

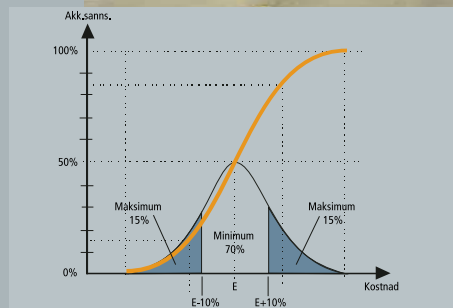
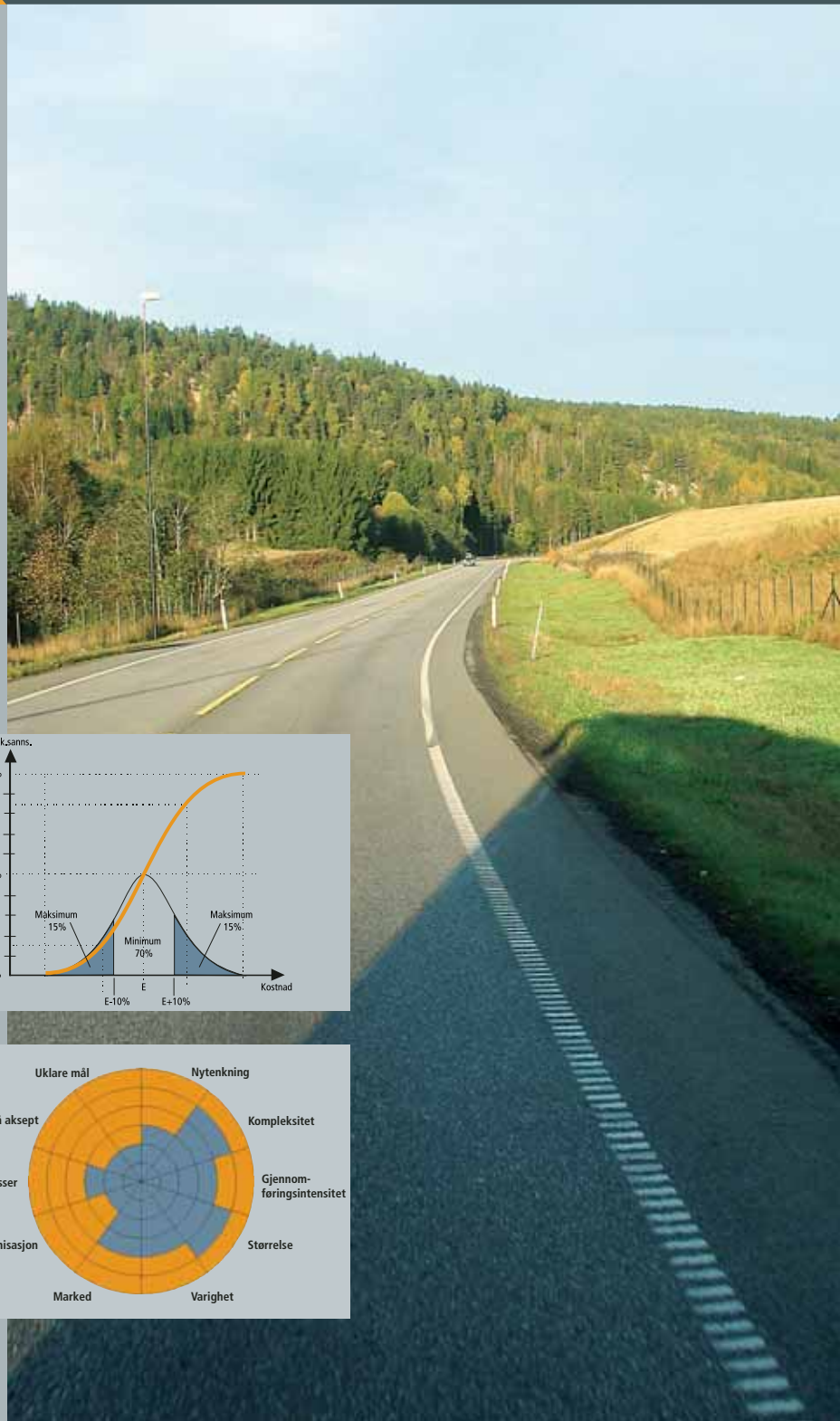


Statens vegvesen

# Anslagmetoden

## RETNINGSLINJER

Håndbok 217



Håndbok 217

Anslagmetoden

Oktober 2005

## **Håndbøker i Statens vegvesen**

Dette er en håndbok Nivå 1 (Retningslinjer) i Vegvesenets håndbokserie, en samling fortløpende nummererte publikasjoner som først og fremst er beregnet for bruk innen etaten.

Håndbøkene kan kjøpes av interesserte utenfor Statens vegvesen til fastsatte priser.

Det er Vegdirektoratet som har hovedansvaret for utarbeidelse og ajourføring av håndbøkene.

Ansvar for grafisk tilrettelegging og produksjon har Grafisk senter i Statens vegvesen.

Vegvesenets håndbøker utgis på 2 nivåer:

Nivå 1 – Gult bånd på omslaget – omfatter forskrifter, normer og retningslinjer godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.

Nivå 2 – Blått bånd på omslaget – omfatter veiledninger, lærebøker og vegdata godkjent av den avdeling som har fått fullmakt til dette i Vegdirektoratet.

Anslagmetoden

Nr. 217 i Vegvesenets håndbokserie

Redaktør: Mary-Ann Breisnes

Layout: Grafisk senter, Statens vegvesen

Opplag: 1000

Trykk: Dalby Grafisk, Hamar

ISBN: 82-7207-588-1

Kopiering og gjengivelse av innholdet av håndboka skal kun skje etter avtale med utgiver.

# Forord

Denne håndboken er en oppdatert utgave av håndbok 217 Anslagmetoden, som utkom juni 2000, basert på nye kunnskaper og de erfaringer som er gjort frem til i dag. Den er justert for feil, strammet opp og delt inn i tre deler. Del 1 som beskriver de kravene som gjelder til gjennomføringen og dokumentasjonen av en anslagprosess og resultatene fra den. Del 2 inneholder veiledningsstoff og del 3 er eksempler. I vedlegg ligger blant annet en liste med forklaring av begrep som er benyttet i håndboken. På vedlagte CD, er det lagt ulike maler og eksempler på hvordan anslagprosessen og kostnadsoverslaget skal dokumenteres.

Det er i denne håndboken tatt inn de krav som gjelder pr dags dato. Det vil kunne komme endringer blant annet ved fastsetting av målekriterier i forbindelse med balansert målstyring.

NTNU v/Institutt for bygg, anlegg og transport har vært en viktig bidragsyter ved oppdateringen.

Vegdirektoratet oktober 2005

Ansvarlig avdeling: Utbyggingsavdelingen.



# Innhold

<b>Forord</b>	<b>3</b>
<b>Innhold</b>	<b>5</b>
<b>DEL I. Krav til gjennomføring av Anslagmetoden</b>	<b>7</b>
<b>1 Utarbeidelse av kostnadsoverslag i Statens vegvesen</b>	<b>7</b>
1.1 Anslagmetoden	7
1.2 Ulike plannivå	8
1.3 Prosjektstørrelse	8
<b>2 Krav til Anslagmetoden</b>	<b>8</b>
2.1 Gjennomføringen	8
2.2 Oppbygning av kostnadsoverslaget	9
2.3 Krav til kalkylenøyaktighet	11
2.4 Fastsetting av kostnadsoverslag	11
2.5 Kuttliste, handlingsplan	12
2.6 Dokumentasjonskrav	12
2.7 Kvalitetssikring av anslagsrapporter	12
<b>3 Arbeidsgangen og hjelpemidler i prosessen</b>	<b>13</b>
3.1 Definere mål for arbeidet	13
3.2 Indre og ytre påvirkninger	15
3.3 Kalkyleinndeling	17
3.4 Estimering (tallvurdering)	18
3.5 Evaluering av kostnadsoverslag	19
3.6 Konklusjon på kostnadsoverslag	21
3.7 Forslag til tiltak	21
<b>4 Forberedelser</b>	<b>21</b>
4.1 Sammensetting av anslaggruppen	22
4.2 Forhåndsutsending av materiale til deltakerne	22
4.3 Deltakernes forberedelser	23
4.4 Praktisk tilrettelegging	23
<b>5 Gjennomføring av anslagsamlingen</b>	<b>24</b>
5.1 Gruppearbeid	24
5.2 Prosesslederens rolle	24
5.3 Datastøtte	25
5.4 Deltakernes oppgaver og arbeidsmåte	25
5.5 Tallvurderingene i Anslagmetoden	26
5.6 Bruk av erfaringsdata som input i anslagprosesser	27
5.7 Fallgruver og potensielle problemer i vurderingene	29
<b>DEL II. Veiledning til Anslagmetoden</b>	<b>13</b>

<b>6</b>	<b>Etterarbeid</b>	<b>.30</b>
6.1	Dokumentasjon av anslagprosessen	.30
6.2	Grunnlag for beslutningsprosessen	.31
6.3	Forbedring og videreutvikling av prosjektet og kostnadsoverslaget	.31
6.4	Anslagmetoden og Verdianalyse	.32
<b>7</b>	<b>Eksempel på elementinndeling i en anslagprosess</b>	<b>.33</b>
7.1	Forberedelser og program	.33
<b>DEL III. Eksempler på bruk</b>		<b>.33</b>
7.2	Indre og ytre påvirkninger	.34
7.3	Kalkylestruktur og estimater	.35
7.4	Resultater og diskusjon av resultater	.36
7.5	Konklusjon	.37
<b>8</b>	<b>Eksempel på prosessinndeling av en anslagprosess</b>	<b>.38</b>
8.1	Indre og ytre påvirkninger og hendelser	.38
8.2	Kalkylestruktur	.39
8.3	Resultater og diskusjon	.40
<b>Vedlegg:</b>		<b>.41</b>
<b>Vedlegg 1:</b>	<b>Liste over definisjoner, ord og uttrykk</b>	<b>.43</b>
<b>Vedlegg 2:</b>	<b>Samleprosesser</b>	<b>.45</b>
<b>Vedlegg 3:</b>	<b>Ekstern kvalitetssikring av store prosjekter</b>	<b>.47</b>

# DEL I.

## Krav til gjennomføring av Anslagmetoden

### 1 Utarbeidelse av kostnadsoverslag i Statens vegvesen

Alle kostnadsoverslag som utarbeides i Statens vegvesen skal utarbeides med Anslagmetoden. Anslagmetoden benyttes på alle trinn i utviklingen av et prosjekt, også etter anleggsstart. Ved riktig bruk gir Anslagmetoden et kvalitetssikret kostnadsoverslag som skal forelegges beslutningstakere og legges til grunn for videre finansiering, prosjektstyring og usikkerhetshåndtering i prosjektet.

Anslagmetoden skal utføres i samsvar med krav og retningslinjer i denne håndboken. Kostnadsgjennomgangen skal være maksimalt 1 år gammel når de presenteres i NTP eller budsjett.

#### 1.1 Anslagmetoden

Anslagmetoden er bygd på suksessiv kalkulasjon som opprinnelig ble utviklet i 1970-årene av Steen Lichtenberg ved Danmarks Tekniske Universitet. Han utviklet denne kalkylemetoden som et hjelpemiddel for å kunne fremskaffe realistiske kostnadsoverslag i tidlig fase av prosjekter. Bakgrunnen var stadige overskridelser på offentlige prosjekter. Lichtenberg utviklet suksessivprinsippet:

- Nedbrytning av problemet fra et grovt oversiktsbilde i starten til flere detaljer etter behov (ovenfra og ned, suksessivt).
- Estimering av usikre størrelser vha. subjektive vurderinger og tredoble anslag.
- Statistiske regneregler blir kombinert med en enkel systematikk for at verktøyet skal kunne håndtere usikkerhet (Bayesisk statsitikk) samtidig med en så enkel bruk som mulig.

På 80-tallet, ble metoden supplert med retningslinjer for hvordan gruppearbeid best kan gjennomføres for å støtte opp under suksessivprinsippet. Dette arbeidet ble utført ved Institutt for bygg- og anleggsteknikk ved NTNU og er blant annet dokumentert i læreboken Trinnvis-prosessen av Ole Jonny Klakegg.

Tidlig på 90-tallet valgte Vegdirektoratet å utvikle sitt eget kalkyleverktøy som ble kalt Anslag. Det ble tatt i bruk første gang i 1993 og er senere kontinuerlig videreutviklet. I 1995 kom den første utgaven av Retningslinjer for kvalitetssikring av kostnadsoverslag ved hjelp av Anslagmetoden, noe som er videreutviklet til å bli denne håndboken.

Anslagmetoden bygger på suksessivprinsippet og trinnvis-prosessen. Det betyr at prosessen med å etablere et kostnadsoverslag skal gjøres top-down, at estimeringen foregår ved subjektive vurderinger, at statistikken ligger til grunn for beregningene i dataprogrammet og at det benyttes en velstrukturert gruppeprosess ledet av en trent prosessleder, og med en gruppe mennesker som har kompetanse på de problemstillingene som prosjektet omfatter. Denne håndboken beskriver krav og veiledning til Anslagmetoden. I tillegg har Vegdirektoratet utviklet dataprogrammet anslag for å utføre beregningene av kostnadsoverslaget.

Anslagmetoden skal sikre at estimatene er så gode som mulig, at realistiske forutsetninger er lagt til grunn for kostnadsoverslaget og at usikre forutsetninger synliggjøres i kostnadsoverslaget og beslutningsgrunnlaget. Dette medfører at de kostnadsoverslag som legges til grunn ved innstilling av prioritet, tildeling av midler, beslutninger om igangsetting av prosjekter, skal gi et realistisk bilde av den virkelige kostnaden på prosjektet. En godt gjennomført anslagprosess skal peke på usikkerheten i kostnadene. Dette legger til rette for bedre håndtering av usikkerhet og endringer i planlegging og gjennomføring av prosjektet.

For å oppnå god kvalitet er det avgjørende at en klarer å utnytte den kunnskapen en har om prosjektet. Retningslinjene for Anslagmetoden inneholder anvisninger som gjør det mulig å oppnå dette.

Det viktigste enkeltelementet i Anslagmetoden er en åpen og systematisk gjennomdrøfting av prosjektet i en kompetent ressursgruppe, styrt av en prosessleder. Ved å gjennomføre dette på et tidlig tidspunkt i prosjektutviklingen sikrer man at idéer og synspunkter kommer fram tidnok til at de kan utnyttes i planleggingen, og at argumenter og forutsetninger blir prøvd i en objektiv drøfting.

Metoden er et kraftig verktøy som kan gi stort utbytte, men som også kan misbrukes. Dette stiller store krav til prosesslederen som må kunne håndtere ulike arbeidsmåter, forenkle og forklare, i tillegg til å motvirke eventuelle forsøk på å manipulere resultatene.

For at et slikt gruppearbeid skal lykkes må gjennomføringen planlegges godt og gjennomføres profesjonelt. Anslaggruppen må settes sammen på en god måte, og arbeidet må tilrettelegges skikkelig. Prosessen må styres av en trent prosessleder som har tilstrekkelig innsikt i arbeidsmåten, ledelse av gruppearbeid og dataprogrammet Anslag.

I håndboken benyttes i tillegg til Anslagmetoden også begrepene anslagprosessen og anslagsamlingen. Anslagprosessen benyttes om arbeidsprosessen som benyttes i Anslagmetoden. Anslagsamlingen er benyttet om selve samlingen hvor en gjennomfører anslagprosessen for et bestemt prosjekt. Anslaggruppen er brukt som navn på den gruppen som er samlet i anslagsamlingen.

## 1.2 Ulike plannivå

Avhengig av hvilket plannivå som ligger til grunn for kostnadsoverslaget vil detaljeringsgarden på overslaget variere. Felles for alle plannivåene er at overslaget som utarbeides er en helhet. Det blir feil å plukke ut enkelte kostnadselementer fra forskjellige kalkyler uten samtidig å ta hensyn til de bindinger og sammenhenger som finnes mellom kostnadselementene og den samlede usikkerheten for prosjektet totalt.

### Utredningsnivå

På dette plannivået er det svært få detaljer som er på plass. Overslagene utarbeides også på et grovt nivå. Det vil være prosjektavhengig om det benyttes en omfattende gruppeprosess på dette plannivået. I mange tilfeller vil et grovt overslag basert på for eksempel løpemeterpriser fra sammenlignbare prosjekter være tilstrekkelig. Nødvendig ressursbruk vil derfor normalt være lite.

### Kommune(del)plannivå

For dette plannivået er langt flere detaljer avklart og det skal gjennomføres en standard anslagprosess. Kravet til nøyaktighet og dermed ressursbruk er høyere på dette nivået.

### Reguleringsplannivå

Kostnadsoverslag som utarbeides hvor grunnlaget er reguleringsplan blir de mest detaljerte overslagene. I forbindelse med kostnadsbanken er det satt krav til mengdeinformasjon på et detaljert prosess- og elementnivå. Kostnadsbankens detaljeringnivå er et godt utgangspunkt for nødvendig detaljering av kostnadsoverslaget, se vedlegg 2.

## 1.3 Prosjektstørrelse

En anslagprosess på reguleringsplannivå er en tids- og ressurskrevende prosess. Det vil være tids- og ressurskrevende å få til en slik prosess for alle prosjekter uavhengig av størrelse. Det er viktig at regionene prioriterer innefor de ressurser som er tilgjengelig. For mindre prosjekter vil det ikke være mulig å samle en bredt sammensatt anslaggruppe i to dager. Det oppfordres til å samle flere prosjekter og utarbeide kostnadsoverslag for disse i en felles samling uten å kalle dette en anslagprosess.

Anslagmetoden er en vel ansett og akseptert metode for å utarbeide gode kostnadsoverslag. En av styrkene til metoden er gruppearbeidet. Det er kun når kostnadsoverslag blir utarbeidet etter retningslinjene i denne håndbok at betegnelsen Anslagmetoden kan benyttes.

## 2 Krav til Anslagmetoden

For å gjøre kvaliteten av Anslagmetoden best mulig er det etablert en del krav til gjennomføringen. Det stilles blant annet krav til måten prosessen gjennomføres på, oppbygning av kostnadsoverslaget, resultatene fra prosessen og dokumentasjon av prosessen. Personene som deltar i prosessen må ha den riktige erfaring og kompetanse i forhold til det aktuelle prosjektet. Det er ikke stilt krav om at deltagerne må komme fra eget distrikt/region eller være vegvesenansatt. Det er viktig at de rette fagfolkene blir engasjert/invitert.

### 2.1 Gjennomføringen

Det er den enkelte prosjektleder som er ansvarlig for at kostnadsoverslag blir utarbeidet. Anslagprosessen skal ledes av en prosessleder som har ansvar for analysen. Det vil være ulike rutiner ved de ulike regioner for hvordan prosessleder blir utpekt/engasjert og hvordan deltagerne i gruppa blir valgt. Prosesslederen skal være nøytral i forhold til prosjektet. I praksis betyr det at prosesslederen til daglig ikke skal jobbe med prosjektet.

Anslaggruppens størrelse og sammensetting skal vurderes fra gang til gang. Det skal være en bredt sammensatt gruppe mht. alder, kjønn og bakgrunn, samt ha spesialkompetanse på avgjørende områder. Gruppen bør ikke være for stor.

Grunnlagmaterialet som sendes anslaggruppen på forhånd skal ikke være mer omfattende enn nødvendig og skal sendes deltakerne tidsnok til at det



er rimelig tid til forberedelser. Deltakerne skal stille forberedt til prosessen. Dette er en forutsetning for at prosessen skal bli vellykket. Materialet som sendes deltakerne på forhånd skal inneholde informasjon om:

- prosjektets mål og omfang, inklusive hovedmengder
- forutsetninger for prosjektet og kostnadsoverslaget
- beslutninger og planer som er relevante for kostnadsoverslaget
- framdrift og organisering

Befaring skal, hvis mulig, gjennomføres som opp-takt til anslagsamlingen. Å se de faktiske omgivelser gir mye informasjon og mange ideer om ulike problemstillinger i prosjektet. Dersom man av ulike årsaker ikke gjennomfører befaring skal dette kommenteres i rapporten.

## 2.2 Oppbygning av kostnadsoverslaget

Kalkylens oppbygning og postenes detaljeringsgrad vil være avhengig av hvilket plannivå som ligger til grunn for kostnadsberegningen, og vil være forskjellig fra prosjekt til prosjekt. Det stilles imidlertid krav til inndeling av kalkylen på overordnet nivå, se figur 2.1. Kalkylestrukturen videre skal vurderes i det enkelte tilfelle.

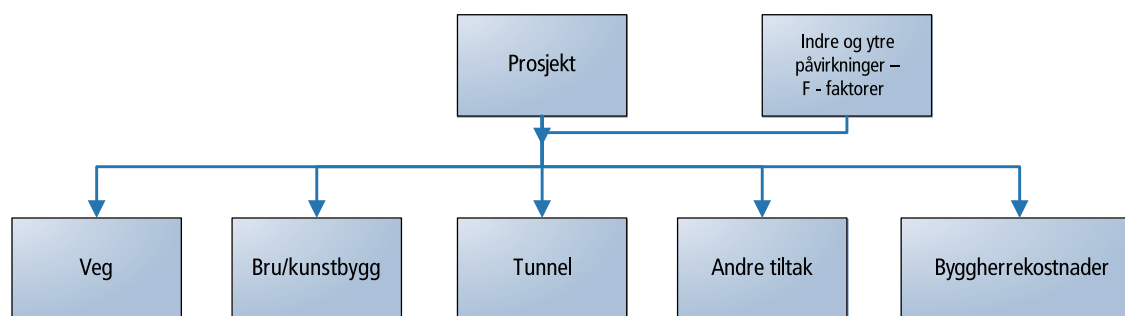
Alle kostnadsoverslag skal følge denne hovedinndelingen på overordnet nivå:

- Veg
- Bru/kunstbygg
- Tunnel
- Andre tiltak
- Byggherrekostnader
- Indre og ytre påvirkninger (F-faktorer)

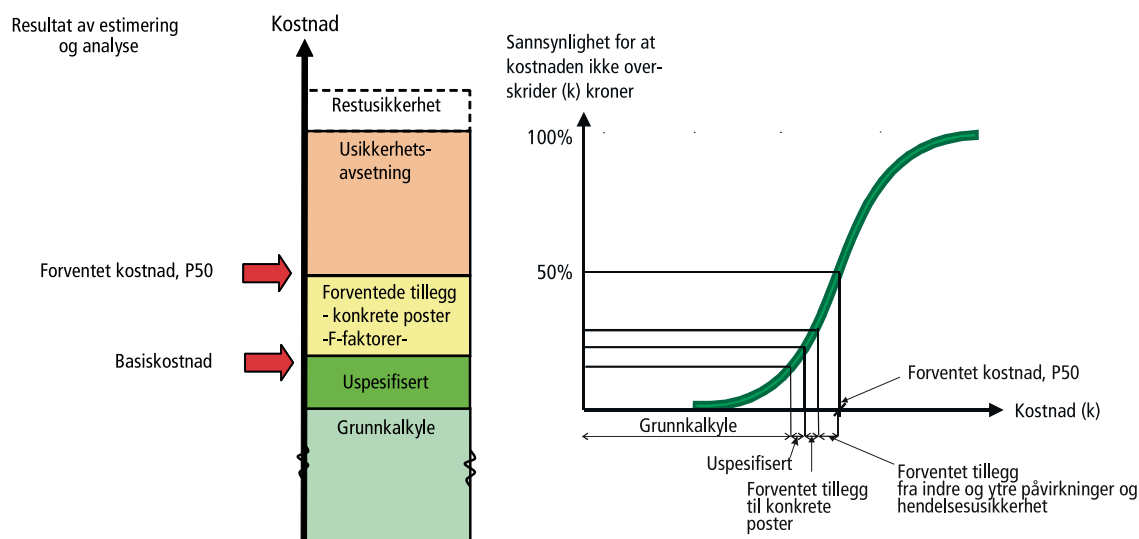
Det angis trippelanslag for hver enkelt post. En øvre, en nedre og en mest sannsynlig verdi. Den øvre verdien skal representere det kostnadstallet som holder 9 av 10 ganger (P90). Den nedre verdien representerer kostnadstallet som holder bare 1 av 10 ganger (P10), mens den mest sannsynlige verdien er den en tror mest på, tilsvarende den som ville blitt benyttet i en tradisjonell kalkyle. Det skal som hovedregel legges til grunn optimal prosjektgjennomføring når trippelanslagene angis. Dersom dette ikke er mulig, skal det kommenteres.

Kostnadsoverslaget blir bygd opp av ulike elementer som til sammen gir det totale kostnadstallet med tilhørende usikkerhet. Kostnadsoverslaget skal bestå av

- en grunnkalkyle inkludert byggherrekostnader,
- avsetning for uspesifisert og
- innvirkningen av indre og ytre påvirkninger (F-faktorer) eventuelt med en spesiell faktor for hendelsesusikkerhet.



Figur 2.1: Overordnet inndeling av et kostnadsoverslag etter Anslagmetoden.



Figur 2.2: Oppbygning av et kostnadsoverslag etter Anslagmetoden

Figur 2.2 viser hvordan et kostnadsoverslag i form av en sannsynlighetsfordeling er bygd opp. De ulike leddene som kostnadsoverslaget består av er forklart videre i teksten.

### Grunnkalkyle

Grunnkalkylen blir beregnet ut fra spesifiserte jobber med gitte normalforutsetninger. Dette gjelder de enkelte kostnadspostene i den valgte kalkyleinndelingen. Byggherrekostnadene skal kostnadsberegnes som egen post. Her skal alle kostnader til byggherrens drift og rigg beregnes, samt alle kostnader til planlegging/prosjektering og grunnerverv. Spennet mellom øvre og nedre verdi for kostnadselementene i grunnkalkylen skal normalt representere mengde- og prisusikkerheten i posten.

Merverdiavgiften skal beregnes som et eget prosentpåslag på hovedelementene (veg, bru, tunnel,..). For byggherrekostnadene vil kostnadsanslagene være inklusive merverdiavgift i de fleste tilfellene.

### Uspesifisert

Det vil aldri være mulig å definere og kalkulere alle poster. Posten «uspesifisert» representerer kostnader som man vet kommer, men som ikke kan spesifiseres på estimatidspunktet. Denne kostnaden skal synliggjøres i kostnadsoverslaget. Uspesifisert bør angis som et prosentpåslag. Størrelsen på posten er avhengig av hvilket plannivå som ligger til grunn for kostnadsoverslaget, følgende rettesnor skal benyttes:

- for utredning → 15-20 %
- for kommune(del)plan → 10-15 %
- for reguleringsplan → 3-7 %

Uspesifisert skal i Anslagprogrammet defineres som en indre og ytre påvirkning eller som et kostnadselement i tillegg til grunnkalkylen. Av de pre-

definerte F-faktorene er F15 satt av til nettopp dette formålet. Hvis det før utredningsnivå utarbeides overslag kun basert på løpemeterkostnader vil uspesifisert normalt være inklusive i disse.

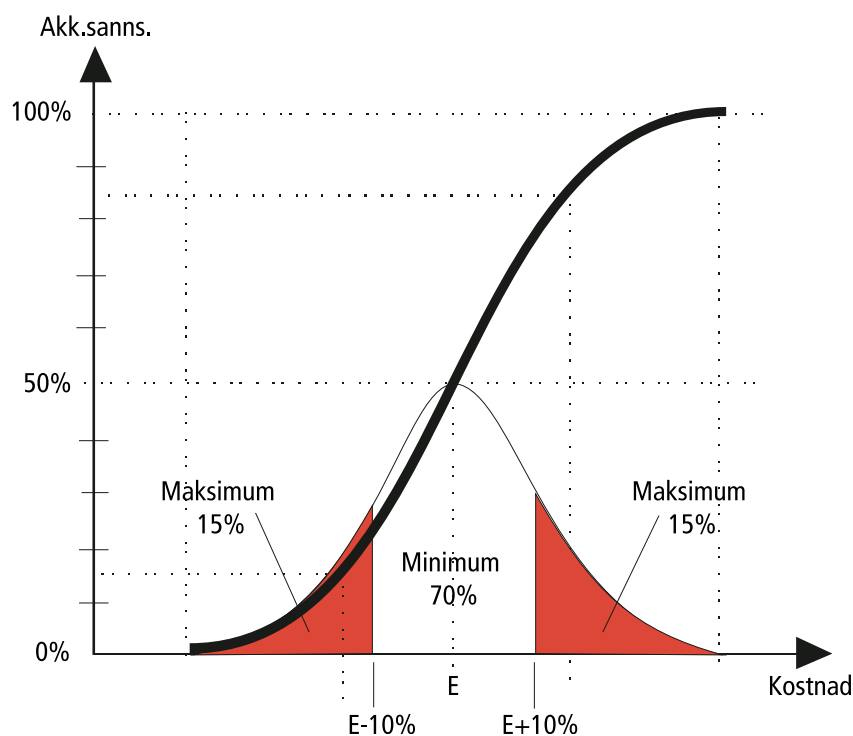
### Forventet tillegg til konkrete poster

Hvert kostnadselement i grunnkalkylen er estimert ved trippelanslag. Et typisk kostnadselement har en litt høyreskjev sannsynlighetsfordeling. Det vil alltid finnes en nedre grense for hvor lave kostnadene for en post kan bli. På den andre siden kan en tenke seg at kostnadene kan bli veldig høye dersom alt går galt. Dette gir oftest i sum et forventet tillegg til grunnkalkylen. Det er viktig å merke seg at dette tillegget kommer som følge av kalkylemetoden og at det ikke skal legges til som en egen post.

### Forventet tillegg fra indre og ytre påvirkninger og hendelsesusikkerhet

I tillegg til mengde- og enhetsprisusikkerheten som er lagt inn i grunnkalkylen vil det alltid være en rekke forhold som ikke kan henføres til enkeltposter. I Anslagmetoden blir resultatet av disse forholdene representert gjennom indre og ytre påvirkninger, F-faktorene. I edb-programmet er det listet opp de mest vanlige påvirkningene. Det vil være ulikt fra prosjekt til prosjekt hvilke faktorer som er aktuelle og hvilke nye som må defineres. Dette skal fremkomme etter idédugnad i anslagsamlingen. Faktorene vil ofte være de største bidragene til usikkerhet i kostnadsoverslaget. De kan også gi et bidrag til forventet kostnad.

Hendelsesusikkerhet er knyttet til forhold/hendelser som har (mye) mindre sannsynlighet for å opptre enn 1 (100 %). Hendelsesusikkerhet kan ofte være knyttet til naturgitte forhold. Typiske eksempler på hendelser vil være ras i byggeperioden, eller vannfylling av en byggeprop. En ønsker ofte å skille mellom de store få og de mange små hen-



Figur 2.3: Akseptkriteriet til Statens Vegvesen vist for reguleringsplan

delser. De mange små kan hensyntas i kostnadsoverslaget (se kapittel 8.1), mens de store få normalt ikke kan dekkes opp innenfor kostnadsoverslaget. De er imidlertid viktig å være klar over og vurdere forhåndsiltak mot.

Hvis det ikke er mulig på estimeringstidspunktet å skaffe til veie mer informasjon, eller på annen måte tilfredsstillende akseptkriteriet, skal kostnadsoverslaget oppgis med den usikkerheten som er oppnådd med forklaring.

## 2.3 Krav til kalkylenøyaktighet

Statens vegvesen har definert følgende akseptkriterium:

Alle kostnadsoverslag skal ha 70 % sannsynlighet for å ligge innenfor det intervallet som bestemmes av nøyaktighetsgrensene som er satt for de ulike plannivåene. Det er ulike krav til nøyaktighet på kostnadsoverslaget, avhengig av plangrunnlaget som ligger til grunn. Følgende krav gjelder:

- Utredning +/- 40 %
- Kommune(del)plan +/- 25 %
- Reguleringsplan +/- 10 %

Det betyr at det ved reguleringsplan skal være mindre enn 15 % sannsynlighet for å overskride forventet kostnad (E) + 10 %. Dette er vist i figur 2.3.

Dersom kostnadsoverslaget ikke tilfredsstillende ved første gangs gjennomregning er det nødvendig å skaffe til veie mer informasjon om de postene som er mest usikre. Bruk usikkerhetsprofilen for å finne ut hvilke poster det har mest hensikt å arbeide videre med.

## 2.4 Fastsetting av kostnadsoverslag

På bakgrunn av resultatene fra kostnadsbergningen og anslagsamlingen skal en fastsette prosjektets kostnadsoverslag. Resultatene foreligger i form av en forventet kostnad med usikkerhet.

Statens vegvesen har bestemt at det er forventningsverdien som skal oppgis som kostnad for det enkelte prosjekt. Forutsatt normalfordeling for total kostnad, slik som i Anslagmetoden, er forventet kostnad og P50-verdien den samme. Begrepet forventningsverdi er definert i vedlegg 1.

Kostnadsoverslag som utarbeides med reguleringsplan som grunnlag kalles «Opprinnelig kostnadsoverslag» og er det overslaget som legges til grunn for første gangs bevilgning. Det er dette overslaget prosjektet blir målt mot ved anleggsslutt.

Hvis det før anleggstart viser seg at sluttkostnaden mest sannsynlig vil øke utover 10 % som er kravet til «Opprinnelig kostnadsoverslag», skal prosjektet tas opp til ny vurdering og nytt «Opprinnelig kostnadsoverslag» skal fastsettes. For prosjekter med kostnadsoverslag > 200 mill. kr skal prosjektet fremmes Stortinget for ny behandling.

## 2.5 Kuttliste, handlingsplan

Kuttlisten er bare aktuelt i forbindelse med utarbeiding av reguleringsplan.

Kuttlisten skal være en oversikt over tiltak med tilhørende kostnad som kan iverksettes i prosjektgjennomføringsfasen for å hindre kostnadssprekk.

Som et innspill til prosjektleder skal i tillegg en liste med forslag til tiltak lages under anslagsamlingen. Her skal anslaggruppen komme med sitt forslag til tiltak som prosjektleder skal jobbe videre med for å redusere usikkerheten i kostnadene ytterligere.

Kuttlisten må legges frem i forkant av sluttbehandling i kommunestyret, slik at den inngår i grunnlaget for den politiske beslutningen. For de enkelte elementene i kuttlisten, må det tas stilling til hvilken saksbehandling som er nødvendig etter plan- og bygningssloven.

## 2.6 Dokumentasjonskrav.

Rapporten fra en anslagprosess skal inneholde beskrivelse av hva prosjektet går ut på, oversiktsskart, hvilke forutsetninger som gjelder for prosjektet generelt og for kostnadsoverslaget spesielt. En oversikt over deltagerne i anslaggruppen og hvilke erfaringsbakgrunn de har, samt hvilke prosjekter som er brukt som referanseprosjekt. Ved store rundsumposter må det dokumenteres de underliggende tall som viser hvordan rundsum er kommet frem. Regnestykket settes opp og dokumenteres i postbeskrivelsen i anslagrapporten. Dette for lettere å verifisere tall i etterkant. Videre hvilke inngangsdata som er brukt og kalkyleresultater med tolkninger. Rapporten skal også inneholde konklusjon på kostnadsoverslaget, anslaggruppens forslag til tiltak og kuttliste. Rapporten skal signeres og dateres. Se veiledningsdelen for nærmere beskrivelse. Mal for rapport finnes på vedlagte CD.

Anslagrapporten er å anse som et internt arbeidsdokument og unntas offentlighet. Det som skal offentliggjøres er det samlede kostnadstallet og samlet usikkerhet.

## 2.7 Kvalitetssikring av anslagrapporter

Anslagmetoden skal benyttes for alle prosjekter i Statens Vegvesen. Hvordan resultatene/rapporten fra Anslagmetoden behandles videre er avhengig av prosjektenes størrelse.

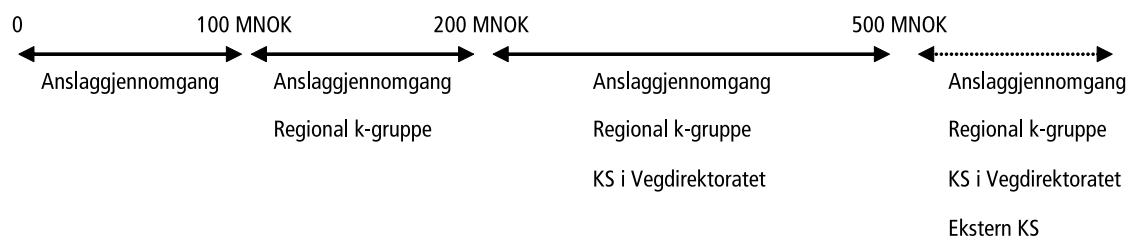
Det skal opprettes en regional kostnadsgruppe i alle regioner. Denne gruppa skal kvalitetssikre alle prosjekter > 100 mill. kr. som et minimum. Det er viktig å påpeke at denne kvalitetssikringen ikke nødvendigvis krever en ny anslagprosess. Dersom regional kostnadsgruppe finner det nødvendig å endre kostnadsoverslaget, og prosjektet ikke er enig, er det regionvegsjefen som fastsetter overslaget. Dette gjelder for prosjekter < 200 mill. kr.

For prosjekter > 200 mill. kr. skal i tillegg Vegdirektoratet kvalitetssikre overslaget. I tillegg til anslagrapport fra prosjektet, skal kommentarene fra regional kostnadsgruppe oversendes.

Prosjekter over 500 mill. kr skal i tillegg gjennom ekstern kvalitetssikring, se vedlegg 3.

Alle prosjekter som har egen omtale i NTP og i St.prp. nr. 1 skal Vegdirektoratet gjennomgå før de endelig presenteres i disse dokumentene. Vegdirektoratet vil ha en dialog med regionen og det aktuelle prosjekt slik at det er *Statens vegvesen* sitt forslag til kostnadsoverslag som presenteres. Dette gjelder for prosjekter med kostnadsoverslag > 200 mill.kr og for alle prosjekter som har bompengefinansiering. Figur 2.4 viser i prinsipp hvordan anslagrapporter skal kvalitetssikres for prosjekter avhengig av prosjektets størrelse.

For prosjektene som skal omtales i NTP / handlingsprogram skal den vedtatte kommune(del)planen sendes Vegdirektoratet sammen med anslagrapporten. For prosjekter som skal omtales i St.prp. nr. 1 skal den vedtatte reguleringsplanen og anslagrapportene sendes. Fristen for innsendelse av dokumentene følger de frister som til enhver tid gjelder for regionene for materialet til NTP og budsjettet.



Figur 2.4: Sammenhengen mellom kvalitetssikring av anslagrapporter og størrelse på prosjektet

## DEL II. Veiledning til Anslagmetoden

Den følgende veiledningen gir hjelp til en riktig og effektiv gjennomføring av Anslagmetoden. Beskrivelsene dekker ikke alle detaljer. Den er ment å gi oversikt, hjelp og støtte til prosessledere og deltakere i anslaggrupper. Hver enkelt prosessleder kan utvikle sin egen arbeidsmåte ut fra de erfaringene som opparbeides i praktisk bruk.

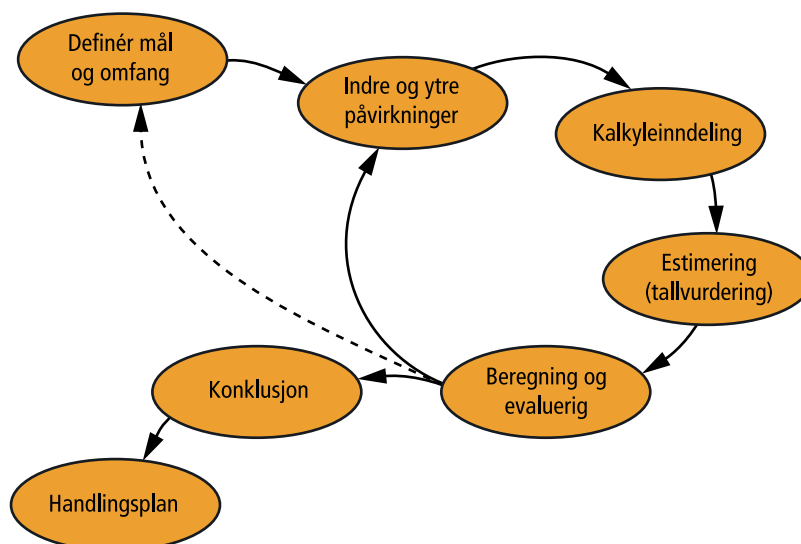
For å oppnå riktig kvalitet er det vesentlig at alle sider ved prosjektet blir vurdert og at kostnadsoverslaget ikke inneholder regnefeil eller urealistiske forutsetninger. Urealistiske eller feil forutsetninger skal avsløres og korrigeres. Det er ikke bare selve tallene som skal være i fokus, men også forutsetningene for tallene. Erfaringsdataene må drøftes i lys av kunnskap om hvor sikre eller gode forutsetningene for kostnadsoverslaget er. Dersom forutsetningene er riktige er det stor sannsynlighet for at kostnadsoverslaget er noenlunde rett. Dersom forutsetningene er usikre er det riktig at kostnadsoverslaget inneholder stor usikkerhet.

### 3 Arbeidsgangen og hjelpemidler i prosessen

Anslagmetoden bygger på at anslaggruppen, under ledelse av en prosessleder, arbeider systematisk gjennom forutsetningene for kostnadsoverslaget. Figur 3.1 viser arbeidsgangen i en anslagprosess.

#### 3.1 Definere mål for arbeidet

For å gjøre arbeidet målrettet og effektivt må en starte med avgrensning av problemstillingene, og fastlegge mål og rammer for anslagsamlingen. Omfanget av prosjektet må defineres, og det må settes opp klare forutsetninger for prosjektet og kostnadsoverslaget. Hjelpemidler i dette arbeidet er målformuleringen, situasjonskartet, definisjon av ambisjonsnivåer og de faste forutsetningene.



Figur 3.1: Anslagprosessen

Eksempel på målformulering fra en anslagprosess:

**Formål med analysen er å:**

- Sikre at forutsetningene som legges til grunn er riktige og realistiske.
- Identifisere og tallfeste de mest usikre faktorene og påvirkningene i kostnadsoverslaget.
- Finne det realistiske kostnadsnivået med usikkerhet for utbyggingen, inkludert alle tiltak.
- Identifisere tiltak som kan forbedre kostnadsoverslaget og prosjektet.
- Sette opp en foreløpig kuttliste som kan benyttes dersom kostnadsrammen ikke holder.

Situasjonskartet<sup>1</sup> er et verktøy som benyttes til å beskrive prosjektets potensiale for usikkerhet slik deltakerne i anslaggruppen intuitivt ser det. Det brukes til å kommunisere analysens forutsetninger og som kontrollbasis for evaluering av resultatet. Bruken av situasjonskartet er valgfri.

Anslaggruppen beskriver prosjektet innenfor hver av de forhåndsdefinerte sektorene ved å gi en karakter mellom 1 (lite, kortvarig, etc.) og 3 (stor, langvarig etc.). Karakterene settes av anslaggruppen i fellesskap. Karakterene og det grafiske bildet som fremtrer når karakterene er skravert på diagrammet, beskriver situasjonen som analysen utføres i, slik deltakerne intuitivt opplever den. Det er ikke mulig å definere eksakt hva som inngår i sektorene, det viktigste er at anslaggruppen er noenlunde klar på hva den legger i de enkelte, og at det stilles kontrollspørsmål fra gruppen som viser at de

er klar for oppgaven. Dette er i hovedsak en oppvarmingsøvelse.

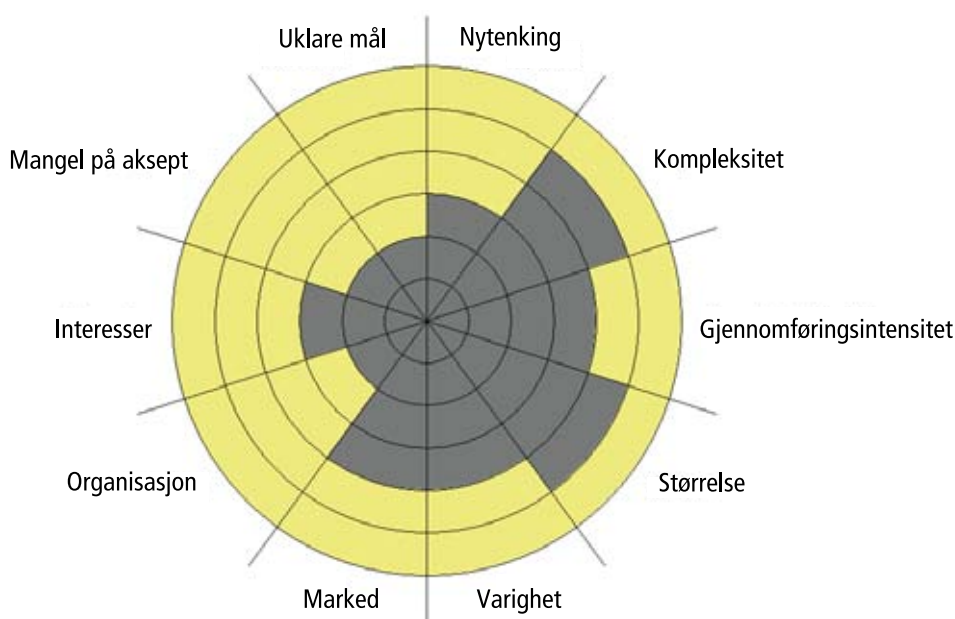
Hele øvelsen skal ikke ta mer enn ca. 10 - 15 minutt. Det bør ikke åpnes for detaljerte beskrivelser eller drøftinger på dette nivået. La magefølelsen slippe til, før analyseprosessen overtar. Det er nyttig å notere korte begrunnelser for vurderingene av hver enkelt sektor.

Det er en sammenheng mellom hvilket ambisjonsnivå prosjektet har på ulike områder og kostnadsnivået for prosjektet. Følgende ambisjonsnivå er identifisert som sentrale og bør diskuteres i anslagsamlingen:

• Framkommelighet:	Høy/Middels/Lav
• Sikkerhet:	Høy/Middels/Lav
• Service:	Høy/Middels/Lav
• Miljø:	Høy/Middels/Lav
• Teknisk/funksjonelt:	Høy/Middels/Lav
• Estetikk:	Høy/Middels/Lav
• Styringsmessig:	Høy/Middels/Lav

Ambisjonsnivå diskuteres gjerne i forhold til ambisjonsnivået for sluttproduktet. Vurderingen kan gjøres både for ambisjonsnivå under bygging og ambisjonsnivå for sluttproduktet (under drift).

Hvilke sentrale forutsetninger som kostnadsoverslaget bygger på må diskuteres i anslagsamlingen. Disse sentrale forutsetningene bør settes tidlig i prosessen slik at en har klar oppfatning av hva som gjelder med hensyn på dem. Eksempel på forutsetninger som gjøres kan være:



Figur 3.2: Eksempel på situasjonskart

<sup>1</sup> Kilde; Ole Jonny Klakegg, Trinnvis-prosessen, Institutt for bygg- og anleggsteknikk, NTH, 1993.

- Vegbredde: 10 m
- Trafikk: 3400
- Dimensjonerende ÅDT: 5000
- Dimensjonerende hastighet: 90 km/t
- Byggetid: 3 år
- Oppstarttidspunkt: 2006
- MVA:
- Nøyaktighetskrav: +/- 10 %
- Kostnadsnivå: 2004

Regler for idedugnad:

- La tankene og idéene slippe løs.
- Det finnes ingen dumme ideer eller innspill.
- Ingen kritikk eller evaluering av andres eller egne innspill i den kreative fasen.

Spill videre på andres idéer, lag gjerne kombinasjoner av ulike innspill.

Legg fram så mange idéer du kan - både tradisjonelle og utradisjonelle.

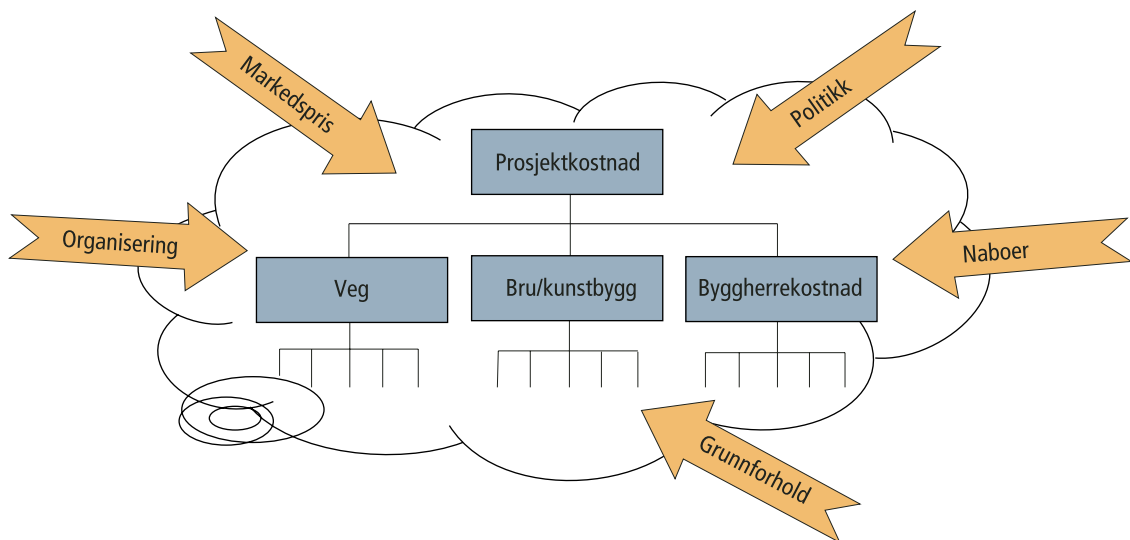
Pass på å finne idéer innenfor alle typer problemstillinger (ikke bare tekniske).

Ikke bryt av prosessen for tidlig.

### 3.2 Indre og ytre påvirkninger

For å oppnå at kostnadsoverslaget blir realistisk og inneholder alt, må en få frem alle eksterne og interne forhold som påvirker prosjektet. Det er viktig å få frem alle forhold som gjør dette prosjektet spesielt. Utviklingstrekk bør også kartlegges - hvilke forutsetninger vil utvikle seg over tid? Det er blant indre og ytre påvirkninger en ofte finner de største bidragene til usikkerhet i prosjektet. De relevante forholdene systematiseres og de viktigste pekes ut. Disse vurderingene skal legges inn som supplement til kalkylen for å innarbeide konsekvensen av påvirkninger og utviklingstrekk, og for hensynta samvariasjon mellom poster i kalkylen. Hjelpemidler er idédugnad og strukturskjema.

Indre og ytre påvirkninger kan struktureres på mange måter, avhengig av situasjon og formål. Under identifisering kan det i noen tilfeller være lurt å bruke strukturskjema. Det gir føringer for diskusjonen. Effektiviteten kan øke, men skjemaet kan også fungere hemmende på den frie tanken. Strukturskjemaet er et hjelpemiddel for å gruppere elementer slik at en kan sjekke at en har tenkt på alle sider ved prosjektet og samtidig gjøre det enklere å vurdere hva som er viktig og hva som er mindre viktig. Det kan dermed være til støtte under identifisering av de indre og ytre påvirkninger, hvor en fortløpende legger påvirkningene inn i bokser i matrisene, se tabell 3.1 og 3.2.



Figur 3.3: Indre og ytre påvirkninger

Tabell 3.1: Eksempel på matrise med fokus på kategorisering av årsaker

	Tekniske forhold	Organisatoriske forhold	Økonomiske forhold
Eksterne			
Relaterte			
Interne			

Tabell 3.2: Eksempel på matrise med fokus på påvirkelighet

	Kontrollerte forhold	Delvis påvirkelige forhold	Ikke håndterbare forhold (ekstreme)
Eksterne			
Relaterte			
Interne			

I dataprogrammet Anslag finnes en opplisting av sentrale indre og ytre påvirkninger i vegprosjekter. Listen er vist i figur 3.4. Listen er et grunnlag for videreutvikling. Det anbefales å benytte en slik liste som en sjekklister i etterkant av en idédugnad for å kontrollere at en har tenkt på alt som står på denne listen. Hvis en i idédugnaden tar utgangspunkt i denne listen, blir idédugnaden veldig ofte en diskusjon rundt de faktorene som står på listen, og ikke den kreative prosessen det skal være. Da vil det være fare for ikke å få fram det som er spesielt for dette prosjektet.

En idédugnad vil ofte gi 50–150 påvirkningsfaktorer. Alle disse faktorene kan ikke tas inn i en kalkyle. De må slås sammen/struktureres for å få fram de mest sentrale påvirkningene. En må komme ned i et antall påvirkninger som er overkommelig å håndtere i en slik gruppeprosess. Fritt valgte overskrifter kan brukes for å definere samleposter.

Anslaggruppen bestemmer selv hvilke overskrifter/kategorier den vil bruke, basert på de påvirkningene som er identifisert for det enkelte prosjektet. Alle identifiserte påvirkninger plasseres inn under den overskriften de hører hjemme. Typiske kategorier kan være Politiske forhold, Tekniske forhold, Organisatoriske forhold, Miljøpåvirkninger, Markedsforhold etc.

Utfordringer med å strukturere etter overskrifter er at dette tar mye tid i en gruppeprosess. Det tar tid å etablere overskrifter, og diskusjonene rundt hvilken overskrift den enkelte påvirkningen hører hjemme under tar også ofte lang tid. Dersom en hadde en god standardliste i dataprogrammet Anslag, eller flere lister avhengig av type prosjekt, vil dette kunne være et godt grunnlag for overskrifter til samleposter. Standardlister vil kunne bidra til å gjøre denne delen av anslagprosessen mer effektiv.



Statens vegvesen

ANSLAG v. 3.0.5  
Prosjekt:  
Kalkyldato: 31.05.2005

Usikkerhetsvurderinger		Prisnivå 2005			
Faktor Tekst	Fra sted- prosess	Til sted- Prosess	lav	sannsynl.høy	Middel- verdi
F01 Planlegging, prosjektering			1,00	1,00 1,00	0,0
F02 Prosjektorganisasjon			1,00	1,00 1,00	0,0
F03 Kompleksitet			1,00	1,00 1,00	0,0
F04 Andre prosj./erfaringer			1,00	1,00 1,00	0,0
F05 Teknologisk utvikling			1,00	1,00 1,00	0,0
F06 Markedsituasjon			1,00	1,00 1,00	0,0
F07 Byggetid			1,00	1,00 1,00	0,0
F08 Restriksjoner arbeidstid			1,00	1,00 1,00	0,0
F09 Hensyn til estetikk, miljø			1,00	1,00 1,00	0,0
F10 Nye lover/forskrifter			1,00	1,00 1,00	0,0
F11 Nye normaler			1,00	1,00 1,00	0,0
F12 Naturgitte forhold (vind ol)			1,00	1,00 1,00	0,0
F13 Plunder og heft			1,00	1,00 1,00	0,0
F14 Prosjektering i anleggsfasen			1,00	1,00 1,00	0,0
F15 Uforutsett i forhold til detaljeringsgra			1,00	1,00 1,00	0,0
F16 Usikkerhet i angivelse MVA			1,00	1,00 1,00	0,0

Figur 3.4: Indre og ytre påvirkninger (F-faktorer) i dataprogrammet Anslag.



En metode som er mye brukt for å strukturere indre og ytre påvirkninger er at hvert medlem i gruppa skriver ned de 3-5 forholdene han/hun mener er viktigst av de identifiserte med tanke på kostnadsusikkerhet. Dette systematiseres av prosessleder/datastøtte og legges frem for anslaggruppen som er med på å bestemme hvilke det skal tas hensyn til i kalkylen. Systematiseringen gjøres i en pause eventuelt mellom dag 1 og dag 2 dersom analysen gjennomføres over flere dager.

Før vi går videre i prosessen skal en definere forutsetningene for de indre og ytre påvirkningene, som grunnkalkylen skal bygge på. Systematiseringen av de indre- og ytre påvirkningene bør derfor være gjort før en starter arbeidet med grunnkalkylen. Når det gjelder grunnforhold så kan grunnkalkylen for eksempel bygge på gjeldende geoteknisk rapport. Usikkerheten i om denne er riktig vil da være naturlig å legge i en indre og ytre påvirkning som kan hete grunnforhold.

Under første trinn i anslagprosessen, definisjon av mål og omfang, skal en del sentrale forutsetninger for kostnadsoverslaget defineres. I kapittel 3.1 er det presentert en liste som kan benyttes under definisjon av slike forutsetninger. Forutsetningene for de indre og ytre påvirkningene kan da supplere denne listen, og i prosessen dokumenteres på samme sted (på overhead, i en fil, på flip-over etc). Forutsetningene ligger da samlet, og kan tas fram når det blir diskusjon om forutsetninger for kalkyleposter. Supplementet til listen fra kapittel 3.1 kan da se ut som følger:

- Marked: Dagens marked (jan – 05) er lagt til grunn i grunnkalkylen
- Organisering: Typisk for Vegvesenet
- Grunnforhold: Gjeldende geoteknisk rapport fra xx.xx.2005.
- I/Y 4: ...
- ...
- I/Y n: ...

Ved å etablere disse forutsetningene før en begynner med grunnkalkylen vil en unngå en del diskusjoner om forutsetninger når en kommer til vurderingen av de enkelte poster i kalkylen. Det er også viktig med tanke på å få grunnkalkylen til å bygge på de riktige forutsetningene. Hvis forutsetningene ikke defineres skikkelig kan en ende opp med u hensiktsmessig store kostnadsbidrag på de indre og ytre påvirkningene, se kapittel 5.6. Dette medfører fare for å få med ting dobbelt eller å være inkonsekvent vedrørende forutsetninger.

### 3.3 Kalkyleinndeling

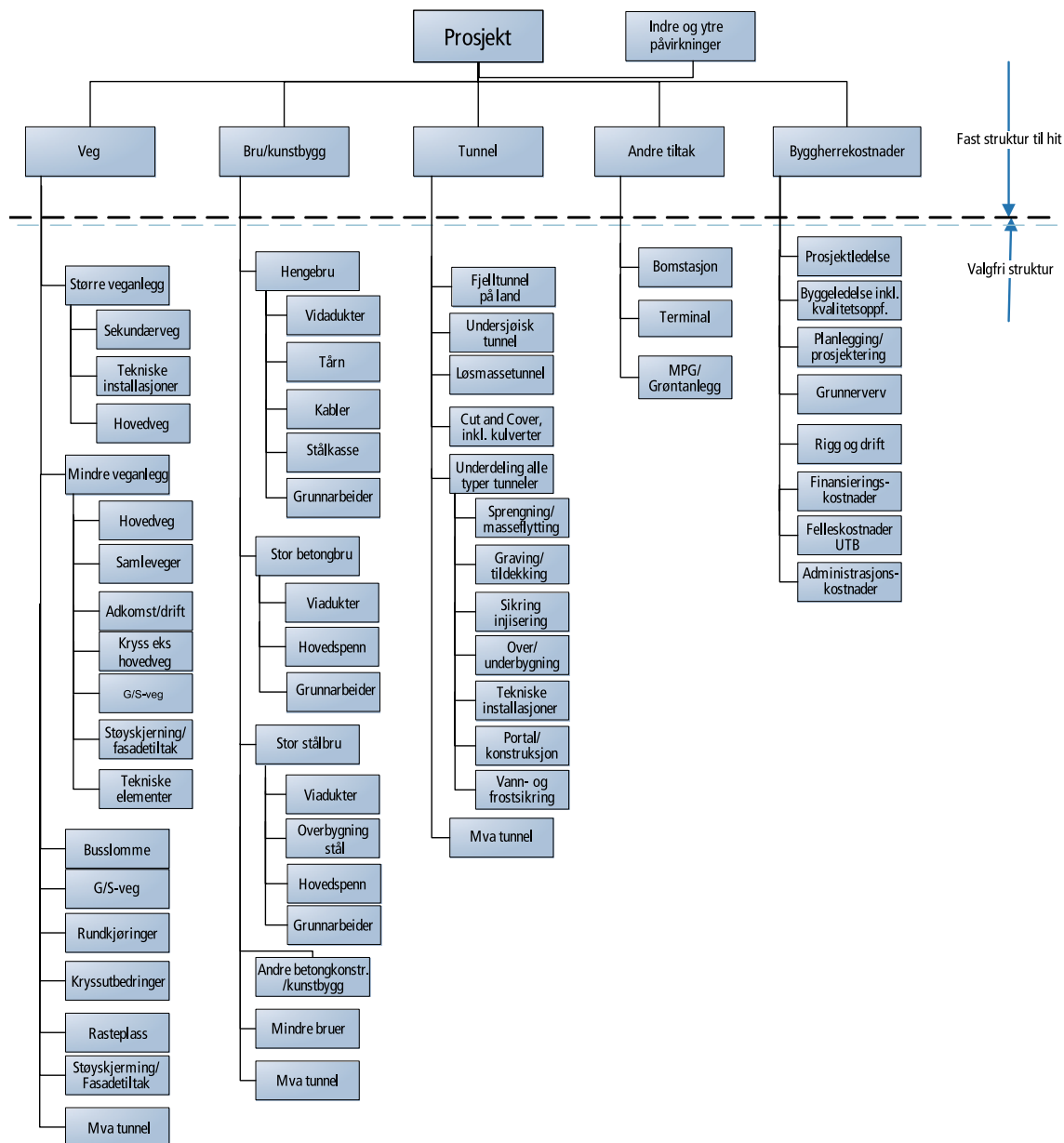
For å sikre god oversikt over prosjektet må en velge en inndeling som passer til det aktuelle prosjektet og ikke bruke for mange elementer/faktorer. For mye detaljert informasjon vil hindre oversikt og gjøre arbeidsmengden for stor. Inndelingen skal følge standard inndeling på overordnet nivå, og deretter tilpasses slik at deltakerne i anslaggruppen kjenner seg igjen og kan utnytte sine erfaringstall i vurderingene, se figur 3.5. Inndelingen skal starte grovt og deretter detaljeres etter behov. Kalkylemetoden forutsetter at en deler kalkylen inn i poster som er statistisk uavhengige.

Hjelpemidler til inndeling av kalkylen er standard inndeling for kostnadsoverslag etter Anslagmetoden (figur 3.5), prosesskoder på nivå 1 og definisjoner i denne håndboken.

Hovedinndeling som skal benyttes i Anslagmetoden er vist ned til den stiplede streken i figur 3.5. På lavere nivå må strukturen vurderes i hvert enkelt tilfelle. Hensikten med standard inndeling er gjenkjenning.

Usikkerheten reduseres når en splitter opp poster i kalkylen. Det er viktig å være oppmerksom på at dette i seg selv ikke reduserer usikkerheten i prosjektet, selv om resultatet tilsynelatende skulle tilsi det. Det er også viktig å være klar over de feilene som en da kan gjøre i forhold til usikkerheten. Når en detaljerer poster i en kalkyle er det alltid en mulighet for at poster i kalkylen er statistisk avhengige. Innføring av mer detaljer i en kalkyle vil sannsynligvis medføre større grad av statistisk avhengighet. Regnereglene forutsetter i utgangspunktet at disse postene er statistisk uavhengige, og tar dermed ikke hensyn til statistisk avhengighet mellom kostnadsposter.

Dersom en deler vegen inn i flere parseller, vil en regne bort usikkerheten. En har gjennom parselinndelingen ikke tilført analysen noe mer informasjon, men en har tilsynelatende redusert usikkerheten ved en skrivebordsøvelse. Inndeling i parseller bør ikke brukes for å strukturere kalkylen i Anslagmetoden. Indre og ytre påvirkninger kan brukes til å kompensere for avhengighet mellom poster. Dersom en har stor detaljgrad på postene bør en også ha mange indre og ytre påvirkninger (stor grad av inndeling vil også medføre stor grad av avhengighet mellom poster).



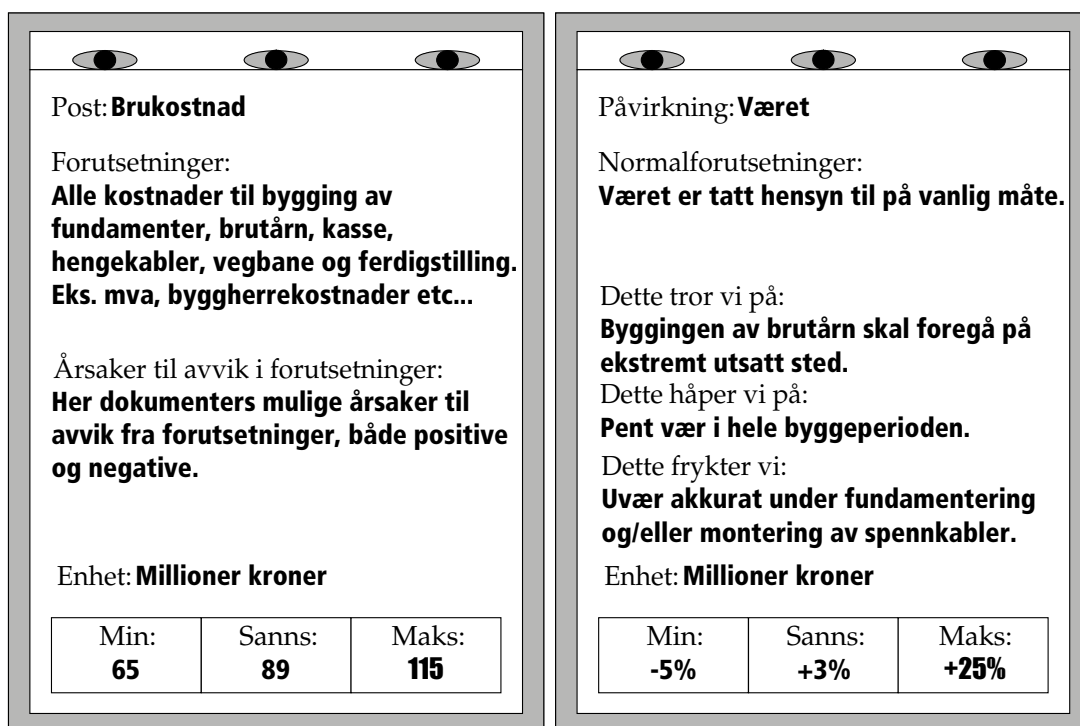
Figur 3.5: Eksempel på kalkyleinndeling

### 3.4 Estimering (tallvurdering)

Det skal for hver post/prosess og for de indre og ytre påvirkningene angis trippelanslag. For hver enkelt post angis minimumsverdien først, deretter maksimumsverdien, og til slutt den mest sannsynlige kostnaden for posten/faktoren. For å sikre et realistisk bilde av kostnadene på den enkelte prosess/kalkylepost og hver av de viktige påvirkningsfaktorene, må forutsetningene vurderes nøye. Alle verdiene skal baseres på realistiske forutsetninger mht. metode og ressurstilgang, og på de forutsetninger som er listet opp for indre og ytre påvirkninger. Verdiene legges inn i dataprogrammet og beregninger kjøres umiddelbart. Hjelpemidler er notatmaler på flip-over, tavle, lysark e. l. Normalt estimeres grunnkalkylen først og deretter de indre- og ytre påvirkningene.

Notatmalene i figur 3.6 er utviklet for å få forutsetninger og definisjoner frem i gruppearbeidet. Det sikrer at den riktige informasjonen blir tatt vare på fra drøftingene om hvert enkelt kostnadselement i kalkylen.

Det er ofte vanskelig å få frem presise definisjoner av hva som er med og hva som ikke er med i de tallene som går inn i kostnadsoverslaget. Dette er viktig å få frem for at vurderingene skal kunne overprøves, og for at man skal kunne se hvilke forutsetninger som gjelder. Dette er noe av det viktigste en kan gjøre for å få riktig kvalitet på kostnadsunderslaget.



Figur 3.6: Notatmalers

Prosesslederen bør bruke notatmalene aktivt i gruppearbeidet, enten i form av flipover-blokk eller i form av maler på datamaskinen som kan vises på videokanon i gruppeprosessen. Ved å notere ned stikkord om forutsetninger og hva som er med i tallene fortløpende mens gruppen diskuterer, får en automatisk frem en dokumentasjon. Denne er god å ha senere når rapporten skal utarbeides. Undervegs er dette god hjelp for gruppen til å sortere ut tankene sine og få tallene realistiske. I figur 3.6 er vist to eksempler - et for kalkyleposter (til venstre) og et for indre og ytre påvirkninger (til høyre).

### 3.5 Evaluering av kostnadsoverslag

Når resultatet fra beregningene er kjent, må gruppen vurdere det før en kan trekke konklusjoner. Det må sikres at resultatet er akseptabelt for hele gruppen, at det virker rimelig og at det ikke er forhold eller størrelser som er urealistiske. En må vurdere om all tilgjengelig informasjon og kunnskap har blitt tatt tilstrekkelig hensyn til. Det må vurderes om resultatet dekker behovet for beslutningsunderlag i den aktuelle fasen.

Dersom vurderingen av kalkyleresultatet viser at kostnadsoverslaget ennå ikke er sikkert nok, må det bearbeides videre. Dersom en kan komme videre med den informasjonen som er tilgjengelig fortsetter sesjonen. I noen tilfeller kan det være aktuelt å justere målet for anslagprosessen. I noen tilfeller korrigeres inndelingen i poster, men det kan av og

til være nok å justere på en eller flere tallverdier. Her er det viktig å presisere at å tilpasse noen tall for å oppfylle et akseptkriterium ikke er svaret. Eventuelt detaljeres den posten/faktoren som ligger øverst på usikkerhetsprofilen/ prioritetslista. Hensikten er å kunne tilføre mer presis informasjon på grunnlag av tydeligere avgrensninger og klarere forutsetninger. Ved å følge prioritetslista rettes innsatsen mot de mest usikre postene i kalkylen der den gjør størst nytte.

Huskeliste for evaluering av overslag

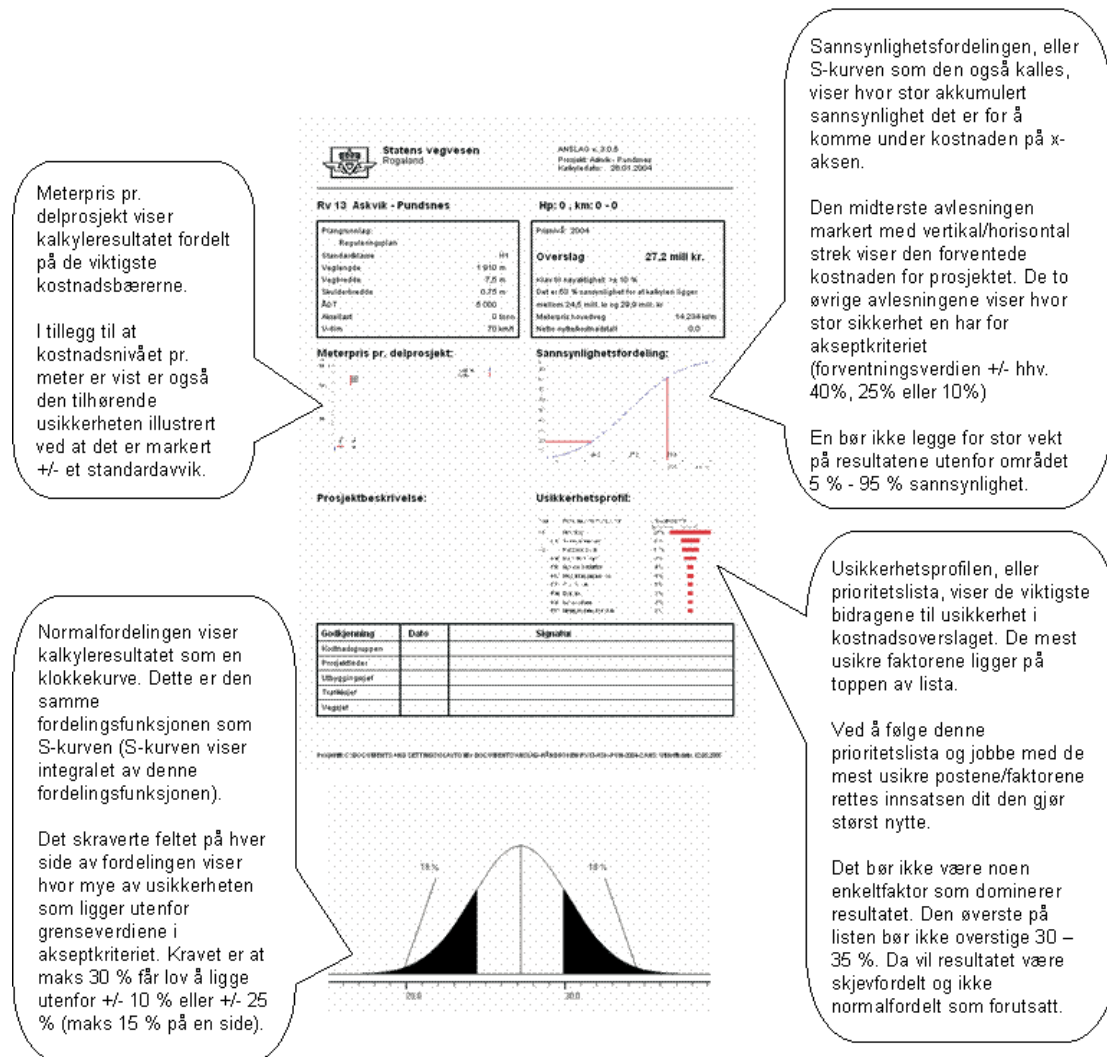
Er det forhold ved kostnadsoverslaget som virker urimelig?

- Hvilke?
- Hvorfor virker det urimelig?
- Hva kan årsaken være?
- Kan vi leve med det?
- Hva kan vi eventuelt gjøre med det nå?

Er kostnadsoverslaget realistisk?

- Er ressursforutsetningene realistiske?
- Kan prosjektet gjennomføres slik det er forutsatt?
- Er det forventede ambisjonsnivåene tatt hensyn til?

I figur 3.7 er det vist noen fremstillinger fra dataprogrammet Anslag med forklaring til noen av figurene.



Meterpris pr. delprosjekt viser kalkyleresultatet fordelt på de viktigste kostnadsbærerne.

I tillegg til at kostnadsnivået pr. meter er vist er også den tilhørende usikkerheten illustrert ved at det er markert +/- et standardavvik.

Normalfordelingen viser kalkyleresultatet som en klokkekurve. Dette er den samme fordelingsfunksjonen som S-kurven (S-kurven viser integralet av denne fordelingsfunksjonen).

Det skraverete feltet på hver side av fordelingen viser hvor mye av usikkerheten som ligger utenfor grenseverdiene i akseptkriteriet. Kravet er at maks 30 % får lov å ligge utenfor +/- 10 % eller +/- 25 % (maks 15 % på en side).

Sannsynlighetsfordelingen, eller S-kurven som den også kalles, viser hvor stor akkumulert sannsynlighet det er for å komme under kostnaden på x-aksen.

Den midterste avlesningen markert med vertikal/horizontal strek viser den forventede kostnaden for prosjektet. De to øvrige avlesningene viser hvor stor sikkerhet en har for akseptkriteriet (forventningsverdien +/- hhv. 40%, 25% eller 10%).

En bør ikke legge for stor vekt på resultatene utenfor området 5% - 95% sannsynlighet.

Usikkerhetsprofilen, eller prioritetslista, viser de viktigste bidragene til usikkerhet i kostnadsoverslaget. De mest usikre faktorene ligger på toppen av lista.

Ved å følge denne prioritetslista og jobbe med de mest usikre postene/faktorene rettes innsatsen dit den gjør størst nytte.

Det bør ikke være noen enkeltfaktor som dominerer resultatet. Den øverste på listen bør ikke overstige 30 - 35%. Da vil resultatet være skjevfordelt og ikke normalfordelt som forutsatt.

Figur 3.7: Tolkning av resultater fra Anslag

Har vi holdt oss til oppgaven?

- Er vurderingene i samsvar med målet for gruppesesjonen, avgrensningen av prosjektet, forutsetningene?
- Har vi valgt riktige/relevante erfaringsdata i kalkylen?

Har vi fått med oss alt?

- Er alle de fysiske og organisatoriske tiltakene med?
- Har vi tatt hensyn til alle de viktige indre og ytre påvirkningene?
- Er det noen forhold vi ikke har vurdert men som bør tas med i betraktning?
- Har vi brukt all den informasjonen vi har om prosjektet?

Er kostnadsoverslaget godt nok til vårt formål?

- Dekker det behovet for beslutningsunderlag?
- Er kostnadsoverslaget sikkert nok? (ref., akseptkriteriet)
- Er kostnadsoverslaget detaljert nok/for detaljert?

- Kan det bli bedre på nåværende tidspunkt?

Er anslaggruppen fornøyd med kvalitetssikringen av kostnadsoverslaget?

- Har vi fått diskutert de viktige usikkerhetene?
- Er usikkerhetene godt nok identifisert?
- Har vi fått frem det budskapet vi ville formidle?
- Stemmer resultatet overens med inntrykket fra Situasjonsskartet?
- Er usikkerheten tilstrekkelig kontrollert på nåværende tidspunkt?
- Har gruppen vært balansert med hensyn på optimisme/pessimisme?

Når resultatet er rimelig, realistisk, i samsvar med oppgaven, fullstendig og så godt som mulig på analysetidspunktet, kan anslaggruppen trekke konklusjon på kostnadsoverslaget. Ellers bør det tas en runde til.

### 3.6 Konklusjon på kostnadsoverslag

Når kalkyleresultatet er kjent og akseptert av gruppen, trekkes konklusjon på kostnadsoverslaget. En hovedkonklusjon/anbefaling formuleres. Viktige forutsetninger og anbefalinger skal tas med i hovedkonklusjonen i rapporten. Konklusjonen skal si noe om forventet kostnad for prosjektet, og hvor stor usikkerheten er. Den bør også si noe om hva som er mest usikkert.

### 3.7 Forslag til tiltak

Nytten av å kjenne til usikkerheten kommer først når noe blir gjort med den. Sett opp en liste over tiltak for hvordan mulighetene skal utnyttes og risikoen forebygges/møtes. Dette omfatter tiltak for å redusere usikkerheten. Følgende punkter bør vurderes ved avslutning av gruppesesjon:

Er det noen av påvirkningene eller utviklingstrekkene som krever endringer i prosjektet?

- Bør forutsetninger endres?
- I så fall hvilke?
- Hva er forventet konsekvens av endringene?
- Er ressursforutsetningene rasjonelle?
- Er forutsatt driftsform, organisering, bemanning etc. velegnet for oppgaven med de usikkerhetene som nå er blitt kjent?
- Må ambisjonsnivået reduseres?

Er løsningen/prosjektet godt nok planlagt?

- Er det noen av kostnadspostene som er for dårlig underbygd?
- I så fall hvilke?
- Er det tekniske/organisatoriske løsninger som ikke er tilstrekkelig utredet?
- I så fall hvilke?
- Er løsningen optimal?
- Er løsningen den beste vi kan se på det nåværende tidspunkt?
- Bør det gjennomføres en verdianalyse på prosjektet?

Har vi den informasjonen som trengs på det nåværende tidspunktet?

- Er tidligere beslutninger tatt på et grunnlag som stemmer med det vi nå ser?
- Er det tidligere beslutninger/valg som bør omgjøres i lys av det nye kostnadsoverslaget?
- Er det vesentlige mangler i informasjonen?
- I så fall hvilke?
- Hvordan skaffe den manglende informasjonen?

Hvordan bør resultatet av anslagprosessen utnyttes best mulig i den videre prosessen?

- Hvordan bør usikkerhetene håndteres best mulig i det videre arbeidet?

- Hvem skal/bør informeres utover standardrutinene?
- Hva bør prosjektleder gjøre nå?

Til slutt setter anslaggruppen opp en kuttliste. Disse kuttene skal settes i verk dersom kostnadsutviklingen går i gal retning. Kuttlisten må si noe om hva som kan kuttes, beslutningstidspunkt for kuttene, besparelse, evt. kostnad, og hvilke konsekvenser kuttet får for prosjektets mål.

Eksempel på mulig oppfølging kan være å gjennomføre en verdianalyse eller å revurdere løsninger i prosjektet.

## 4 Forberedelser

Prosjektlederen er ansvarlig for at anslagprosessen blir gjennomført. Initiativet skal tas så tidlig at det er tid til å skaffe en kvalifisert prosessleder og forberede prosessen både administrativt for prosessleder og faglig for gruppemedlemmer. Datastøtte må også skaffes til veie. Å samle en god anslaggruppe tar tid, men er lettere jo tidligere man starter. Gruppemedlemmene må få tilsendt en tilpasset dokumentasjon. Den tar tid å lage og sette seg inn i. En må regne med å bruke minst 1, kanskje 2 måneder på hele prosessen. Det bør også vurderes om det kan bli behov for verdianalyse, korrigering av planer eller andre endringer etter kvalitetssikringen, og før planen/kostnadsoverslaget inngår i et offentlig dokument. I så fall krever også dette tid.

Prosesslederen er den personen som skal styre gruppeprosessen i anslagsamlingen. Vedkommende velges normalt blant de som har fått relevant opplæring innen etaten. I tilfeller der ingen av de interne som er kvalifisert har anledning, eller der prosjektet er spesielt omstridt eller kritisk, bør det leies inn prosessleder utenfra. Prosjektlederen, eller andre som er tungt engasjert i prosjektet som skal kvalitetssikres, kan ikke være prosessleder. De er viktige kunnskapskilder som skal konsentrere seg om å delta i diskusjonen.

Prosjektlederen og prosesslederen skal samarbeide om de oppgavene som må gjennomføres som ledd i forberedelsene. Arbeidsdelingen avklares i hvert tilfelle.

Målformulering, ambisjonsnivåer, forutsetninger og kalkylestruktur skal gjennomgås og drøftes i anslaggruppen som en del av anslagsamlingen. Disse drøftingene skal være godt forberedt. Det kan være en fordel å gjøre forberedelsene i form av et kort planleggingsnotat som en også kan velge å distribuere til deltakerne på forhånd. En mal for et slikt planleg-

gingsnotat ligger på vedlagte CD. Program og bakgrunnsmateriale skal distribueres til deltakerne.

Følgende oppgaver skal utføres før anslaggruppen samles for å gjennomføre anslagprosessen:

- avklare frist for ferdig rapport
- avtale med prosessleder om gjennomføring sette sammen anslaggruppe og sende ut innkalling til de utvalgte ressurspersonene
- skaffe datastøtte (ressursperson som kan kjøre dataprogrammet Anslag)
- finne egnet tid og sted
- skaffe egnede lokaler og utstyr
- skaffe og distribuere bakgrunnsmateriale om prosjektet
- vurdere om og hvordan en befaring eller andre spesielle tiltak skal gjennomføres før selve gruppesamlingen for å forberede prosesslederen og anslaggruppen

Ansvar er prosjektlederens, men mange av oppgavene kan delegeres til prosesslederen.

## 4.1 Sammensetting av anslaggruppen

Hovedregelen er at anslaggruppen skal være bredt sammensatt, både med tanke på kjønn, alder og bakgrunn. For å oppnå god kvalitet på kostnadsoverslaget må det stilles krav om relevant kunnskap og erfaring hos ressurspersonene i gruppen. Prosjektleder og prosessleder må vurdere på forhånd hvilke fagkompetanser som skal være representert i anslaggruppen ut fra behovet i det aktuelle prosjektet. Unngå at det alltid er de samme ressurspersonene som deltar.

Det skal delta personer som har erfaring innen planlegging, byggeledelse, produksjon, drift og vedlikehold i anslaggruppen. Noen i anslaggruppen bør jobbe direkte med prosjektet, men ikke alle. Dersom det er mulig, er det en fordel om alle deltakerne har noe kunnskap om prosjektet på forhånd.

Det bør vurderes å ta med deltakere utenfra etaten i anslaggruppen. Etaten har sin egen kultur og har innarbeidet tradisjoner som påvirker planer og arbeidsmåter. Dette er en styrke for etaten. Likevel bør en innse verdien av å ha andre erfaringer og tradisjoner med i prosessen. Eksterne har også et annet erfaringsgrunnlag og andre kostnadsdata som er et viktig supplement til etatens eget materiale. Det kan ofte være aktuelt å ta med personer fra konsulentbedrifter (enten de har hatt oppdrag i prosjektet eller ikke) og fra Jernbaneverket.

For å få til en god gruppeprosess må gruppen settes sammen av personer som har lyst til å delta og som er i stand til å samarbeide og kommunisere muntlig. De som ikke ønsker å delta kan like godt slippe. En

passiv deltaker som bare er «fysisk tilstede» vil legge en demper på innsatsen til de andre også.

Kjønn og alder påvirker hvordan mennesker fungerer sammen i en gruppe. Erfaring viser at en bredt sammensatt gruppe er mye bedre egnet til å skape resultater enn en som består av like personer. Prosessen blir mer nyansert og det kommer frem flere sider ved prosjektet.

Personer uten spesialkompetanse og lang erfaring bør også få delta. Anslagprosessen er en utmerket anledning å lære fra de mer erfarne. Dessuten kan et innspill som representerer alternative synsmåter ofte komme fra dem som ikke har arbeidet så lenge med problemstillingen. Dette kan gi stor merverdi til arbeidet med prosjektet.

En problemstilling som bør tenkes gjennom når anslaggruppen skal komponeres er balanse. Balanse i oppfatninger for og mot er et eksempel. Dersom noen av deltakerne har sterke synspunkter for eller mot et prosjekt eller en foreslått løsning, må noen også være i stand til å frembringe motforestillinger og alternative syn. Det er farlig å sette sammen en gruppe der mange har sterke og like syn. Da kan effekten gruppetenkning oppstå. Det betyr at gruppen bare leter etter argumenter som støtter sitt etablerte syn og ubevisst overser andre muligheter. Dermed vil gruppeprosessen bare styrke den allerede etablerte oppfatningen i stedet for å fungere som kvalitetssikring.

Balanse i optimisme og pessimisme er viktig på samme måte. Ubalanse vil føre til systematisk feilvurdering i den ene eller andre retningen. Begge deler er like galt. En god anslaggruppe har både optimister og pessimister.

På det detaljerte planleggingsnivået benyttes gjerne spesialister på hvert enkelt problemområde. De har spisskompetanse på sitt spesielle felt. For kvalitetssikring med Anslagmetoden er det nyttig å ha med generalister, personer som har bred kunnskap og har vært borti mange av de problemstillingene som kan komme opp i løpet av prosjektet. Rene spesialister vil kunne bidra godt på et område men ikke på andre, samtidig som andre vil vegre seg for å ha motforestillinger innenfor hans spesialområde. Dersom prosjektet inneholder spesielle problemstillinger som bare en spesialist kan vurdere, bør vedkommende tas med. For øvrig er det mer naturlig å ta med generalister.

## 4.2 Forhåndsutsending av materiale til deltakerne

Materialet som utsendes til anslaggruppen på forhånd skal ikke være mer omfattende enn nødvendig. Samtidig må det være en sammenheng mellom

detaljeringsgrad på utsendt materiale og den kalkylen som skal utføres, spesielt med hensyn til kalkylestruktur og at materialet som sendes ut er aktuelt for den analysen som skal gjøres. Irrelevant, gammelt eller for detaljert materiale vil forstyrre forberedelsene og gjøre prosessen mindre effektiv. I tillegg fører det til unødvendig tidsbruk i forberedelsene til hver enkelt. Det er bedre å bruke litt tid på tilrettelegging på forhånd. Materialet må også sendes til deltakerne tidsnok til at det er rimelig tid til forberedelser.

Typiske dokumenter som sendes til deltakerne på forhånd er:

- kart
- beskrivelse av konstruksjoner, for eksempel skisseprosjekt
- hovedmengder
- masseoverskudd eller –underskudd
- kort beskrivelse av grunnforhold/geologi
- evt spesielle forhold

Det anbefales å etablere et planleggingsnotat som sendes til deltakerne i tillegg til disse dokumentene. Dette bør bestå av:

1. Beskrivelse av prosjektet
2. Mål for usikkerhetsanalysen
3. Deltakerne i anslaggruppen
4. Forutsetninger for analysen
5. Ambisjonsnivåer for prosjektet
6. Forslag til kalkylestruktur
7. Program for samlingen
8. Hovedmengder i prosjektet

Når det gjelder punktene 2, 4, 5 og 6 vil dette være forslag som er laget på forhånd, men som må diskuteres i anslagprosessen og som det må etableres konsensus om før det går videre i prosessen. Det er mulig at det må foretas justeringer i det som er definert i forhåndsnotatet, men det er veldig greit å ha forslag som kan diskuteres.

Oversikten over hovedmengder bør settes opp på forhånd. Dersom der er flere alternativer som skal kalkuleres bør oversikten settes opp slik at forskjellen mellom de ulike alternativene kommer til syne. Tabellen i mal for planleggingsnotat på vedlagte CD skal sendes ut. Det er åpent for å føye til nye poster utover de som er plassert der fra før, men ta ikke med unødvendige detaljer.

### 4.3 Deltakernes forberedelser

Deltakerne som skal være med på anslagprosessen må stille forberedt. Det er viktig for at ikke unødvendig tid i prosessen skal gå til å bla i rapporter og informere deltakere om prosjektet og status i prosjektet. Det grunnlaget som er utsendt av prosjektleder/prosessleder på forhånd må gjennomgås. Dette gjelder planleggingsnotat og rapporter som

beskriver prosjektet. Forberedelsene til å delta i anslagprosessen består i å:

- sette seg tilstrekkelig inn i prosjektet (gjærne med en befaring) og kostnadsoverslaget som skal lages
- innhente relevante kostnadsdata fra tilgjengelige kilder til bruk i forbindelse med vurdering av kalkylen
- om nødvendig sette seg inn i (friske opp) anslagprosessen.

Kildene for relevante kostnadsdata og andre erfaringer kan være kostnadsbanken, rapporter, planer, regnskap eller samtaler med kollegaer som har gjennomført lignende prosjekt eller vært borti lignende situasjoner. Det viktigste å få tak i er forutsetningene og de relevante problemstillingene som oppsto i de aktuelle referanseprosjektene, like mye som tallstørrelsene i seg selv.

Et av de viktigste bruksområdene til kostnadsbanken er som input inn i anslagprosesser. Databasen vil samle erfaringer fra gjennomførte prosjekter, både tall fra anslagprosessen som ble gjennomført og faktiske tall. Databasen har også et fokus på virkningen av indre og ytre påvirkninger. Det skal legges inn både hvordan disse ble estimert, men også hvordan de faktisk slo ut i prosjektet. På sikt gir dette mer erfaring med vurdering av indre og ytre påvirkninger, og gjør en i bedre stand til å vurdere disse faktorene.

Det beste tiltaket for å sikre gode erfaringstall er at hver av deltakerne i anslaggruppen jobber bevisst i sine forberedelser. Hver enkelt bør gå inn i databaser, erfaringsrapporter og drøfte med kollegaer om kostnadserfaringer. Disse erfaringene bør senere deles med medlemmer i anslaggruppen.

### 4.4 Praktisk tilrettelegging

Normalt kreves ikke mye spesielt utstyr eller andre tiltak for å gjennomføre en god anslagprosess. Likevel må en huske at dette er en intens arbeidsøkt der gruppen skal sitte samlet fra en til tre dager. Samtidig skal det være en åpen og uformell atmosfære. Da er det viktig å ha gode arbeidsforhold og trivelige omgivelser.

- Rommet bør være stort, luftig og med gode lysforhold.
- Veggene bør kunne benyttes til å henge opp kart, plansjer og lignende.
- Det må være plass til å sette opp en datamaskin med videokanon, og eventuelt skriver.
- Normalt benyttes overhead/lysark og flipover i arbeidet.
- Rommet må være skjermet for forstyrrelser, støy.
- Programmet skal inneholde pauser og disse skal overholdes.

- Det bør være mulig å gå ut i frisk luft i pausene.
- Utover dagen bør det tilbys forfriskninger (frukt og drikke) til deltakerne.

Usikkerhet i kostnadsoverslag er en sammensatt problemstilling som krever grundige og seriøse drøftinger. Hvor mye tid som kreves er avhengig av det aktuelle prosjektet (fase, omfang, kompleksitet, kvaliteten i bakgrunnsmateriale), formålet med analysen, detaljeringsgraden i kalkylestrukturen og hvor godt trent prosesslederen og anslaggruppen er. Det normale er 1,5 - 2 dager for et stort prosjekt. Det er dyrt å samle en slik anslaggruppe. Det er derfor avgjørende at tiden utnyttes effektivt. Programmet må derfor være krevende, men realistisk og prosesslederen må sikre at fremdriften er tilfredsstillende slik at tidsrammen kan holdes. Erfaringsmessig settes det av for liten tid til å få en god diskusjon av kutt og tiltak. I de tilfellene at tidsrammen er så usikker at prosesslederen mener det kan bli nødvendig å gå utover den avtalte tiden for å nå målene for gruppesesjonen, skal dette avtales med anslaggruppen så tidlig som mulig.

## 5 Gjennomføring av anslagsamlingen

I dette kapitlet tas opp en del tema som er sentrale i forbindelse med gjennomføringen av anslagsamlingen.

### 5.1 Gruppearbeid

Gruppearbeid gir stort utbytte i alle faser av prosjektet. Det er en morsom og lærerik arbeidsmåte som er effektiv til å skaffe enighet om hovedtrekk, og til å finne løsninger på diffuse eller sammensatte problemstillinger. Gruppearbeid er ikke effektivt til å utarbeide detaljer og til å behandle store datamengder. Derfor skal detaljer unngås i gruppearbeidet, dersom ikke detaljene er avgrenset til en konkret problemstilling. Gruppen vil sjelden ha beslutningsmyndighet, men gruppearbeidet vil resultere i et godt dokumentert beslutningsgrunnlag.

Konflikter og avvikende syn må forventes under gruppearbeidet. Når disse håndteres profesjonelt er det en styrke for arbeidet at disse kommer frem og blir vurdert. Alle som deltar må stimuleres til å komme frem med sitt syn, stå for det de mener og være aktive. Engasjementet som legges ned i et aktivt gruppearbeid er en solid drivkraft i å sikre god kvalitet på kostnadsoverslaget.

Etter hvert som prosjektet utvikles og de som skal gjennomføre det er identifisert, kan det være mange grunner til å involvere dem i gruppearbeid. Arbeid i grupper er den beste form for lagbygging som vi kjenner. Hensikten med diskusjonene i gruppearbeid kan være å bli kjent, overføre kunnskap om prosjektet, eller å bygge tillit mellom sentrale personer i prosjektgjennomføringen. Problemstillinger som omhandler usikkerhet er spesielt godt egnet for å få til slike effekter av gruppearbeidet.

Møteregler for anslagprosesser:

- Møt presis
- Vær til stede hele tiden
- Slå av mobiltelefonen
- Følg prosesslederens anvisninger
- Vær aktiv og engasjert
- Ikke vær redd for å stille spørsmål
- Bruk din kunnskap og dine erfaringer, del dem med de andre
- Stå for det du tror på, men vær villig til kompromiss - du har ingen fasit
- Ha respekt for andres synspunkter og erfaringer
- Vær en god lytter - be gjerne om forklaring
- Uttrykk deg klart
- Begrunn dine synspunkter, men ikke bruk tid til lange utredninger
- Unngå «fraksjonsmøter» undervegs
- Husk målet for sesjonen
- Hold ut til vi har nådd målet

### 5.2 Prosesslederens rolle

Prosesslederen er veileder for anslaggruppen. Oppgaven går ut på å hjelpe gruppen å fremskaffe best mulig vurderinger. Det betyr at prosesslederen skal legge opp og gjennomføre anslagprosessen slik at deltakerne slipper til, får frem sine synspunkter og får brukt sin kompetanse til beste for prosjektet. Kvaliteten på prosessen slår direkte ut i kvaliteten på vurderingene og konklusjonene.

Prosesslederrollen er ikke en sjefsrolle, men i selve gruppesamlingen er det likevel prosesslederen som bestemmer. Prosesslederens oppgaver:

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

Hovedreglene for prosesslederens arbeid i anslagprosessen er som følger:



- forholde seg nøytral til prosjektet og problemstillingene som blir drøftet
- blande seg minst mulig inn i vurderingene
- sikre at alle er aktivt med i prosessen og at alle kommer med synspunkter
- moderere dominerende enkeltpersoner i anslaggruppen
- sørge for at møteregulene blir overholdt
- provosere frem valg/løsninger/vurderinger når det trengs for å opprettholde nødvendig fremdrift
- sikre at anslaggruppen forstår og vinkler alle viktige forhold i kostnadsoverslaget riktig
- overvåke at ikke anslaggruppen vurderer systematisk feil, for eksempel er bare optimistisk eller bare pessimistisk.
- motivere og veilede ressurspersoner som har vansker med å følge prosessen
- ta tak i eventuelle konflikter som måtte oppstå i anslaggruppen og sikre at de ikke får utvikle seg negativt
- være engasjert og fokusere på prosessen, ikke på enkeltvurderinger eller personer
- hjelpe anslaggruppen å holde oversikt over kalkylen

For å bli en god prosessleder kreves det kunnskap om gruppearbeid og Anslagmetoden, teorien bak beregningene og trening i å gjennomføre prosessen. Det kreves i tillegg pedagogiske evner og handlekraft nok til å styre en gruppe. I bunn og grunn handler det om å være god til å kommunisere og håndtere folk. Det kreves ikke ekspertkunnskap om det aktuelle prosjektet eller de fagområdene som inngår i prosjektet, men det skader ikke. Det er imidlertid anslaggruppen som skal ha denne kunnskapen.

### 5.3 Datastøtte

En nøkkelperson i tillegg til prosesslederen og prosjektlederen er den som skal sørge for å putte tallanslagene inn i dataprogrammet Anslag. Normalt kan ikke prosjektleder eller prosessleder ta seg av dette samtidig som de utøver sine øvrige oppgaver i gruppesamlingen.

Datastøtten kan ivaretas av en av deltakerne i anslaggruppen, eller være en person som sitter på sidelinjen med dette som hovedoppgave. Dette vurderes etter behov. Det siste er alltid anbefalt ved store, kompliserte prosjekter. Behovet påvirkes av kalkylens kompleksitet og omfang, samt arbeidsdelingen mellom prosessleder, prosjektleder og datastøtte når det gjelder dokumentasjon. Datastøtte vil oftest være sentral i arbeidet med å dokumentere anslagprosessen. Når en har en rapportmal på forhånd (ligger vedlagt på cd) som fylles inn underveis i anslagprosessen, trenger det ikke være så

mye som står igjen før en har en ferdig rapport når anslagssamlingen er avsluttet.

Hovedregulene for datastøtten er at:

- kalkylen skal være oppdatert så godt som mulig hele tiden mens anslaggruppen arbeider
- resultatene skal fremlegges for anslaggruppen for vurdering for hver runde i anslagprosessen og før konklusjonen trekkes
- oppgaven inkluderer å gå gjennom kalkylen etterpå og sikre at det ikke er lagt inn feil tall eller feil i inndelingen
- dokumentasjonen gjøres underveis
- jobben er ikke slutt før dokumentasjonen er komplett

Datastøtten må ha tilstrekkelig kjennskap til dataprogrammet Anslag og trening i å bruke det.

### 5.4 Deltakernes oppgaver og arbeidsmåte

Situasjonen i anslaggruppen er karakterisert ved at alle er jevnstilt, alle er like viktige og skal ha lik anledning til å delta aktivt i samhandling med de andre i gruppen. Arbeidet skal være morsomt, kreativt og utviklende. Slik fungerer det imidlertid ikke uten at enkeltpersonene i anslaggruppen gjør sitt til at det skal lykkes. Hver enkelt har derfor ansvar for å bidra positivt til en effektiv og hyggelig samling.

Arbeidet blir vellykket dersom deltakerne i anslaggruppen er positivt innstilt og følger anvisningene fra prosesslederen. Entusiasme og godt humør er gode hjelpemidler i alt gruppearbeid. I tillegg må en være forberedt på varierende oppgaver med hektisk innsats og behov for konsentrasjon og grundige vurderinger av kompliserte sammenhenger. Å vurdere usikkerhet er en krevende oppgave.

Å delta i anslaggruppen forplikter til disiplin og oppfølging av møteregulene, respekt for prosesslederens styringsrett i anslagprosessen og respekt for de andre deltakernes tid og synspunkter. Ingen kan forvente å få alle sine synspunkter tatt inn i kostnadsbildet. Heller ikke kan en vente å vinne alle diskusjoner underveis. Det finnes ingen fasit, derfor er det umulig å si hvem som har rett og tar feil når det er ulike syn på enkeltspørsmål underveis. Stort engasjement er positivt og det er viktig å stå for det en mener, men vilje til kompromiss og diplomatisk innstilling er nødvendig når en ikke kan bli enige.

I etterkant av kvalitetssikring av kostnadsoverslag skal deltakerne forholde seg lojalt til den gruppeprosessen de har deltatt i. Dersom en ikke har tatt klart til motmæle og sagt fra i løpet av anslagprosessen, vil det være illojalt å etterpå falle resten av

anslaggruppen og prosesslederen i ryggen med krass kritikk av prosessen og resultatet. Kritisk holdning skal utvises undervegs i hele prosessen. Enhver er selv ansvarlig for det resultatet en har bidratt til å skape. Dersom anslagprosessen ikke har vært vellykket skal dette gjenspeiles i konklusjonen og dokumentasjonen.

Dersom en i etterkant oppdager forhold som forandrer vesentlig på konklusjoner eller tallanslag i kvalitetssikringen skal dette tas opp med prosjektlederen umiddelbart.

## 5.5 Tallvurderingene i Anslagmetoden

I Anslagmetoden benyttes såkalte trippelanslag (trepunktsanslag) i beregningene. Det betyr at det ikke skal angis et tall som er fast og sikkert for hver kostnadspost, men at en opererer med tre ulike verdier:

**Minimumsverdi** - den absolutt laveste kostnaden posten kan ha med de gjeldende forutsetningene. I teorien er denne størrelsen angitt som 10 % sikker at den ikke blir underskredet, det vil si at kun 1 av 10 tilfeller kan tenkes å bli billigere. Verdien benevnes gjerne P10.

**Maksimumsverdi** - den absolutt høyeste kostnaden som posten kan ha med de gjeldende forutsetningene. I teorien angitt som 90 % sikker at den ikke blir overskredet. Det vil si at 9 av 10 tilfeller ville ha en lavere kostnad. Verdien benevnes gjerne P90.

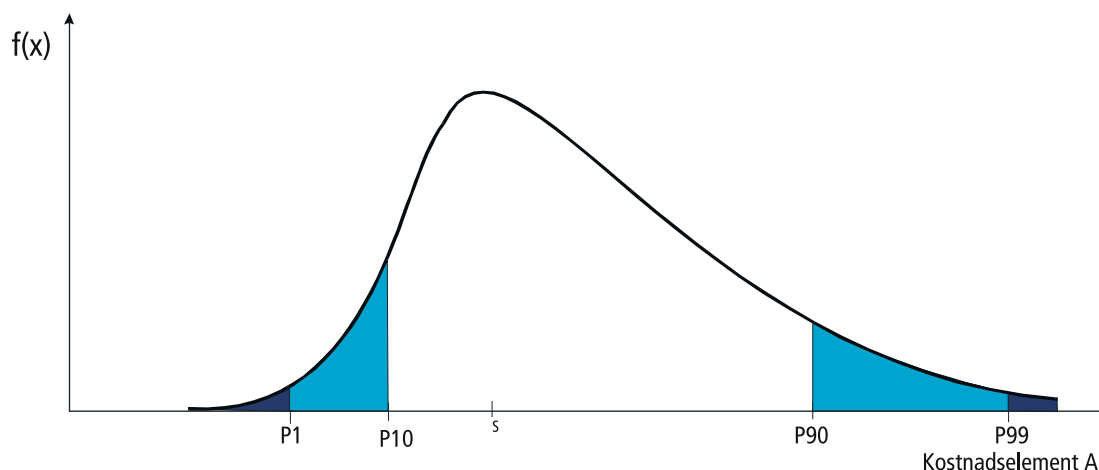
**Sannsynlig verdi** - den kostnaden som anslaggruppen etter nøye vurdering mener er den riktige, den de tror mest på. Denne verdien tilsvarer den kostnaden som vanligvis ville bli brukt i en tradisjonell kalkyle.

Disse tre anslagene definerer til sammen sannsynlighetsfordelingen til kostnadsposten og dette utnyttes i beregningene slik at vi får et mål på usikkerheten. Trippel-anslag benyttes både på enhetspris og mengde der det er aktuelt.

Tidligere var minimums- og maksimumsverdiene henholdsvis P1 og P99. Med bakgrunn i en antakelig berettiget tvil om hvorvidt man evnet å nå disse, og at man dermed undervurderte usikkerheten, valgte en å endre input og formelverket i beregningsmodellen til P10 og P90. Virkeligheten vil imidlertid ikke endre seg av hvordan det regnes og at det dermed er samme sannsynlighetsfordeling en prøver å treffe, se figur 5.1.

Når en benyttet P1/P99 som input brukte en ikke særlig tid på å diskutere yttergrensene som ble anslått. Når alle medlemmene i gruppen gav 3 tall for hver kostnadspost valgte en som oftest det høyeste av de høyeste som input for P99, og det laveste av de laveste som input for P1. Når en nå har gått over til å anslå P10/P90 har yttergrensene fått større vekt, og en bør fokusere mer på disse enn tidligere. Hvordan man angriper denne problemstillingen er avhengig av hvor homogene anslagene er. Homogeniteten av anslagene er gjerne en avspeiling av gruppesammensetningen. Hvis kravet til gruppen er at den skal dekke et bredt kompetansespekter, vil det ved nesten hver post være noen som ikke har bakgrunn for å gjøre kostnadsvurderinger.

Ved homogene anslag over yttergrensene anbefales å bruke den ytterste av disse som input i Anslag. Dersom en ved estimering av maksimumsverdien (P90) for en løpemeterkostnad på veg i en gruppe på 7 har fått verdiene som vist i tabell 5.1 anbefales å benytte 35 tusen kr/lm som input i Anslag.



Figur 5.1: Inngangsdata til yttergrensene i analysen var tidligere P1/P99, men er nå endret til P10/P90. Kurven som skal beskrives er imidlertid den samme.

Tabell 5.1: Maksimumverdien til 7 gruppede medlemmer (tusen kr/lm)

Person	1	2	3	4	5	6	7
Estimat (P90)	29	30	33	29	35	34	30

Tabell 5.2: Maksimumverdien til 7 gruppede medlemmer (tusen kr/lm)

Person	1	2	3	4	5	6	7
Estimat (P90)	29	30	33	29	70	34	30

Dersom tallene for yttergrensen er inhomogene bør en vurdere hva en skal benytte som input i Anslag nærmere. En kunne tenke seg at en for det samme estimatet som i avsnittet over fikk verdiene som vist i tabell 5.2 for maksimumsverdien. Her er den høyeste verdien 70 kr/lm, noe som er veldig mye høyere enn nest høyeste estimat.

Dersom det for verdien(e) som skiller seg ut

- a. ikke finnes en logisk eller faglig begrunnelse, eller
- b. den som kommer med estimatet ikke har bakgrunn for å komme med tallet

anbefales å fjerne de tallene som skiller seg ut. Deretter bør en behandle resterende tall som en gjorde for homogene tall, å benytte maksimumsverdien som input. I eksemplet i tabell 5.2 vil da 34 være det anslaget som velges.

## 5.6 Bruk av erfaringsdata som input i anslagprosesser

Anslagmetoden er avhengig av at gruppen har tilgang på gode erfaringstall som grunnlag for vurderingene av kostnader i prosjektet som skal estimeres. Erfaringstall kan lagres på forskjellige måter; i hukommelsen til gruppedeltakerne, papirkopier av sluttrapporter, anbud, elektroniske databaser e.l. Alle metodene har både fordeler og ulemper.

Erfaringer fra tidligere prosjekt benyttes inn i estimeringen av nye prosjekt. Erfaringstallene benyttes for å etablere en grunnkalkyle i prosjektet. En totalkalkyle for prosjektet vil i tillegg til grunnkalkylen bestå av uspesifiserte kostnader og kostnadsbidrag fra indre og ytre påvirkninger. Uspesifiserte og indre og ytre påvirkninger vil være spesifikt for det enkelte prosjekt, og avhengig av i hvilken fase det enkelte prosjektet er i. Dess mer et prosjekt er gjennomarbeidet, dess mindre blir uspesifisert og indre og ytre påvirkninger, se figur 5.2. Effekten blir ikke nødvendigvis mindre, men usikkerheten minker.

Rådata som benyttes inn som erfaringer i anslagprosesser representerer resultater fra faktisk gjen-

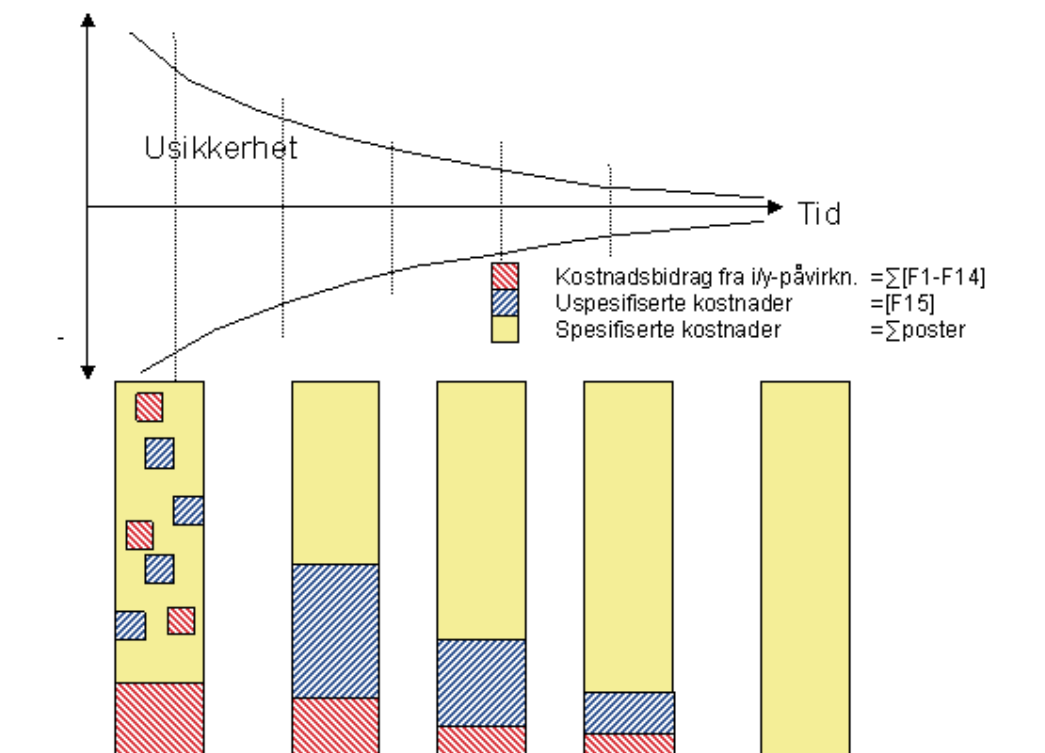
nomførte prosjekter og/eller kalkulerte poster fra tidligere prosjekter, typisk anbudspriser. Hva er så grunnlaget i erfaringstallene som benyttes, og finnes det gode beskrivelser, definisjoner og forutsetninger på hva som ligger inn i disse tallene? Under bygging skjer planlagte aktiviteter, men også endringer av forutsetninger, uhell, misforståelser, forbedringer og forenklinger og utvidelser av omfang. Kostnader forbundet med dette vil ligge inne i virkelige erfaringstall fra prosjektene.

Før utredningsnivå utarbeides oftest overslag kun basert på løpeterkostnader, og da vil normalt uspesifisert være inkludert i disse, illustrert helt til venstre i figur 5.2 (a). Indre og ytre påvirkninger blir vurdert i tillegg. Dette må gjenspeiles i de erfaringstallene som benyttes som grunnlag for input. Oftest vil en tenke seg at også utslaget av usikkerheten ligger inne i de grove overslagstallene (løpeterprisene). Dermed blir det riktig å si at indre og ytre påvirkninger i denne fasen skal beskrive hva som avviker i dette prosjektet i forhold til tidligere prosjekt. Usikkerheten er svært stor fordi lite er avklart. Foreløpig er ingenting spesifisert. Da er det heller ikke meningsfylt å snakke om uspesifisert. Dette er kun grove overslag.

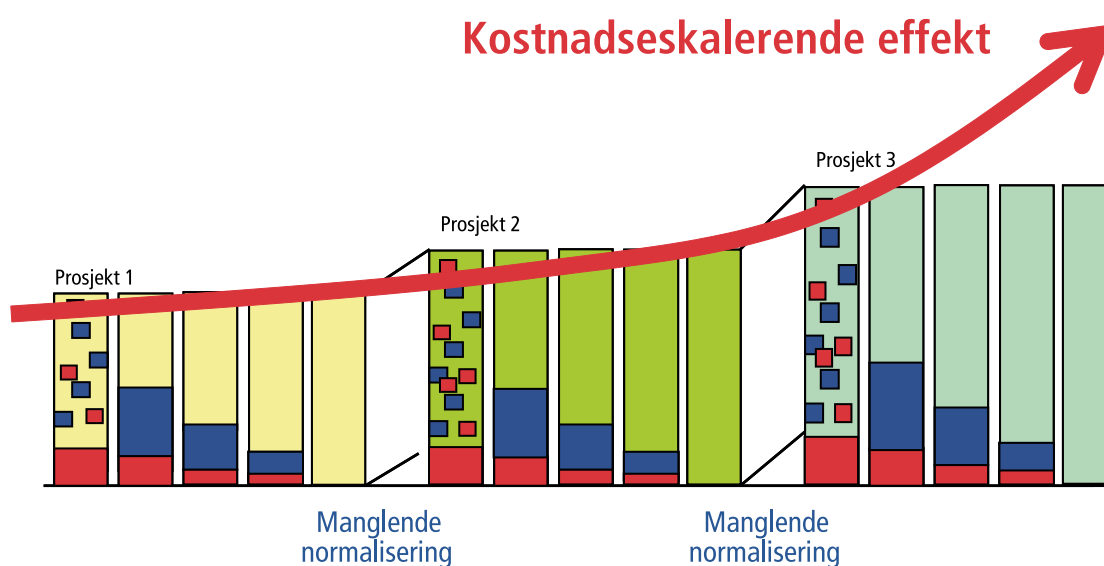
For senere estimering i prosjektet er det naturlig å skille ut uspesifisert som eget element i kalkylen.

Hvis en ukritisk benytter erfaringstall i grunnkalkylen som inneholder alle effekter av uspesifisert og indre og ytre påvirkninger, og så legger effekten av uspesifisert og indre og ytre påvirkninger på dette igjen medfører dette kostnadseskalering. Kombinerer en dette med Parkinson's lov (All tid og penger som er tilgjengelig blir brukt) vil en få en uheldig kostnadsutvikling i prosjektene. Figur 5.3 viser hvordan denne effekten kan slå ut.

For å unngå slik kostnadseskalering må effekten av indre og ytre påvirkninger fjernes fra rådataene og kostnadstallene må velges eller omregnes slik at de stemmer med forutsetningene som gjelder for kostnadsoverslaget. Vi må bearbeide tallene slik at de er riktige i forhold til forutsetningene vi nå gjør kostnadsoverslag for. Dette kalles å normalisere erfaringstallene.



Figur 5.2: Utvikling av kostnadsestimater over tid i en ideell prosess.



Figur 5.3: Feil bruk av erfaringstall kan gi kostnadseskalerende effekt mellom prosjekter<sup>2</sup>.

En grunnkalkyle kan bygges opp ved å etablere kostnadselementene som skal kostnadsregnes i det aktuelle prosjektet fra planleggingen (med riktige forutsetninger og mengder). Ved å kombinere disse med kostnadstall fra kostnadsbanken, tilpasset til reell situasjon (normalisert) får en etablert en god grunnkalkyle. Anslaggruppen i anslagprosessen vurderer kvaliteten på og usikkerheten i kostnadselementene. Da får vi kvalitetssikret grunnkalkylen. Når anslaggruppen supplerer dette med vurdering

av indre og ytre påvirkninger (usikkerhet i forutsetningene) får en etablert usikkerhetsanalyse. Hvis det er gjennomført en systematisk og god prosess med en kompetent anslaggruppe representerer den et kvalitetssikret kostnadsoverslag.

Alle kostnadsbidrag skal gjenspeiles i grunnkalkylen. Hvis det er benyttet realistiske/riktige forutsetninger og gode erfaringsdata skal nivået på grunnkalkylen også representere realistisk kostnadsnivå. I

<sup>2</sup> Legg merke til at denne priseskaleringen ikke har noe med prisstigning å gjøre. Den kommer i tillegg.

så fall er det urimelig at indre og ytre påvirkninger skal gi store kostnadsbidrag (fratrekk eller påslag). Store utslag her er normalt uttrykk for at vi ikke tror på forutsetningene som er lagt til grunn. Det som skal være uttrykt gjennom indre og ytre påvirkninger er usikkerheten knyttet til forutsetningene. Denne usikkerheten kan være stor (til begge sider) og er ofte litt høyreskjev, noe som vil gi et lite kostnadsbidrag kalt forventet tillegg i kapittel 2.2. Pass på at du ikke tar med urealistiske forutsetninger eller ekstreme hendelser i øvre anslagverdi.

## 5.7 Fallgruver og potensielle problemer i vurderingene

Vurdering av usikkerhet er en komplisert oppgave fordi den omhandler et bredt spekter av problemstillinger, kompliserte sammenhenger og diffuse forhold. Det finnes ingen rent vitenskapelig måte å finne svar på hvor mye et prosjekt vil koste. Det må benyttes subjektive vurderinger i tillegg til konkrete erfaringstall fra relevante, gjennomførte prosjekter.

Subjektive vurderinger gjort i anslaggrupper er et fantastisk flott hjelpemiddel til å foreta kompliserte vurderinger, men det har sine begrensninger og feilkilder. Den viktigste begrensningen ligger i presisjonsgraden. Vi er ikke i stand til å huske eller begrunne detaljert hver enkelt størrelse eller sammenheng. Derfor blir subjektive vurderinger mer et uttrykk for en størrelsesorden enn eksakte tall. Dette gjør imidlertid ingenting. Vi glemmer litt her og tar med litt for mye der. Alt i alt jevner disse feilene seg ut, slik at totalresultatet blir bra. Dette kalles «de store talls lov» og er en av styrkene i Anslagmetoden.

Et potensielt problem med subjektive vurderinger er at systematiske feil kan inntreffe. Derfor er det viktig at deltakerne, og spesielt prosesslederen, er oppmerksom på dem og jobber systematisk for å unngå dem. Det finnes to grupper systematiske feil; gruppeeffekter og vurderingsfeil. Gruppeeffektene er de mest alvorlige fordi de gjennomgående medfører systematiske feil. Mange av vurderingsfeilene er mer tilfeldige, det vil si at de kan slå ut begge veier.

### Gruppeeffekter

- Gruppedress oppstår på grunn av at organisasjonen/gruppa har forventninger og krav om hvordan deltakerne skal oppføre seg og tenke. Enkeltpersonen har en tendens til å gi etter for dette presset, heller enn å stå for sine egne meninger.
- Enighetskravet er en effekt av at det er mange fordeler av at alle er enige, fremfor at det skal være delte meninger om enkelte spørsmål. Enkeltpersoner kan føle at det er et sterkt krav fra de andre i gruppen om å bli enige og gi etter.

- Autoritet er et problem fordi det er enkelte personer som dermed får større gjennomslag enn andre uten at det er saklig grunn for å vektlegge denne personens synspunkter spesielt. Maktposisjoner i organisasjonen eller ekspertstatus kan gi slike virkninger.
- Tidspress er et problem fordi det medfører en tendens til å akseptere første og beste forslag i stedet for en grundig overveielse eller tid til å være kreative og uenige. Det kan også gi seg utslag i form av at enkelte synspunkter blir avvist eller evaluert for tidlig, før det er ferdig fremført eller gjennomtenkt.
- Dyktighetspresset slår ut som selvpålagt evaluering og forsiktighet med å fremsette avvikende syn som kan oppfattes som useriøse eller uprofesjonelle av andre. Det kreves stor selvtillit å eksponere seg, ta sjansen på å dumme seg ut. Denne barrieren kan hindre oss i å se andre muligheter enn de åpenbare.
- Polarisering oppstår når gruppen deler seg i to ulike syn, og de to gruppene vil kunne jobbe seg bort fra hverandre i stedet for å jobbe seg nærmere hverandre.
- Gruppetenking oppstår når det er mange som både er enige og har sterke meninger om en sak. Et gruppearbeid med et slikt utgangspunkt gjør at gruppen blir ennå mer overbevist enn før, fordi de ubevisst vil overse motargumenter og fokusere sterkt på de argumentene som under bygger det etablerte synet.
- Konflikter og motsetninger mellom personer og grupper i organisasjonen kan også slå ut i pre-stasjonene og vurderingene som gjøres i et gruppearbeid.

### Vurderingsfeil

#### Mangel på statistisk intuisjon

- bruker ikke forhåndskunnskapen sin
- overser at relativ spredning for små datamengder er større enn for store
- regner med at erfaringer fra et lite utvalg er representativt for mange
- forutinntatt tro på at spesielle hendelser skal inntreffe selv om sannsynligheten er meget liten.

### Hukommelse

- ny informasjon overskygger gammel informasjon
- fremtidige planer ligger lenger fremme i hukommelsen enn historiske erfaringer
- negative erfaringer har en tendens til å bli overskygget av positive
- fremtredende (spesiell) informasjon blir lettere husket enn anonym (typisk)
- middelveidier blir ofte overskygget av ekstremverdier
- enkel informasjon er lettere å håndtere enn kompleks informasjon

Fortolkning av grunnlagsdata

- manglende forestillingsevne, ser ikke mulighetene
- ikke representative erfaringer blir brukt som grunnlag
- forankring i det velkjente, klarer ikke frigjøre seg fra tidligere erfaringer selv om situasjonen ikke er lik
- innbilte sammenhenger mellom hendelser, svake sammenhenger blir overvurdert
- reelle sammenhenger kan være vanskelige å se

Vurderingsmaterialet

- dimensjonsfeil - overser konsekvensen av andre forutsetninger
- falsk sikkerhet på grunn av faglig stolthet etc
- uklart ansvar, lett å skubbe fra seg og se som andres bord
- de mest fremtredende sidene i grunnlagsmaterialet styrer fokuset
- misforståelse og feiltolkning av informasjon
- henge seg opp i mindre viktige detaljer
- vurderinger på utilstrekkelig grunnlag

Motivasjon

- egeninteresse farger vurderingene (ubevisst)
- bekvemmelighet - det blir bråk av overskridelser men lite oppmerksomhet rundt sparte kostnader, det er behagelig med romslig budsjett
- konservatisme - frykt for overskridelser
- prosjektforelskelse - optimisme skapt av sterkt ønske om å få prosjektet realisert

Erfaringsmessig har deltakerne i anslaggruppen vansker med å uttrykke reell usikkerhet i sine talanslag. De gir ofte for sikre anslag i praksis. Dette motvirkes av at kalkylestrukturen holdes lite detaljert og av et grundig arbeid med indre og ytre påvirkninger. Kostnadsbanken gjør at en kan få tilbakemelding på vurderingene ved å systematisk samle erfaringstall. Dette gjør at en på sikt vil ha et bedre grunnlag for å gjøre vurderinger av usikkerheten i kostnadsoverslag. Trening gjennom deltakelse i anslagprosesser vil også kunne gi bedre vurderingsevne av usikkerhet.

Mangel på hensyntagen av samvariasjon er en annen erfaring som gjør at usikkerheten i resultatene er mindre enn den reelt sett er. Dette opptrer gjennom en:

- oppdeling av samme ting i flere deler (eks. parseller)
- splitting av prosesser i underprosesser uten å vurdere grad av samvariasjon, og langt mindre bygge den inn i usikkerheten.

En annen viktig erfaring er at deltakerne i anslaggruppen har en tendens til å se risikoen bedre enn mulighetene. Årsaken er blant annet at erfaring fra

tidligere prosjekter som viser at det ofte blir overskridelser og sjelden penger til overs. En husker konflikter, plunder og heft, men ikke de positive overraskelsene undervegs. Pengene som eventuelt ble spart et sted ble som regel benyttet et annet sted, enten til å forbedre løsningene eller utvide prosjektet. Dermed blir aldri besparelsene synliggjort. Prosesslederen må derfor jobbe aktivt med anslaggruppen for å få dem til å fokusere like mye på muligheter som på risiko.

## 6 Etterarbeid

Anslagprosessen resulterer i råmateriale til flere prosesser.

- Dokumentasjon av resultat og vurderinger fra anslagprosessen (erfaringsoverføring)
- Grunnlag for den videre beslutningsprosessen
- Grunnlag for forbedring og videreutvikling av prosjektet (for eksempel verdianalyse)
- Styringssignal – input til planlegging og fokus for videre arbeid i prosjektet

### 6.1 Dokumentasjon av anslagprosessen

Prosjektlederen har ansvar for at anslagprosessen blir dokumentert. Det er naturlig at prosesslederen og datastøtten deltar aktivt i dette arbeidet. Hensikten er at andre, som ikke selv deltok, skal kunne få innsikt og lære av det som er gjort.

Mye av rapporteringsarbeidet kan gjøres på forhånd som et ledd i forberedelsene og gjennomføringen. Et godt planleggingsnotat kan være starten på rapporten. Den trengs bare oppdateres slik at formuleringen av mål, forutsetninger, ambisjonsnivåer og kalkylestruktur stemmer med det som anslaggruppen blir enig om. Som regel medfører det bare mindre endringer i forhold til forslaget som er laget før samlingen. På vedlagte CD finnes en mal for rapport fra anslagprosessen.

Utskriftene fra dataprogrammet Anslag viser tallmaterialet, både inngangsdata og beregningsresultater. Dersom datastøtten fungerer som den skal, vil dette være klart ved slutten av anslagsamlingen. Kalkylen må naturligvis kvalitetssikres, slik at eventuelle feil blir rettet opp før rapporten sendes ut. Det som gjenstår er dokumentasjon av de viktige vurderingene som anslaggruppen har gjort i løpet av samlingen, en ferdig formulering av konklusjonen og en evaluering av gruppeprosessen.

Dokumentasjonen bør inneholde følgende beskrivelser, se rapportmal på vedlagt CD:

1. Sammendrag og konklusjoner
2. Innledning
3. Grunnlag og anslaggruppe
4. Prosjektbeskrivelse
5. Faste forutsetninger
6. Ambisjonsnivå, situasjonskart og karakteristikk for prosjektet
7. Kalkylestruktur
8. Resultater
9. Prosessleders kommentarer til anslagprosessen
10. Vedlegg
  - Inngangsdata og vurderinger for grunnkalkylen
  - Inngangsdata og vurderinger for indre og ytre påvirkninger
  - Program for analysesesjonen
  - Identifisering og strukturering av indre og ytre påvirkninger
  - Kalkyleresultater

Dersom dataprogrammet Anslag benyttes fullt ut med kommentarfelt vil en del av kravene til dokumentasjon bli oppfylt ved å ta med en komplett utskrift fra programmet. Denne håndboken setter imidlertid krav som gjør det nødvendig i alle fall å utforme et kort tilleggsnotat.

Det som ikke er behandlet i kommentarfeltene eller andre steder i dataprogrammet Anslag er mål for kvalitetssikringen, forutsetninger og beskrivelser på hver enkelt post eller faktor i kalkylen og vurdering av anslagprosessen.

**I tillegg skal resultatene fra anslagprosessen legges inn i kostnadsbanken.** I kostnadsbanken skal samles kostnadstallene som er brukt for prosjektet. Samtidig skal forutsetningene for disse dokumenteres, og vurderingen av de indre- og ytre påvirkninger. Lages en god anslagsrapport finnes grunnlaget for det som skal legges inn i kostnadsbanken.

## 6.2 Grunnlag for beslutningsprosessen

Rapporten fra anslagprosessen går videre i beslutningsprosessen i samsvar med gjeldende rutiner. Prosjektleder er ansvarlig for at informasjonen er tilgjengelig for dem som trenger den. Videre kvalitetssikring skal følge kravene gitt i denne bok, jfr. del 1.

## 6.3 Forbedring og videreutvikling av prosjektet og kostnadsoverslaget

Når usikkerheten er blitt kjent, er det på tide å gjøre noe med den. Handlingsplanen er utgangspunktet for arbeidet med å forbedre og videreutvikle prosjektet og det tilhørende kostnadsoverslaget. Anslagprosessen bør avsluttes med en runde der anslaggruppen kommer med forslag til tiltak ut over det som ligger i prosjektplanen. Forslagene er innspill til prosjektlederen om hvordan usikkerheten kan reduseres, prosjektet forbedres, kostnader kuttes etc.

Kvalitetssikring av kostnadsoverslag kan resultere i at:

- det oppdages behov for mer informasjon
- det avsløres svakheter ved valgte løsninger
- det blir klart at forutsetninger må korrigeres eller legges helt om
- det avsløres at ambisjonsnivåer må justeres
- prosjektet viser seg for kostbart til at det kan gjennomføres
- prosjektet er OK, prosjektet kan fortsette som normalt

Mer informasjon skaffes gjennom tiltak som undersøkelser, utredninger, eksterne kontakter etc. Bedre løsninger og nye forutsetninger kan innarbeides gjennom tradisjonelle planleggingsaktiviteter eller verdianalyser. Justering av ambisjonsnivåer kan være et typisk resultat av at kostnadsoverslag viser vesentlig høyere kostnader enn forventet. Også her kan tradisjonelle planleggingsaktiviteter og verdianalyser være nyttige verktøy. Faren her er en kunstig justering av ambisjonsnivå som raskt glir tilbake til opprinnelig ambisjonsnivå i prosjektet. Det er lett for at slikt skjer i praksis.

Det er prosjektlederen som er ansvarlig for å sette i verk de nødvendige tiltak og planlegge dem inn i prosjektet. Det må vurderes hvilke av ideene og innspillene fra anslagprosessen som skal realiseres.

Liste over forenklinger og kostnadsreducerende tiltak til bruk når kostnadsrammen viser seg ikke å holde er et viktig element i både beslutningsprosessen videre og i utviklingen av prosjektet. Noen tiltak har karakter av forenklinger og forbedringer som kan bestemmes før prosjektet settes i gang for å optimalisere løsningen og redusere kostnaden. Disse bør settes i verk uansett kostnadsoverskrivelse eller ikke. Andre tiltak har karakter av kutt som kan innføres dersom utviklingen i økonomien går i feil retning etter at prosjektet er satt i gang. Begge typene av tiltak bør konkretiseres. Det er særlig viktig å klargjøre på hvilken måte og i hvilken grad de forskjellige kutt vil påvirke mulighetene for å oppfylle prosjektets funksjonskrav/

effektmål. Kutt som eventuelt skal skje underveis i prosjektet må vurderes med hensyn på siste frist for beslutning av kuttene. Dersom slike tiltak ikke er identifisert i løpet av anslagprosessen bør Verdianalyse anbefales.

## 6.4 Anslagmetoden og Verdianalyse

Anslagmetoden fokuserer på helhet i kostnadsbildet. For å få frem denne helheten er det avgjørende å fokusere både på positive muligheter, potensiale for kostnadsreduksjoner, og på negative risiki, fare for kostnadsøkning.

Informasjonen om positive muligheter er første skritt i retning av en Verdianalyse. Verdianalysen er en systematisk søking etter positive muligheter, eller tiltak som gjør prosjektet bedre og billigere. Verdianalyse er en velprøvd metode for forbedring av prosjekter som bygger på mange av de samme prinsippene og tankegangen som Anslagmetoden. Arbeidsformen er ganske lik, og de to arbeidsmåtene utfyller hverandre på en fin måte.

Verdianalyse er en systematisk prosess for å gjennomgå og analysere et prosjekt. Det utføres av en faglig sterk, bredt sammensatt ressursgruppe som er i stand til å vurdere ulike alternative løsninger på prosjektet. Vanligvis bør ingen i ressursgruppen for Verdianalyse være involvert i prosjektet. Det er avgjørende å få tilgang til nye og avvikende ideer i forhold til de som alt er vurdert i prosjektet samtidig som en ikke er bundet av oppfatningene som har festet seg. Gruppens oppgave er å foreslå endringer som både kan bedre prosjektets standard og redusere de totale kostnadene, altså få mer verdi for pengene og/eller få den spesifiserte verdi for mindre penger. Både endring av enkelte detaljløsninger i prosjektet og en mer gjennomgripende omgjøring av hele prosjektet kan være aktuelt.

Desto tidligere en verdianalyse blir gjennomført, desto større er muligheten for vesentlig kostnadsbesparelse. Verdianalyse kan imidlertid godt brukes i senere faser også, spesielt dersom økonomien i prosjektet har vist ugunstig utvikling. Det er et lederansvar å bestemme for hvilket prosjekt og i hvilken fase det er aktuelt å gjennomføre en Verdianalyse.

Signalene om at en slik Verdianalyse kan være ønskelig, kommer tydelig frem dersom kvalitetssikring av kostnadsoverslaget viser at foreliggende løsning og gjeldende forutsetninger medfører for høye kostnader, for usikre kostnadsoverslag eller stort positivt potensiale for innsparinger. I så fall bør det allerede fra anslagsamlingen komme et sig-

nal om at Verdianalyse bør vurderes. Dette signalet kommer som et forslag til tiltaksliste og anmerkes i dokumentasjonen fra anslagprosessen.

Verdianalyse kan gjennomføres med mange av de samme arbeidsformene og reglene som Anslagmetoden. Begge deler er kreative prosesser der fagfolk får bruke sine erfaringer og subjektive vurderinger på en systematisk måte i åpent samarbeid styrt av en prosessleder.

Arbeidsgangen i Verdianalyse er som følger:

### 1. Utvelgelse

Identifisere aktuelle prosjekter for å gjennomgå Verdianalyse. Peke ut prosessleder og deltakere i ressursgruppen.

### 2. Undersøkelse

Prosessleder og ressursgruppen bryter ned prosjektet i delprosjekter og velger ut de delprosjektene som har størst innsparings- eller forbedringspotensiale.

### 3. Ideskaping

Grunnlaget for ideskapingen er en systematisk funksjonsanalyse. Ressursgruppen fremskaffer ideer til bedre, billigere, men akseptable løsninger gjennom en kreativ prosess. Fasen har som formål å skaffe alternativer til den løsningen som ligger i gjeldende plan.

### 4. Idevurdering

Ressursgruppen analyserer resultatene fra ideskapingen, vurderer potensialet for forbedring eller kostnadsreduksjon for hvert enkelt alternativ, og velger de beste ideene til videre behandling. Prosessen bør ende opp i ett eller to hovedalternativer. Alternativene må vurderes opp mot gjeldende plan.

### 5. Presentasjon

Fremstille og underbygge alternativene slik at de kan vurderes av beslutningstakerne. Selge ideene og klarlegge konsekvensene.

### 6. Beslutning

Utbyggings sjefens ansvar. Formell beslutning om hvor vidt den gjeldende planen skal gjøres om, og hvilken løsning som i så fall skal velges.



## DEL III. Eksempler på bruk

Eksemplene er med for å konkretisere og illustrere metoden og kravene som stilles. Det er ikke gitt at eksemplene representerer perfekt gjennomføring. Det er i dette kapitlet beskrevet to case. Det ene er basert på inndeling av kalkylen i elementer. Det andre er basert på inndeling av kalkylen i prosesser etter prosesskoden på et overordnet nivå. Casebeskrivelsene er basert på faktisk gjennomførte anslagprosesser. De er imidlertid bearbeidet litt for å få frem sentrale poeng i Anslagmetoden.

### 7 Eksempel på elementinndeling i en anslagprosess

Prosjektet gjelder utbedring av en strekning av en riksveg. Planene for denne strekningen har vært på tegnebrettet i mange tiår. Forrige forslag til reguleringsplan er fra 1994. Analysen som her presenteres ble gjort tidlig i 2004. Utbedring skal skje ved breddeutvidelse og kurveutretting, dels på eksisterende veg og dels ved etablering av ny veg. Det skal anlegges parallell gang- og sykkelveg på en del av strekningen. Prosjektet omfatter også en ny bru over elv, en undergang for g/s-vegtrafikken og tre feunderganger. På strekningen er det to kryss, 5 boligavkjørsler og 8 jordbruksavkjørsler.

#### 7.1 Forberedelser og program

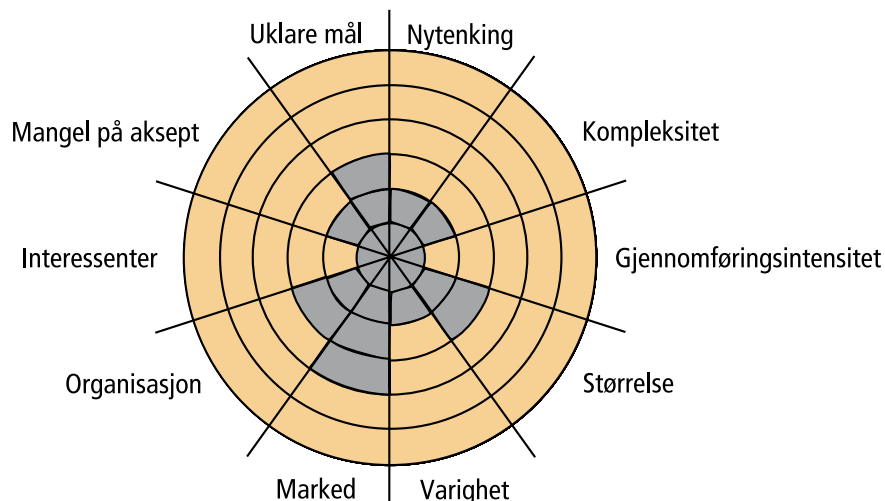
Det ble laget et planleggingsnotat for analysen som inneholdt informasjon om prosjektet, en beskrivelse av planstatus, tekniske data og en mengdetabell. Planleggingsnotatet ble sendt deltakerne i god tid før anslagprosessen. Målet med denne anslagprosessen var å regne gjennom prosjektet slik det forligger i vedtatt reguleringsplan slik at en kan få tilstrekkelig sikkert overslag til å gå videre i budsjettprosessen med.

Følgende personer deltok på anslagsamlingen: Prosjektleder, Planlegger, Byggeleder, Prosjektmedarbeider, Datastøtte og Prosessleder. Prosessen ble gjennomført over en dag.

I anslagprosessen ble det definert noen faste forutsetninger for prosjektet. Disse er:

Vegklasse:	H1
Vegbredde:	7,5 m
Trafikk:	< 5000
Dimensjonerende ÅDT:	5000
Dimensjonerende hastighet:	70 km/t
Byggetid	6 – 9 mnd
Oppstarttidspunkt:	medio 2005
MVA:	egen post for hver hovedpost.
Nøyaktighetskrav:	Reguleringsplan, 10 %
Kostnadsnivå:	januar 2004

Det ble laget et situasjonskart for prosjektet som vist i figur 8.1. Situasjonskartet viser analyseteamets intuitive bilde av prosjektet.



Figur 7.1: Situasjonskartet for prosjektet.

Situasjonskartet viser at dette er et middels stort prosjekt i forhold til hva prosjektgruppa er vant med. Organisasjonen er på plass for utredningsarbeidet, men en er ikke sikker på størrelse av byggherreorganisasjonen under bygging, og en er ikke sikker på hvem som blir sittende i organisasjonen. Så lenge ingen entrepriser er gått ut er en usikker på hvordan markedet slår ut, og hvordan dette påvirker prosjektet.

## 7.2 Indre og ytre påvirkninger

Indre og ytre påvirkninger ble identifisert som en fri idedugnad. Forholdene som ble identifisert i prosessen er listet opp i tabellen under.

Disse ble prioritert etter viktighet for prosjektkostnadene. Prioriteringen ble gjort ved at hvert gruppe-medlem plukket ut de 5 viktigste forholdene, noe som ble sammenstilt og diskutert i gruppa. Følgende forhold vil ha sentral betydning, og er dermed benyttet som faktorer i kostnadsoverslaget:

- Grunnforhold
- Tekniske løsninger
- Masseplassering
- Byggetid
- Kontraktsform
- Markedssituasjonen
- Nye lover og forskrifter
- Naturgitte forhold
- Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad
- Prosjektorganisasjonen
- Trafikkavvikling
- Interessenter

Ofte er antallet indre og ytre påvirkninger som tas med inn i usikkerhetsanalysen lavt. Det er viktig å fokusere at i tidlige faser ligger gjerne usikkerheten i indre og ytre forhold, som bør gjenspeiles i analyseresultatet. Antallet indre- og ytre påvirkninger som bør tas med i analysen bør normalt ligge mellom 10 og 15 (men må balanseres mot detaljeringsnivået i grunnkalkylen).

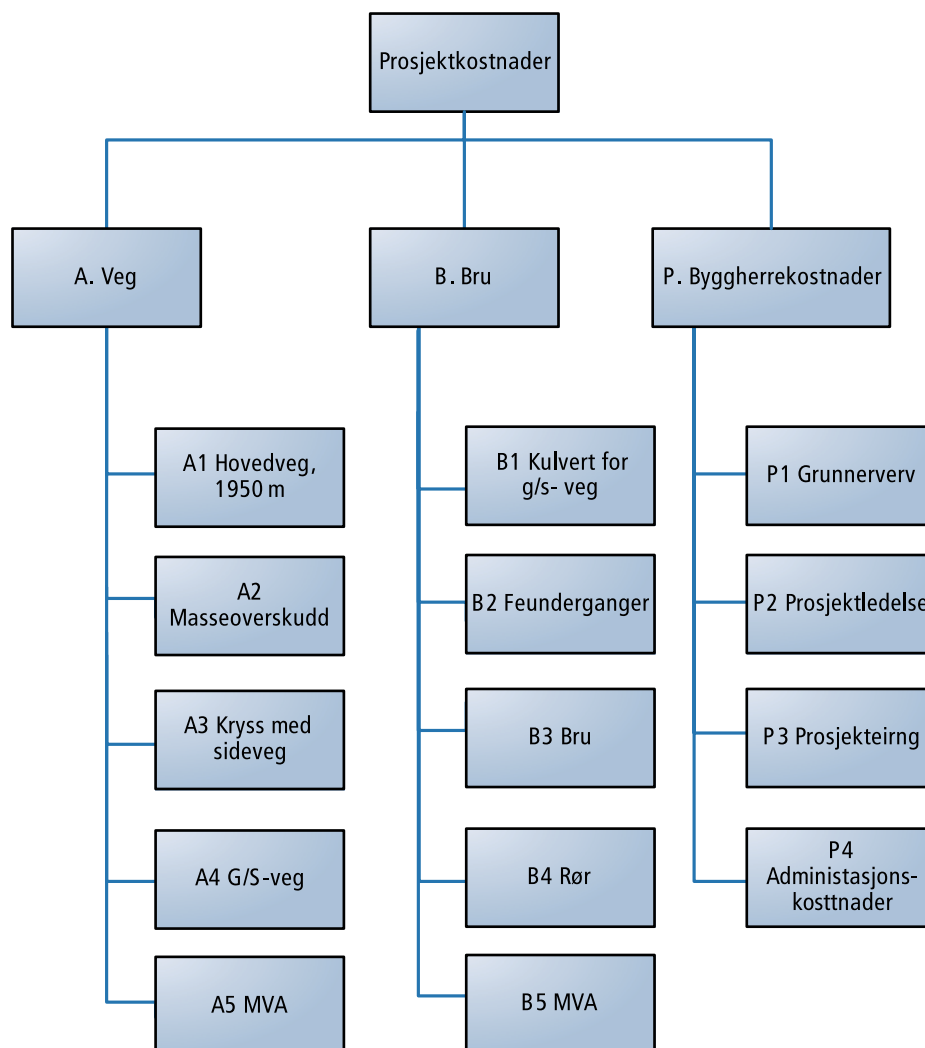
Tabell 7.1: Indre og ytre påvirkninger identifisert gjennom idedugnad.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Markedssituasjonen</li> <li>• Brønner, anlegg i grunn</li> <li>• Masseplassering</li> <li>• Årstid</li> <li>• Værforhold</li> <li>• Byggetid – bevilgningstakt</li> <li>• Momsregler</li> <li>• Jordbruksavkjørsler</li> <li>• Plangrunnlaget</li> <li>• Standard på veg, kryss etc.</li> <li>• Riktig prosjektleder</li> <li>• Salg av overskuddsmasser</li> <li>• Byggetid</li> <li>• Planstatus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nye regler/normaler</li> <li>• Miljø ingen problem</li> <li>• Grunneiere</li> <li>• Næringsinteresser</li> <li>• Gjerdehold i anleggsperioden</li> <li>• Naboforhold</li> <li>• Tekniske løsninger</li> <li>• Tilgang på entreprenører</li> <li>• Planendringer</li> <li>• Interessenter</li> <li>• Endringer i lover og forskrifter</li> <li>• Restriksjoner i arbeidstid</li> <li>• Oppstarttidspunkt</li> <li>• Nullvisjonen</li> <li>• Detaljeringsgrad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grunnforhold/geologi</li> <li>• Trafikkavvikling</li> <li>• Prosjektorganisering</li> <li>• Kontraktsform</li> <li>• Grunnoppgjør</li> <li>• Høyspent luftlinje</li> <li>• Etappevis utbygging</li> <li>• Finansiering</li> <li>• Kompetanse og kapasitet i SVV</li> <li>• Grensesnitt mot eksisterende veg</li> <li>• Miljøkrav</li> <li>• Nye innspill til planen</li> <li>• Politiske prioriteringer</li> <li>• Innblanding i valg av tekniske løsninger</li> </ul>
--	---	---

### 7.3 Kalkylestruktur og estimater

Utgangspunktet for kalkylestrukturen i prosjektet var den faste struktur på overordnet nivå. Under dette nivået er prosjektet delt inn i elementer.

Postene i kalkylen ble estimert vha trippelanslag, det samme med effekten av de indre og ytre påvirkninger. Estimaten for kostnadene under veg er vist i tabell 7.2.



Figur 7.2: Kalkyleinndeling for eksemplet.

Tabell 7.2: Estimater knyttet til hovedelement A. Veg.

Element	Enhet	lav	sannsynlig	Høy
A1 Hovedveg	m á kr	1 900 6 000	1 950 6 900	2 030 8 000
A2 Masseoverskudd	m <sup>3</sup> á kr	40 000 60	50 000 80	60 000 100
A3 Kryss med sideveger	RS	350 000	500 000	800 000
A4 G/S-veg	m á kr	1 100 1 000	1 100 1 500	1 100 2 000
A5 mva Veg	%	5	7,5	9

Tabell 7.3: Estimater for noen indre og ytre påvirkninger.

Påvirkning	Virker på	lav	sannsynlig	Høy
Grunnforhold	A1-A6	0,98	1,00	1,05
Tekniske løsninger	Alt	0,90	0,95	1,0
Masseplassering	A1 – A4	0,85	1,0	1,03
Byggetid	Alt	0,98	1,00	1,05
Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	Alt	1,03	1,05	1,07

I dataprogrammet Anslag er de mest brukte enheter for kostnader rundsummer, kostnader pr. løpemetre, kvadratmeter, kubikkmeter, stykk, tonn og prosent. Når en benytter prosent må en være klar over hva det regnes prosent av. En prosentpost regnes i % av postene på samme nivå i kalkylestrukturen. Estimaterne for noen indre og ytre påvirkninger er vist i tabell 7.3.

For påvirkningen Tekniske løsninger gir dette en forventet reduksjon på 5 % på alle kostnadselement. Forutsetningene for de indre og ytre påvirkningene var ikke definert før en estimerte kostnadselementene. Ved estimeringen av de indre og ytre påvirkningene trodde en på andre (bedre) tekniske løsninger enn det som var forutsetningen i kostnadselementene.

Hadde en definert forutsetningene for indre og ytre påvirkninger før estimeringen av kostnadselementene, slik en anbefaler i denne håndboken, kunne en ta hensyn til disse forutsetningene ved estimering av postene. Da hadde grunnkalkylen bygd på fornuftige forutsetninger i forhold til de indre og ytre påvirkninger. Usikkerheten måtte likevel synliggjøres i påvirkningene. Når det gjelder Uforutsett i forhold

til detaljeringsgrad er estimatet fornuftig i forhold til anbefalingene i kapittel 2.2.

## 7.4 Resultater og diskusjon av resultater

Resultatene fra Anslag viser en forventet kostnad på 27,2 MNOK med et standardavvik på 3,0 MNOK (11,0 %). Dette betyr at resultatet ikke tilfredsstillt akseptkriteriet. Det er 63 % sannsynlighet for å havne innenfor forventet kostnad +/- 10 %. Usikkerhetsprofilen er vist i figur 7.3. Den største usikkerheten ligger i hvor mye en meter veg koster. Et videre trinn kan være, dersom en har mer informasjon, å bryte ned hovedveg i poster som gruppen kan si noe mer konkret om. Det finnes ulike muligheter for inndeling. En kan dele vegen inn i ulike parseller/delstrekninger. Vegen kan deles inn i strekninger av litt forskjellig karakter. Eksempler kan være strekninger med vesentlig forskjellig grunnforhold, strekninger med forskjellig utrustning hva gjelder vegutstyr og miljøtiltak etc. Om forholdene er forskjellige på de ulike strekningene fører dette likevel til at en vil få samvariasjon mellom kostnadspostene. En stor del av kostnadsbærene i postene vil være bestemt av de samme forholdene.



Figur 7.3: Prioritetsliste for trinn 1.

Dersom en i dette tilfellet hadde delt hovedvegen inn i 2 like store deler, alle med samme enhetsprisvariasjon som opprinnelig anslag for meterpris hadde usikkerheten (standardavviket) på denne posten blitt redusert med 30 %. Hadde en delt vegen inn i 3 like store deler med samme enhetspris som opprinnelig estimat ville usikkerheten blitt redusert med 40 % på samme post. Foretar en inndelingen på denne måten er det imidlertid innført statistisk avhengighet mellom poster i analysen, og metoden forutsetter uavhengighet mellom postene. Usikkerheten reduseres ved en skrivebordsøvelse uten at en tilfører mer informasjon til analysen.

Har en opplysninger om grunnlaget som trengs, kan en benytte prosesser som videre inndeling. I dette tilfellet gikk gruppa videre med en detaljering av hovedvegen etter nivå 1 i prosesskoden. Dette betyr at hovedveg ble delt inn i:

- Sprengning og masseflytting
- Grøfter, kummer og rør
- Underbygning
- Overbygning
- Vegutstyr og miljøtiltak

Estimering av disse postene gav en forventet kostnad på 26,6 MNOK med et standardavvik på 2,7 MNOK (10,2 %). Det er 67 % sannsynlighet for at kalkylen ligger mellom forventet kostnad +/- 10 %.

Ved oppdeling i underposter vil relativ usikkerhet på hvert delement bli større og større etter hvert som vi deler opp. Dette kommer naturlig nok av at jo mer vi nærmer oss enkeltstående arbeidsoperasjoner, jo mindre vil sjansene være for at en økning for en arbeidsoperasjon vil oppveies av en minskning for en annen operasjon. Det vil si at virkningene av den såkalte store talls lov avtar.

Den største usikkerheten ligger nå i tekniske løsninger og masseoverskudd.

## 7.5 Konklusjon

Selv om kalkylen forutsatt ikke tilfredsstillende akseptkriteriet kunne ikke gruppen gi mer nøyaktig svar basert på foreliggende grunnlag. Når det gjelder tekniske løsninger så har gruppen vurdert det slik at potensialet ligger i å utnytte optimale løsninger. Frykten ligger i at det ikke lar seg gjøre å utnytte den fleksibiliteten som ligger i tekniske løsninger. Her kan en ikke si noe mer sikkert før en har mer detaljerte opplysninger om tekniske løsninger i prosjektet. Usikkerheten i masseoverskudd ligger i om massene kan plasseres der de er tenkt. Potensialet ligger i at en kan få solgt massene. Ved analysetidspunktet kan en ikke si noe mer sikkert før plasseringen av massene er utredet og vedtatt. Konklusjonen blir dermed en forventet kostnad på 26,6 MNOK med et standardavvik på 10,2 %. Det må jobbes videre med grunnlaget, spesielt på tekniske løsninger og disponeringen av masseoverskuddet.

Følgende kuttliste ble etablert for prosjektet i anslagsamlingen:

- Legge rør i stedet for ny bru over elva:  
- 800.000,-
- Redusere masseoverskudd med 10.000m<sup>3</sup> ved å justere linjepålegg:  
- 800.000,-
- Legge del av g/s-veg på eksisterende veg:  
- 375.000,-
- Ingen feunderganger:  
- 684.000,-
- Ikke bygge fortau på deler av strekningen:  
- 300.000,-



Figur 7.4: Prioritetsliste for trinn 2.

Med kuttlisten er det også viktig å si noen ting om når kuttene eventuelt må vedtas/gjøres. Det kommer til et punkt hvor det ikke lenger er mulig å gjennomføre kuttet. Det kan ofte være før en vet om en større kostnadsoverskridelse. En må gjøre en realisme vurdering av kuttene i forhold til om de er mulige å gjennomføre, og når de må besluttes.

Som usikkerhetsreducerende tiltak kan nevnes å justere vertikageometrien i linjen for å redusere masseoverskuddet, beslutte tekniske løsninger og å utrede mulige masseplasseringer dersom en ikke får justert vertikageometrien.

## 8 Eksempel på prosessinndeling av en anslagprosess

Prosjektet omfatter bygging av 110 meter lang bru som en del av omlegging av en kortere strekning av E6. Bruen kan bygges uavhengig av eksisterende trafikk. Vegstandard er H1S, 8,5 meter vegbredde. Målet med prosjektet er økt trafikksikkerhet. Analysen er utført i forbindelse med kommunedelplan.

Det er gjennomført en anslagprosess for å finne kostnadene ved bruprojektet. Analysen ble gjennomført med 1 dags samling og en gruppe på 6 personer inkludert datastøtte som en del av gruppa og prosessleder.

### 8.1 Indre og ytre påvirkninger og hendelser

Det ble gjennomført en idedugnad med fokus på indre og ytre påvirkninger og hendelsesusikkerhet. Indre og ytre påvirkninger ble oppsummert i følgende forhold: planlegging/prosjektering, prosjektorganisasjonen, kompleksitet, erfaringer fra lignende prosjekt, teknologisk utvikling, markeds-situasjonen, byggetid, hensyn til estetikk og miljø, nye normaler, naturgitte forhold og uforutsett i forhold til detaljeringsgrad.

Hendelsesusikkerhet ble vektlagt. Det ble identifisert hendelser og disse ble satt inn i en sannsynlighets-/ konsekvensmatrise, vist i tabell 8.1.

Analysen av hendelsesusikkerhet endte ut i en beregning av forventet risikokostnad, se tabell 8.2.

Dette ble lagt inn som en indre- og ytre påvirkning i kostnadsoverslaget med forventet kostnad på ca. 265.000 kroner.

Tabell 8.1: Sannsynlighets- konsekvensmatrise

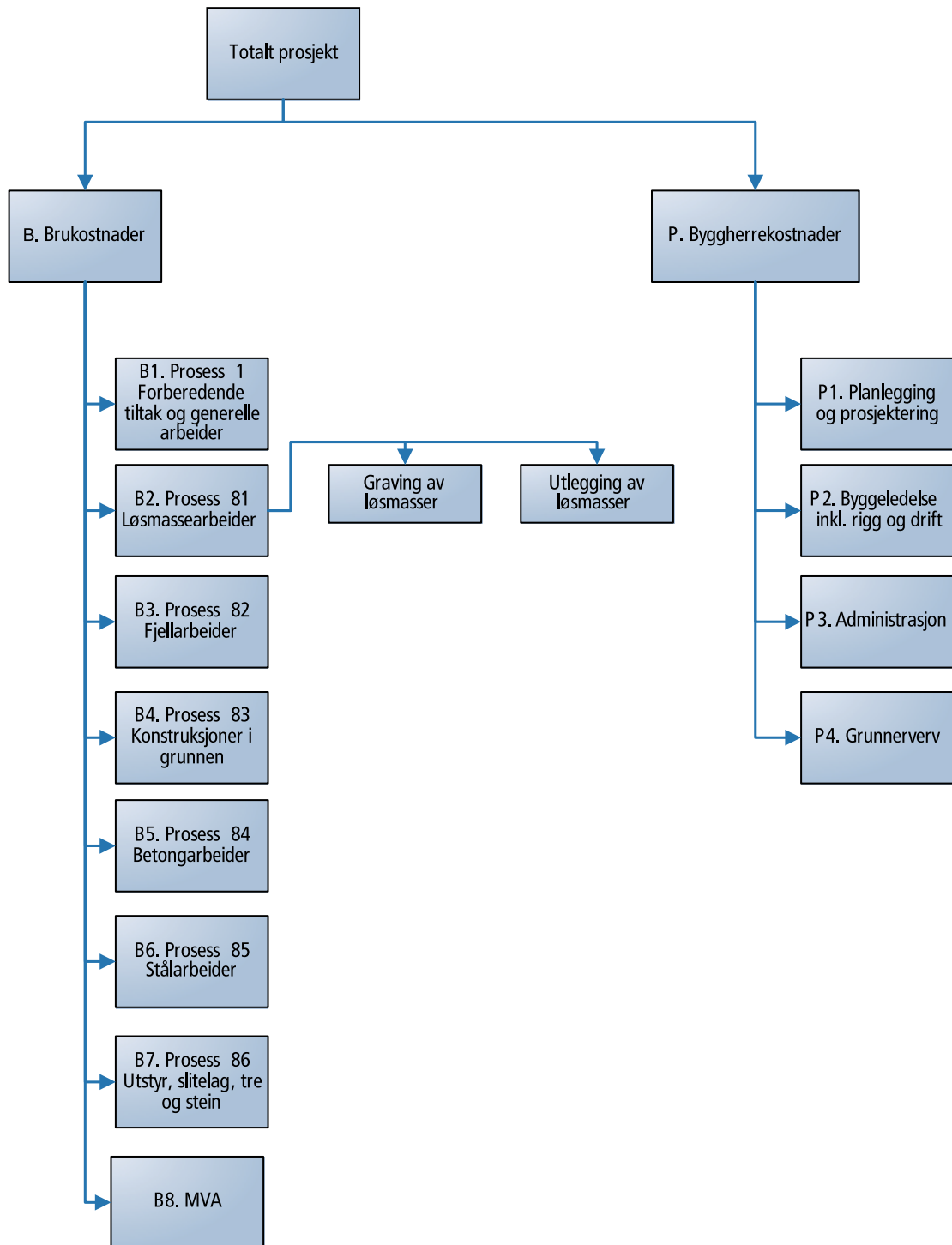
		Sannsynlighet		
		Liten < 5 %	Middels 5 – 25 %	Stor >25 %
Konsekvenser	Små < 0,2 mill		- Arkeologiske funn - Arbeidsulykker - Streik	
	Middels 0,2 – 1 mill	- Konkurs hos hovedentreprenør		
	Store > 1 mill	- Ras/utglidning	- Flom i byggeperioden	

Tabell 8.2: Beregninger av forventet risiko fra hendelsesusikkerhet

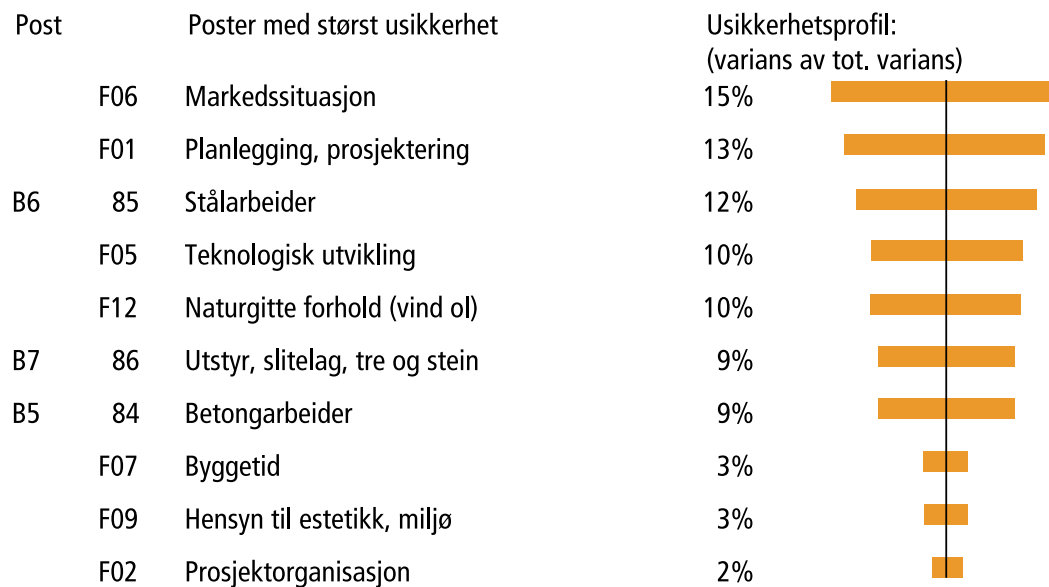
Hendelse	Sannsynlighet (S)	Konsekvens MNOK (K)	Forventet [MNOK] S*K
1. Sabotasje/aksjon	0,05	1,0	0,05
2. Streik	0,10	0,1	0,01
3. Alvorlig arbeidsulykke	0,15	0,2	0,03
4. Konkurs hos entreprenør	0,05	0,5	0,025
5. Flom i byggeperioden	0,10	1,5	0,15
<b>Totalsum:</b>			<b>0,265</b>

## 8.2 Kalkylestruktur

Broen ble inndelt etter hovedprosessene i proseskoden. Kalkylestrukturen er vist i figur 8.1.



Figur 8.1: Kalkylestruktur for eksemplet.



Figur 8.2: Prioritetsliste fra anslagprosessen.

### 8.3 Resultater og diskusjon

Første gjennomgang gav en forventet kostnad på 17,5 MNOK med et standardavvik på 3,9 MNOK. Det er 74 % sannsynlighet for å holde seg innenfor forventet kostnad +/- 25 %. Dette tilfredsstiller dermed akseptkriteriet som sier at dette minst skal være 70 % sannsynlighet.

Usikkerhetsbildet domineres av usikkerhet knyttet til markedssituasjonen, planlegging/prosjektering og stålarbeider. Skulle en gjøre noen med denne usikkerheten så må det jobbes med planleggingen, og det er vel et naturlig steg videre. Hvordan markedet slår ut vet en ikke før en får inn tilbud, men en kan nok gi sikrere prognoser når en er nærmere anleggsstart – og en kan prøve å påvirke gjennom tilgjengelig informasjon. Hvordan stålpriene utvikler seg var på det aktuelle tidspunktet av samme karakter som markedet.



## Vedlegg:

- Vedlegg 1: Liste over definisjoner, ord og uttrykk
- Vedlegg 2: Oversikt over samleprosesser  
til kostnadsbank
- Vedlegg 3: Ekstern kvalitetssikring



# Vedlegg 1: Liste over definisjoner, ord og uttrykk

## Akseptkriterium:

Krav til kalkylenøyaktighet i ulike faser av prosjektprosessen. Definisjon som viser om kostnadsoverslaget er godt nok for godkjenning. Kravet som skal innfris er avhengig av hvilken fase prosjektet er i.

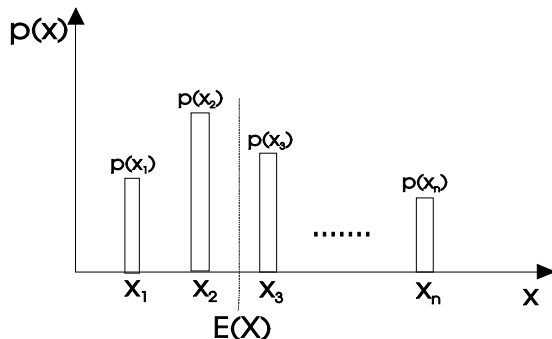
## Estimatusikkerhet:

Usikkerhet på kostnadselementer eller faktorer som påvirker prosjektets kostnader. Beskriver konsekvensen av forhold som en kontinuerlig fordeling.

## Forventningsverdi:

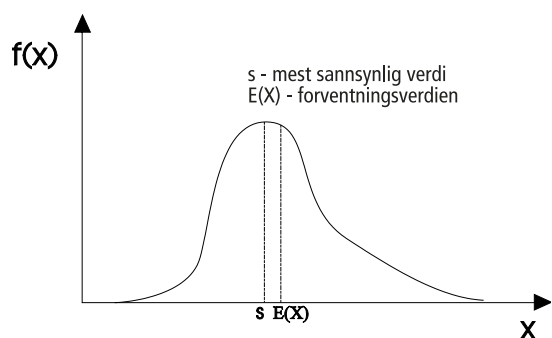
Forventningsverdien er x-verdien til tyngdepunktet av sannsynlighetstettheten. Dette gir for (Se figur v1.1 og v1.2):

Diskrete funksjoner: 
$$E(X) = \sum_{i=1}^n p(x_i) \cdot x_i$$



Figur v1.1: Forventningsverdi i en diskret sannsynlighetsfordeling

Kontinuerlige funksjoner: 
$$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$$



Figur v1.2: Forventningsverdi i en kontinuerlig sannsynlighetsfordeling.

Ved symmetriske fordelinger faller forventningsverdien og P50 sammen.

## Hendelsesusikkerhet:

Hendelser er situasjoner som enten oppstår eller ikke oppstår. Hendelsesusikkerhet = sannsynligheten for at en hendelse inntreffer multiplisert med konsekvens av hendelsen dersom den inntreffer.

## Kumulativ fordelingsfunksjon:

En kurve hvor den vertikale høyden er sannsynligheten for at mengden er lik eller mindre enn verdien på horisontal akse. D.v.s. integralet av sannsynlighetstettheten, se figur v1.3.

## Modell:

Modeller benyttes til å beskrive et systems oppbygning eller struktur. En modell kan da beskrive et system (en helhet) ut fra delene (elementene) og relasjonene mellom dem. Vi kan skille mellom: statiske - dynamiske, materielle - immaterielle og fysiske - formelle (matematiske) modeller. En modell er en idealisert fremstilling av et fenomen eller et objekt, der enkelte vesentlige trekk ved virkeligheten blir isolert og fremhevet, mens de øvrige egenskaper utelates. Kalkylestrukturen er et eksempel på en modell.

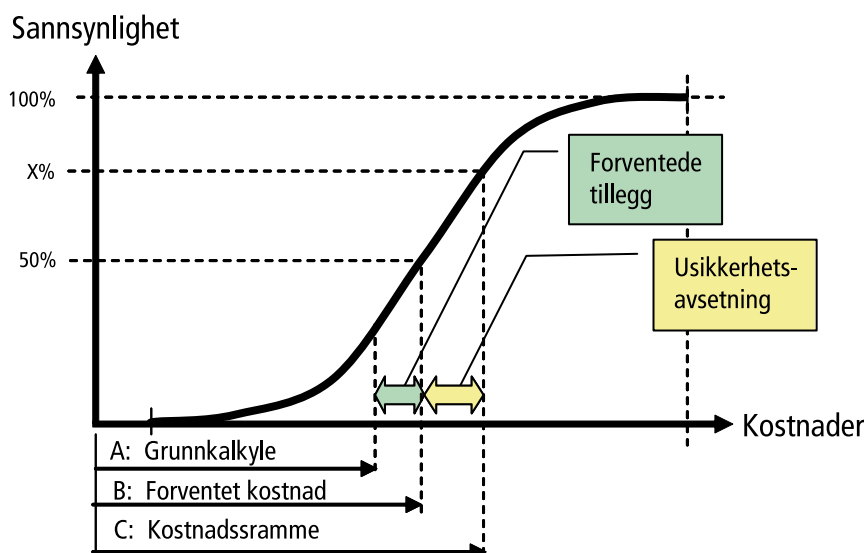
## Muligheter:

Muligheter er et uttrykk for positivt utfall av usikkerhet. Det kan uttrykkes ved hvor sannsynlig det er at en ønsket hendelse skal opptre og konsekvensen av at hendelsen opptre. Konsekvensen blir vanligvis målt i kroner. Også kalt «oppsidepotensial».

Oppbygging av helhetsbilde av kostnadene:

A. Summen av alle sannsynlige anslag gir en deterministisk kalkyle uten usikkerhet. Dette tilsvarer en tradisjonell kalkyle. Denne kalkylen dekker de identifiserte fysiske delene som inngår i kalkylen med de forutsetningene som blir lagt til grunn.

B. Forventet kostnad inneholder i tillegg de forventede tilleggene for plunder og heft, misforståelser, feil-måling, vrak og spill etc. som en vet kommer, men som en ikke kan plassere på forhånd. Dette har



Figur v1.3: Oppbygging av helhetsbilde av kostnadene

tradisjonelt blitt håndtert ved et fast %-påslag kalt ufordelte kostnader eller uspesifisert. I dag benyttes usikkerhetsanalyser til å finne størrelsen på forventede tillegg i hvert tilfelle.

C. Kostnadsrammen blir lagt på et sikkerhetsnivå (her X%) som, med den aktuelle situasjonen og rammene, blir vurdert som tilstrekkelig sikring mot overskridelser. For å komme til det nivået settes det av en pott som kalles usikkerhetsavsetning. Denne potten får ikke prosjektet disponere. Det forventes ikke at denne potten skal benyttes og det skal ikke være lett å få tak i disse pengene til bruk i prosjektet. Regler for dette må etableres på forhånd.

**Risiko:**

Den negative siden av usikkerhet. Produktet av hvor sannsynlig det er at en uønsket hendelse skal opptre og konsekvensen av at hendelsen opptrer. Konsekvensen blir vanligvis målt i kroner. Også kalt «nedsidepotensiale».

**Standardavvik:**

Det mest brukte målet på spredning på en sannsynlighetsfordeling. Dette er en omforent måte å angi usikkerhet på. Det uttrykker middelfeilen i forhold til forventet verdi og beregnes som kvadratroten av variansen, se varians.

**Styringsmål:**

Den målkostnad som defineres for en konkret styrbar oppgave eller arbeidspakke. Den ansvarlige for oppgaven eller arbeidspakken skal styre gjennomføringen mot dette kostnads målet.

**Usikkerhet:**

Differansen mellom den informasjonen som er nødvendig for å ta en sikker beslutning og den informasjonen som er tilgjengelig på tidspunktet for beslutningen.

**Usikkerhetsstyring:**

En kontinuerlig aktivitet for å identifisere, analysere og følge opp usikre forhold i prosjektet og gjennomføre forbedringstiltak.

**Varians:**

Et mål på spredningen ut fra forventningsverdien. Denne beregnes ved:

For diskrete funksjoner:

$$VAR(X) = \sum_{i=0}^n (x_i - E(X))^2 \cdot p(x_i)$$

For kontinuerlige funksjoner:

$$VAR(X) = \int_{-\infty}^{\infty} (x - E(X))^2 \cdot f(x) dx$$

Variansen er treghetsmomentet om tyngdepunktaksen (forventningsverdien) av fordelingen.

## Vedlegg 2: Samleprosesser

	Enh	Prosesskoder
<b>A. Veg i dagen</b>		
Sprengning og masseflytting	m <sup>3</sup>	21-29
Drenering	m	41-47
Grunnforsterkning	m <sup>2</sup>	51-59
Vegoverbygning (forsterkningslag, bære- og slitelag)	m <sup>2</sup>	61-69
Vegutstyr, oppmerking og skilting	rs	77-78
Rekkverk	m	75
Trafikkregulering og belysning	rs	76
Støyskjermer	m <sup>2</sup>	72.1
Murer	m <sup>2</sup>	71
Grøntarealer og skråninger	m <sup>2</sup>	74
Entreprenør rigg og drift	rs	12
Sikring av fjellskjæringer	m <sup>2</sup>	73.1-73.3
<b>B. Bru</b>		
Felleskostnader	rs	A
Grunnen	rs	B
Landkar	stk	C1
Pilarer	stk	C2
Tårn	stk	C3
Annen underbygning	rs	C4 – C9
Overbygning	m <sup>2</sup>	D1 – D7
Brudekke / slitelag	m <sup>2</sup>	E
Konstruksjoner i fylling og støttekonstruksjoner	rs	F og G
Utstyr	rs	H
Spesielle installasjoner	rs	J
<b>C. Tunnel</b>		
Sprengning, av tunnel	m <sup>3</sup>	32
Arbeider foran stuff	m	31
Stabilitetssikring	m	33
Vann- og frostsikring	m <sup>2</sup>	34
Elektrotekniske installasjoner	rs	36.1-36.5, 36.7-36.9
Pumpestasjon inkl. pumpeump	stk	35.3
Vegbane	m	61-69, 75-78
Drenering	m	41-47
Portaler	stk	35.1-35.2, 35.4-35.9
Sedimentasjonsbasseng / vannrenseanlegg for tunnel	rs	36.6
Entreprenør rigg og drift	rs	12

<b>D. Rundkjøring</b>		<b>Prosesskoder</b>
Sprengning og masseflytting	m <sup>3</sup>	21-29
Drenering	m	41-47
Grunnforsterkning	m <sup>2</sup>	51-59
Vegoverbygning (forsterkningslag, bære- og slitelag)	m <sup>2</sup>	61-69
Vegutstyr, oppmerking og skilting	rs	77-78
Rekkverk	m	75
Trafikkregulering og belysning	rs	76
Støyskjermer	m <sup>2</sup>	72.1
Murer	m <sup>2</sup>	71
Grøntarealer og skråninger	m <sup>2</sup>	74
Entreprenør rigg og drift	rs	12
<b>D. Undergang / kulvert</b>		<b>Prosesskoder</b>
Løsmassearbeid	m <sup>3</sup>	81
Fjellarbeid	m <sup>3</sup>	82
Konstruksjoner i grunnen	rs	83
Betongarbeid	m <sup>3</sup>	84
Stålarbeid	tonn	85
Utstyr, slitelag, tre og stein	rs	86
Entreprenør rigg og drift	rs	12
<b>E. Ferjekaier</b>		<b>Prosesskoder</b>
Løsmassearbeider	m <sup>3</sup>	81
Fjellarbeider	m <sup>3</sup>	82
Peler	m	83.1-83.5
Spunting	m <sup>2</sup>	83.6-83.9
Betongarbeider	m <sup>3</sup>	84
Stålarbeider	tonn	85
Utstyr, slitelag og spesialarbeider	rs	86
Entreprenør rigg og drift	rs	12
<b>F. Andre tiltak</b>		<b>Prosesskoder</b>
<b>G. Byggherrekostnader</b>		<b>Prosesskoder</b>
Byggeledelse		
Eiendomserverv		
Prosjektering		
Administrasjon		

## Vedlegg 3: Ekstern kvalitetssikring av store prosjekter

Regjeringen innførte i 2000 et regime med kvalitetssikring av kostnadsoverslag utført av ekstern konsulent for store prosjekter med kostnadsoverslag > 500 mill. kr. (jfr. «Gul bok», St.prp. nr. 1 (1999-2000)). Dette er kvalitetssikring som kommer i tillegg til den som utføres internt i etaten. Det er departementet som utpeker konsulenten. Kvalitetssikringen skal være gjennomført før prosjektet fremmes for Stortingsbehandling og får sin første anleggsbevilgning.

Sommeren 2004 ble det i tillegg til kvalitetssikringsordningen fra 2000 (kalt KS2) besluttet et nytt kvalitetssikringspunkt knyttet til konseptvalget, heretter kalt KS1. KS1 skal finne sted ved avslutningen av forstudiefasen, og skal inneholde en gjennomgang og vurdering av om dokumentene fra etaten er tilstrekkelig som beslutningsunderlag. Når det gjelder kostnadsoverslag vil grunnlaget også her være Anslagmetoden. Det må etableres et best mulig grunnlag for ekstern kvalitetssikring og eget kostnadsoverslag må gjøres og dokumenteres på beste mulige måte som forberedelse til den eksterne kvalitetssikringen.

Gjennom ordningen med ekstern kvalitetssikring etablert i 2000 (KS2) er det utarbeidet en mal for utarbeidelse av sentralt styringsdokument. Et sentralt styringsdokument er en sammenstilling av relevant informasjon fra reguleringsplanvedtak, prosjektets kvalitetsplan og HMS-plan. I håndbok 151 Styring av utbyggingsprosjekter er det stilt krav til innhold i en kvalitetsplan for bygging. For å utarbeide et sentralt styringsdokument må store deler av denne kvalitetsplanen ferdigstilles før prosjektet fremmes for første gang bevilgning.

Vegdirektoratet har stilt krav om utarbeidelse av sentralt styringsdokument for alle prosjekter med kostnadsoverslag > 50 mill. kr.

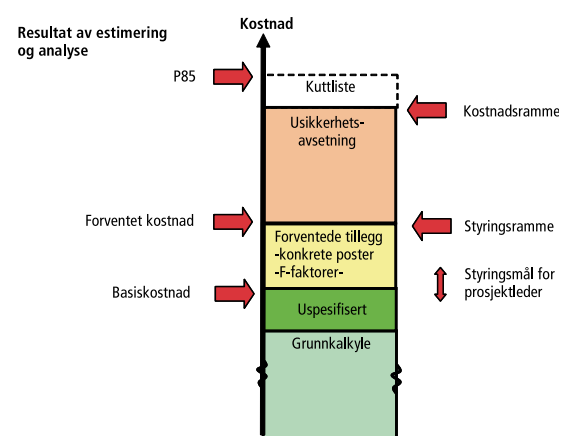
For prosjektene som har vært til ekstern kvalitetssikring fastsettes en styringsramme og en kostnadsramme for prosjektet. Styringsrammen tilsvarer «Opprinnelig kostnadsoverslag», forventningsverdien.

I kostnadsrammen for prosjektet er det lagt inn en større usikkerhetsavsetning. Kostnadsrammen fremkommer ved å ta P85 verdien for kostnadsoverslaget og trekke fra verdien av kuttlisten. Kostnadsrammen blir også oppgitt i St.prp. nr. 1. For disse prosjektene er det ikke nødvendig å forklare avvik innenfor kostnadsrammen.

For å sikre en stram økonomistyring i gjennomføringsfasen er det for prosjektene som har vært til ekstern kvalitetssikring innført et styringsmålet for prosjektleder. Styringsmålet representerer en lavere verdi enn styringsrammen, for eksempel P45 verdien av kostnadsoverslaget. I rapporteringen til departementet og Stortinget er det avvik i forhold til styringsrammen som beskrives. Figur v.3.1 illustrerer de ulike verdiene.

Figur v.3.1 viser det samme bildet som figur 2.2, men figur v.3.1 tar for seg håndteringen i forbindelse med ekstern kvalitetssikring og hvordan kostnadsrammen fastsettes. Figur 2.2 tar for seg hvordan kostnadsbildet bygges opp.

Alt materialet som skal til ekstern konsulent skal kvalitetssikres i Vegdirektorat før oversendelse.



Figur v.3.1: Fastsetting av styringsramme og kostnadsramme

