



Innhold

| | |
|--|-----------|
| Innhold | 1 |
| 1. Innledning | 2 |
| 2. Definisjoner | 2 |
| 3. Analysemetodikk | 3 |
| 4. Når gjennomføres en usikkerhetsanalyse | 5 |
| 4.1 Usikkerhetsanalyse i forbindelse med kostnadsestimering | 5 |
| 4.2 Terskelverdier for gjennomføring | 5 |
| 4.3 Jernbaneverkets Prosjektmodell..... | 6 |
| 4.4 Suksesskriterier for prosjektet | 7 |
| 4.5 Rollene i en usikkerhetsanalyse..... | 7 |
| 5. Kvalitativ del av analysen | 8 |
| 5.1 Kriterier for kategorisering av Sannsynlighet..... | 8 |
| 5.2 Kriterier for kategorisering av Konsekvens | 9 |
| 5.3 Felles kriterier for akseptkriterier | 11 |
| 6. Kvantitativ del av analysen | 12 |
| 6.1 Statistikk..... | 12 |
| 6.2 Kostnader..... | 14 |
| 7. Krav til gjennomføring av usikkerhetsanalyser | 17 |
| 7.1 Krav til leveranse fra usikkerhetsanalyser | 17 |
| 7.2 Innhold i rapport fra Usikkerhetsanalyse | 18 |
| 7.3 Innhold i rapport fra Usikkerhetsanalyse, S-kurve..... | 19 |
| 7.4 Innhold i rapport fra Usikkerhetsanalyse, Tornadodiagram. | 20 |
| 7.5 Innhold i rapport fra Usikkerhetsanalyse, hendelsesregister..... | 20 |
| 7.6 Innhold i rapport fra Usikkerhetsanalyse, Analysemodell. | 21 |
| 7.7 Etterarbeid fra analyser | 22 |
| 8. Referanser | 22 |
| Revisjonsoversikt | 22 |



1. Innledning

Hensikten med dette dokumentet er å etablere en felles instruks for gjennomføring av usikkerhetsanalyser. Definisjonene er hentet fra Jernbaneverkets interne arbeidsrapport *Erfaringskostnader for investeringsprosjekter – rapport fra arbeidsgruppen*, prosjektterminologi PS2000 og annen faglitteratur. Definisjonene er av den grunn stort sett i samsvar med de begreper som i dag brukes i prosjektstyringsmiljøet i Norge, herunder andre offentlige etater.

2. Definisjoner

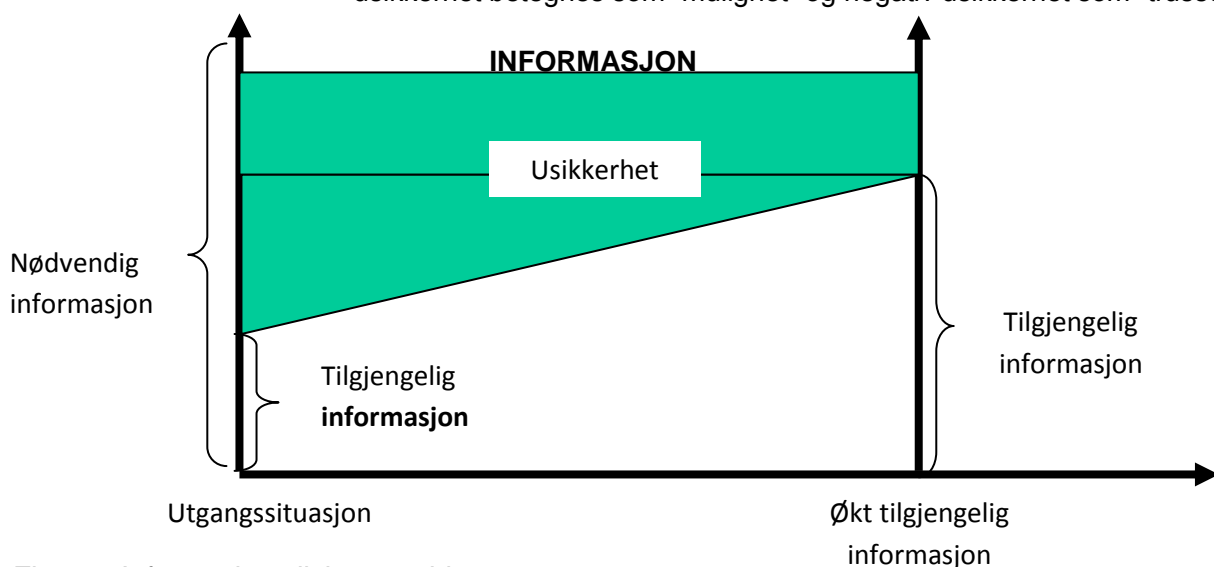
Usikkerhetsanalyse: En systematisk framgangsmåte for å identifisere, beskrive og / eller beregne usikkerhet. Usikkerhetsanalyse er et element i prosjektets usikkerhetsstyring.

Usikkerhetsstyring: Innebærer gjennomføring av en styringsløype som består av:

1. Gjennomføring av usikkerhetsanalyse
2. Planlegging av tiltak/handlinger basert på analysen
3. Iverksette tiltak som er identifisert i analysen (før oppstart og underveis i prosjektet)
4. Identifisering av nye usikkerheter underveis i prosjekter
5. Rapportering av enkeltusikkerheter og totalt usikkerhetsbilde, oppfølging og evt. korrigerende tiltak
6. Utførelse av ny analyse

Usikkerhet defineres: Differansen mellom den informasjon som er nødvendig for å ta en sikker beslutning og den tilgjengelige informasjon.

Usikkerheten kan ha både positiv og negativ potensiale. Positiv usikkerhet betegnes som "mulighet" og negativ usikkerhet som "trussel".



Figur 1: Informasjonstilsig over tid

TID



3. Analysemetodikk

I Jernbaneverket skilles det mellom usikkerhetsvurdering, enkel usikkerhetsanalyse og full usikkerhetsanalyse.

Det er ingen metodisk forskjell på disse, men ressursinnsatsen er forskjellig.

En usikkerhetsvurdering kan gjennomføres av sertifisert prosessleder og prosjektleder som minimum.

En enkel usikkerhetsanalyse forutsettes gjennomført ved sammensetning av en mindre ressursgruppe. Dette kan være prosjektleder, fagstøtte og "prosjektekstern" utfordrer.

Full analyse skal brukes for videre saksbehandling og dokumenteres som beskrevet i punkt. 8.2 i dette dokument. Sammensetning av analysegruppen skal være prosjektleder, prosjekteier, fagstøtte, interessentrepresentanter, prosjektekstern utfordrer, sertifisert prosessledelse med kvalifisert datastøtte.

Gjennomføring av analyse:

Analyseprogrammet er konstruert for å bygge kompetanse på analyseobjektet suksessivt gjennom analysesamlingen.

Analysen starter ved at prosessleder gjør rede for prosessen og rammebetingelser for denne, deretter en presentasjon av deltagerne og tilslutt i denne innledningen; prosjektets presentasjon av analyseobjektet.

Analysegruppen identifiserer deretter usikkerheten (muligheter og trusler) i en kreativ prosess ledet av prosessleder. Her er flere metoder mulige.

Den mest brukte metodiske tilnærmingen i Jernbaneverket er at alle deltagere får 5-10 minutter til refleksjon og dokumentasjon av tema de oppfatter som usikre. De formidler sine identifiserte usikkerheter en etter en, en usikkerhet av gangen. Enkeltusikkerhetene dokumenteres i plenum og genererer ny identifikasjon av usikkerheter.

Dette kan pågå fra 1 -2 timer og kan resultere i 50-150 enkeltusikkerheter. Disse grupperes av prosessleder til usikkerhetsdrivere som da blir spesifikke for analyseobjektet.

Analysegruppen prioriterer hendelser i 3 x 3 matrise etter forhåndsdefinerte krav til sannsynlighet og konsekvens. Alt registreres mot suksesskriteriet kostnader, med mindre et annet suksesskriterium gir høyere kritikalitet. De to øverste kritikalitetsklassene får forslag til tiltak knyttet til seg som prosjektet følger videre opp.



Nå startes gjennomgangen av kostnadsoverslaget (5-15 poster) med angivelse og beskrivelse av forslag til lavest antatte verdi, høyest antatte verdi og sannsynlig verdi. Tar man forutsetninger må de dokumenteres her.

På dette stadiet er i utgangspunktet all usikkerhet medtatt med mindre man initialt ønsker å identifisere egne drivere for den resterende usikkerhet som tas fra enkeltusikkerhetene, f.eks. markedsusikkerhet.

Dersom det er gjenværende restusikkerhet settes dette som trippeltansag for de forhåndsgrupperte driverne som inneholder alle enkeltusikkerheter.

Analysemodellen skal nå kunne vise frem s-kurve, tornadodiagram, p50 verdi, p85 verdi og verdi av et standardavvik. Dette fremlegges hvis mulig for analysegruppen for ettervurdering.

Resterende analysearbeid og rapportskrivning tillegges prosessledelsen som avgir rapport etter kravene i avsnitt 7.2

Prosjektet får usikkerhetsregister og tiltaksforslag umiddelbart for videre oppfølging.

Detaljerte metodebeskrivelser følger i kapittel 5,6 og 7.



4. Når gjennomføres en usikkerhetsanalyse

4.1 Usikkerhetsanalyse i forbindelse med kostnadsestimering

- Det skal gjennomføres usikkerhetsanalyser i forbindelse med kostnadsestimering i de forskjellige planfasene
 - Idéfase
 - Utredningsfase
 - Hovedplanfase
- I gjennomføringsfasen, minimum årlig eller ved større endringer i usikkerhetsbildet.
 - under utarbeidelse av detaljplan
 - under utarbeidelse av byggeplan (før anleggsstart)
 - underveis i anleggsgjennomføringen i større prosjekter
- Hensikten er å kvalitetssikre kostnadsestimatet samt å identifisere usikkerhetsbildet

4.2 Terskelverdier for gjennomføring

Vurdering av usikkerhet kan gjennomføres på flere måter avhengig av forventet kostnad for tiltaket:

For tiltak med forventet kostnad under 20 MNOK er det ikke krav om usikkerhetsanalyse med gruppeprosess. For slike tiltak er det tilstrekkelig at prosjektleder sammen med sertifisert prosessleder foretar en usikkerhetsvurdering.

For tiltak med forventet kostnad mellom 20 og 50 MNOK er det som hovedregel tilstrekkelig med enkel analyse.

For tiltak med forventet kostnad over 50 MNOK skal det utføres full usikkerhetsanalyse.

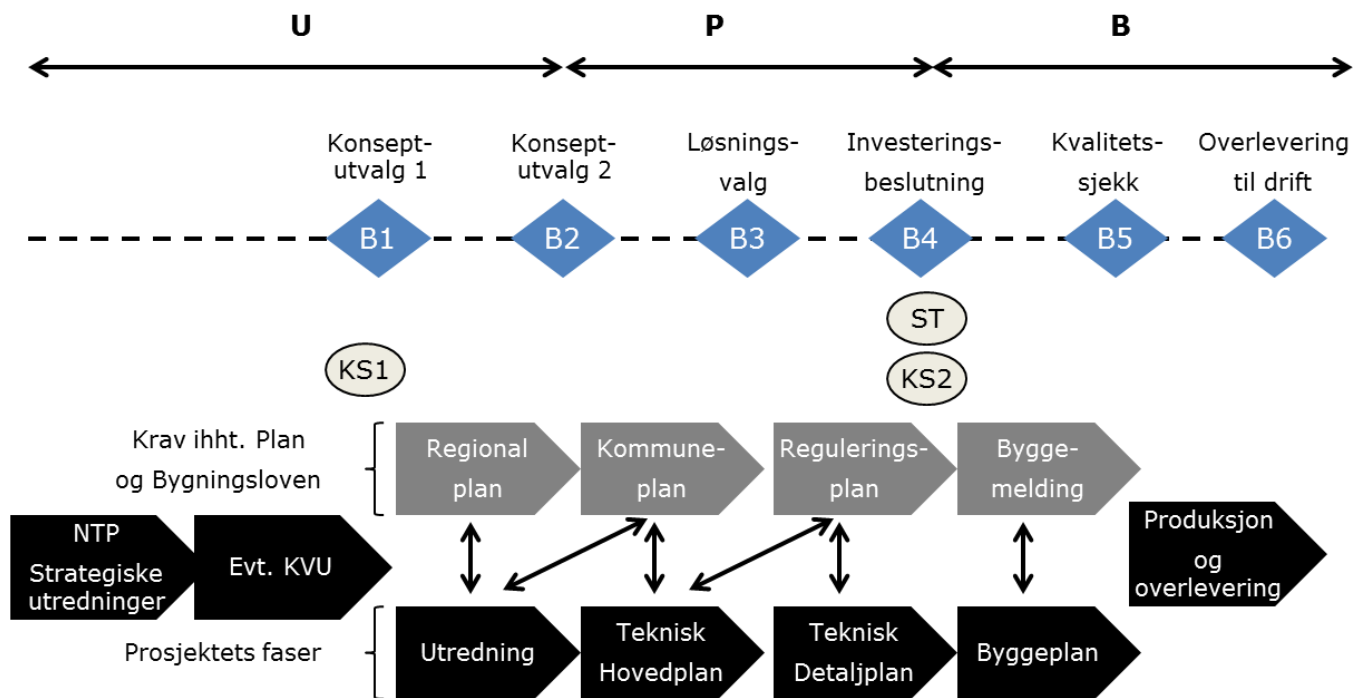
For tiltak som skal gjennom godkjenning ved faseovergang vil normalen være full analyse.

| | |
|---------------------|--|
| 0-20 mnok | Usikkerhetsvurdering. Prosessleder, prosjektleder og datastøtte. Halv til 1 dag. |
| 20-50 mnok | Usikkerhetsvurdering. Full gruppeprosess. Ingen rapport. Kun rådata. |
| > 50 mnok | Full analyse som beskrevet. 1-2 dager med full rapport. |

4.3 Jernbaneverkets Prosjektmodell

Krav i Plan og bygningslovens vs Prosjektets modning. Prosjektets faser må ikke forveksles med Plan og bygningslovens planstruktur. Det stilles krav til godkjenning og dertil hørende usikkerhetsanalyser ved faseovergangene B1 til B5, eller minimum en gang årlig ved gjennomføring/bygging.

Jernbaneverkets prosjektmodell



Figur 2: Jernbaneverkets prosjektmodell

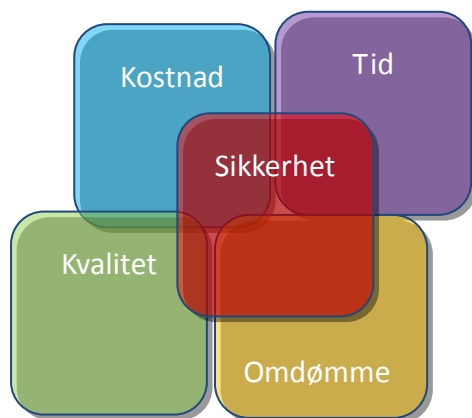


4.4 Suksesskriterier for prosjektet

Kriterier som definerer hvorvidt prosjektet skal kunne karakteriseres som vellykket.

Dersom mulig skal kriteriene være målbare.

Tid, Kostnad, Kvalitet og Omdømme samt Sikkerhet etter regelverk gitt i avsnitt 5.2. Sikkerhet anses som overordnet og skal være ivaretatt i klassifiseringen i 5.2.



Figur 3: Jernbaneverkets suksesskriterier

4.5 Rollene i en usikkerhetsanalyse

Ledelse og deltagelse i Usikkerhetsanalysen

Prosessleder Sertifisert

Datastøtte Sertifisert

Prosjektleder

Ekspert på fag, trafikk, marked etc.

Både Prosessleder og Datastøtte skal ha dokumentert kompetanse (f.eks. NTNU/JBV sertifiseringsprogram e.l.) og være godkjent av Jernbaneverket.

Prosjektleder og sentrale prosjektdeltagere skal representere prosjektet. I tillegg bør interne og/eller eksterne eksperter utenfor prosjektet delta for å utfordre prosjektet.



5. Kvalitativ del av analysen

5.1 Kriterier for kategorisering av Sannsynlighet

Sannsynlighet er et begrep som brukes i flere forskjellige sammenhenger. Det kan være:

1. et mål for usikkerheten av fremtidige hendelser,
2. et mål for hvor ofte en hendelse opptrer når den er en av flere muligheter, eller
3. et mål for graden av personlig overbevisning. ("magefølelsen").

Kategori 4 Svært høy sannsynlighet brukes kun for rapportering av usikkerhet mellom usikkerhetsanalysene. I en usikkerhetsanalyse vil en trussel med Sannsynlighet i Kategori 4 anses som deterministisk og man vil heller vurdere *mulighet* for å unngå hendelse eller redusere konsekvens. Tilsvarende motsatt for muligheter.

| Sannsynlighetsverdi | Begrunnelse for sannsynlighetsverdien – hvorfor. (vurderes pr. prosjekt av prosjektet) eksempel | Alternativt: Sannsynlighetsvurder etter hvor sannsynlig man vurderer hendelsen vil inntreffe % - sannsynlig. |
|---------------------------|---|---|
| 4 Svært høy Sannsynlighet | Hendelsen vil nesten helt sikkert oppstå innenfor neste hovedmilepæl, fordi... A, B. | > 50 % |
| 3 Høy Sannsynlighet | Hendelsen kan oppstå innenfor neste hovedmilepæl, fordi... B | 30-50 % |
| 2 Middels Sannsynlighet | Hendelsen kan oppstå innenfor neste hovedmilepæl, fordi... C, D. | 15-30 % |
| 1 Lav Sannsynlighet | Hendelsen kommer neppe til å oppstå fordi... | < 15 % |

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier



Fordi...

- A) Prosjektet har tidligere meldt dette som kritisk trussel mot prosjektets suksesskriterier, men tiltak har ikke hatt effekt for å bringe usikkerheten ned (for eksempel at det ikke er nok ressurser i JBV / markedet)
- B) Prosjektet har tidligere meldt dette som høy usikkerhet, men tiltak har ikke hatt effekt for å bringe usikkerheten ned (for eksempel at prosjektet er for lavt prioritert til å få signalressurser)
- C) Prosjektet har tro på at tiltak vil bringe usikkerheten ned (for eksempel at prosjektet endrer sin kontraktsstrategi fra byggherrestyrt til totalentreprise)
- D) Prosjektet har tro på at tiltak effektivt vil bringe usikkerheten ned (for eksempel at prosjektet omprosjekterer)

Metoden % vurdering er alternativ som grunnlag for å vurdere sannsynlighet for at hendelsen/risiko vil inntreffe, eksempelvis bakgrunn fra usikkerhetsanalyse.

5.2 Kriterier for kategorisering av Konsekvens

Konsekvens er et begrep som brukes som mulig følge av en uønsket hendelse (trussel), eller en ønsket hendelse (mulighet).

Risiko = Sannsynlighet X Konsekvens

Beskrivelse.

1. Konsekvens kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi
2. Konsekvens er knyttet til utfall av hendelser som påvirker suksesskriteriene positivt eller negativt.
3. Det kan oppstå mer enn én konsekvens fra én hendelse.
4. Konsekvens av uønskede hendelser kategoriseres fra 1 til 3, muligheter fra -1 til -3.

**Suksesskriterier**

| Suksessfaktor | Konsekvens | Vurdering konsekvens |
|---|--|----------------------|
| Kostnad (Kalibreres for det enkelte prosjekt) | > 1 mill. kostnadsøkning | Høy |
| | 0,1 mill. – 1 mill. kostnadsøkning | Middels |
| | < 0,1 mill. kostnadsøkning | Lav |
| Tid (Tidsforsinkelse etter anleggsstart i forhold til idriftsettelsesdato) | >6uker forsinkelse | Høy |
| | 2 - 6uker forsinkelse | Middels |
| | <2uker forsinkelse | Lav |
| Omdømme | Kritikk som hindrer prosjektets fremdrift | Høy |
| | Riksdekkende Kritikk | Middels |
| | Lokal kritikk | Lav |
| Kvalitet | A feil (stoppende) ved idriftsettelse | Høy |
| | Større antall B feil (ikke stoppende) ved idriftsettelse | Middels |
| | Mindre antall B feil (ikke stoppende) ved idriftsettelse | Lav |
| Sikkerhet | Fare for dødsfall/ alvorlige ulykker/skader | Høy |
| | Fare for uønsket hendelse | Middels |
| | - | Lav |

Tabell 2: Konsekvenskategorier



5.3 Felles kriterier for akseptkriterier

Beskrivelse av usikkerhetsbildet

Identifisert usikkerhet plottes inn i kritikalitetsmatrisen ut fra den sannsynlighets- og konsekvenskategori som er funnet for den aktuelle hendelse.

Akseptkriterier

Fargeskaleringen angir prosjektets / Utbyggingsdivisjonens akseptkriterier, dvs. hvilken usikkerhet som aksepteres før det kreves spesielle aksjoner.

Plottet viser da hvilket usikkerhetsbilde den ene identifiserte usikkerhet representerer opp mot de kritiske suksessfaktorene som er definert i prosjektet.

I usikkerhetsstyring benyttes Kategorien "4 Svært Høy >50%" sannsynlighet og medfører krav om tiltak og rapportering til utbyggingsdirektør.

| | | | | |
|----------------------|-----------------------|-------|-----------|-------|
| Sannsynlighet | 4 Svært Høy > 50 % | | | |
| | 3 Høy | | | |
| | 2 Middels | | | |
| | 1 Lav | | | |
| | | 1 Lav | 2 Middels | 3 Høy |
| | Konsekvens | | | |

Figur 4: Kritikalitetsmatrise

Merk:

Dersom prosjektet velger å kategorisere konsekvens og sannsynlighet på en skala fra 1 til 5, basert på ikke gjeldende styringsdokumenter, det vil si 5 kategorier for konsekvens og 5 kategorier for sannsynlighet, må denne praksis være kompatibel med 4x3-matrisen i figur 4 over. (For bruk i usikkerhetsanalyser blir figur 4 en 3x3-matrise).

Det betyr at sannsynlighets- og konsekvenskategoriene i 1 til 5-skala må oversettes til henholdsvis 1 til 4-skala for sannsynlighet og 1 til 3-skala for konsekvens. Dette må være forhåndsdefinert for å sikre konsistens.



Beskrivelse av hvordan usikkerhets kategorier skal håndteres

| | | | |
|-------|--------------------|---|---|
| Kat.4 | Kritisk trussel | Kritisk trussel, umiddelbare tiltak. Rapporteres til Utbyggingsdirektør | Kun for rapportering knyttet til <i>Usikkerhetsstyring</i> ref. 6.1 |
| 6-9 | Høy usikkerhet | Krever tiltak | Brukes i Usikkerhetsanalyser |
| 3-4 | Middels usikkerhet | Overvåkes | Brukes i Usikkerhetsanalyser |
| 1-2 | Lav usikkerhet | Ingen tiltak | Brukes i Usikkerhetsanalyser |

Tabell 3: Usikkerhets kategorier

6. Kvantitativ del av analysen

6.1 Statistikk

Tripplestimater: Estimater som angir tre verdier. Disse vurderes i følgende rekkefølge:

1. "lavest antatte verdi" - N (nedre verdi)
2. "høyest antatte verdi" - Ø (øvre verdi)
3. "mest sannsynlige verdi" - M (middelverdi)

Mest sannsynlige verdi: Den verdi som oppstår hyppigst av ett sett med verdier (verdi med høyest sannsynlighetstetthet). Samsvarer med deterministisk verdi ved en deterministisk analyse / vurdering.

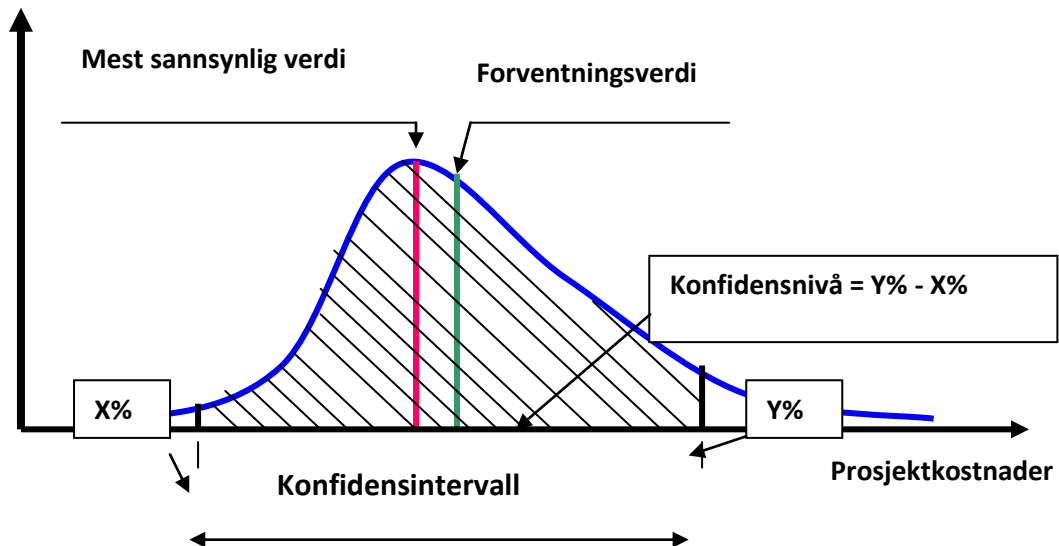
Deterministisk verdi: Inngangsverdi fra kvalitetssikret estimeringsprosess uten usikkerhetsavsetning. Verdien er angitt ved en enkel, ikke varierbar verdi. Denne er basert på gitte forutsetninger, og det innebærer at resultatet bare oppfylles når alle forutsetningene er oppfylt.

Forventningsverdi: Et vektet gjennomsnitt, tyngdepunktet av sannsynlighetstettheten. Den verdi som har lik sannsynlighet for overskridelse som underskridelse - P50-verdien (gjelder under forutsetning om at sluttresultatet er normalfordelt – ved normalfordeling er mest sannsynlige verdi og forventet verdi like). Både konfidensnivå og konfidensintervall må defineres for at den statistiske informasjonen skal være fullstendig beskrivende.

Konfidensnivå: Nivået (ofte i prosent) på hvor stor sannsynlighet det er for at et gitt forhold skal inntreffe innenfor et definert intervall (konfidens-intervall).



Sannsynlighetstetthet



Figur 5: Grafisk visualisert sannsynlighetstetthet

Konfidensintervall: Et intervall som med en gitt sikkerhet inneholder den ukjente parameteren.

Dersom konfidensnivået er 70 % tilsier dette at det er 70 % sannsynlighet for at det gitte forholdet (kostnadene) faller mellom et angitt intervall (konfidensintervall).

Både konfidensnivå og konfidensintervall må defineres for at den statistiske informasjonen skal være fullstendig beskrivende.

Standardavvik: Det mest brukte målet på spredning av en sannsynlighetsfordeling. (beregnes som kvadratroten av variansen).

Varians: Et mål på spredningen ut fra forventningsverdien.



Erlang-fordeling: Erlang-fordelingen er en høyreskjev sannsynlighetsfordeling (fordelingsfunksjon) hvis form bestemmes av anslag (subjektive vurderinger) av tre estimater: optimistisk (N), pessimistisk (Ø) og mest sannsynlig (M). Skjevheten bestemmes direkte gjennom nevnte anslag. Erlang-fordelingen benyttes i forbindelse med trinnvis kalkulasjon og er en matematisk tilnærming til statistisk fordeling.

Ved å benytte visse forutsetninger om usikkerheten i det enkelte anslag (10/90 som vist i formlene under) vedrørende tre-punktsestimater, vil forventningsverdien og standardavviket i Erlang-fordelingen være representert ved henholdsvis:

$$E(x) = \frac{N + 0,42 M + \text{Ø}}{2,42} \quad \text{og}$$
$$S = \frac{\text{Ø} - N}{2,53}$$

6.2 Kostnader

I Jernbaneverket er det besluttet å benytte de begreper som er definert i dette avsnittet.

Grunnkalkyle: Basisestimat, ofte basert på erfaringskostnader (enhetspriser) i en deterministisk kalkyle, uten noen form for usikkerhetsavsetning.

Forventet tillegg: Tillegg til grunnkalkyle for å ta høyde for usikkerhet i erfaringstall og beskrevet arbeidsomfang.

Utgjør differansen mellom forventet kostnad og grunnkalkyle.

Kan være kostnader knyttet til:

- uspesifiserte poster
- endring innenfor prosjektets forutsetninger

Styringsramme /

Forventet kostnad: Forventet kostnad er den summerte vektete gjennomsnittskostnaden av alle tripplestimatene på alle postene og usikkerhetsdriverne. Dersom denne summen er normalfordelt vil det si at det er lik sannsynlighet (50%) for overskridelse som for underskridelse av forventet kostnad.

Summen av grunnkalkyle og forventet tillegg / margin. Den kostnad vi forventer skal bli sluttkostnaden.

Prosjektreserve: Differanse mellom kostnadsramme og budsjett. (I mange tilfeller vil budsjett være lik styringsramme). Prosjektreserven skal dekke en rimelig grad av usikkerhet i prosjektgjennomføringen som beskrevet i usikkerhetsanalyse ved relevant godkjenning.

Under prosjektgjennomføringen skal størrelsen på reserven vurderes kontinuerlig i forhold til usikkerheten i gjenstående arbeidsomfang.

Prosjektreserven vil normalt ikke benyttes til større omfangsendringer i prosjektet.

Kostnadsramme: Forventet kostnad med tillegg for prosjektreserve / usikkerhetsavsetning.

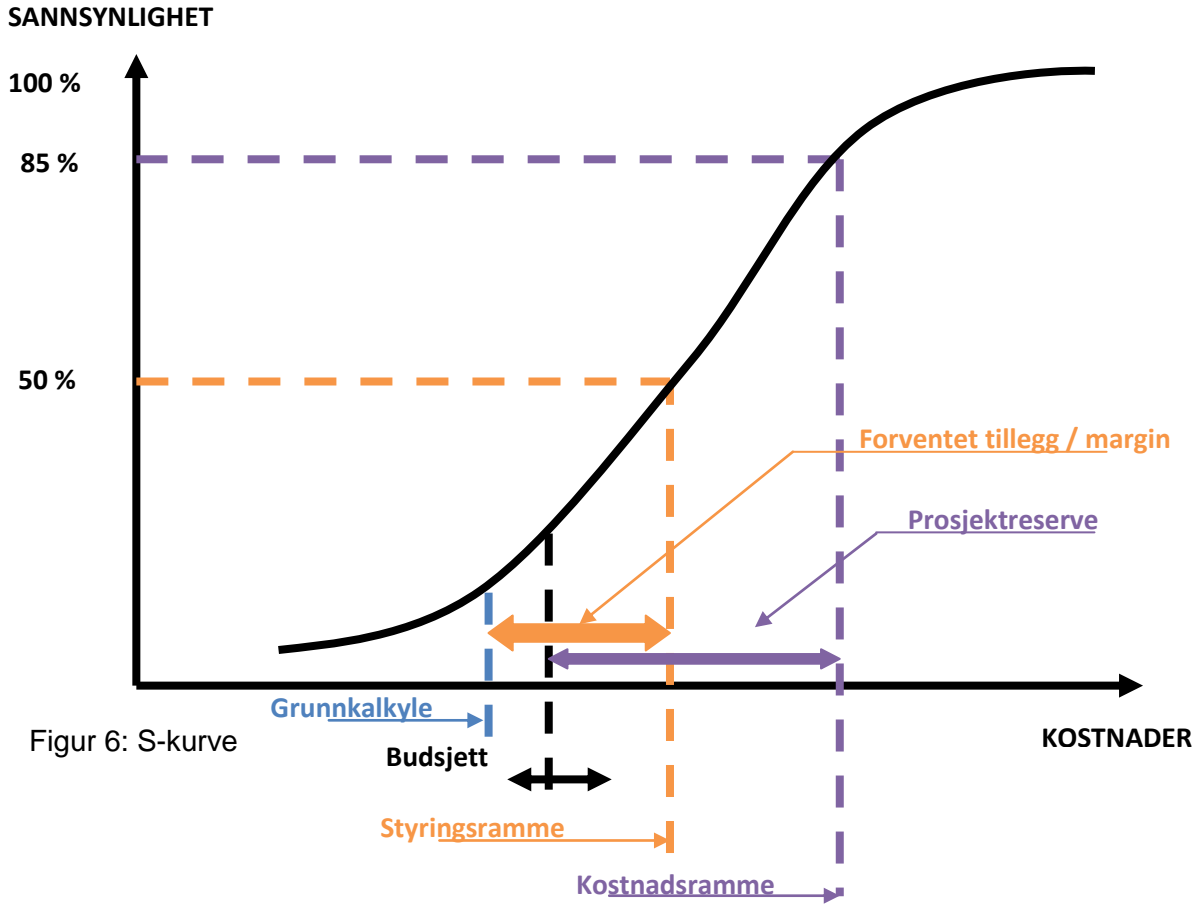
Prosjektets kostnadsramme skal være den kostnad som med 85 % sikkerhet ikke overskrides. Kostnaden ved et standardavvik skal ved godkjenning normalt på hovedplaner ikke overstige 20 %. På detaljplaner, 10 %.

Styringsramme: Forventet kostnad med tillegg for prosjektreserve / usikkerhetsavsetning.

Prosjektets kostnadsramme skal være den kostnad som med 50 % sikkerhet ikke overskrides.

Det kostnadsnivå prosjektet styres mot i gjennomføringsfasen, vil være forskjellig fra styringsramme alt etter nivå i prosjektorganisasjonen og uttrykkes i budsjett.

Budsjett: Er den budsjetttramme som er meddelt/ den fullmakt som er gitt de forskjellige fullmaktsnivåene innenfor prosjektorganisasjonen. Dette skal for Jernbaneverkets prosjekter være beregnet "Forventet kostnad". Departementet skal samtidig opplyses om prosjektets kostnadsramme.



Figur 6: S-kurve



7. Krav til gjennomføring av usikkerhetsanalyser

- Usikkerhetsanalyser skal bestå av både kvantitativ og kvalitativ del og skal gjennomføres etter anerkjente vitenskapelige statistiske metoder.
- Resultatene av kvalitativ metode skal dels fremkomme ved kritikalitetsprioritert hendelsesregister og tiltak til de to øverste kritikalitetsklassene.
- Usikkerhetshendelser grupperes i drivere. Disse inngår i kvantitativ analyse med trippeltanslag for eventuell restusikkerhet pr. driver. Driverne kan også inneholde usikkerhet som er besluttet å ta bort fra estimatusikkerheten, f.eks. markedsusikkerhet. Estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet summeres og skal gi det totale bildet av prosjektusikkerheten.
- Analyser over 1 eller to dager avhengig av kompleksitet (skjønn av oppdragsgiver/Prosessleder)
- Innkalling til usikkerhetsanalyser og produktleveranse skal alltid kopieres til JBV's Fagansvarlig usikkerhetsstyring og estimering.

7.1 Krav til leveranse fra usikkerhetsanalyser

| Type analyse | Produktleveranse |
|--|---|
| Usikkerhetsvurdering halv dags prosess | Hendelsesregister med kritikalitet og tiltak |
| Liten analyse 1 dags gruppeprosess | Hendelsesregister med kritikalitet og tiltak Prioritert top 10 usikkerhet (hendelse og estimat) S kurve presentasjon av p50 og p85 Presentasjon av deterministisk estimat med forutsetninger for analysen (inndata) |
| Liten analyse 2 dagers gruppeprosess | Hendelsesregister med kritikalitet og tiltak. Prioritert top 10 usikkerhet (hendelse og estimat) S kurve presentasjon av p50 og p85 Presentasjon av deterministisk estimat med forutsetninger for analysen (inndata) |
| Full analyse 1 dags gruppeprosess | Full analyserapport |
| Full analyse 2 dagers gruppeprosess | Full analyserapport |

Tabell 4: Anaysekategorier



7.2 Innhold i rapport fra Usikkerhetsanalyse

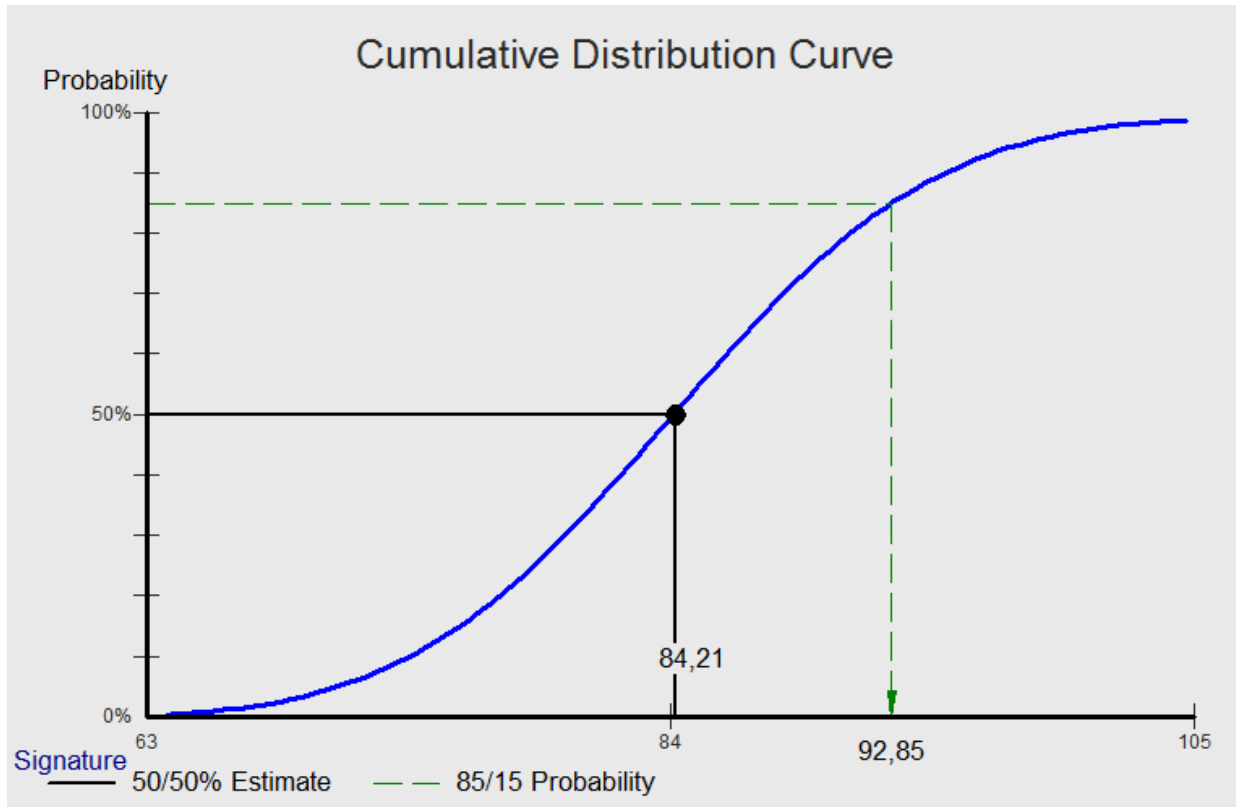
Krav til innhold i rapport.

| | |
|---|--|
| SAMMENDRAG | |
| INNHOLDSFORTEGNELSE | |
| 1 INNLEDNING | |
| 1.1 OPPDRAGET | |
| 1.2 GJENNOMFØRING AV OPPDRAGET | |
| 1.3 METODE | |
| 1.3.1 Overordnet prosess | |
| 1.3.2 Identifikasjon og kategorisering av usikkerheten | |
| 1.3.3 Analyse av hendelsesusikkerheten | |
| 1.3.4 Analyse av estimatusikkerheten | |
| 1.4 FORUTSETNINGER FOR ANALYSEN AV ESTIMATUSIKKERHETEN | |
| 2 USIKKERHETSBIKDET | |
| 2.1 PRIORITERTE HENDELSER | |
| 2.2 KOSTNADSUSIKKERHETEN (ESTIMATUSIKKERHETEN) | |
| 2.2.1 Inndata og vurderinger | |
| 2.2.2 Kalkyleresultat | |
| 3 TILTAKSPLAN BASERT PÅ USIKKERHETSBIKDET | |
| 4 KONKLUSJON OG PRIORITERTE ANBEFALINGER | |
| VEDLEGG 1 GRUPPESAMLINGENE | |
| VEDLEGG 2 USIKKERHETER, HENDELSER OG KRITIKALITET | |
| VEDLEGG 3 TILTAKSLISTE KNYTTET TIL PROSJEKTETS USIKKERHETER. | |
| VEDLEGG 4 PROSJEKTETS DETERMINISTISK ESTIMAT | |
| VEDLEGG 5 ANALYSEMODEL | |

Figur 7: Innholdsfortegnelse i rapport fra usikkerhetsanalyse



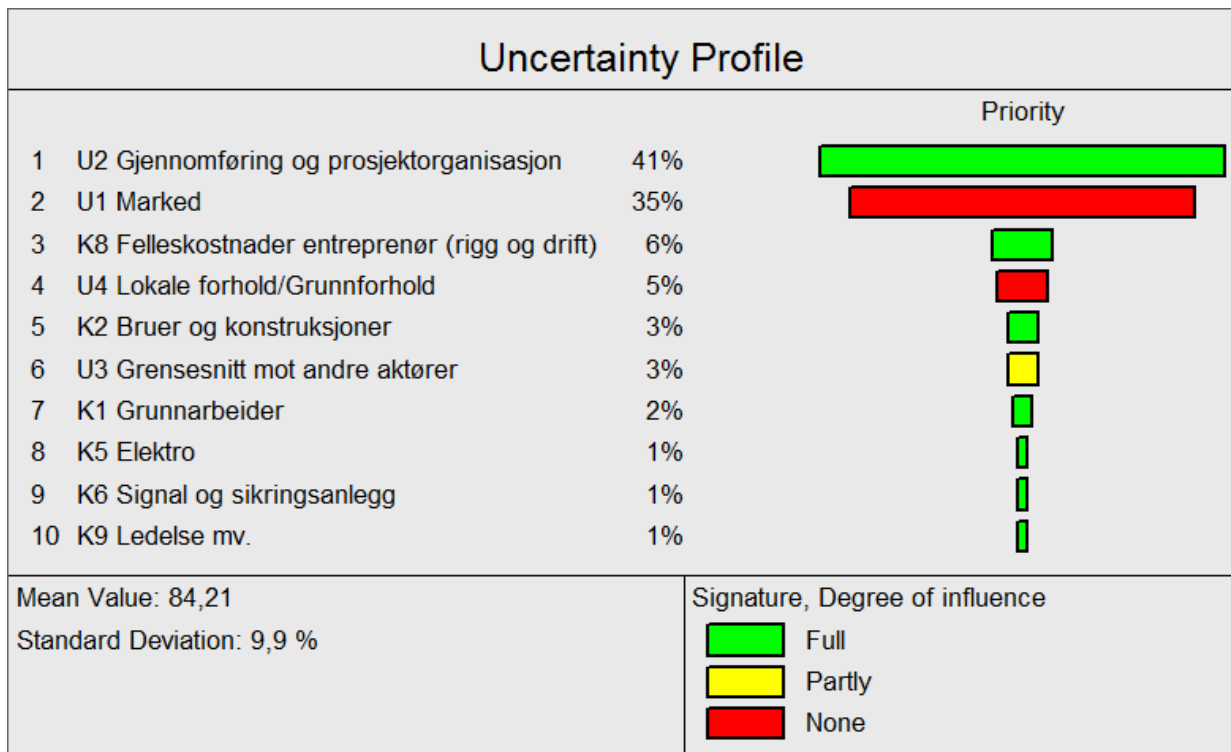
7.3 Innhold i rapport fra Usikkerhetsanalyse, S-kurve.



Figur 8: S-kurve



7.4 Innhold i rapport fra Usikkerhetsanalyse, Tornadodiagram.



Figur 9: Tornadodiagram

7.5 Innhold i rapport fra Usikkerhetsanalyse, hendelsesregister.

| Nr. | Usikkerhet | Driver | Ursak | Utvikling | Beskrivelse av evt. mulige hendelser (H). Forutsetninger. | Suksesskriterie | Sannsynlighet | Konsekvens | Kritikalitet | Kritikalitet forrige måse | Tiltak | Kostnad av tiltak | Virkning | frist | ansvar | Utført |
|-----|---|--------|-------|-----------|--|-----------------|---------------|------------|--------------|---------------------------|---|-------------------|----------|-------|--------|--------|
| 10 | Forurensning grunn i stasjonsområdet | U5 | | | Omfattende undersøkelser er utført side forrige rapportering. Ingen tegn til forurensning. | Kostnad | 1 | 3 | 3 | 3 | Ovenåkes | | | | | |
| 11 | Ikke tilstrekkelig ekstern kapasitet til på prosjektene/levere signalleveranser | U2 | | | Kan forsinke KS 2 analyse og behandlingstidspunkt i Storinger. | Tid | 4 | 3 | 4 | 4 | Kritisk usikkerhet. Lettes til Utbyggingsdirektor dersom adekvate tiltak logger utenfor prosjektets rammer og fullmakter. | | | | | |

Figur 10: Hendelsesregister

**7.6 Innhold i rapport fra Usikkerhetsanalyse, Analysemodell.**

| Kode | Post/Faktor | Min/Sannsynlig/Max | Middel | Enhet | Mill kr | S% | Prio |
|----------|---|-----------------------|--------|---------|---------------|-----------|------|
| 1 | Totalkostnad | | | | 126,50 | 19 | |
| 1 | Totalkostnad | | | MNOK | 126,50 | | |
| * | Grunnkalkyle | See Specs. in Sheet 2 | 111,02 | MNOK | | | |
| * | Indre/ytre forhold | See Specs. in Sheet 3 | 1,14 | Faktor | | | |
| 2 | Grunnkalkyle | | | | 111,02 | 11 | |
| 1 | Entreprenørkostnad | See Specs. in Sheet 4 | | MNOK | 77,35 | | |
| * | Entreprenørens rigg og drift /10/15/20 %) | 8/12/16 | 12,00 | mill kr | | | 2 |
| * | RS | 1 | 1,00 | rs | | | |
| * | Prosjekt og byggeledelse (10/12/15 %) | 8/10/12 | 10,00 | mill kr | | | 1 |
| * | RS | 1 | 1,00 | rs | | | |
| * | Prosjektering (8/14/20 %) | 6/11/16 | 11,00 | mill kr | | | 3 |
| * | RS | 1 | 1,00 | rs | | | |
| * | Grunnerverv | 0/0/2 | 0,67 | mill kr | | | |
| * | RS | 1 | 1,00 | rs | | | |
| 3 | Indre/ytre forhold | | | | 1,14 | 16 | |

Figur 11: Analysemodell



7.7 Etterarbeid fra analyser

Jernbaneverkets fagansvarlig for usikkerhetsanalyser skal ha innkalling til alle analysemøter og kopi av alle usikkerhetsanalyserapporter. Dette for å sikre sentral:

- Kvalitetssikring ved deltagelse
- Registrering av rapporter
- Føring av statistikk på kvalitetskrav for alle rapporter
- Føring av statistikk for kostnadsutvikling gjennom faser.

8. Referanser

- STY-600568 Instruks for usikkerhetsstyring (usikkerhet for måloppnåelse)
- STY-601281 Mal til felles kriterier Sannsynlighet
- STY-601282 Mal til felles kriterier for konsekvens
- STY-601283 Mal til felles kriterier for akseptkriterier
- STY-603044 Anbefalt praksis for gjennomføring av usikkerhetsanalyser
- STY-603045 Mal for hendelsesregister for usikkerhetsstyring og usikkerhetsanalyser

Revisjonsoversikt

| Rev.nr | Gyldig fra | Hovedendringer |
|--------|------------|---|
| 000 | 21.08.2013 | Dokument opprettet |
| 001 | 04.12.2013 | Oppdatert Dokumentansvarlig med Svein Arvesen |