarlig.

For hver av usikkerhetene i prosjektet vil det være knyttet ett eller flere tiltak. Det skal alltid være en ansvarlig for et tiltak som er iverksatt. Denne personen har som oppgave å sørge for at tiltaket blir gjennomført.

## 7 Overordnet prosess for usikkerhetsstyring i Statens vegvesen

Figur 3 viser den overordnede rekkefølgen for usikkerhetsstyring i Statens vegvesen. Prosjektets usikkerhetsstyring vil normalt sett ta utgangspunkt i og være koblet til gjeldende kostnadsoverslag. Kostnadsoverslag i Statens vegvesen utarbeides ved bruk av Anslag og er beskrevet i håndbok 217.



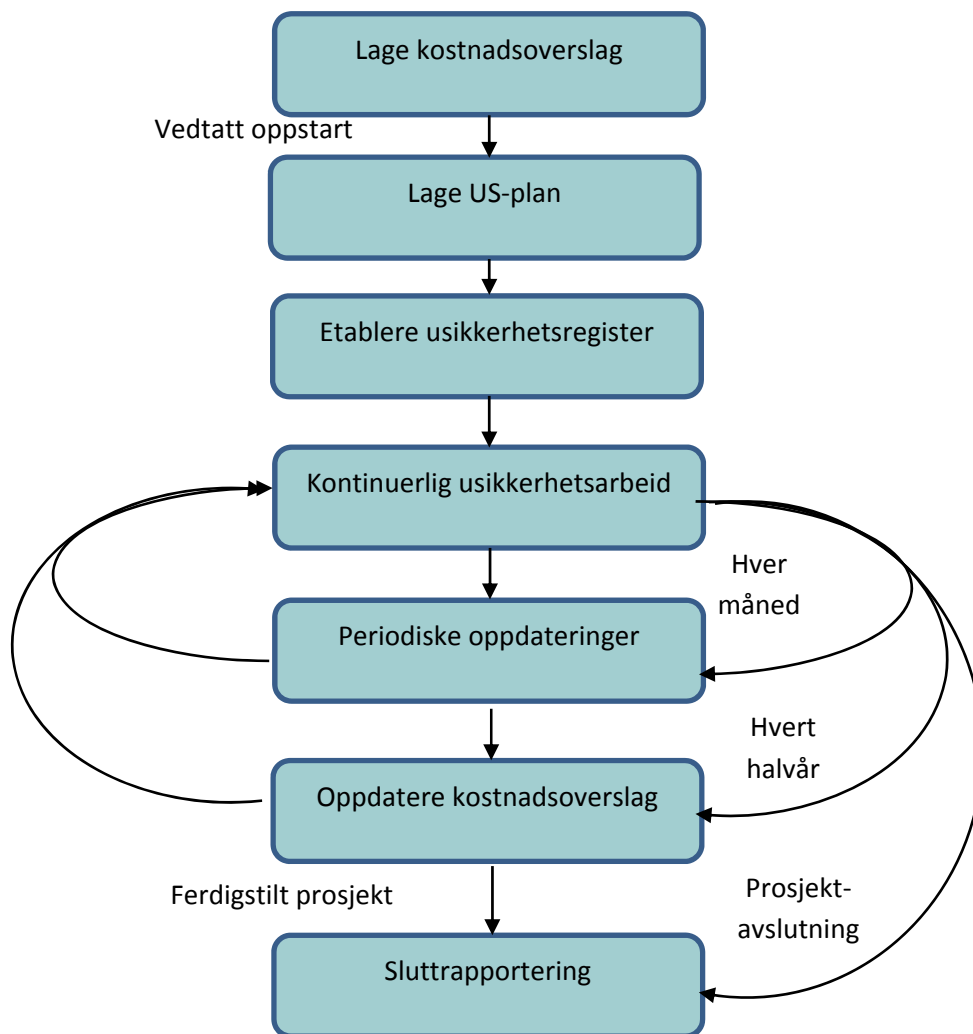
Figur 3, Overordnet prosess for usikkerhetsstyring i Statens vegvesen

For prosjekter hvor det er besluttet at det skal utarbeides US-plan, skal denne foreligge i prosjekteringsfasen. For prosjekter som skal til ekstern kvalitetssikring utarbeides US-plan før kvalitetssikringsarbeidet starter. Mal for US-plan er beskrevet i del 2 i veilederen.

Det første steget i arbeidet med usikkerhetsstyringen er å etablere prosjektets usikkerhetsregister som er beskrevet i kapittel 7. Etter at usikkerhetsregisteret er etablert går det over i en syklisk prosess. Kontinuerlig usikkerhetsarbeid består i å arbeide med de planlagte tiltakene, identifisere usikkerheter og andre aktiviteter som faller naturlig inn i det daglige usikkerhetsarbeidet.

Årsaken til at man først følger opp usikkerhetsstyringen ved hjelp av et skjema i Excel, som vi kaller Urexcel, er fordi få av prosjektene har opprettet prosjektet i G-prog ProsjektØkonomi på dette tidspunktet. Så snart prosjektet har laget en struktur i G-prog ProsjektØkonomi kan regnearket overføres til prosjektøkonomisystemet. Etter at dette er gjort kan man styre hele usikkerhetsstyringen i fra G-prog ProsjektØkonomi. I G-prog ProsjektØkonomi finner man det samme innholdet som i Excel-filen.

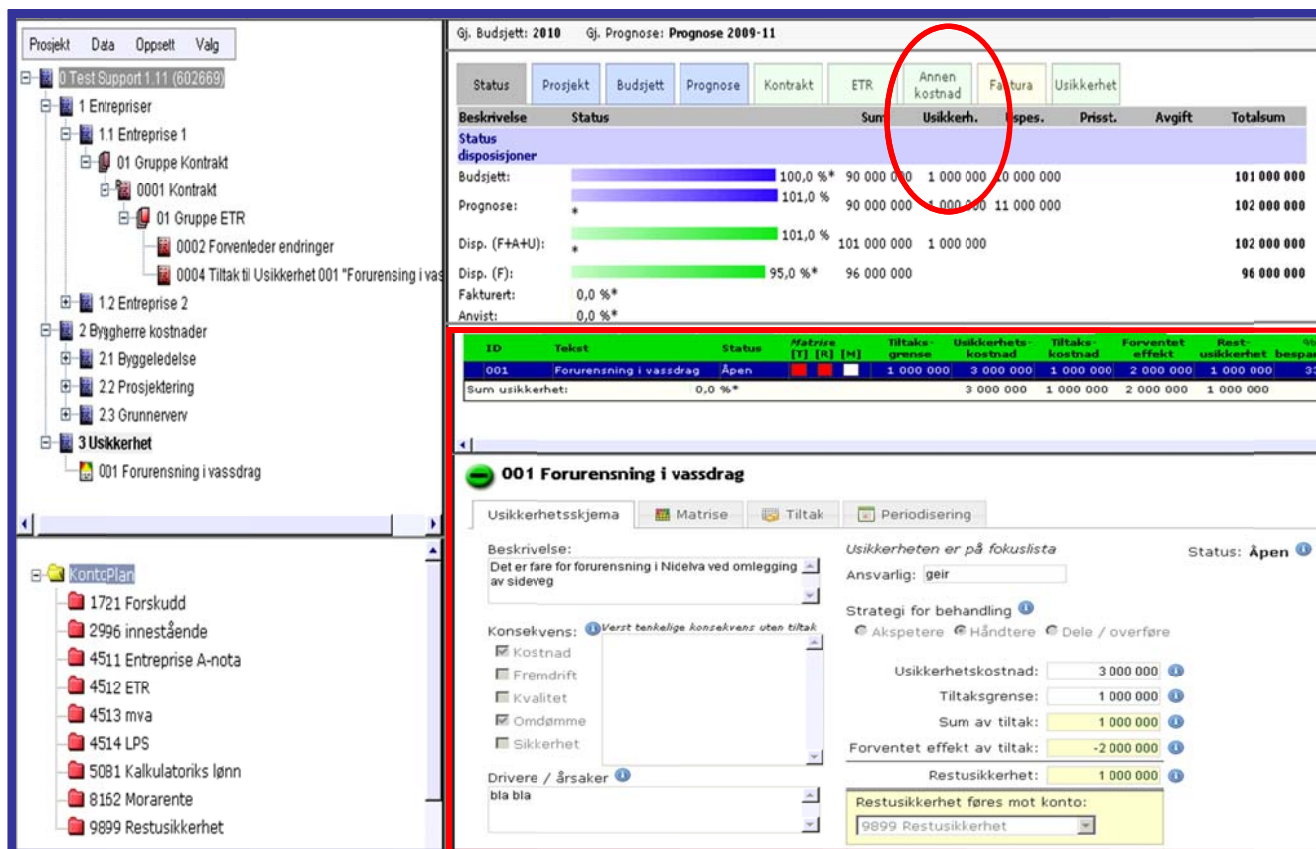
Periodisk oppdatering gjøres en gang i måneden, se Figur 4. Da gjennomgås hele usikkerhetsregisteret med oppdateringer av beskrivelser og vurderinger. Resultatet av den periodiske oppdateringen, som også omfatter oppdatering av tids- og kostnadsprognosene, skal rapporteres til prosjekteier. Oppdateringen kan inngå som et punkt i prosjektmøtet og byggemøte på lik linje med helse, miljø og sikkerhet, på den måten blir det en integrert del av styringen.



**Figur 4, Flytskjema**

Hver sjettede måned skal kostnadsoverslaget oppdateres. Dette kan gjøres i G-Prog ProsjektØkonomi eller i Anslag. Dersom oppdateringen gjøres i G-prog ProsjektØkonomi forutsettes det at man benytter gruppeprosess tilsvarende Anslag. Eventuell ny informasjon fra oppdateringen må tilbakeføres til usikkerhetsstyringen. Figur 5 viser ny modul i G-prog ProsjektØkonomi for usikkerhetsstyring. Her vises usikkerheten i prosjektet og det er lagt til en ny disposisjon for usikkerhet og tilhørende tiltak. For å se hvordan regnearket kan overføres til G-prog ProsjektØkonomi følger man veilederen som ligger under G-prog ProsjektØkonomi på intranett.





Figur 5, Overordnet prosess for usikkerhetsstyring i Statens vegvesen

Etter at prosjektet er ferdigstilt skal det sluttrapporteres i Kostnadsbanken etter gjeldende prosedyrer. Det er her erfaringene om usikkerhetene i prosjektet, effekten av dem og hvordan de ble håndtert, skal lagres, slik at de kan danne grunnlaget for forbedring av analyser, rutiner, styring og ledelse.

## Del 2 – Veiledning til mal for US-plan

Denne delen av veilederen beskriver hva de ulike delene av US-planen skal inneholde. Strukturen i kapitlene er identisk med den som finnes i mal for US-plan.

### 8 Prosjektet

#### 8.1 Beskrivelse av prosjektet

US-planen skal inneholde en kort beskrivelse av prosjektet, ettersom den skal være lesbar uavhengig av de andre styringsdokumentene.

#### 8.2 Prosjektets mål og overordnede strategier for usikkerhetsstyring

Målet med all usikkerhetsstyring er;

- 1) å hindre forekomst av uheldige omstendigheter eller i det minste å redusere virkningene av disse, og
- 2) å utnytte de positive mulighetene som til enhver tid ligger i prosjektet.

I dette kapitlet skal det beskrives hvorfor usikkerhetsstyring er viktig i dette prosjektet. Ta utgangspunkt i siste analyse av Anslag (evt. senere analyser av usikkerhet i prosjektet hvis slike er gjennomført) og beskriv hva prosjektet ønsker å oppnå med tanke på å redusere risiko og utnytte muligheter, samt hvilke strategier som skal ligge til grunn for valg av tiltak for å oppnå målene. Hensikten med målbeskrivelsen er å informere prosjekteier om hvordan prosjektet arbeider med usikkerhetsstyring, samt å gi styringssignaler til prosjektorganisasjonen om prioriteringer i usikkerhetsarbeidet.

#### 8.3 Andre systemer for usikkerhetsstyring

Her skal det beskrives hvilke andre systemer for usikkerhetsstyring som finnes i prosjektet, for eksempel YM-plan og RISKEN, og hvordan avgrensningen mellom disse vil være.

HMS-risiko som også er en type prosjektrisiko, for eksempel leirskred og forurensninger i vassdrag, skal tas med i US-plan og usikkerhetsregister.

#### 8.4 Styringsstruktur

Det er viktig å lage en styringsstruktur i prosjektet for hvordan usikkerhetsstyringen skal følges opp. Dette kan være en oppstilling av oppfølgingsenhetene (delprosjekter, kontrakter). Hvis styringsstrukturen ikke er på plass skal man skrive det og et antatt tidspunkt for når den vil være på plass.

## 9 Usikkerhetsregister

### 9.1 Praktisk

#### Ansvarlig

Det skal listes opp hvem som er ansvarlig for vedlikehold av usikkerhetsregisteret. Denne personen har ansvaret for at usikkerhetsregisteret til enhver tid er ajourført i forhold til gjeldende rutiner beskrevet i US-planen og alt annet av praktisk art slik som sikkerhetskopiering og lignende.

#### Verktøy

Det er ulike verktøy man kan benytte i arbeidet med usikkerhetsstyring, for eksempel G-Prog ProsjektØkonomi, Statens vegvesens regneark for usikkerhetsregister eller papirbasert versjon. I dette kapittelet må det fremgå hvilket verktøy prosjektet ønsker å benytte. Alle prosjekter som skal til ekstern kvalitetssikring må omtale rutiner og verktøy for usikkerhetsstyring i sentralt styringsdokument.

#### Plassering

En beskrivelse av hvor man finner usikkerhetsregisteret må komme frem under denne tittelen. Avhengig av hvilket verktøy man har valgt å benytte kan dette for eksempel være en nettside, en nettside, en katalog på en server eller en perm med et bestemt navn.

#### Tilgang

Man må også ha en liste over hvem som har tilgang til usikkerhetsregisteret. Det kan skilles mellom lesertilgang og skrive-tilgang på den enkelte bruker.

#### Sikkerhetskopiering

Prosjektet må lage rutiner for sikkerhetskopiering av usikkerhetsregisteret. Det kan for eksempel lagres på en server som blir sikkerhetskopiert eller man tar regelmessige papirutskrifter.

#### Lagring

Det er viktig at det blir utarbeidet rutiner for lagring av usikkerhetsarket. En mulighet kan være å lagre en ny versjon for hver gang man redigerer i arket. Årsaken til dette er at det er vanskelig å se tilbake på hva som har blitt gjort tidligere dersom en lager de nye versjoner over de gamle. Dette gjelder både dersom en arbeider med usikkerhetsstyring i regnearket (Excel) eller i G-prog ProsjektØkonomi. I G-prog ProsjektØkonomi løser en utfordringen ved å skrive ut rapporter av de ulike listene etter hvert som endringer har blitt gjort.

### 9.2 Usikkerhetsmatrisen

#### Skalering

Hvert prosjekt må lage en egen skalering av usikkerhetsmatrisen hvor man forklarer og begrunner hva som menes med katastrofal konsekvens, alvorlig konsekvens og så videre.

#### Opprinnelig usikkerhetsmatrise

Den første matrisen (fra etableringen av usikkerhetsregisteret) skal limes inn i malen sammen med en liste med nummer og navn på usikkerhetene. Resten av usikkerhetsregisteret legges i vedlegg.

### 9.3 Høykritiske usikkerheter

Alle høykritiske usikkerheter som er identifisert i usikkerhetsarbeidet listes opp i denne delen av malen. Det er et krav at behandlingen av alle katastrofale usikkerheter skal loggføres. Loggen kan enten legges inn her eller i vedlegg.

## 10 Rutiner for usikkerhetsarbeid

Rutiner for prosjektets arbeid med usikkerhetsstyring skal beskrives i forhold til standard prosess for usikkerhetsstyring.

Det er viktig at rutinene beskrives entydig og komplett slik at ingen i prosjektet er i tvil om hva som skal gjøres. Hvis noen av rutinene krever bruk av spesielle skjema, verktøy eller lignende skal det være eksplisitt beskrevet med for eksempel filnavn, plassering og lignende. Dette gjelder ikke hvis det er snakk om usikkerhetsregisteret som allerede er beskrevet i detalj i kapittel 2 av US-planen.

### 10.1 Etablering av usikkerhetsregister

Dette kapitlet i planen skal beskrive hvordan usikkerhetsregisteret ble etablert eller er tenkt etablert, samt noen hovedpunkter fra prosessen. Metoder og fremgangsmåter for å etablere et usikkerhetsregister er beskrevet i kapittel 7 i veilederen.

Inndeling i underkapittel kan sløyfes hvis man ønsker en mer sammenhengende prosatekst, men alle momenter skal dekkes. For hvert av underkapitlene må man sørge for å ha dekket:

- **Hva** har blitt gjort eller skal gjøres.
- **Hvem** har ansvaret og hvem skal være med.
- **Hvordan** ble det gjennomført eller skal gjennomføres.
- **Når** ble det gjennomført eller skal gjennomføres.

#### Identifisere usikkerheter

Her skal det beskrives hva prosjekt gjorde eller har tenkt å gjøre for å identifisere usikkerheter i forbindelse med etablering av usikkerhetsregisteret.

#### Vurdere usikkerheter

Prosjektets rutiner for å vurdere usikkerhetene som er identifisert i usikkerhetsregisteret må fremgå i dette punktet.

#### Planlegge tiltak

Når usikkerhetene er identifisert og vurdert skal man planlegge tiltak for å redusere risikoene. Prosjektet skal beskrive hvordan man har gått frem eller har tenkt å gå frem for å kunne vedta tiltak på de identifiserte usikkerhetene.

#### Rapportere

Det må utarbeides rutiner for hva som er rapportert eller skal rapporteres fra prosessen med usikkerhetsstyring, og til hvem.

## 10.2 Kontinuerlig usikkerhetsarbeid

Dette delkapitlet skal beskrive hvordan det kontinuerlige usikkerhetsarbeidet er tenkt gjennomført i prosjektet. For hvert av underkapitlene må man sørge for å ha dekket:

- **Hva** det er som skal gjøres.
- **Hvem** har ansvaret og hvem skal være med.
- **Hvordan** skal dette gjennomføres.
- **Når** skal dette gjennomføres.

### Identifisere usikkerheter

I det daglige arbeidet med usikkerheter benytter man normalt sett ikke idédugnader eller andre former for gruppeprosesser for å identifisere usikkerheter. Identifisering av usikkerheter i det kontinuerlige arbeidet går ut på å få inn de mulige usikkerheter som den enkelte i prosjektet oppdager underveis. Utfordring er å sørge for at når den enkelte ser en potensiell trussel eller mulighet, så blir den dokumentert og lagt inn i usikkerhetsregisteret. Dette avsnittet skal beskrive hvordan rutinene for dette er i prosjektet. Det kan for eksempel være at den enkelte er ansvarlig for å fylle ut et usikkerhetsskjema og deretter sende det til usikkerhetsansvarlig.

### Vurdere usikkerheter

Vurdering av nye usikkerheter bør gjøres så snart som mulig. Revurdering av usikkerhetene gjøres i utgangspunktet kun på den periodiske oppfølgingen. I det kontinuerlige usikkerhetsarbeidet er det opp til prosjektet å vurdere om det er enkelte usikkerheter man har behov for å revurdere underveis. For eksempel hvis det har skjedd noe spesielt som store innvirkninger på en usikkerhet.

Dette avsnittet skal beskrive rutinene for vurdering av usikkerheter i det kontinuerlige usikkerhetsarbeidet. For eksempel kan man bestemme at usikkerhet skal være et agendapunkt på alle møter og at usikkerhetene vil bli vurdert der.

### Planlegge tiltak

Prosjektets vedtatte rutiner for å planlegge nye tiltak eller revidere eksisterende tiltak i forbindelse med det kontinuerlige usikkerhetsarbeidet skal beskrives her. Merk at det er ikke noe krav om at dette skal gjøres. Det er normalt sett tilstrekkelig å korrigere tiltakene i forbindelse med den periodiske oppfølgingen.

### Gjennomføre tiltak

Her skal prosjektets rutiner for å gjennomføre tiltak beskrives. Det kan være å si at tiltak skal gjennomføres i henhold til tiltaksbeskrivelse på usikkerhetsarkene.

### Rapportere

Prosjektet vil normalt sett ikke ha noen ekstern rapporteringsplikt fra det kontinuerlige usikkerhetsarbeidet. Men eventuelle rutiner for rapportering skal beskrives her. Dette gjelder også intern rapportering av for eksempel nye usikkerheter.

## 10.3 Periodevis oppfølging

Den periodiske oppfølgingen skal skje hver måned og skal være en fullstendig gjennomgang av usikkerhetsregisteret. Det betyr ikke at alle usikkerhetene må analyseres på nytt i detalj. Men de ansvarlige

for hver av usikkerhetene tar opp usikkerhetsarket og gjør en vurdering av situasjonen. Er usikkerhetsbilder fortsatt som beskrevet, eller er det endringer som må tas hensyn til.

Prosjektets rutiner for arbeidet med periodisk oppfølging skal beskrives i de påfølgende underkapitlene. For hvert av underkapitlene må man sørge for å ha dekket:

- **Hva** skal gjøres.
- **Hvem** har ansvaret og hvem skal være med.
- **Hvordan** skal det gjennomføres.
- **Når** skal det gjennomføres.

### **Identifisere usikkerheter**

Hvis prosjektet legger opp til spesielle rutiner for å identifisere usikkerheter i forbindelse med den periodiske oppfølgingen skal de beskrives her. For eksempel hvis man har rutine for å kjøre idédugnader på oppdateringsmøtene.

### **Vurdere usikkerheter**

Her skal det beskrives hva prosjektets rutiner for hvordan nye usikkerheter skal vurderes og hvordan eksisterende usikkerheter skal revurderes. Har man for eksempel faste møter for dette så skal det beskrives her.

### **Planlegge tiltak**

Rutiner for hvordan prosjektet skal planlegge nye tiltak og revidere eksisterende tiltak må beskrives under dette punkt.

### **Rapportere**

Her skal det beskrives hva som skal rapporteres fra den periodiske oppfølgingen og til hvem.

## **10.4 Halvårlig oppdatering av kostnadsoverslag**

Prosjektet skal hver 6. måned gjennomføre en oppdatering av kostnadsoverslaget. Dette kan enten gjøres i G-Prog ProsjektØkonomi eller i Anslag. Dette avsnittet skal beskrive rutiner for hvordan dette skal gjøres og hvordan usikkerhetsregisteret skal oppdateres etter en oppdatering av kostnadsoverslaget. Som for de andre punktene må man også her sørge for å besvare:

- **Hva** skal gjøres.
- **Hvem** har ansvaret og hvem skal være med.
- **Hvordan** skal det gjennomføres.
- **Når** skal det gjennomføres.

## **11 Dokumentasjon/Rapportering**

Dette kapitlet skal oppsummere det som er beskrevet ellers i dokumentet og hva det er prosjektet skal rapportere og til hvem.

## **12 Begrep og definisjoner**

Dette er et standardkapittel som er distribuert sammen med malen. Prosjektet trenger ikke å gjøre noe med dette kapitlet, men kan legge til begreper eller definisjoner



## 13 Vedlegg

Her skal alle vedlegg til US-planen listes opp og legges inn. Vedlegg som skal følge US-planen er:

- Hovedresultater fra gjeldende analyse i Anslag
- Usikkerhetsregisteret (US-arkene, tiltaksplanen, prognosene osv.)
- Rapportmaler
- Eventuell dokumentasjon av verktøy
- Rapporter

## DEL 3. Spesialtema

### 14 Metoder for etablering av usikkerhetsregister

Det er flere tilnærminger når man skal etablere et usikkerhetsregister. Hvilken som passer best avhenger i stor grad av hvem som skal gjøre jobben og hva slags prosjekt man arbeider med. Hvis jobben skal gjøres kun ved bruk av prosjektinterne ressurser har man større mulighet til å dele opp prosessen i mindre bolker enn hvis man er avhengig av å få inn en prosjektekstern prosessleder for å hjelpe til med dette arbeidet. Man har for eksempel større muligheter til å kombinere gruppeprosess med bruk av intervjuer eller fordele oppgaver mellom samlinger.

Proessen med etablering av usikkerhetsregister kan brytes ned i fire hovedtrinn:

- 1) Arbeide frem en liste over usikkerheter.
- 2) Vurdere og dokumentere usikkerheter.
- 3) Vurdere mulige tiltak.
- 4) Velge tiltak og fordele ansvar.

Det er videre i kapittelet beskrevet generelt om hva de ulike stegene innebærer og hvordan de kan løses. Til slutt er det en beskrivelse av hva som er anbefalt prosess for etablering av usikkerhetsregister. Dette kapitlet tar hovedsakelig for seg prosessen rundt etablering av usikkerhetsregister. For mer informasjon om hva som skal legges inn i usikkerhetsarkene og usikkerhetsregisteret se kapittel 21.

#### 14.1 Arbeide frem en liste over usikkerheter

Det første som må gjøres når usikkerhetsregisteret skal etableres er å identifisere så mange av usikkerhetene som mulig. En idédugnad er en god metode for å få frem flest mulig av dem. Av den grunn er det anbefalt at identifisering av usikkerheter alltid kjøres som en gruppeprosess.

Det er en fordel å bryte opp en idédugnad i tre deler for å få fokus på ulike usikkerhetsaspekter. Man bør først se på risiko, deretter muligheter og til slutt høykrisiske hendelser. Rekkefølgen er ikke tilfeldig! Man bør se på risiko før man begynner å se på muligheter. Det motsatte fører vanligvis til at gruppen har mange forslag til ”muligheter” som egentlig er tiltak på risikoer.

På slutten av idédugnaden bør man ta for seg listen over usikkerheter fra sist Anslag, dette for å sørge for at man har dekket opp alle usikkerhetene. Det er ikke anbefalt å starte med denne listen ettersom det har visst seg at deltagerne blir veldig bundet til de usikkerhetene som allerede er beskrevet, og man får dermed færre usikkerheter og et mangelfullt usikkerhetsbilde.

#### 14.2 Vurdere og dokumentere usikkerheter

Etter at man har arbeidet frem en liste over usikkerheter, er neste steg å vurdere og dokumentere dem i detalj. Vurderingen gjøres ved hjelp av usikkerhetsmatrisen. Her gjennomgår man usikkerhetene i listen og vurderer hvor i matrisen de bør plasseres. Hvis man ikke på forhånd har kalibrert usikkerhetsmatrisen for prosjektet, må man gjøre det nå. Kapittel 2.2 av ”Mal for Plan for usikkerhetsstyring” inneholder et standardoppsett man kan ta utgangspunkt i, det finner man også i veilederens kapittel 15.

Det kan være en utfordring å vurdere hvor usikkerhetene skal plasseres i matrisen hvis beskrivelsen av usikkerheten er mangelfull. I en idédugnad kan forslag bli satt frem uten at man har et fullgodt bilde av hva det dreier seg om. Av den grunn kan et videre utgangspunkt være å lage en tydelig beskrivelse

av usikkerheten, konsekvensen av å ikke gjøre noe og hvilke drivere/årsaker er knyttet til den. En har dermed fått en liste over usikkerheter knyttet til prosjektet. Det er viktig at man etter denne prosessen har en liste som er godt og entydig beskrevet slik at det ikke oppstår noen misforståelser.

Usikkerhetene kan bringe med seg ulike konsekvenser i forhold til kostnad, fremdrift, kvalitet, om-dømme og sikkerhet. Av den grunn er det viktig å få en oversikt over hvilke konsekvenstyper usikkerheten kan ha og hvor store disse konsekvensene kan bli. Men må undersøke hva som gjør den enkelte usikkerhet til en usikkerhet, og hva de bakenforliggende årsakene er. Det er vanskelig å få en fullgod håndtering av usikkerhetene hvis man ikke vet hva som forårsaker dem. Uten dette ender man gjerne opp med å behandle symptomene fremfor sykdommen.

Hvis man benytter seg av en gruppeprosess for å få frem opplysningene er det viktig at prosessleder sørger for å stille de rette spørsmålene. Den informasjonen som gruppen gir må registreres i usikkerhetsarket. Usikkerhetsarkene bør fylles ut underveis i prosessen eller umiddelbart etterpå. En annen måte å gjøre vurdering og dokumentering på er å fordele ansvaret for usikkerhetene. Usikkerhetsansvarlig kan for eksempel få oppgaven med å legge inn informasjon om usikkerheten i usikkerhetsarkene. En variant av dette er at prosessledere intervjuer de enkelte om sine usikkerheter og sørger for at arkene blir utfylt. Hvis man velger å gjøre det på denne måten bør man sørge for å kjøre en felles samling der hele prosjektorganisasjonen kan gjennomgå usikkerhetene i fellesskap. Både for å få nye innspill og korreksjoner, og for å skape en felles forståelse av usikkerhetene i prosjektet. Det er fordelaktig å sende ut en komplett rapport fra usikkerhetsregisteret i forkant av en slik samling slik at deltakerne kan få forberedt seg.

### **Oppdeling av usikkerheter**

Når man skal vurdere og beskrive usikkerhetene vil man ofte oppdage at det er enkelte usikkerheter som enten bør deles opp eller slås sammen. Dette står prosjektet fritt til å gjøre som de vil, men en tommelfingerregel er at hvis en usikkerhet har to eller flere aspekter som krever helt forskjellige tiltak, så bør den deles opp. Og motsatt, hvis man har to usikkerheter som helt eller delvis overlapper i tiltak, så bør de slås sammen.

### **14.3 Vurdere mulig tiltak**

Etter at usikkerhetene er vurdert er neste steg å vurdere tiltak. I første omgang tar man utgangspunkt i de usikkerhetene som har høy score på tidskritikalitet, risiko eller mulighet. Men dette vil være opp til prosjektet å avgjøre.

For hver av usikkerhetene skal man vurdere, strategi, tiltaks mål, tiltaksgrense og en liste med mulige tiltak. Strategien gir den overordnede tilnærmingen til hvordan usikkerheten skal behandles. Enten aksepterer usikkerheten, eller så søkes det å overlate den helt eller delvis til noen andre, eller man velger å håndtere den selv. For hver av usikkerhetene som man skal finne tiltak på, må man bestemme hva tiltaks målet skal være. Altså, hva ønsker man å oppnå med tiltakene som skal gjennomføres. Når dette er gjort må man arbeide frem en liste med mulige tiltak, gjerne ved bruk av idédugnad.

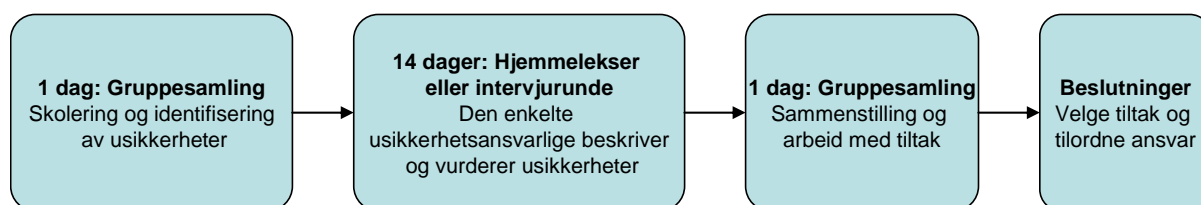
### **14.4 Velge tiltak og fordele ansvar**

Å velge tiltak og fordele ansvar kan enten ses på som det siste steget i etableringen av usikkerhetsregisteret eller det første steget i den kontinuerlige usikkerhetsstyringen. Tiltak koster som regel penger og det er et generelt godt prinsipp at det enkelte tiltak ikke skal koste mer enn nytten. For noen tiltak er det enkelt å kvantifisere nytten, som oftest i form av virkning på sannsynlighet og konsekvens målt i

penger. For tiltak mot usikkerheter som har konsekvenser som ikke så lett kan måles i penger, for eksempel tap av omdømme, er nytten mye vanskeligere å måle. Til hjelp for å velge tiltak som klart har mindre kostnad enn nytte bør det under prosessen defineres en øvre grense for hva tiltakene mot den enkelte usikkerhet kan koste, en tiltaksgrense. Det vil normalt sett være prosjektleders ansvar å definere tiltaksgrense, velge tiltakene og fordele ansvaret. Prosjektleder kan velger å gjøre det alene eller sammen med resten av prosjektledelsen i plenum.

## 14.5 Anbefalt prosess

Frem til arbeidet med system for usikkerhetsstyring er vel innarbeidet i Statens vegvesen, vil det sannsynligvis være nødvendig med opplæring i prosjektene før man kan starte med usikkerhetsstyringen. Man regner også med at de fleste prosjektene vil være avhengig av hjelp av regional US-ressurs eller tilsvarende for å få etablert usikkerhetsregister og komme i gang med usikkerhetsstyringen. Prosessen i Figur 6 er anbefalt på bakgrunn av dette scenarioet.



Figur 6, Anbefalt prosess for etablering av usikkerhetsregister

Prosjektet bør starte prosessen med å sette av en dag til gruppesamling, med det formålet å skolere prosjektorganisasjonen. Da vil organisasjonene bli fortrolige med usikkerhetsstyringen og utarbeide en liste med usikkerheter. Videre får man startet på arbeidet i forhold til vurderingen av usikkerhetene i lista. Det viktige er ikke at man skal rekke over alle usikkerhetene, men at det gjøres en skikkelig jobb på de usikkerhetene man tar for seg. På den måten vil alle få en forståelse av systemet og bli i stand til å gjøre hjemmeleksene sine.

Så snart som mulig etter første samling bestemmer prosjektleder, eller den han delegerer, hvem som skal være ansvarlig for hver av usikkerhetene. Disse får så en frist frem til neste samling på å beskrive og vurdere sine usikkerheter etter beste evne.

Videre gjennomfører man en ny dagsamling hvor formålet er å gjennomgå de vurderingene de enkelte har gjort og eventuelt korrigere for disse. Man bør også arbeide med mulige tiltak på alle usikkerhetene som kommer med på fokuslista. Det vil si alle usikkerhetene som er vurdert til å ha rød tidskritikalitet, rød risiko, mørk grønn mulighet og eventuelt andre usikkerheter prosjektleder har bestemt skal på fokuslista. I etterkant av dette bestemmer prosjektledelsen hvilke tiltak som faktisk skal iverksettes og hvem som skal være ansvarlig for dem.

## 15 Kalibrering av usikkerhetsmatrisen

Før man kan benytte usikkerhetsmatrisen til å vurdere usikkerheter i prosjektet er man nødt å kalibrere den. Det vil si at prosjektledelsen må gjøre seg opp en mening om hva de ulike konsekvensklassene inneholder. Et annet tema som tas opp her er en forklaring av nullpunktet i matrisen.

## 15.1 Konsekvensklassene

Listen over konsekvensklasser for risiko og muligheter, som man også finner i malen for US-plan, er et bra utgangspunkt for diskusjon. Men prosjektet må alltid gjøre en egen vurdering av hva man mener er en hensiktsmessig inndeling. Det som ligger inne i dagens regneark er bare et forslag og skal vurderes i hvert enkelt prosjekt. Konsekvensklassene for risiko starter med bokstaven K, mens det for muligheter starter med bokstaven M.

### K5 - Høykritisk

- Kostnad større en 20 % av opprinnelig kostnadsoverslag
- Tidsforsinkelse over 2 måneder
- Riksdekkende kritikk
- Sluttresultatet ikke i samsvar med normaler og som medfører fare for liv og helse

### K4 - Kritisk

- Kostnad mellom 10 % og 20 % av opprinnelig kostnadsoverslag
- Tidsforlengelse mellom 1 og 2 måneder
- Sterk lokal kritikk eller kritikk fra etatsledelsen
- Sluttresultat ikke i samsvar med normaler og som medfører høye driftskostnader

### K3 - Alvorlig

- Kostnad mellom 5 % og 10 % av opprinnelig kostnadsoverslag
- Tidsforlengelse 2 til 4 uker
- Lokal kritikk
- Sluttresultatet medfører ekstra driftskostnader

### K2 - Liten

- Kostnad mindre enn 5 % av opprinnelig kostnadsoverslag
- Tidsforlengelse mindre enn 2 uker
- Misnøye hos prosjektets naboer
- Små kvalitetsavvik ved sluttresultatet

### M5 - Veldig stor

- Besparelse større en 20 % av opprinnelig kostnadsoverslag
- Tidsgevinst større enn 2 måneder
- Riksdekkende positiv omtale
- Betydelig bedre kvalitet enn gjeldende normaler og/eller betydelig reduserte driftskostnader.

### M4 - Stor

- Besparelse mellom 10 % og 20 % av opprinnelig kostnadsoverslag
- Tidsgevinst mellom 1 og 2 måneder
- Mye positiv omtale i lokalmedier
- Sluttresultat i samsvar med normaler og som medfører reduserte driftskostnader

### M3 - Medium

- Besparelse mellom 5 % og 10 % av opprinnelig kostnadsoverslag
- Tidsgevinst 2 til 4 uker
- Positiv lokal medieomtale
- Sluttresultatet gir reduserte driftskostnader

## **M2 - Liten**

- Kostnad mindre enn 5 % av opprinnelig kostnadsoverslag
- Tidsgevinst mindre enn 2 uker
- Prosjektets naboer er fornøyde
- Ingen kvalitetsavvik ved sluttresultatet

Bakgrunnen for at man nummerer konsekvensklassene fra 2-5 i stedet for fra 1-4 er for å harmonerer systemet med det som benyttes i HMS sammenheng. I forbindelse med HMS er en K1-konsekvens noe som er neglisjerbart. Dette er noe som er relevant å ha med der, mens i usikkerhetsstyringssammenheng er usikkerheter som har en neglisjerbar konsekvens uinteressant.

## **15.2 Nullpunktet i matrisen og håndtering av muligheter**

En del av usikkerhetene som følges opp i usikkerhetsmatrisen vil ligge i opprinnelig kostnadsoverslag. For disse vil det i kostnadsoverslaget være formulert en basisforutsetning. Et eksempel er geologi, hvor basisforutsetningen kan være at geologisk rapport gjelder. Nullpunktet i usikkerhetsmatrisen vil da nettopp være at denne basisforutsetningen gjelder. Utslaget i matrisen for disse usikkerhetene vil da være utslag i forhold til basisforutsetningen, og kan være bedre enn basisforutsetningen (en mulighet) eller dårligere enn basisforutsetningen (risiko).

Når det gjelder hendelser, som normalt ikke ligger i opprinnelig kostnadsoverslag, vil nullpunktet være at hendelsen ikke skjer. Utslaget i usikkerhetsmatrisen vil da være at hendelsen skjer. Hvis hendelsen er tatt med i opprinnelig kostnadsoverslag, vil nullpunktet være at hendelsen skjer. I usikkerhetsmatrisen vil da utslaget være at hendelsen ikke skjer, altså en positiv usikkerhet hvis det er en negativ hendelse i utgangspunktet.

En del usikkerheter vil både kunne være bedre enn og dårligere enn basisforutsetningen. Et eksempel er markedet. En basisforutsetning for markedet, slik det er tatt med i kostnadsoverslaget, kan være dagens marked. Men markedet kan tenkes å bli både bedre enn og dårligere enn dagens marked. Dette kan legges inn i to usikkerhetsark, en mulighet (markedet blir bedre) og en risiko (markedet blir dårligere). En usikkerhet kan dermed ikke ha to kryss i usikkerhetsmatrisen, men må da splittes i to usikkerhetsark.

## **16 Organisering av kontinuerlig usikkerhetsarbeid**

Kontinuerlig usikkerhetsarbeid er det arbeidet man gjør mellom hver periodiske oppdatering etter at usikkerhetsregisteret er etablert.

### **16.1 Bruk av fokusliste**

Usikkerhetsregisteret vil i utgangspunktet inneholde så mange usikkerheter at det er vanskelig å følge opp og jobbe med alle sammen kontinuerlig. Det er her fokuslista kommer inn. Den viser de usikkerhetene som skal være i fokus i inneværende periode, hvilke tiltak som skal gjøres og hvem som er ansvarlig for dem.

De andre usikkerhetene ignorerer man frem til neste periodiske oppdatering, såfremt det ikke skjer noe spesielt som tilsier at de må håndteres umiddelbart.

Status for tiltakene på fokuslista bør være et tema på alle prosjektmøter og bør henges opp på et sentralt sted på prosjektkontoret.



## 16.2 Identifisere nye usikkerheter

Identifisering av nye usikkerheter bør gjøres fortløpende, og ikke kun i forbindelse med den periodiske oppdateringen. I motsatt fall risikerer man at de blir glemte. Straks noen i prosjektet kommer på en usikkerhet bør dette rapporteres inn på et dertil egnet vis. Det er mange ulike metoder å organisere dette på. For eksempel kan den som kommer på en ny mulig usikkerhet:

- Selv registrere den direkte inn i usikkerhetsregisteret.
- Sende en e-post til den som er ansvarlig for vedlikeholdet av usikkerhetsregisteret.
- Skrive den på en lapp og henge den på en korktavle, usikkerhetsmatriseplakat eller lignende.

Det viktigste er at man har en metode for å rapportere inn nye usikkerheter og at alle i prosjektet kjenner til den. Men man bør begrense seg til en metode å gjøre det på.

## 16.3 Vurdere nye usikkerheter

Enkelte av de usikkerhetene, som blir fortløpende identifisert, kan være av slik natur at de må håndteres umiddelbart. Dette er noe prosjektet selv må ta stilling til. Hvis man mener at en usikkerhet bør vurderes straks så gjør man selvsagt det. For alle andre usikkerheter kan man normalt vente til den periodiske oppdateringen med å gjøre en formell vurdering og eventuelt iverksette tiltak.

# 17 Periodisk oppdatering av usikkerhetsregister

Hver måned skal prosjektet gjennomføre en periodisk oppdatering av usikkerhetsregisteret. Dette bør kjøres som en del av månedlig prosjektmøte, hvis prosjektet har dette, eller som en egen gruppesamling. Deler av arbeidet kan gjøres i for- eller etterkant av en eventuell gruppesamling. Dette er beskrevet utover i kapittelet der det er relevant.

## 17.1 Vurdere nye usikkerheter

Vurdering av nye usikkerheter er fordelaktig å gjøre i et møte slik at man kan få alles innspill og alle blir orientert om hva usikkerheten går ut på. Eventuell finspikking på de tekstlige beskrivelsene kan gjøres i etterkant av den som er ansvarlig for vedlikeholdet av usikkerhetsregisteret, eller den som har ansvaret for usikkerheten.

I tillegg til å vurdere de nye usikkerhetene som allerede er identifisert og rapportert inn i forbindelse med det kontinuerlige usikkerhetsarbeidet, bør man også ta en runde rundt bordet og høre om det er noen nye usikkerheter. Selve vurderingen av usikkerhetene gjøres på samme måte som under etablering av usikkerhetsregister som beskrevet i kapittel 7.

## 17.2 Revurdere gamle usikkerheter

Ved periodisk oppdatering er det et krav at samtlige usikkerheter i usikkerhetsregisteret skal gjennomgås. Dette behøver man ikke å gjøre i plenum og det trenger ikke være omfattende. Det mest hensiktsmessig er at alle i prosjektet, i forkant av den periodiske oppdateringen tar for seg usikkerhetene de er ansvarlige for og vurderer om det har skjedd noen endringer. De usikkerhetene som den enkelte flagger og alle usikkerhetene som er på fokuslista, gjennomgås i plenum.

Usikkerhetene som er på fokuslista er de man har jobbet med den siste måneden. Hvis man har gjennomført tiltak, betyr det forhåpentligvis at man har fått en positiv endring av usikkerhetsbildet. Det nye usikkerhetsbildet må dokumenteres og vurderes i forhold til:

- Plassering i usikkerhetsmatrisen.

- Størrelsen på usikkerhetskostnaden.
- Status på tiltakene.
- Effekt av tiltakene.

I tillegg bør man også oppdatere de tekstlige beskrivelsene hvis de ikke lenger er korrekte. Når det gjelder å anslå størrelsen på usikkerhetskostnaden og de andre verdiene som spiller inn i prognosen, så er det nærmere beskrevet i kapittel 11.

### 17.3 Lage ny fokusliste

Etter at alle usikkerhetene er vurdert på nytt må man lage en ny fokusliste. I utgangspunktet kommer alle usikkerheter som har rød tidskritikalitet, rød risikovurdering og mørk grønn mulighetsvurdering med på fokuslista. Hvis man får en kort fokusliste kan man velge å ta med andre usikkerheter som man ønsker å jobbe med.

### 17.4 Vurdere tiltak

Etter at ny fokusliste er på plass må man vurdere gamle og nye tiltak for de ulike usikkerhetene. Alle tiltak tilordnes en ansvarlig for gjennomføringen og en tidsfrist for når tiltaket må være gjennomført.

### 17.5 Oppdatere prognose

Når usikkerhetsregisteret er oppdatert må også prosjektets prognose oppdateres. Dette gjøres ved å samordne tallene fra usikkerhetsregnskapet i usikkerhetsregisteret med tallene fra prosjektets vanlige økonomioppfølging.

### 17.6 Rapportere

Etter at usikkerhetsregisteret og prognosene er oppdaterte skal resultatene rapporteres til prosjekteier.

Med mindre prosjekteier har andre krav bør følgende være med på den månedlige rapporteringen fra usikkerhetsstyringen:

- Økonomisk prognose hvor usikkerhetskostnadene er med.
- Fokusliste med tiltak.
- Gjeldende usikkerhetsmatrise.

## 18 Prognosearbeid

Et hovedformål med prosjektoppfølging er å utarbeide en økonomisk prognose for sluttkostnad. For å få en riktigst mulig prognose må de økonomiske konsekvensene av usikkerheten være med. De økonomiske konsekvensene består av kostnadene for planlagte, ikke utførte tiltak og forventet restusikkerhet etter at tiltakene er satt ut i livet. Kostnadene for utførte tiltak vil, på samme måte som alle andre kostnader, bli belastet en kostnadsbærer.

### 18.1 Vurdere usikkerhetskostnad

Usikkerhetskostnaden er den forventede kostnaden av en usikkerhets beskrevne konsekvens. Dette inkluderer ikke kostnad og effekt av tiltakene. Dette er kostnaden, eller besparelsen, man forventer usikkerheten vil gi hvis man ikke gjør mer med den i form av tiltak.

Hver gang det gjøres en periodisk oppdatering må man revurdere usikkerhetskostnaden hvis det har skjedd noe med usikkerheten siden sist.

Normalt vil plasseringen i usikkerhetsmatrisen være et godt utgangspunkt for å vurdere forventet kostnad for den enkelte usikkerhet. Forventet kostnad er sannsynlighet for at forholdet skal opptre multiplisert med antatt kostnadskonsekvens. Innenfor en enkelt rute i matrisen er det imidlertid store sprang både i sannsynlighet og konsekvens. Det er derfor viktig at forventningsverdien blir vurdert i hvert enkelt tilfelle, og at det ikke er noen automatikk i å legge seg på midten i vurderingen av sannsynlighet og konsekvens.

Enkelte av konsekvensene som bestemmer plasseringen i usikkerhetsmatrisen har liten betydning for kostnadene i prosjektet. Ved vurdering av usikkerhetskostnaden må man vurdere hvor usikkerheten ville kommet i matrisen hvis bare de økonomiske konsekvensene var med.

## 18.2 Vurdere tiltakskostnad og effekt

Kostnadene for tiltak er en del av totalkostnad for usikkerhet. Kostnadsestimeringen kan gjøres i form av trippelanslag, men det er forventningsverdien som går inn i usikkerhetsregnskapet. Virkningen av tiltakene bør også kvantifiseres i den grad dette er mulig.

Tiltakene kan ha virkning ut over det som har betydning for prosjektregnskapet. Det er viktig at alle effektene blir vurdert, både som en støtte for vurdering om hva tiltakene kan få lov å koste, og som dokumentasjon på at de tiltakene vi beslutter er riktige og fornuftige.

Når man har mange tiltak som virker på samme usikkerhet kan være vanskelig å anslå effekten av hvert enkelt tiltak. En løsning er å anslå den samlede effekten og føre den inn på et av tiltakene på usikkerhetsarket.

## 18.3 Hvordan restusikkerhet beregnes

Differansen mellom usikkerhetskostnad (før tiltak) minus antatt økonomisk virkning av tiltakene representerer den såkalte restusikkerheten. Den til enhver tid gjeldende prognose for totalkostnaden for en usikkerhet er summen av alle kostnadene for planlagte, ikke slutførte, tiltak og restusikkerheten.

## 18.4 Sammenstilling

Etter at man har fått en ny prognose for totalkostnadene for usikkerhetene må disse sammenstilles med prognosen for sluttkostnader fra den vanlige økonomioppfølgingen.

Hvis man benytter G-Prog ProsjektØkonomi til både økonomioppfølging og som usikkerhetsregister vil dette skje automatisk. Hvis ikke må dette gjøres manuelt. Eksempelet i vedlegg B viser hvordan dette kan gjøres.

## 19 Ombrekking av kostnadsoverslag

På reguleringsplannivå er kostnadsoverslaget fra Anslag basert på en tilnærmet fast struktur for oppdeling og detaljering av veg og tunnel (jfr. håndbok 217). Overslag for bruer og konstruksjoner er gjerne basert på elementkostnader eller kostnader for prosesser etter prosesskoden.

Felles for oppdelingene er at de svært sjelden er direkte tilpasset den måten prosjektet skal styres og følges opp etter. Kalkylen har totalprosjektet som fokus, mens oppfølgingen skjer på delprosjekter eller kontrakter som gjerne ikke er endelig definert på det tidspunkt overslaget utarbeides.

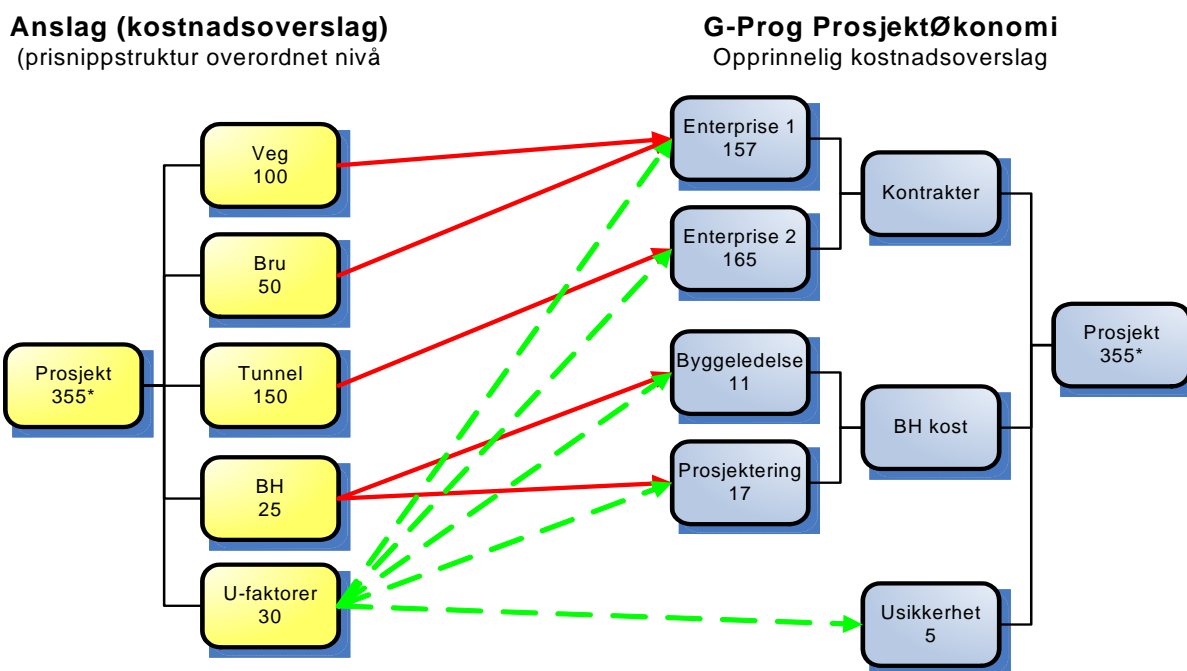
For å kunne følge opp prosjektet mot opprinnelig kostnadsoverslag skal det bryttes om til et format tilsvarende det som skal benyttes i oppfølgingen. Det ombrytete kostnadsoverslaget skal legges inn i G-Prog ProsjektØkonomi, og blir et budsjett med betegnelsen "Opprinnelig budsjett". Dette vises i Figur 7 og **Feil! Fant ikke referanseilden..** På den måten kan budsjettrevisjoner og prognoser i gjennomføringsfasen bli målt mot det godkjente kostnadsoverslaget i ett system, G-Prog ProsjektØkonomi. I strukturen til Anslag er det normalt minst ett detaljnivå til.

\* NB! Anslaget og godkjente kostnadsoverslag er ikke nødvendigvis like.



onomi

Kostnadene fra "Elementene" i Anslaget må bygges opp i G-Prog ProsjektØkonomi med bakgrunn i mengder og omfang som lå til grunn i beregningene. I Figur 7 skal alle kostnadene fra Bru og Veg inkluderes i Entreprise 1. I figuren er det vist at BH-kostnadene fordeles på hhv Byggeledelse og Prosjektering som et eksempel på "Elementer" i Anslag som må splittes i stedet for å slås sammen. Det er også vanlig at Usikkerhetsfaktorene fra Anslag skal være med i G-Prog ProsjektØkonomi, enten fordelt utover kontraktene eller som egne poster. Det er opp til prosjektet å avgjøre om usikkerheten skal fordeles på de enkelte delprosjektene (kontraktene) eller samles under delprosjektet "Usikkerhet".



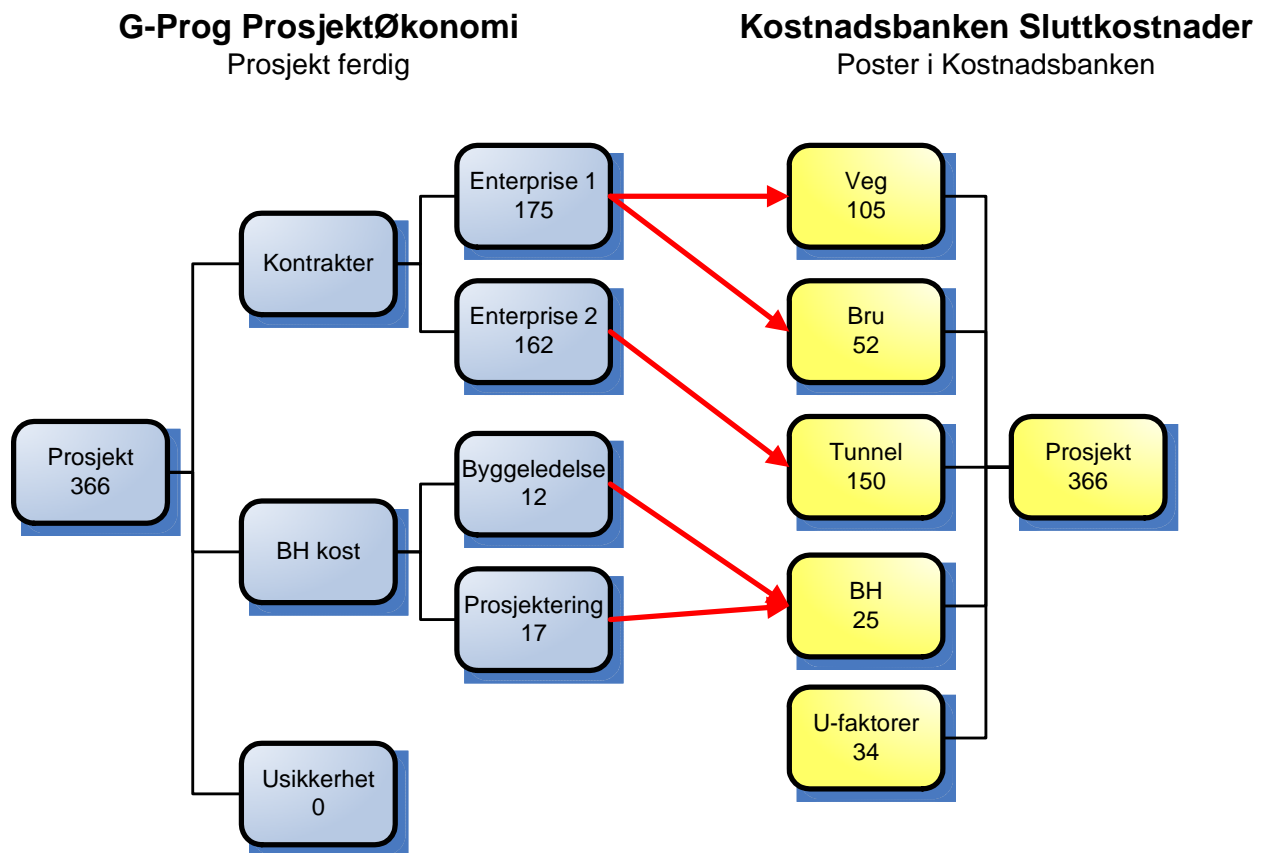
Figur 8, Ombrekking av struktur

## 20 Sluttrapportering i kostnadsbank

For å høste erfaring om kostnader og usikkerhet i prosjektene har Statens vegvesen opprettet Kostnadsbanken. I Kostnadsbanken skal data fra prosjektene samles, slik at de er tilgjengelige til senere analyser i Anslag. For at kostnadsdataene skal være egnet for gjenbruk må de suppleres med opplysninger om hva kostnadene virkelig dekker. De bør derfor inneholde opplysninger som er nødvendig for at gjenbrukeren skal kunne tilpasse historiske data til bruk i nye situasjoner. Dette medfører at det må samles erfaring om mer enn bare kostnader. Opplysninger om forutsetninger, projektrisiko, hendelser og muligheter er like viktig.

I Kostnadsbanken er det lagt til rette for at erfaringer som beskrevet ovenfor kan samles og overføres. Det skal legges inn opplysninger som beskriver prosjektets kompleksitetsgrad (adkomstmuligheter, topografi, spesielle vansker etc.). Det skal også legges inn opplysninger om usikkerhetsutviklingen i prosjektet, og gjøre sammenlikninger mellom det virkelige usikkerhetsbildet og det bildet som ble tegnet i Anslag. Etter at prosjektet er ferdigstilt skal det sluttrapporteres i Kostnadsbanken etter gjeldende prosedyrer. Alle data må da være oppdatert i G-Prog ProsjektØkonomi.

Det er i Kostnadsbanken erfaringene om usikkerhetene i prosjektet, effekten av dem og hvordan de ble håndtert, skal lagres. Dette fordi de kan danne grunnlaget for forbedring av analyser, rutiner, styring og ledelse. I Figur 9 kan man se hvordan data fra G-Prog ProsjektØkonomi blir importert i Kostnadsbanken.



Figur 9, Importere data fra G-Prog ProsjektØkonomi i Kostnadsbanken

## 21 Forklaring av usikkerhetsregisteret

I denne delen av veilederen er det forklart hva usikkerhetsregisteret i Statens vegvesen skal inneholde. Det er tatt utgangspunkt i Regneark for usikkerhetsstyring ettersom det er det skjemaet som vil være først i bruk når man starter med registrering av usikkerheter i et prosjekt. Modulen for usikkerhetsregistrering i G-Prog ProsjektØkonomi har tilsvarende skjema og lister.

### 21.1 Usikkerhetsarket

Grunnsteinen i usikkerhetsregisteret er usikkerhetsarket. All informasjon om en usikkerhet og tilhørende tiltak ligger i det. Alle andre lister og tabeller i usikkerhetsregisteret er aggregert opp fra de enkelte usikkerhetens usikkerhetsark. I Usikkerhetsark ser man hvilket løpenummer som hører til de ulike kolonnene i usikkerhetsarket.

(28) ID (29) ✓ Skal på fokusliste (30) Hjelp

<p><b>(1) 4 Prosjektorganisasjonen (2)</b></p> <p><b>Beskrivelse av usikkerheten (6)</b> Leietjenester og phønder. Kan føre til svak prosjektstyring, dårlig kontroll med prosjektet og entreprenøren får fritt spillerom.</p> <p><b>Konsekvens av å ikke gjøre noe med usikkerheten (7)</b> <input checked="" type="checkbox"/> Kostnad <input checked="" type="checkbox"/> Fremdrift <input type="checkbox"/> Kvalitet <input type="checkbox"/> Omdømme <input type="checkbox"/> Sikkerhet Kan måtte dekke inntil 30 årsverk med innleide folk. Frykter uro og gjennomtrekk i egne rekker. Usikkerhetskostnad = 50 MNOK <input checked="" type="checkbox"/> 25% = 12 500 KNOK (8)</p> <p><b>Strategi for behandling (9)</b> Om en velger Akseptere, så vurderes ikke tiltak <input type="radio"/> Akseptere <input checked="" type="radio"/> Håndtere <input type="radio"/> Dele/overføre</p> <p><b>Drivere/årsaker til at usikkerheten har oppstått (10)</b> Særlig bnuarteidene krever kompetanse som det er lite av i egne rekker. Folk med ønsket erfaring er opptatt med andre arbeider. Markedet for folk med byggelederkompetanse er generelt stramt og lønnsbetingelsene hos entreprenør og andre byggherrer er vanskelig å svare opp.</p> <p><b>Mål med tiltak (11)</b> Å gjøre det fristende for kompetente personer å gå inn i de ledige jobbene. Øke forståelsen for behovene. Hndre uro og gjennomtrekk.</p>	<p><b>Tilhører: (3) Utenom kontrakt</b></p> <p><b>Ansvarlig: (4) Anna</b> <b>Status: (5) Åpen</b></p> <p><b>(12) Tidskritikalitet</b> Usikkerheten må håndteres innen <span style="background-color: red; color: black; padding: 2px;">X</span> 0-2 mnd 2-6 mnd mer enn 6 mnd</p> <p><b>(13) Risiko Mulighet</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <tr> <td></td> <td>Høyrisiko &gt;10</td> <td>Kritisk 50-100</td> <td>Alvorlig 10-50</td> <td>Liten &lt;10</td> <td>Liten &gt;5</td> <td>Middels 5-25</td> <td>Stor 25-50</td> <td>Veldig stor &gt;50</td> </tr> <tr> <td>Sannsynlighet</td> <td>50-100%</td> <td>25-50%</td> <td>5-25%</td> <td>1-5%</td> <td>0-1%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: red;">X</td> <td style="background-color: orange;">X</td> <td style="background-color: yellow;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">Konsekvenser angitt i millioner kroner</p>		Høyrisiko >10	Kritisk 50-100	Alvorlig 10-50	Liten <10	Liten >5	Middels 5-25	Stor 25-50	Veldig stor >50	Sannsynlighet	50-100%	25-50%	5-25%	1-5%	0-1%					X	X	X												
	Høyrisiko >10	Kritisk 50-100	Alvorlig 10-50	Liten <10	Liten >5	Middels 5-25	Stor 25-50	Veldig stor >50																											
Sannsynlighet	50-100%	25-50%	5-25%	1-5%	0-1%																														
	X	X	X																																
<p>(14) Usikkerhetskostnad <b>12 500</b> (15) Tiltaksgrænse: <b>5 000</b> (16) Forventet effekt av tiltak: <b>0</b> (17) Restusikkerhet: <b>12 500</b></p>																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th>Tiltak</th> <th>Status</th> <th>Merknader / utlosende betingelser</th> <th>Mulig oppstart</th> <th>Frist</th> <th>Ans</th> <th>Kostnad (a)</th> <th>Effekt (b)</th> <th>Netto besparelse c=a-b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ut i markedet for ansettelse eller innleie. (18)</td> <td>V (19)</td> <td>(20)</td> <td>(21)</td> <td>(22)</td> <td>(23)</td> <td>(24)</td> <td>(25)</td> <td>(26)</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">SUM (27)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>									Tiltak	Status	Merknader / utlosende betingelser	Mulig oppstart	Frist	Ans	Kostnad (a)	Effekt (b)	Netto besparelse c=a-b	Ut i markedet for ansettelse eller innleie. (18)	V (19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	SUM (27)						0	0	0
Tiltak	Status	Merknader / utlosende betingelser	Mulig oppstart	Frist	Ans	Kostnad (a)	Effekt (b)	Netto besparelse c=a-b																											
Ut i markedet for ansettelse eller innleie. (18)	V (19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)																											
SUM (27)						0	0	0																											

Figur 10, Usikkerhetsark

1. **Id:** Usikkerhetens id-streng.
2. **Navn:** Usikkerhetens navn.
3. **Tilhører:** Angir hvilken kontrakt eller del av prosjektet usikkerheten tilhører.
4. **Ansvarlig:** Angir hvem som har ansvaret for usikkerheten.
5. **Status:** Viser om usikkerheten er ny, åpen eller lukket.
6. **Beskrivelse av usikkerheten:** Presisering av hva man legger i usikkerheten.
7. **Konsekvens:** Her beskrives hvilke konsekvenstyper det er snakk om og hva som er verst tenkelige konsekvenser forutsatt at ingen flere tiltak gjøres.
8. **Usikkerhetskostnad:** Når man setter kryss i matrisen blir risiko multiplisert med sannsynlighet og usikkerhetskostnaden blir regnet ut. Det er mulig å overstyre tallene fra krysset i matrisen. Usikkerhetskostnaden blir deretter direkte overført til boks 13 som heter usikkerhetskostnad.
9. **Strategi for behandling:** Overordnet strategi for hvordan man har tenkt å behandle usikkerheten. Man kan da velge mellom:
  - **Akseptere** – Vi aksepterer usikkerheten som den er og gjør ingenting med den.
  - **Håndtere** – Vi ønsker internt i prosjektorganisasjonen å gjøre tiltak for å eliminere eller redusere usikkerheten.
  - **Dele/overføre** – Vi ønsker helt eller delvis å overføre usikkerheten til en annen part.



- 10. Drivere/årsaker:** En beskrivelse av de bakenforliggende årsakene til usikkerheten.
- 11. Mål med tiltak:** Beskrivelse av hva vi ønsker å oppnå med tiltakene.
- 12. Tidskritikalitet:** Viser hvor tidskritisk håndteringen av usikkerheten er. Den er inndelt i rød, gul og grønn.
- **Rød** – Må håndteres umiddelbart.
  - **Gul** – Må håndteres innen 2-6 måneder.
  - **Grønn** – Trenger ikke å håndteres de nærmeste 6 månedene.
- 13. Usikkerhetsmatrise:** Viser hvordan usikkerheten er vurdert med tanke på risiko og mulighet.
- 14. Usikkerhetskostnad:** Dette er den forventede kostnaden av usikkerhetens beskrevne konsekvens per siste periodiske oppdatering. Dette beløpet minus forventet effekt av tiltakene utgjør usikkerhetens bokførte kostnad i usikkerhetsregnskapet.
- 15. Tiltaksgrense:** Hvor mye penger vi er villige til å bruke for å oppnå tiltaksmålene.
- 16. Forventet effekt av tiltak:** Summen av effekten av alle vedtatte og igangsatte tiltak. Regnes ut automatisk i verktøyet.
- 17. Restusikkerhet:** Hvor mye usikkerhet vi har igjen etter at vi har tatt med den forventede effekten av tiltakene. Regnes ut automatisk i verktøyet.
- 18. Beskrivelse:** Beskrivelse av tiltak.
- 19. Status:** Tiltakets status angitt som enten M(ulig), V(edtatt), I(gangsatt), F(erdig), S(toppt) eller U(tgått). Dette er en nedtrekksmeny.
- 20. Merknader/utløsende betingelser:** Dette feltet er ment brukt til å legge inn mer utfyllende informasjon om tiltaket, slik som nærmere beskrivelse av status og eventuelle utløsende betingelser.
- 21. Mulig oppstart:** Dato for det tidligste tidspunktet det er mulig å igangsette tiltaket.
- 22. Frist:** Dato for det seneste tidspunktet tiltaket må være ferdigstilt.
- 23. Ansvarlig:** Hvem som er ansvarlig for å gjennomføre tiltaket.
- 24. Kostnad:** Den forventede kostnaden av å gjennomføre tiltaket.
- 25. Effekt:** Den forventede effekten av å gjennomføre tiltaket.
- 26. Netto besparelse:** Den forventede netto besparelsen av å gjennomføre tiltaket.
- 27. Sum:** Summerer kostnad, effekt og netto besparelse fra de usikkerhetene som har status som enten *vedtatt* eller *igangsatt*.
- 28. Innstillinger:** Her kan du velge om du ønsker å benytte et forenklet skjema som ikke inneholder kostnadsdelen av regnearket. I tillegg kan du vise lukkede usikkerheter.
- 29. Styreknapper:** Knappene hjelper deg til å manøvrer frem og tilbake mellom de ulike usikkerhetsarkene, samt opprette nye og eventuelt slette usikkerheter.

**30. Fokuslisteknapp:** Ikke alle usikkerhetene kommer automatisk med på fokuslisten, ved å huke av på denne knappen får du med usikkerheten likvel.

## 21.2 Avledede lister

Ut i fra usikkerhetsarket som ble beskrevet i kapittel 21.1 blir det laget fem nye lister; usikkerhetsmatrise, usikkerhetsliste, tiltaksliste, fokusliste og usikkerhetsregnskap. Disse fem listene blir laget automatisk ut i fra den informasjonen som blir lagt inn i usikkerhetsarket.

Usikkerhetsmatrisen i Figur 11 viser plasseringen til alle enkeltusikkerhetene plottet inn i en stor matrise.

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%							7	
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					

Figur 11, Usikkerhetsmatrise

Usikkerhetslisten i Figur 12 viser alle usikkerhetene i prosjektet og hvordan de er vurdert med tanke på tidskритikalitet, risiko og mulighet.

Tid	Ris	Mul	Id	Usikkerhet	Tilhører	Ansvarlig
			3	Dårlige planer	Utenom kontrakt	
			4	Prosjektorganisasjonen	Utenom kontrakt	
			6	Nye krav	Utenom kontrakt	
			7	Kuttliste	Utenom kontrakt	
			9	Utrasning i stor skjæring	Kontrakt 1 (delprosjekt)	
			10	Sprengingsuhell – tett bebyggelse	Kontrakt 1 (delprosjekt)	
			11	Peler til brutundamentet skliir på skrått fjell	Kontrakt 3 (delprosjekt)	
			12	Mister bruelementer ved montering	Kontrakt 4 (delprosjekt)	
			13	Bruelement passer ikke	Kontrakt 4 (delprosjekt)	
			14	Båtpåkjørsel på sårbare elementer	Kontrakt 3 (delprosjekt)	
			15	Ras i tunnel	Kontrakt 2 (delprosjekt)	
			16	Konkurs hos entreprenør	Utenom kontrakt	
			17	Store trafikkforsinkelser ved omlegging	Kontrakt 1 (delprosjekt)	
			18	Ikke enig med grunneiere	Utenom kontrakt	
			5.1	Uspesifisert	Kontrakt 1 (delprosjekt)	
			5.2	Uspesifisert	Kontrakt 2 (delprosjekt)	
			5.3	Uspesifisert	Kontrakt 3 (delprosjekt)	
			5.4	Uspesifisert	Kontrakt 4 (delprosjekt)	

Figur 12, Usikkerhetsliste

Figur 13 viser tiltakslisten som gir en oversikt over tiltakene i prosjektet, gruppert på usikkerhetene.

Nr	Usikkerhet	Tiltak	St*	Merknader / utløsende forhold	Frist	Ansv.
3	Dårlige planer	Planmøte med Veg og Vatn	V		01.03.09	PL
4	Prosjektorganisasjonen	Ut i markedet for ansettelser eller innleie	V		15.02.09	PL
7	Kuttliste	Holde mulighetene åpne ved kryss Grønnstad	V			M M
9	Utråsing 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 skir påskrått fjell	Flere borer for å kartlegge forholdene. Vurdering av fundamenteringsløsningen.	V			SS
12	Mister bruelementer ved montering	Ekstra kontroll av beregninger og alt feste og løftmateriell	V			BB
13	Bruelement passer ikke	Ekstra kontroll av projektering og bygging i begge ender av leveransejeden	V			RR
14	Båtpåkørsel på sårbare elementer	Møte med Havnvesenet 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 Krangleesen	V		01.04.09	NN

Figur 13, Tiltaksliste

Fokuslisten i Figur 14 viser de usikkerhetene som prosjektledelsen har valgt å ha fokus på i kommende oppfølgingsperiode, og de tilhørende vedtatte og igangsatte tiltakene.

Fokusliste							30.11.2009	
T	R	M	Usikkerhet	Konsekvens	Tiltak	Merknader/utløsende forhold	Frist	Ansv.
			3 - Dårlige planer	Kostnad - Tid - Kvalitet -	V - Planmøte med Veg og Vatn		01.03.2009	PL
			4 - Prosjektorganisasjonen Leietjenester og plunder	Kostnad - Tid - Kan måtte dekke inntil 30 årsverk med innleide folk. Frykter uro og gjennomtrekk i egne rekker. I verste fall kan dette føre til svak prosjektstyring, dårlig kontroll med prosjektet og entreprenørene får fritt spillerom.	V - Ut i markedet for ansettelser eller innleie		15.02.2009	PL
			7 - Kuttliste	Kostnad - Kvalitet -	V - Holde mulighetene åpne ved kryss Grønnstad			M M
			9 - Utråsing i stor skjæring Den ensidige skjæringen gjennom Snåruten blir 30 m høy, fjellet er oppsprukket og det går flere markerte skpper parallelt med veggen. Jernbanelinjen går parallelt med veggen på andre siden. Det meste av den betydelige sikringen som er planlagt vil skje etter hvert som spregningsarbeidene går frem. Det er rest tvil om dette er omfattende nok, og de vurderes sikring også på forhånd.	Kostnad - Tid - Omdømme - Sikkerhet Risiker er å sprengne foten unna inntil 20 000 m <sup>3</sup> fjell, som kan rase ned på jernbanelinjen. Det kan lokalt skil ut slik at avstanden fra skjæringstopp til grensen for Snåruten boligfelt blir uforsvarlig kort	V - Forbolting med lange bolter. Små salver som sikrer at det som kan gli ut har fot. Bolting etter hver salve.			KK
			10 - Sprengingsuhell – tett bebyggelse Sikkerhet	Omdømme - Sikkerhet	V - Små salver. Ekstra dekning. Ekstra kontroll av fjell og slepper og boring og ledning. Ekstra varsling.			AA
			12 - Mister bruelementer ved montering	Kostnad - Tid - Sikkerhet	V - Ekstra kontroll av beregninger og alt feste og løftmateriell			BB
			17 - Store trafikkforsinkelser ved omlegging	Omdømme -	V - Sidemannskontroll av planene for omleggingen. Simulering av omleggingsoperasjonen			FG
			18 - Ikke enig med grunneiere Omdømme	Kostnad - Tid - Kvalitet -	V - Nytt samlemøte		01.04.2009	NN
					V - Forbered ekspropriasjon i f.t. Krangle Krangleesen		01.04.2009	NN

Figur 14, Fokusliste

Figur 15 viser usikkerhetsregnskapet som gir en oversikt over kostnadene knyttet til hver av usikkerhetene, gruppert på den kontrakten eller området de tilhører.

<b>Usikkerhetsregnskap</b>					
Nr	Usikkerhet	Usikkerhets- kostnad (a)	Kostnad av planlagte tiltak (b)	Forventet effekt av tiltak (c)	Restusikkerhet (a-c)
<b>Utenom kontrakt</b>					
3	Dårlige planer	10 000	0	0	10 000
4	Prosjektorganisasjonen	20 000	0	0	20 000
6	Nye krav	1 000	0	0	1 000
7	Kuttliste	-18 000	0	0	-18 000
16	Konkurs hos entreprenør	3 000	0	0	3 000
18	Ikke enig med grunneiere	6 000	0	0	6 000
<b>Sum</b>		<b>22 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22 000</b>
<b>Kontrakt 1 (delprosjekt)</b>					
9	Utrasning i stor skjæring	12 000	0	0	12 000
10	Sprengingsuhell – tett bebyggelse	0	0	0	0
17	Store trafikkforsinkelser ved omlegging	0	0	0	0
5.1	Uspesifisert	2 500	0	0	2 500
<b>Sum</b>		<b>14 500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14 500</b>
<b>Kontrakt 3 (delprosjekt)</b>					
11	Peler til brufundamentet sklir på skrått fjell	6 000	0	0	6 000
14	Båtpåkørsel på sårbare elementer	0	0	0	0
5.3	Uspesifisert	2 000	0	0	2 000
<b>Sum</b>		<b>8 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8 000</b>
<b>Kontrakt 4 (delprosjekt)</b>					
12	Mister bruelementer ved montering	0	0	0	0
13	Bruelement passer ikke	0	0	0	0
5.4	Uspesifisert	1 000	0	0	1 000
<b>Sum</b>		<b>1 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 000</b>
<b>Kontrakt 2 (delprosjekt)</b>					
15	Ras i tunnel	5 000	0	0	5 000
5.2	Uspesifisert	500	0	0	500
<b>Sum</b>		<b>5 500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5 500</b>
<b>Totalt for prosjektet</b>		<b>51 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>51 000</b>

Figur 15, Usikkerhetsregnskap

## 22 Gjennomgående eksempel

I dette kapittelet er det laget et eksempel som viser gangen i usikkerhetsstyringen fra ferdig Anslag til periodisk rapportering.

### 22.1 Overordnet struktur for usikkerhetsstyring

Eksemplet tar utgangspunkt i strukturen for usikkerhetsstyringen i Statens vegvesen som beskrevet i kapittel 7. Eksempelet består av veg i dagen med tilhørende tunnel, bru og GS-veger, rundkjøringer og kryss, samt noe områdepynting.

Prosjektet har for et knapt år siden fått oppstarttillatelse i Stortinget. Byggeplanleggingen er nå grovt sett ferdig, og det er undertegnet kontrakter for størsteparten av arbeidene. Prosjektet hadde i utgangspunktet små midler til planlegging før det fikk oppstartbevilgning, og alle prosjektplanene ble derfor begrenset til det som var absolutt nødvendig. Prosjektet startet opp arbeidet med usikkerhetsstyringen like etter at oppstarttillatelse ble gitt, og det følgende vil gi en beskrivelse av hva arbeidet har bestått av. Usikkerhetsarbeidet starter med å etablere et usikkerhetsregister. Før man ser på usikkerhetsvurderingene som ble gjort i Anslagsanalysen er det lurt å utføre en brainstorming av risikoer og muligheter som kan oppstå på prosjektet. Dette for å unngå å bli låst til de usikkerhetsvurderingene som man foretok i anslaget.

### 22.2 Oppsummering av usikkerhetselementer etter Anslag

Rapporten fra Anslaget inneholder oversikt over de identifiserte usikkerhetene, rangert etter størrelsen målt i penger. Usikkerhetene er samlet under 10-15 hovedoverskrifter (U-faktorer), som i grove trekk sier hva usikkerheten dreier seg om, men som i mindre grad gir grunnlag for vurderinger om konkrete tiltak. I tillegg ble det identifisert et sett av mulige hendelser, hvorav noen har liten sannsynlighet, men store konsekvenser hvis de inntreffer, og noen har sannsynligheter opp mot 40-50 % og mindre konsekvenser.

I vårt eksempelprosjekt er listen av U-faktorer og hendelser som følger:

#### U-faktorer:

- Marked
- Planutvikling
- Geologi - tunnel
- Prosjektorganisasjonen
- Grunnforhold – vei
- Ikke kartlagte kabler og rør i grunnen
- Naboer/interessenter
- Grunnforhold og fjellforhold – bru
- Påslag for uspesifisert
- Estimeringsprosess og erfaringstall
- Politiske forhold og krav

I tillegg ble det utarbeidet en kuttliste, som vises i Figur 16, hvor kuttene som bare representerte en utsettelse av kostnadene ikke ble ansett som realistiske kutt. Hvis realismen i kuttforslagene ikke er tydeliggjort i analysen i Anslag må det gjøres under oppstart av usikkerhetsstyringen.



ID	Beskrivelse	Realistisk?	Besparelse
A	Utsette ny g/s-veg over Svartstrekka.	Nei (bare utsettelse)	0
B	Rundkjøring i stedet for planfritt kryss ved Grønnstad.	Ja	10 mill
C	Utbedring av gammel veg i stedet for nybygging av strekningen Grååsen – Nybrua.	Delvis (utsettelse?)	20 mill
D	Undergang Blåfaret tas ut. Ensidig fortau forbi rundkjøringen.	Delvis (utsettelse?)	5 mill
E	Ingen tiltak på Koseplassen og langs Siklebekken.	Ja	10 mill
	Sum realistiske kutt:		45 mill

Figur 16, Kuttliste

#### Hendelser:

- Utrasing i stor skjæring
- Sprengingsuhell – tett bebyggelse
- Ulykker/dødsulykke i anleggsperioden. (Kompliserte og farefulle arbeidsoperasjoner).
- Peler til brufundamentet sklir på skrått fjell.
- Mister bruelementer ved montering.
- Bruelement passer ikke.
- Båtpåkjørsel på sårbare elementer.
- Ras i tunnel under bygging.
- Entreprenør går konkurs.
- Store trafikkforsinkelser ved omlegging.
- Ikke enig med grunneiere.

## 22.3 Etablering av usikkerhetsregister

Styring av usikkerhet er lettere og mest effektivt dess tidligere vi kommer i gang. I vårt tilfelle er første samling for å etablere et usikkerhetsregister like etter at byggeplanleggingen har kommet i gang. Prosjektleder kalte sammen en gruppe bestående av prosjektleder, to byggeledere, prosjektøkonom og en ingeniør som i første omgang fikk i oppdrag å dokumentere arbeidet og fysisk etablere usikkerhetsregisteret. I tillegg besto gruppen av konsulenter for veg, bru og tunnel. Ved førstegangs etablering av usikkerhetsregister og handlingsplan (oppstart av usikkerhetsstyringen) fulgte man denne arbeidsrekkefølgen.

1. Brainstorming for å identifisere usikkerheter. Fire spørsmål; Risiko? Muligheter? Hendelser? Hva er det verste som kan skje?
2. Gjennomgikk usikkerhetsbildet fra Anslag og vurderte hva som fortsatt var aktuelt i tillegg til resultatene fra punkt 1.
3. Hver enkelt av de usikkerhetene som tas med videre fra punkt 1 og 2 fikk sitt usikkerhetsark.



4. Usikkerhetene ble omarbeidet til å passe håndteringen innenfor US-systemet.
5. En og en usikkerhet ble beskrevet og plassert i usikkerhetsmatrisen som på forhånd var skalert ved at konsekvensene ble gruppert i klasser.
  - a. Usikkerheten søkes samtidig å tilordnes styringsstrukturen (noen usikkerheter fordeles på kontrakter og andre håndteres utenom kontrakt). I tillegg kan det være aktuelt å splitte enkelte usikkerheter for å få en fordeling på kontraktene.
6. Tiltak besluttet.
7. Prognose for usikkerhetskostnad utarbeides og det etableres usikkerhetsavsetninger.

**I eksempelet ga gjennomgang av punktene 1, 2, 3 og 4 følgende resultat:**

- Entreprenør- og leverandørmarkedene kan utvikle seg svært forskjellig alt etter materialbehov og arbeidstype. I vårt tilfelle retter vi oss mot to tydelige markeder; et typisk anleggsmarked som omfatter veg- og tunnelbygging, og et marked for stålbearbeiding og montering. For å kunne gjøre mer presise vurderinger av usikkerheten i markedsutviklingen ble usikkerhetspos-ten Marked delt i to; ett marked for veg- og tunnelbygging og ett marked for brubygging.
- Usikkerhetsfaktoren Planutvikling ble gjort om til usikkerheten ”Dårlige planer og prosjektering”. Planene er så dårlige at det vil føre til store endringskostnader.
- Usikkerheten rundt de geologiske forholdene i tunnelen anses dekket av hendelsen ”Ras i tunnel”. Ut over det har man stor tro på at den geologiske rapporten er dekkende og at eventuelle avvik kan gå begge veier, slik at mest sannsynlig konsekvenskostnad vil være 0. Det ble likevel vurdert om man skulle anbefale at vegen i tunnel ble løftet slik at et parti med liten overdekning blir omgjort til skjæring.
- Usikkerhet om prosjektorganisasjonen ble definert til å være et spørsmål om man kunne skaffe til veie tilstrekkelig kapasitet og kompetanse.
- Grunnforhold veg ble ansett for å være ganske sikker, men det forutsettes at supplerende undersøkelser blir gjort i løpet av byggeplanleggingen.
- Det forutsettes at det i løpet av byggeplanleggingsperioden blir gjort en grundig kartlegging for å få oversikt over kabler og rør i grunnen.
- Faktoren Naboer/interessenter er i hovedsak knyttet til grunneierspørsmål, og anses dekket av hendelsen ”Ikke enig med grunneiere”.
- Grunnforhold og fjellforhold – bru dekkes av hendelsen ”Peler til brufundamentet sklir på skrått fjell”.
- Usikkerhet rundt estimeringsprosessen og de anvendte erfaringstallene ble tatt ut da forventningsverdien ble vurdert til 0. (Kan slå begge veier).
- Politiske forhold/krav ble definert som hendelsen ”Nye krav”.
- Kuttlisten ble i sin helhet tatt inn som en mulighet. De mulige kostnadsbesparelsene som ligger i kuttlisten er tenkt utnyttet bare hvis prognosen for sluttkostnadene overskrider forventningsverdien (P50) fra Anslag. I tillegg viser erfaring at når behovet for kutt åpenbarer seg har tiden gått fra enkelte av kuttmulighetene. I vårt tilfelle ble alle realistiske kutt tatt inn på mulighetssiden under en klar forutsetning om at realismen og nødvendigheten ble vurdert ved de periodiske oppfølgingene. For at nødvendigheten av kutt skal komme tidlig nok fram er det viktig med gode og realistiske prognoser hvor kostnadsvirkningen av usikkerhetene er med.
- Alle hendelsene ble tatt inn så nær som hendelsen ”Dødsulykker” som best blir dekket via det generelle HMS-arbeidet.

### **Det som ble tatt inn i usikkerhetsmatrisen ble da som følger:**

1. Marked veg og tunnel. (Endring i marked medfører betydelige kostnadsøkninger)
2. Marked bru. (Endring i marked medfører betydelige kostnadsøkninger)
3. Dårlige planer. (Plangrunnlaget er så dårlig at det initierer store kostnadsøkninger)
4. Prosjektorganisasjonen. (Prosjektorganisasjonen må suppleres med betydelige leietjenester)
5. Uspesifisert
6. Nye krav
7. Kuttliste
8. Grunnforhold veg. (Er dårligere enn antatt)
9. Utrasing i stor skjæring.
10. Sprengingsuhell – tett bebyggelse.
11. Peler til brufundamentet sklir på skrått fjell.
12. Mister bruelement ved montering.
13. Bruelement passer ikke.
14. Båtpåkjørsel på sårbare elementer.
15. Ras i tunnel.
16. Entreprenør går konkurs.
17. Store trafikkforsinkelser ved omlegging.
18. Ikke enig med grunneiere.
19. Kabler og rør. (Det er flere kabler og rør i grunnen enn antatt)
20. Heving av tunnel.

### **Da har man følgende liste etter første gangs etablering av usikkerhetsregisteret.**

- Usikkerhetsark for hver enkelt usikkerhet **Feil! Fant ikke referanseskilden.**
- En usikkerhetsmatrise, Figur 11.
- Usikkerhetsregnskap, Figur 15.
- Høykritiske hendelser. Beskrivelse av det verste som kan skje, punkt 1-3 realistiske hendelser.
- Tiltaksliste over besluttede tiltak for prosjektet, Figur 13.
- Fokusliste, Figur 14.
- Prognose for usikkerhetskostnad i og utenfor kontrakter i form av:
  - 1) Planlagte, ikke kostnadsførte tiltak.
  - 2) Restusikkerhet. Forventet behov for usikkerhetsavsetning under forutsetning av at tiltakene utføres.

## **22.4 Alt om en usikkerhet samles på et ark**

Hensikten med usikkerhetsarket er at alle opplysninger om en identifisert usikkerhet skal kunne gjenfinnes på ett ark. Dette arket skal være basis for alle etterfølgende lister og rapporter, og opplysningene må derfor være strukturert på en måte som lett kan overføres til samlelister i f.eks. regneark. Eksempel på utfylling av usikkerhetsarket vises i Figur 17.

Hjelp

☑ Skal på fokusliste

4 Prosjektorganisasjonen		Tilhører: Utenom kontrakt																																																										
<b>Beskrivelse av usikkerheten</b> Leietjenester og plunder. Kan føre til svak prosjektstyring, dårlig kontroll med prosjektet og entreprenøren får fritt spillerom.		<b>Ansvarlig:</b> Anna	<b>Status:</b> Åpen																																																									
<b>Konsekvens av å ikke gjøre noe med usikkerheten</b> <input checked="" type="checkbox"/> Kostnad <input checked="" type="checkbox"/> Fremdrift <input type="checkbox"/> Kvalitet <input type="checkbox"/> Omdømme <input type="checkbox"/> Sikkerhet Kan måtte dekke inntil 30 årsverk med innleide folk. Frykter uro og gjennomtrekk i egne rekker. Usikkerhetskostnad = 50 MNOK <input checked="" type="checkbox"/> 25% = 12 500 KNOK		<b>Tidskritikalitet</b> Usikkerheten må håndteres innen <table style="display: inline-table; border: 1px solid black;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: red; color: white; font-weight: bold;">X</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: yellow;"></td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0-2 mnd</td> <td style="text-align: center;">2-6 mnd</td> <td style="text-align: center;">mer enn 6 mnd</td> </tr> </table>		X			0-2 mnd	2-6 mnd	mer enn 6 mnd																																																			
X																																																												
0-2 mnd	2-6 mnd	mer enn 6 mnd																																																										
<b>Strategi for behandling</b> Om en velger Akseptere, så vurderes ikke tiltak <input type="radio"/> Akseptere <input checked="" type="radio"/> Håndtere <input type="radio"/> Dele/overføre		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="4">Risiko</th> <th colspan="3">Mulighet</th> </tr> <tr> <th>Høyrisik &gt;10</th> <th>Kritisk 50-100</th> <th>Alvorlig 10-50</th> <th>Liten &lt;10</th> <th>Middels 5-25</th> <th>Stor 25-50</th> <th>Veldig stor &gt;50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sannsynlighet</td> <td>50-100%</td> <td style="background-color: red;">X</td> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: orange;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td>25-50%</td> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: orange;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td>5-25%</td> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: orange;">X</td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td>1-5%</td> <td style="background-color: orange;"></td> <td style="background-color: orange;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td>0-1%</td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">Konsekvenser angitt i millioner kroner</p>				Risiko				Mulighet			Høyrisik >10	Kritisk 50-100	Alvorlig 10-50	Liten <10	Middels 5-25	Stor 25-50	Veldig stor >50	Sannsynlighet	50-100%	X							25-50%								5-25%		X						1-5%								0-1%							
						Risiko				Mulighet																																																		
				Høyrisik >10	Kritisk 50-100	Alvorlig 10-50	Liten <10	Middels 5-25	Stor 25-50	Veldig stor >50																																																		
Sannsynlighet	50-100%	X																																																										
	25-50%																																																											
	5-25%		X																																																									
	1-5%																																																											
0-1%																																																												
<b>Drivere/årsaker til at usikkerheten har oppstått</b> Særlig bruarbeidene krever kompetanse som det er lite av i egne rekker. Folk med ønsket erfaring er opptatt med andre arbeider. Markedet for folk med byggelederkompetanse er generelt stramt og lønnsbetingelsene hos entreprenør og andre byggherrer er vanskelig å svare opp.																																																												
<b>Mål med tiltak</b> Å gjøre det fristende for kompetente personerå gå inn i de ledige jobbene. Øke forståelsen for behovene. Hindre uro og gjennomtrekk.																																																												
<b>Usikkerhetskostnad</b> 12 500		<b>Restusikkerhet:</b> 12 500																																																										
<b>Tiltaks grense:</b> 5 000		<b>Forventet effekt av tiltak:</b> 0																																																										

Tiltak	Beskrivelse	Status	Merknader / utløst endringer	Mulig oppstart	Frist	Ans	Kostnader		
							Kostnad (a)	Effekt (b)	Netto besparelse c=a-b
	Ut i markedet for ansettelse eller innleie.	V							0
<b>SUM</b>							0	0	0

Før usikkerhetene kan plasseres i usikkerhetsmatrisen må den kalibreres. Hva som anses for kritisk eller alvorlig konsekvens, eller middels eller stor mulighet er naturlig nok ikke det samme i alle prosjekter. I eksempelet ble konsekvensklassene for risikosiden som følger:

#### K5

- Kostnad over 100 mill
- Tidsforsinkelse over 3 mnd
- Riksdekkende kritikk
- Sluttresultatet ikke i samsvar med normaler og som medfører fare for liv og helse.

#### K4

- Kostnader mellom 50 og 100 mill
- Tidsforlengelse mellom 1 og 2 mnd
- Sterk lokal kritikk eller kritikk fra etatsledelsen.
- Sluttresultat ikke i samsvar med normaler og som medfører høye driftskostnader.

#### K3

- Kostnader mellom 10 og 50 mill
- Tidsforlengelse 2 til 4 uker
- Lokal kritikk
- Sluttresultatet medfører ekstra driftskostnader

## K2

- Kostnad mindre enn 10 mill
- Tidsforlengelse mindre enn 2 uker
- Misnøye hos prosjektets naboer
- Små kvalitetsavvik ved sluttresultatet

### På mulighetssiden ble konsekvensene bare vurder i penger:

- M5 – Besparelse mer enn 50 mill
- M4 – Besparelse mellom 25 og 50 mill
- M3 – Besparelse mellom 5 og 25 mill
- M2 – Besparelse mindre enn 5 mill

Usikkerhetsmatrisen for eksempelet er vist i Figur 18.

Usikkerhets- matrise	Konsekvens							
	Risiko				Mulighet			
	Katastrofal	Kritisk	Alvorlig	Liten	Liten	Middels	Stor	Veldig stor
Sann- synlighet	>100	50-100	10-50	<10	>5	5-25	25-50	>50
Veldig stor >50%		3					7	
Stor 25-50%			2, 5, 19	17				
Middels 5-25%		1, 4, 8, 11	16, 18				20	
Liten 1-5%	9	15	6, 14					
Nærmest utenkelig <1%	10, 12		13					

Ut fra usikkerhetsmatrisen ble det laget en oversikt over behov for usikkerhetsavsetning. I oppstartfasen ble det valgt å ta utgangspunkt i forventningsverdien av usikkerhetsmatrisen (forventet = sannsynlighet x konsekvens). Regnearket som er laget for å understøtte usikkerhetsstyringen, se Figur 19, tar tallene direkte fra usikkerhetsarkene, og beregningene er ikke synlig for brukeren. Mens Figur 19 er en forklaring på hvordan tallgrunnlaget kan etableres ved hjelp av sannsynlighets- og konsekvensvurderingene i usikkerhetsmatrisen, og er tatt med for sammenhengens skyld, men vil ellers ikke være en del av rapportene fra regnearket.

Nr	Usikkerhet	Usikkerhets- kostnad (a)	Kostnad av planlagte tiltak (b)	Forventet effekt av tiltak (c)	Restusikkerhet (a-c)
1	Marked veg og tunnel	16 000	0	0	16 000
2	Marked bru	12 000	0	0	12 000
3	Dårlige planer	35 000	0	0	35 000
4	Prosjektorganisasjonen	20 000	0	0	20 000
5	Uspesifisert	15 000	0	0	15 000
6	Nye krav	1 000	0	0	1 000
7	Kuttliste	-30 000	0	0	-30 000
8	Grunnforhold veg	12 000	0	0	12 000
9	Utrasning i stor skjæring	12 000	0	0	12 000
10	Sprengingsuhell – tett bebyggelse	0	0	0	0
11	Peler til brufundamentet sklir på skrått fjell	6 000	0	0	6 000
12	Mister bruelementer ved montering	0	0	0	0
13	Bruelement passer ikke	0	0	0	0
14	Båtpåkjørsel på sårbare elementer	0	0	0	0
15	Ras i tunnel	5 000	0	0	5 000
16	Konkurs hos entreprenør	3 000	0	0	3 000
17	Store trafikkforsinkelser ved omlegging	0	0	0	0
18	Ikke enig med grunneiere	6 000	0	0	6 000
19	Kabler og rør i grunnen	5 000	0	0	5 000
20	Heving av tunnel	-8 000	0	0	-8 000
<b>Sum</b>		<b>110 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>110 000</b>
<b>Totalt for prosjektet</b>		<b>110 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>110 000</b>

Nr	Usikkerhet	Sannsynlighet	Konsekvens	Forventet	Kommentar
1	Marked veg og tunnel (kostands- økning)	0,20	80	16	
4	Prosjektorganisasjonen	0,20	50	10	Leietjenester og plunder
9	Utrasning i stor skjæring	0,05	250	12	
10	Sprengingsuhell - tettbebyggelse	-	-		Sikkerhet
17	Store trafikkforsinkelser ved omlegging	-	-		Omdømme

Figur 20, Eksempel på bruk av usikkerhetsmatrisen for beregning av usikkerhetskostnad

Kostnadsøkning grunnet markedssvingning er en ren økonomisk usikkerhet, og kan lett beregnes som vist i Figur 19 og Figur 20. Sprengningsuhell i tettbebyggelse kan ikke få skje, og sannsynligheten er derfor vurdert å være så liten at forventet kostnad også blir liten. Trafikkforsinkelser er et omdømme-problem, og har sjelden noen stor økonomiske konsekvens for prosjektet.

Mangel på kapasitet og kompetanse i prosjektorganisasjonen er vurdert til å kunne ha både økonomiske, fremdriftsmessige og sikkerhetsmessige konsekvenser, og er derfor satt i konsekvensklasse 4 (K4). De økonomiske konsekvensene, som har betydning for usikkerhetsregnskapet, er imidlertid satt i konsekvensklasse 3 (K3). Hendelsen utrasing i stor skjæring havner i konsekvensklasse 5 (K5) både på økonomi, fremdrift, omdømme og sikkerhet, men det er bare de økonomiske konsekvensene som har betydning for usikkerhetsregnskapet.

## 22.5 Høykritiske hendelser

De tre verst tenkelige hendelsene ble:

- utrasing i stor skjæring
- Sprengningsuhell – tett bebyggelse
- Miste bruelement ved montering

Disse mulige hendelsene krever et spesielt fokus og legges derfor øverst i fokuslisten. Den første, utrasing i stor skjæring, kan ha flere grader av omfang, fra mindre ras til ras med stengt veg og jernbane, samt personskader. Her ble det lagt inn en forventet konsekvenskostnad som hjelpemiddel for å dimensjonere tiltakenes størrelse. De to andre hendelsene er, sammen med ”worst case” av utrasing i skjæringen, av typen ”kan ikke få skje”. Tiltakene i den sammenheng vil ha mindre omfang, men må dekke det som skal til, og koste det som er nødvendig.

## 22.6 Tiltak

Etter at alle usikkerhetene var beskrevet startet arbeidet med å finne hensiktsmessige og realistiske tiltak i forhold til usikkerhetene.

For hver usikkerhet ble det definert et tiltaks mål, og med målet som basis ble det gjennomført en brainstorming på mulige tiltak. Ut fra listen over mulige tiltak ble det plukket ut ett til fem som ansås for mest hensiktsmessige. Det ble presisert at de beste tiltakene var de som

- 1) hadde størst mulig virkning i forhold til tiltaks målet, og
- 2) hadde størst effekt i forhold til investeringen.

Hvert av tiltakene fikk en bedømming av hva de ville koste, som igjen ble sammenliknet med tiltaks grensen. Denne prosessen resulterte i at hver usikkerhet ble koplet til ett til tre realistiske tiltak som prosjektleder og byggelederne skulle tenke gjennom for senere beslutning.

Det neste steget var å beslutte tiltak og legge planer for disse. Kostnadsestimeringen kan gjøres i form av trippelanslag, men det er forventningsverdien som går inn i usikkerhetsregnskapet. Virkningen av tiltakene bør også kvantifiseres i den grad det er mulig. Tiltakene kan ha virkning ut over det som har betydning for prosjektregnskapet. Det er viktig at alle effektene blir vurdert, både som en støtte for vurdering om hva tiltakene kan koste, og som dokumentasjon på at de tiltakene som besluttes er riktige og fornuftige.



Deretter gjenstår å vurdere restusikkerheten under forutsetning av at tiltakene er satt ut i livet. Hvis man støtter seg på den kvantifiserte virkningen av tiltakene er det viktig at man tar med bare den virkningen som har betydning for prosjektrengskapet.

Tiltaksplan og fokusliste vil bli nærmere behandlet under kapitlet om periodisk oppfølging.

## 22.7 Usikkerhetskåndtering i prosjekteringsfasen

Resultatene fra første fase av usikkerhetsstyringen danner et viktig grunnlag for arbeidet med byggeplanene, og i løpet av prosjekteringen ble det tatt tak i flere av usikkerhetene.

For å være sikker på at planene ble gode nok på et tidlig tidspunkt, ble prosjektorganisasjonen forsterket med midlertidige innleide rådgivere. Planleggingsarbeidet førte til en beslutning om at deler av vegen mellom Grååsen og Nybrua skulle utbedres i stedet for nybygging, mens det fortsatt ble holdt åpent om dette også måtte gjøres for en enda lengre strekning; altså fortsatt være på kuttlisten. Kuttlisten ble videre redusert ved at det ble besluttet å utnytte besparelsen ved å bygge rundkjøring i stedet for planfritt kryss ved Grønnstad.

Muligheten for å heve tunnelen, og dermed gjøre en del av tunnelen til skjæring, ble skrinlagt fordi reguleringsmyndighetene så på dette som helt uakseptabelt av hensyn til et boligfelt i nærheten.

Kartleggingen av kabler og rør i grunnen avslørte at omfanget var større enn antatt, mens utvidet grunnundersøkelse langs veitraséen bekreftet tidligere geoteknisk rapport.

Arbeidet med å komplettere prosjektorganisasjonen avslørte at det var vanskeligere enn antatt å skaffe ønsket kompetanse.

Punkt 9 til 15 i Figur 19 er alle hendelser som det kontinuerlig ble vurdert tiltak i forhold til. Av disse var det bare hendelsen ”Utrasing i stor skjæring” som ble viet stor oppmerksomhet under byggeplanleggingen. Dette resulterte i at man, innenfor de beskjedne mulighetene man hadde, justerte på traséen for å få skjæringen litt slakere.

For å redusere markedsusikkerheten ble det besluttet å dele arbeidet i fire entrepriser; Veg i dagen, Tunnel, Bru – fundament og sjø og Bru – stålarbeider. I tillegg ble det bestemt å redusere entreprenør-risikoen ved å gå for enhetspriskontrakter med regulerbare mengder. Det ble videre besluttet å utnytte det internasjonale entreprenørmarkedet, særlig på stålarbeidene på brua.

Mot slutten av byggeplanfasen ble prosjektorganisasjonen samlet i en gruppeprosess. Det ble foretatt en oppsummering av arbeidet med usikkerhetene og nyvurdering av det samlede usikkerhetsbildet. Anbudsmateriell for de største arbeidene ble sendt ut. Det gjenstod likevel noe arbeid i forhold til grunnerverv. Det ble utarbeidet revidert usikkerhetsliste

- Usikkerhet 1 og 2 om marked ble tatt ut av listen da anbud på det meste av arbeidet ville komme om kort tid.
- Usikkerhet 3 Dårlige planer ble vurdert til å ha fått vesentlig lavere sannsynlighet i løpet av byggeplanperioden.
- Sannsynligheten for å få problemer med å skaffe egne folk med ønsket kvalifikasjoner vurderes fortsatt som utfordrende.
- Konsekvenskostnaden av usikkerhet 5 Uspesifisert ble redusert fra 30 til 12 millioner.



- Kuttlisten ble redusert ved at besparelsene med rundkjøring i stedet for planfritt kryss (10 mill), og delvis utbedringer i stedet for ny veg (5 mill) ble tatt inn i kostnadsoverslaget.
- Usikkerheten knyttet til grunnforhold i vegtraséen ble tatt ut.
- Kabler og rør i grunnen ble tatt ut av usikkerhetslisten og lagt til eksisterende kostnadspost med 20 millioner.

**Den nye usikkerhetslisten ble som følger:**

- 3) Dårlige planer (plangrunnlaget er så dårlig at det initierer store kostnadsøkninger).
- 4) Prosjektorganisasjonen (prosjektorganisasjonen må suppleres med betydelige leietjenester).
- 5) Uspesifisert
- 6) Nye krav
- 7) Kuttliste
- 9) utrasing i stor skjæring
- 10) Sprengingsuhell – tett bebyggelse
- 11) Peler til brufundamentet sklir på skrått fjell
- 12) Miste bruelement ved montering
- 13) Bruelement passer ikke
- 14) Båtpåkjørsel på sårbare elementer
- 15) Ras i tunnel
- 16) Entreprenør går konkurs.
- 17) Store trafikkforsinkelser ved omlegging.
- 18) Ikke enig med grunneiere.

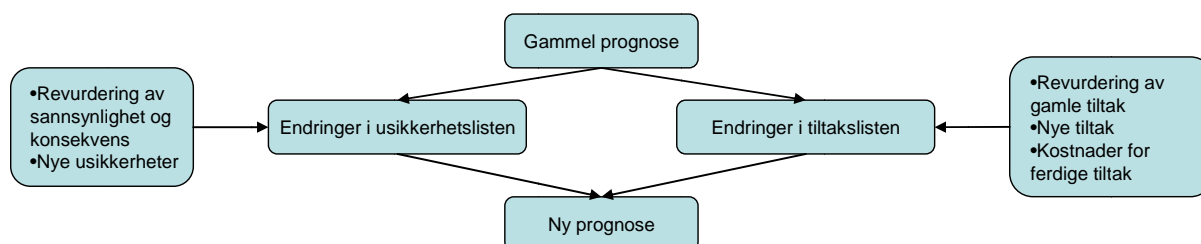
En ny vurdering av usikkerhetsbildet på basis av ny usikkerhetsliste ga en PK-matrise som vist i Figur 21.

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%							7	
Stor 25-50%		4	5	17				
Middels 5-25%		3, 11	16, 18					
Liten 1-5%	9	15	6, 14					
Nærmest utenkelig <1%	10, 12		13					

Det ble også utarbeidet forslag til tiltaksplan, fokusliste og kostnadsprognose. Eksempler på dette er vist senere under kapitlet om periodisk oppfølging.

## 22.8 Periodisk oppfølging

Den periodiske oppfølgingen tar utgangspunkt i usikkerhetslisten som man har fra før. Deretter undersøker man om det har dukket opp nye trusler eller muligheter, og om det er endringer av høykritiske hendelser. Videre må man vurdere hver enkelt usikkerhet på ny med tanke på plass i usikkerhetsmatrisen. Usikkerhetsarkene revideres og ny forventet usikkerhetskostnad beregnes på basis av endringene. Til slutt må tiltaksplan og fokusliste oppdateres, og ny økonomisk prognose utarbeides. Figur 22 viser hvordan den periodiske oppfølgingen kan gjennomføres.



Figur 22, Flytskjema for periodisk oppdatering av usikkerhetsbildet og prognosene

Den periodiske rapporten inneholder:

- Revidert tiltaksliste
- Revidert fokusliste
- Økonomisk prognose

I eksempelet startet den periodiske oppdateringen samtidig med at byggeplanleggingen kom i gang. Neste usikkerhetsgjennomgang i eksempelet er imidlertid fra uken etter at de viktigste kontraktene var undertegnet, og byggefasen dermed i praksis hadde startet.

Kontraktssummene er innenfor det akseptable i forhold til kostnadsoverslaget, og en god styring av prosjektusikkerheten vil bidra til at prosjektet skal kunne komme i havn som planlagt. Denne usikkerhetsgjennomgangen faller sammen med tidspunktet for periodisk rapportering i prosjektet, og blir derfor brukt til å komplettere det som måtte mangle for styring og periodisk oppfølging av usikkerheten. Det som fortsatt mangler i eksempelet er å fordele usikkerhetene og tilhørende budsjettavsetninger i forhold til hvor i prosjektet usikkerhetene hører hjemme; altså hvilke delprosjekter som skal ha ansvar for håndteringen. Det ble besluttet å dele kontrakten i fire entre priser, ansvar for håndtering av usikkerheter er fordelt som vist i Figur 23.

Nr	Usikkerhet	Usikkerhets- kostnad (a)	Kostnad av planlagte tiltak (b)	Forventet effekt av tiltak (c)	Restusikkerhet (a-c)
<b>Utenom kontrakt</b>					
3	Dårlige planer	10 000	0	0	10 000
4	Prosjektorganisasjonen	20 000	0	0	20 000
6	Nye krav	1 000	0	0	1 000
7	Kuttliste	-18 000	0	0	-18 000
16	Konkurs hos entreprenør	3 000	0	0	3 000
18	Ikke enig med grunneiere	6 000	0	0	6 000
<b>Sum</b>		<b>22 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22 000</b>
<b>Kontrakt 1 (delprosjekt)</b>					
9	Utrasning i stor skjæring	12 000	0	0	12 000
10	Sprengingsuhell – tett bebyggelse	0	0	0	0
17	Store trafikkforsinkelser ved omlegging	0	0	0	0
5.1	Uspesifisert	2 500	0	0	2 500
<b>Sum</b>		<b>14 500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14 500</b>
<b>Kontrakt 3 (delprosjekt)</b>					
11	Peler til brufundamentet sklir på skrått fjell	6 000	0	0	6 000
14	Båtpåkjørsel på sårbare elementer	0	0	0	0
5.3	Uspesifisert	2 000	0	0	2 000
<b>Sum</b>		<b>8 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8 000</b>
<b>Kontrakt 4 (delprosjekt)</b>					
12	Mister bruelementer ved montering	0	0	0	0
13	Bruelement passer ikke	0	0	0	0
5.4	Uspesifisert	1 000	0	0	1 000
<b>Sum</b>		<b>1 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 000</b>
<b>Kontrakt 2 (delprosjekt)</b>					
15	Ras i tunnel	5 000	0	0	5 000
5.2	Uspesifisert	500	0	0	500
<b>Sum</b>		<b>5 500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5 500</b>
<b>Totalt for prosjektet</b>		<b>51 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>51 000</b>

Faktoren Uspesifisert ble skjønsmessig prosentvis fordelt på de enkelte kontraktene. Etter hvert som prosjekteringen skrider fremover vil det innenfor hver kontrakt bli gjort en egen vurdering av størrelsen på nødvendig påslag for uspesifisert. Den delen av usikkerhetene som ikke naturlig passer inn under de enkelte delprosjektene ble besluttet å legges i en egen pott "Utenom kontrakt" som disponeres av prosjektleder.

Vi vil siden komme tilbake til økonomisk oppfølging av usikkerhetskostnadene, men for sammenhengens skyld viser vi i Figur 24 den økonomiske prognosen før eventuelle tiltak. Kolonne 4 i tabellen inneholder sluttresultatet fra en tenkt kostnadsprognose før usikkerhetskostnadene er tatt med. Hvordan den fremkommer er ikke tema i denne sammenheng.

Håndteres	Usikkerhet	Fordeling usikkerhetskostnad	Forventet	
<b>Kontrakt 1</b>	Veg i dagen	5.1 Uspesifisert 40 %	(0,4 x 6)= 2,5	<b>14,5</b>
		9 utrasing i stor skjæring	12	
		10 Sprengingsuhell – tettbebyggelse		
		17 Store trafikkforsinkelser ved omlegging		
<b>Utenom kontrakt</b>		3 Dårlige planer	10	<b>22</b>
		4 Prosjektorganisasjonen	20	
		6 Nye krav	1	
		7Kuttliste	-18	
		16 Konkurs hos entreprenør	3	
		18 Ikke enig med grunneiere	6	

Figur 24, Eksempel på hvordan usikkerhetskostnadene er fordelt på styringsenhetene

Før usikkerhetsstyring er innført skjer prognosearbeidet vanligvis ved hjelp av G-Prog Prosjekt Økonomi eller regneark som organisasjonen har laget selv. Usikkerhet i prognosen er da kanskje tatt vare på i form av et prosentpåslag på fremtidige kostnader.

## 22.9 Tiltaksplan

Arbeidet med definisjon og styring av usikkerhet har to hovedhensikter:

- 1) Øke bevisstheten om hva som kan påvirke gjennomføringssikkerheten og derved bl.a. kostnadene i prosjektet, og

2) danne grunnlag for å beslutte tiltak i forhold til det usikkerhetsbildet som skapes.

Det siste gjenspeiles i en liste over de tiltak som til enhver tid kan være aktuelle å gjennomføre i løpet av den gjenværende prosjekttiden. Tiltakslisten, se Figur 25, er en oppsummering av tiltakene beskrevet i usikkerhetsarkene og skal virke som et arbeidsdokument.

Nr	Usikkerhet	Tiltak	St*	Merknader / utløsende forhold	Frist	Ansv.
3	Dårlige planer	Planmøte med Veg og Vatn	V		01.03.09	PL
4	Prosjektorganisasjonen	Ut i markedet for ansettelser eller innleie	V		15.02.09	PL
6	Nye krav					
7	Kuttliste	Holde mulighetene åpne ved kryss Grønnstad	V			M M
9	Ultrasing 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	Påer til brufundamentel sklar 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	Møte med Havnevesenet om behovet for tiltak				RR
15	Ras i tunnel					
16	Konkurs hos entreprenør					
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 Krangleesen	V		01.04.09	NN
5.1	Uspesifisert					
5.2	Uspesifisert					
5.3	Uspesifisert					
5.4	Uspesifisert					

\* Status = Mulig, V(edtatt), I(gangsaft), F(erdig), S(toppet), U(tgått)

Usikkerhetsmatrisen og tiltakslisten er hver for seg fremstillinger som er velegnet til det interne usikkerhetsarbeidet, men som blir for omstendelig å forholde seg til i den daglige oppfølgingen, og som heller ikke er egnet i rapporteringssammenheng. Derfor skal det utarbeides en samleoversikt for de til enhver tid viktigste usikkerhetene. En slik samleoversikt er vist i Figur 26 under navnet ”fokusliste”.

T	R	M	Usikkerhet	Konsekvens	Tiltak	Merknader/utløsende forhold	Frist	Ansv.
			3 - Dårlige planer	Kostnad - Tid - Kvalitet -	V - Planmøte med Veg og Vatn		01.03.2009	PL
			4 - Prosjektorganisasjonen Leitetjenester og plunder	Kostnad - Tid - Kan måtte dekke inntil 30 årsverk med innleide folk. Frykter uro og gjennomtrekk i egne rekker. I verste fall kan dette føre til svak prosjektstyring, dårlig kontroll med prosjektet og entreprenørene får fritt spillerom.	V - Ut i markedet for ansettelser eller innleie		15.02.2009	PL
			7 - Kuttliste	Kostnad - Kvalitet -	V - Holde mulighetene åpne ved kryss Grønnstad			M M
			9 - Ultrasing i stor skjæring Der ensidige skjæringen gjennom Sminuten blir 30 m høy, fjellet er oppsprukket og det går flere markerte slepper parallelt med vegen. Jernbanelinjen går parallelt med vegen på andre siden. Det meste av den betydelige sikringen som er planlagt vil skje etterhvert som sprengningsarbeidene går frem. Det er reist tvil om dette er omfattende nok, og de vurderes sikring også på forhånd.	Kostnad - Tid - Omdømme - Sikkerhet Risikerer å sprengre foten unna inntil 20 000 m3 fjell, som kan rase ned på jernbanelinjen. Det kan lokalt skli ut slik at avstanden fra skjæringstopp til grensen for Sminuten boligfelt blir uforvarlig kort	V - Forbolting med lange bolter. Små salver som sikrer at det som kan gli ut har fot. Bolting etter hver salve.			KK
			10 - Sprengingsuhell – tett bebyggelse Sikkerhet	Omdømme - Sikkerhet	V - Små salver. Ekstra dekning. Ekstra kontroll av fjell og slepper og boring og ledning. Ekstra varsling.			AA
			12 - Mister bruelementer ved montering	Kostnad - Tid - Sikkerhet	V - Ekstra kontroll av beregninger og alt feste og løftemateriell		Innen montering	BB
			17 - Store trafikkforsinkelser ved omlegging	Omdømme -	V - Sidemannskontroll av planene for omleggingen. Simulering av omleggingsoperasjonen			FG
			18 - Ikke enig med grunneiere Omdømme	Kostnad - Tid - Kvalitet -	V - Nytt samlemøte. V - Forbered ekspropriasjon i f.t. Krangle Krangleesen		01.04.2009 01.04.2009	NN NN

Hvert av de planlagte tiltakene er forutsatt å virke på usikkerheten. Under forutsetning av at tiltakene settes ut i livet vil usikkerhetsmatrisen endre seg. I eksempelet får usikkerhetsmatrisen endringer som vist i Figur 27.

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%							7	
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					

Konsekvensene av tiltakslisten (Figur 25) og den nye usikkerhetsmatrisen (Figur 27) er vist i Figur 28, hvor tiltakskostnadene er summert til 17 millioner og forventet restusikkerhet er redusert fra 51 til 20,5 millioner. Restusikkerhetene er beregnet som en forventningsverdi ut fra sannsynlighet og kostnads-konsekvens i usikkerhetsmatrisen. Som nevnt tidligere er det mange måter å fremskaffe disse tallene på, hvorav en direkte estimering av forventet restusikkerhet kanskje er den mest vanlige.

etene

## **22.10 Kontinuerlig usikkerhetsstyring**

For å lykkes med usikkerhetsstyring er det svært viktig at fokus på usikkerhet er en kontinuerlig prosess i prosjektgjennomføringen. Det må skapes et miljø som gjør det like naturlig å snakke om endringer i usikkerhetsbildet som det er å snakke om endringer i kostnads- eller fremdriftsprognosene. Det er viktig å sikre at endringer i usikkerhetsbildet kommer frem, og som sikrer at dårlige anelser blir håndtert før de blir dårlige nyheter, og at gode anelser (muligheter) også kan bli gode nyheter.

Nye usikkerheter må belyses og bli vurdert kontinuerlig. Derfor er det viktig med ”fora” som gjør dette mulig; for eksempel morgenmøter, en fast e-postadresse, etc. Disse daglige rutinene er ikke med i dette eksemplet.



## 22.11 Økonomisk oppfølging / Prognose

Et av hovedformålene med prosjektoppfølgning er å utarbeide en økonomisk prognose for sluttkostnad. For å få en riktigst mulig prognose må de økonomiske konsekvensene av usikkerheten inn. Disse økonomiske konsekvensene består av kostnadene for planlagte, ikke utførte, tiltak og forventet restusikkerhet etter at tiltakene er satt ut i livet. Kostnadene for utførte tiltak vil, på samme måte som alle andre kostnader, bli belastet en kostnadsbærer. Figur 29 viser et eksempel på prognose med usikkerhetskostnader for eksemplet.

	1	5	6	7	8	9	10	11
		2+3+4			6+7	5+8		9-10
Kontr. nr:	Prognose før usikkerhet	Planlagt, ikke utførte tiltak <sup>1</sup>	Usikkerhets-kostnad (under forutsetning av at tiltakene er utført) ”Rest-usikkerhet”	UK og tiltak	Prognose for slutt-kostnad	Budsjett	+/- fra budsjett	
1	218.830	6.000	5.000	11.000	229.830	217.000	12.830	
2	105.500	0	5.500	5.500	111.000	115.000	- 4.000	
3	86.000	2.000	5.000	7.000	93.000	100.000	-7.000	
4	78.500	1.000	1.000	2.000	80.500	80.000	.500	
Sum alle kontr.	488.830	9.000	16.500	25.500	514.330	512.000	2.330	
Utenom kontr.	170.000	8.000	4.000	12.000	182.000	180.000	2.000	
Sum prosjekt	658.830	17.000	20.500	37.500	696.330	692.000	4.330 <sup>1</sup>	

Figur 29, Prognose for sluttkostnad under forutsetning av tiltak

<sup>1</sup> Etter hvert som tiltakene blir besluttet vil de samlede beregnede kostnadene bli lagt her. Etter hvert som kostnadene påløper vil de regnskapsmessig havne på definerte kostnadsbærere, og ”Beregnet, ikke utført” blir redusert i samme takt.

<sup>1</sup> Røde tall på grønn bunn viser at det ligger an til overskridelse, men at prognosen er gunstigere enn forrige gang.

Prognosen i Figur 29 indikerte at det kunne være nødvendig å iverksette flere kutt, og det ble gjort en vurdering av om det var på tide å beslutte iverksettelse av kuttene D og E, se Figur 16. Konklusjonen var at det fortsatt var tid til å utsette avgjørelsen et halvår. Prognosen i Figur 29 har siden bekreftet at denne utsettelsen var en riktig avgjørelse, og gitt indikasjon om at ytterligere kutt kanskje ikke blir nødvendig.



**Statens vegvesen**

Vegdirektoratet  
Postboks 8142 Dep  
N - 0033 Oslo

[anna.dalsoren@vegvesen.no](mailto:anna.dalsoren@vegvesen.no)  
[janne.horpestad@vegvesen.no](mailto:janne.horpestad@vegvesen.no)