

Kvammapakken

Kvalitetssikring og kostnadsoverslag

Oppdragsgiver: Hordaland Fylkeskommune

Utarbeidet av: Atkins Norge AS og Sweco Norge AS

Dato: 21.12.2015

© Atkins Ltd except where stated otherwise.

The Atkins logo, 'Carbon Critical Design' and the strapline
'Plan Design Enable' are trademarks of Atkins Ltd.

Sammendrag

Bakgrunn

Hordaland Fylkeskommune (HFK) er vegeier til alle prosjektene i bompengepakken Kvammapakken. Pakken inneholder totalt 9 prosjekter på fv. 7 og fv. 49 i Kvam herad i Hardanger. Bompengepakken ble vedtatt av Stortinget i 2009 og kostnadene var i 2008 estimert til totalt 423 MNOK. Per i dag er ett av prosjektene fullført, to prosjekter er nesten ferdige og ett prosjekt vil ikke bli gjennomført nå. Fem prosjekter er ikke påbegynt eller det gjenstår betydelige arbeider. Det er nå ikke tilstrekkelige inntekter i pakken til å gjennomføre alle prosjektene og det er derfor viktig å få oversikt over kostnadene.

Oppdrag

Statens Vegvesen (SVV) har etablert oppdaterte kostnadstall (Anslag) for prosjektene og HFK har engasjert Atkins Norge med Sweco som underleverandør som ekstern kvalitetssikrer (EKS) av kostnadstallene, basert på KS2-metodikk. I tillegg skal EKS etablere kostnader og usikkerhetsanalyse for et alternativt prosjekt, Håfjellstunnelen mellom Øystese og Fykkesund.

Vurderinger av SVV sine Anslag

EKS vurderer at SVV sine Anslagsrapporter er bygd opp på vanlig måte, men at underlaget er av varierende omfang og kvalitet. Enhetsprisene som er brukt er stort sett greie, men med betydelige avvik for ett prosjekt (Øystese aust-Laupsa). Videre vurderer EKS at de resulterende usikkerhetsspennene i rapportene er for snevre og at det er for liten relativ forskjell på ganske forskjellige prosjekter.

EKS sine kostnads- og usikkerhetsanalyser

EKS har revidert Anslagene og etablert uavhengige usikkerhetsanalyser. Hovedresultatene er gitt i tabellen (MNOK i 2015-kroner):

Prosjekt	P15 EKS / SVV	P50 EKS / SVV	P85 EKS / SVV	Relativt standardavvik EKS / SVV
Fv 7 <u>Bosstippen</u>	43 / 43	50 / 46	59 / 51	14,8% / 9,0 %
Fv 7 <u>Kvamskogen</u>	206 / 205	240 / 225	277 / 246	14,3% / 8,8 %
Fv 7 <u>Skipadalen – Norheimsund</u>	138 / 137	157 / 148	178 / 159	12,3 % / 7,1 %
Fv 49 <u>Vikøy</u>	14,0 / 11,4	16,0 / 12,5	19,0 / 13,8	15,0 % / 9,4 %
Fv 7 <u>Øystese aust – Laupsa</u>	115 / 73	138 / 80	164 / 89	17,0% / 9,8 %
Fv 7 <u>Laupsa – Skarpasvingen</u>	164 / 161	196 / 181	233 / 203	16,9% / 11,4%

Basert på dette usikkerhetsbildet anbefaler EKS at det benyttes kostnadstall på et høyere sannsynlighetsnivå enn p50 i videre planlegging av bompengepakken.

Håfjellstunnelen.

EKS sitt Anslag viser p50 på 732 MNOK. Denne tunnelen kan erstatte de to siste prosjektene i tabellen over som har en samlet p50 på 334 MNOK. Byggetiden er vurdert som ganske lik.

Tunnelen har imidlertid betydelige positive effekter (mindre ulemper under bygging og kjøretid). EKS anbefaler derfor at det gjennomføres samfunnsøkonomiske vurderinger av alternativene.

Kvamskogen

Dette prosjektet har utviklet seg fra en initiell kostnadsindikasjon på 10 MNOK for en enkel G/S-veg til et prosjekt med full ombygging av dagens veg med ny G/S, til en kostnad på 240 MNOK (p50). Det er vurdert både en mer realistisk G/S-løsning til 40-50 MNOK og ulike tunnelløsninger. SVV og EKS er enige om at tunnelløsninger vil kunne ligge i kostnadsområdet 150-180 MNOK, men at dette må utredes videre bl.a. med flere geologiske undersøkelser.

Unntatt offentlighet

Deler av rapporten er unntatt offentlighet. Dette gjelder Bilag B-H (detaljert prisinformasjon).

Innholdsfortegnelse

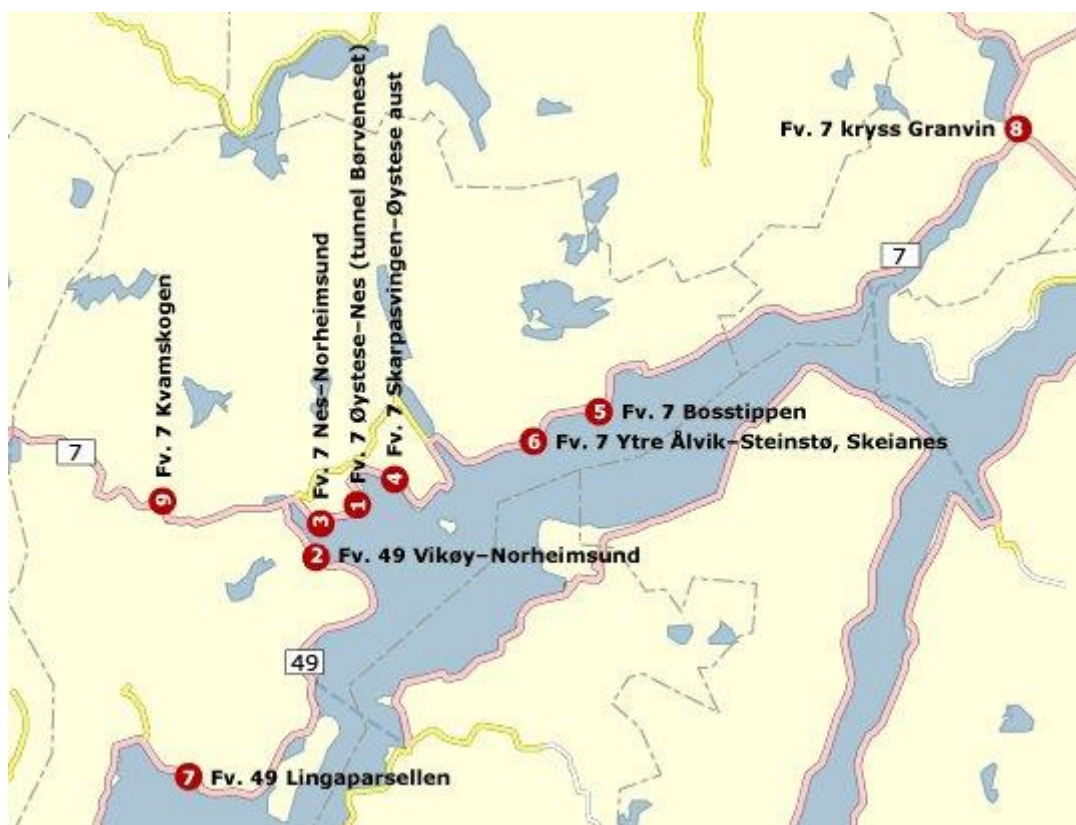
1. INNLEDNING	7
1.1. KVAMMAPAKKEN	7
1.2. OPPDRAGET	7
1.3. GJENNOMFØRING AV OPPDRAGET	8
1.4. UAVHENGIGHET	9
1.5. UNNTATT OFFENTLIGHET	9
2. RAMMER FOR OPPDRAGET	10
2.1. FINANSDEPARTEMENTETS KS-ORDNING	10
2.2. FORUTSETNINGER FOR USIKKERHETSANALYSENE	11
2.3. TYPER USIKKERHET	11
2.4. METODE	12
3. PROSJEKTENES ANSLAG	13
3.1. KORT OM ANSLAG	13
3.2. DOKUMENTASJONGRUNNLAG	13
3.3. OVERORDNET VURDERING	13
3.4. SPESIelt OM USIKKERHETSFAKTORER	16
3.5. RESULTATER	17
4. BOSSTIPPEN	19
4.1. PROSJEKTET	19
4.2. ANSLAG OG EKS VURDERINGER	19
4.3. RESULTATER	19
5. KVAMSKOGEN	22
5.1. PROSJEKTET	22
5.2. VURDERTE ALTERNATIVER	22
5.3. ANSLAG OG EKS VURDERINGER	22
5.4. RESULTATER	23
6. SKIPADALEN	25
6.1. PROSJEKTET	25
6.2. ANSLAG OG EKS VURDERINGER	25
6.3. RESULTATER	25

7. VIKØY	28
7.1. PROSJEKTET	28
7.2. ANSLAG OG EKS VURDERINGER	28
7.3. RESULTATER	28
8. ØYSTESE	31
8.1. PROSJEKTET	31
8.2. ANSLAG OG EKS VURDERINGER	31
8.3. RESULTATER	31
9. SKARPASVINGEN	34
9.1. PROSJEKTET	34
9.2. ANSLAG OG EKS VURDERINGER	34
9.3. RESULTATER	34
10. HÅFJELLSTUNNELEN	37
10.1. PROSJEKTET OG ANSLAG	37
10.2. ALTERNATIVER	37
11. FORENKLINGER OG REDUKSJONER	38
12. KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	39
12.1. KOSTNADS- OG STYRINGSRAMMER – FINANSIELL ROBUSTHET	39
12.2. KVAMSKOGEN	39
12.3. HÅFJELLSTUNNELEN	39
13. UNDERLAG FOR KVALITETSSIKRINGEN	40
BILAG A. MØTER OG DELTAKERE	42
BILAG B. BOSSTIPPEN	44
BILAG C. KVAMSKOGEN	45
BILAG D. SKIPADALEN	46
BILAG E. VIKØY	47
BILAG F. ØYSTESE	48
BILAG G. SKARPASVINGEN	49

1. Innledning

1.1. Kvammapakken

Hordaland Fylkeskommune (HFK) er vegeier til alle prosjektene i bompengepakken Kvammapakken. Pakken inneholder totalt 9 prosjekter på fv. 7 og fv. 49 i Kvam herad i Hardanger. Bompengepakken ble vedtatt av Stortinget i 2009 og kostnadene var i 2008 estimert til totalt 423 MNOK.



Figur 1-1 Kvammapakken og delprosjekter (kilde: SVV)

Per i dag er ett av prosjektene fullført (1), to prosjekter er nesten ferdige med små restkostnader (7,8) og ett prosjekt vil ikke bli gjennomført nå (6). Fem prosjekter er ikke påbegynt eller det gjenstår betydelige arbeider (2,3,4,5,9).

1.2. Oppdraget

Det er nå ikke tilstrekkelige inntekter i pakken til å gjennomføre alle prosjektene. I den videre beslutningsprosessen vedrørende innfasing av gjenstående prosjekter er det sentralt å få oppdaterte og kvalitetssikrede kostnadstall for disse prosjektene.

Statens Vegvesen (SVV) har denne høsten etablert oppdaterte kostnadstall for prosjektene og HFK har ønsket at en ekstern aktør kvalitetssikrer kostnadene med utgangspunkt i KS2-metodikk (Finansdepartementets regime for kvalitetssikring av store statlige investeringer). Prosjektene er vist i tabellen under, der understrekede navn er kort-navn som benyttes videre i rapporten og tallene i parentes henviser til Figur 1-1. Kostnadene er i MNOK og er p50-verdier fra SVV.

Prosjekt	Kort beskrivelse	Kostnad
FV 7 <u>Bosstippen</u> (5)	Utvidelse av 'flaskehals'; 200 m lengde, bru og forstøtningsmurer	46
Fv 7 <u>Kvamskogen</u> (9)	Full ombygging av dagens veg med ny G/S. Lengde ca 2 260 m	225
Fv 7 <u>Skipadalen</u> – Norheimsund (3)	Ombygging veg med bygging av parallell G/S. Lengde ca 2 215 m	148
Fv 49 <u>Vikøy</u> (2)	Utbedring av dagens veg med fortau og busslommer, 280 meter	12
Fv 7 <u>Øystese</u> aust – Laupsa (4)	Utvidelse/omlegging av hovedveg, natursteinsmurer, utvidelse/omlegging av sideveg, ca 1 050 m	80
Fv 7 Laupsa – <u>Skarparvingen</u> (4)	Opprustning av dagens veg fra Laupsa til Skarparvingen, ca 890 m veg og 240 m tunnel	181

Tabell 1-1 Kvammapakken – gjenstående prosjekter

I tillegg ønsket HFK et kostnadsoverslag med usikkerhetsanalyse for en eventuell ny tunnel mellom Øystese øst og Fykkesund (Håfjellstunnelen). Dette er en tunnel på ca. 3,3 km inkludert rundkjøring/kryss på hver side av tunnelen. Denne tunnelen kan eventuelt erstatte delprosjektene Øystese og Skarparvingen.

Atkins Norge med Sweco som underleverandør ble tildelt oppdraget med kvalitetssikringen og er i videre beskrivelse benevnt EKS (Ekstern Kvalitetssikrer).

Oppdraget dekker ikke

- vurdering av usikkerhet i framdrift og innfasing av prosjektene
- at usikkerheten i enkeltprosjekter skal samles i et porteføljeperspektiv, selv om det må forventes systematisk usikkerhet på tvers av prosjektene (f.eks. marked og organisasjon)
- at usikkerheten i investeringskostnader sammenstilles med bompenger i en felles finansiell modell

1.3. Gjennomføring av oppdraget

Oppdraget er utført i perioden oktober-desember 2015 med følgende hovedaktiviteter:

- 9. oktober Oppstartsmøte
- 28. oktober Videomøte, gjennomgang av Anslagene
- 5. november Videomøte, videre gjennomgang av Anslagene
- 12. november Mottak nytt Anslag
- 13. november Videomøte, grunnerverv
- 20. november Presentasjon av resultater
- 3. desember Tilbakemelding på presentasjon
- 17. desember Rapport
- 21. desember Revidert rapport, mindre endringer, inkl. utgave unntatt offentlighet

Se Bilag A for deltakere på ulike møter.

1.4. Uavhengighet

Kvalitetssikringen er gjennomført uten andre føringer fra oppdragsgiver enn det som fremgår av foregående delkapitler. De vurderinger og analyser som fremkommer i denne rapporten reflekterer EKS sin oppfatning av de foreliggende grunnlagsdokumentene, og har ikke vært gjenstand for påvirkning fra oppdragsgiver eller andre.

1.5. Unntatt offentlighet

I KS2 av vegprosjekter er det vanlig at detaljert prisinformasjon fra SVV sine Anslagsrapporter unntas offentlighet. Denne rapporten blir derfor levert i to utgaver:

- En full utgave med alle bilag/detaljer, som er unntatt offentlighet
- En versjon der detaljer om kalkyler etc er tatt ut siden dette kan være markedssensitiv informasjon. I foreliggende rapport gjelder dette bilag B-H

2. Rammer for oppdraget

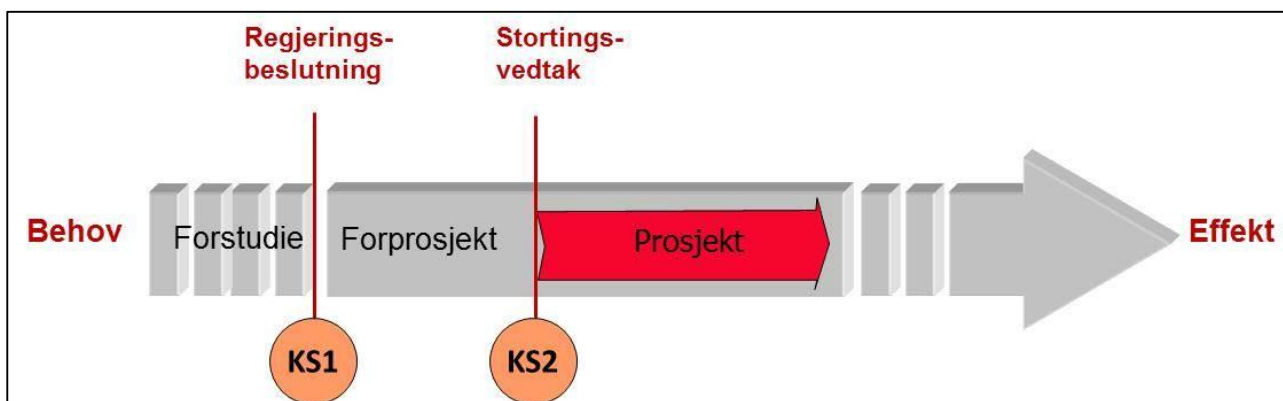
Kapitlet gir en nærmere beskrivelse av rammene for kvalitetssikringen, samt en kort beskrivelse av teorigrunnlaget som er brukt i analysearbeidet.

2.1. Finansdepartementets KS-ordning

2.1.1. Generelt

Finansdepartementet etablerte i 2000 en ordning for kvalitetssikring av kostnadsoverslag og styringsunderlag for prosjekter som skulle fremlegges for Stortinget for endelig investeringsbeslutning (senere omtalt som KS2). Ordningen gjaldt prosjekter med antatt kostnad over 500 MNOK (i dag er grensen 750 MNOK).

I erkjennelsen av at valget av konsept er den viktigste beslutningen for staten som prosjekteier, ble ordningen i 2004 utvidet til også å omfatte kvalitetssikring av konseptvalget før beslutning om videreføring av prosjektet til forprosjekt (KS1).



Figur 2-1 Finansdepartementet KS-ordning

2.1.2. Spesielt om KS2

Kvalitetssikring av styringsunderlag samt kostnadsoverslag skal gjennomføres ved avslutning av forprosjekt, før vedtak om bevilgning i Stortinget og oppstart av prosjektet.

Ved oppstart av kvalitetssikringen skal det foreligge:

- Sentralt styringsdokument for prosjektet
- Et komplett basisestimat for kostnadene (samt evt. inntekter)
- Ferdig utredning av minst to prinsipielt ulike kontraktsstrategier

KS2 er i hovedsak rettet mot en kontroll av hvordan prosjektet er tenkt styrt og en analyse av prosjektets kostnader. Sentrale resultater av KS2 er derfor

- Tilrådninger om styringen av prosjektet
- En usikkerhetsanalyse av kostnadene og tilrådning om styrings- og kostnadsramme

2.1.3. Denne kvalitetssikringen

I foreliggende oppdrag er kvalitetssikring av kostnadene og tilhørende usikkerhetsanalyse det dominerende. Prosjektfaglige vurderinger er bare vektlagt i den forstand de underbygger kostnadsusikkerheten.

2.2. Forutsetninger for usikkerhetsanalysene

Kvalitetssikringen innebærer en uavhengig usikkerhetsanalyse av prosjektkostnadene. Slike analyser bygges vanligvis på en del forutsetninger som

- Analysene omfatter ikke større premissendringer
dvs. endringer i prosjektets premisser av en slik art at det med rimelighet kan forventes at endringen finansieres ved særskilt tilleggsbevilgning
- Hendelser med liten sannsynlighet og store konsekvenser (ekstremhendelser) medtas ikke.
Dette kan f.eks. være større ulykker under byggingen
- Usikkerhet ved bevilgninger er ikke inkludert
Det forutsettes mao. at når et prosjekt er vedtatt igangsatt, vil det være tilstrekkelige midler til en effektiv prosjektgjennomføring
- Prisnivå er i 2015-kr. Ingen indeksering er medtatt,
Dette må hensyntas dersom resultatene skal benyttes inn i en finansieringsmodell for bompengepakken. Da må kostnadene indekseres til utbetalingstidspunkt

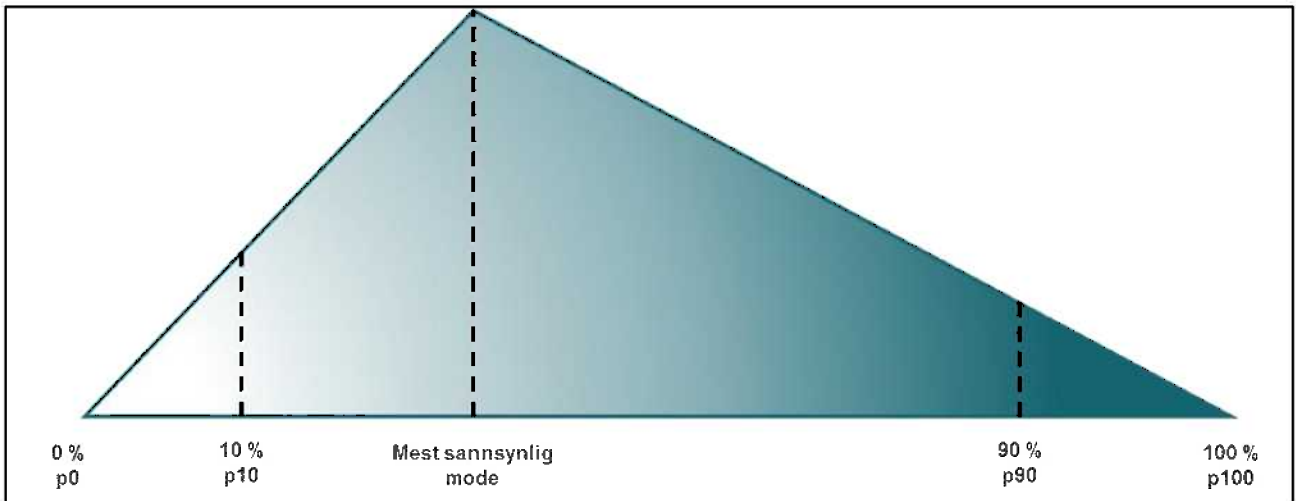
2.3. Typer usikkerhet

I KS-ordningen er det definert at følgende typer usikkerhet inngår i analysene:

Estimatusikkerhet er usikkerhet i rater, enhetspriser og mengder og relaterer seg til de elementer som inngår i kostnadsestimatet for prosjektet i dagens prisnivå. Denne usikkerheten uttrykkes ved et spenn fra optimistisk, via mest sannsynlige (basis), til pessimistisk verdi. Som oftest velges optimistisk verdi til 10 % -nivå og pessimistisk til 90 % -nivå, se Figur 2-2.

Generelle forhold (Usikkerhetsdrivere eller -faktorer) er overordnede usikkerheter med effekter for hele eller deler av prosjektet. Denne usikkerheten uttrykkes ved et spenn fra optimistisk, via mest sannsynlige til pessimistisk verdi og modelleres direkte i MNOK eller som prosent av andre sumposter.

Hendelsesusikkerhet er usikkerhet som en konsekvens av identifiserbare hendelser og relaterer seg til forhold som ikke er hensyntatt i kalkylen, men som kan påvirke prosjektets kostnader. Usikkerheten er knyttet til en sannsynlighet for at hendelsen inntreffer (% sannsynlighet), og konsekvensen (MNOK) uttrykt ved en sannsynlighetsfordeling - tilsvarende som beskrevet for estimat og generelle forhold.



Figur 2-2 Kvantifisering av usikkerhet

2.4. Metode

Analysene benytter seg av Monte Carlo-simuleringer, som er en anerkjent metode med stor internasjonal utbredelse. Metoden baserer seg på at usikre parametere beskrives gjennom sannsynligheter og trepunktsestimater. Deretter simuleres mange (her: 5 000) mulige utfall av prosjektet slik at det totale usikkerhetsspennet avdekkes.

3. Prosjektene Anslag

3.1. Kort om Anslag

SVV har etablert kostnadskalkyler og usikkerhetsbilde for alle prosjektene med programmet Anslag, et estimeringsverktøy som har vært brukt i SVV i en årrekke, ref. [1]. Alle kostnadsoverslag som utarbeides i SVV for investeringsprosjekter skal utarbeides med Anslagsmetoden.

Anslag benyttes i alle planfasene

- Utredningsnivå
- Kommune(del)plannivå
- Reguleringsplannivå

Detaljeringsgraden vil øke jo lenger ut i planfasene kostnadsoverslaget er gjennomført og det samme er kravet til kalkylenøyaktighet.

Usikkerheten i Anslag dekkes primært gjennom to ulike typer usikkerhet

- Usikkerhet i de enkelte kostnadspostene estimeres med usikkerhet i mengder og enhetspriser
- Overordnede usikkerhetsfaktorer og hendelser

Et sentralt element i Anslagsprosessen er gruppearbeid der relevante prispivere samles i en eller flere dager for estimering og vurdering av usikkerhet.

3.2. Dokumentasjonsgrunnlag

Følgende dokumenter er mottatt og gjennomgått i forbindelse med oppdraget:

- Anslagsrapport Bosstippen - [3]
- Anslagsrapport Kvamskogen - [4]
- Anslagsrapport Skipadalen - [5]
- Anslagsrapport Vikøy - [6]
- Anslagsrapport Øystese - [7]
- Anslagsrapport Skarpassvingen - [8]

3.3. Overordnet vurdering

EKS har følgende overordnede kommentarer til Anslagsrapportene.

3.3.1. Tidsbruk og personell

Prosjektene har gjennomført en-dagers Anslagsprosesser på hvert prosjekt. Etter EKS vurdering er det et fornuftig omfang med tanke på prosjektene og formålet med Anslagene.

Det er i stor grad de samme deltakerne i alle Anslagsprosessene. Dette kan være uheldig og er frarådet i ref. [1]: «Unngå at det alltid er de samme ressurspersonene som deltar».

3.3.2. Rapporter

Anslagene er bygd opp på vanlig gjenkjennbar måte og det er enkelt å orientere seg i rapportene.

De ulike rapportene framstår imidlertid som noe 'samlebånd'-preget der mye er likt og karakteristiske forskjeller mellom prosjektene ikke er framtreddende.

3.3.3. Grunnlagsdokumenter

KS2 gjennomføres vanligvis på reguleringsplan-nivå med teknisk plan som underlag.

I ref [2] er det indikert hvilke tegninger som normalt inngår ved reguleringsplan.

Oppstillingen nedenfor viser hvilke tegninger som normalt inngår for de ulike plantyper.

X : Inngår vanligvis () : Kan inngå - : Inngår vanligvis ikke Anm: Se Kommentar

Nøkkel	Tegningstype	PLANTYPE			Kommentar
		Reg.plan	Konk.-grunnlag	Som utført	
A	Forside	X	X	X	
A	Tegningsliste	X	X	X	
B	Oversikt - plan og profil	X	X	X	
C	Primærveg - plan og profil	X	X	X	
D	Sekundærveg - plan og profil	X	X	X	
E	Vegkryss og avkjørsler	Anm	X	X	Kun typetegninger
F	Normalprofiler og overbygning	X	X	X	
G	Drenering og vannbehandling	()	X	X	Kan slås sammen med H
H	VA-ledninger	()	X	X	Kan slås sammen med G
I	Kabler og linjer	()	X	X	Ofte sammenslåing med N
J	Byggetekniske detaljer	Anm	X	X	Kun ved spesiell utforming
K	Konstruksjoner	Anm	X	X	Forprosjekt
L	Skilt og oppmerking	Anm	X	X	Forenklet skiltplan
M	Signalanlegg	Anm	X	X	Ved spesiell utforming
N	Belysning	Anm	X	X	Kun ved spesiell utforming Ofte sammenslåing med I
O	Formgivning og vegetasjon	X	X	X	
P	Mengder	()	X	-	
Q	Konflikttema	-	Anm	-	Ved behov
R	Til disposisjon	Anm	Anm	Anm	Benyttes av andre etater
S	Til disposisjon	Anm	Anm	Anm	Benyttes av andre etater
T	Visuell presentasjon	X	()	-	
U	Tverrprofiler	X	X	()	
V	Geoteknikk og geologi	Anm	Anm	Anm	Egne rapporter i tillegg
W	Grunnerverv	X	X	Anm	Eget grunnervervssystem
X	Ytre miljø og naturressurser	X	X	X	
Y	Faseplaner	Anm	X	-	Forenklet faseplan
Z	Risikofylte arbeider	()	X	()	

Figur 3-2 Tegningsgrunnlag – fra [2]

I foreliggende Anslagsprosesser er det store forskjeller i grunnlag:

- Grunnlaget for Vikøy er det dårligste, her er det bare reguleringsplan, ingen tegninger
- Grunnlaget for Skipadalen er det beste, her er det bl.a. C-, D-, F- og J-tegninger
- Grunnlaget for de andre prosjektene er mellom disse ytterpunktene

3.3.4. Mengder og enhetspriser

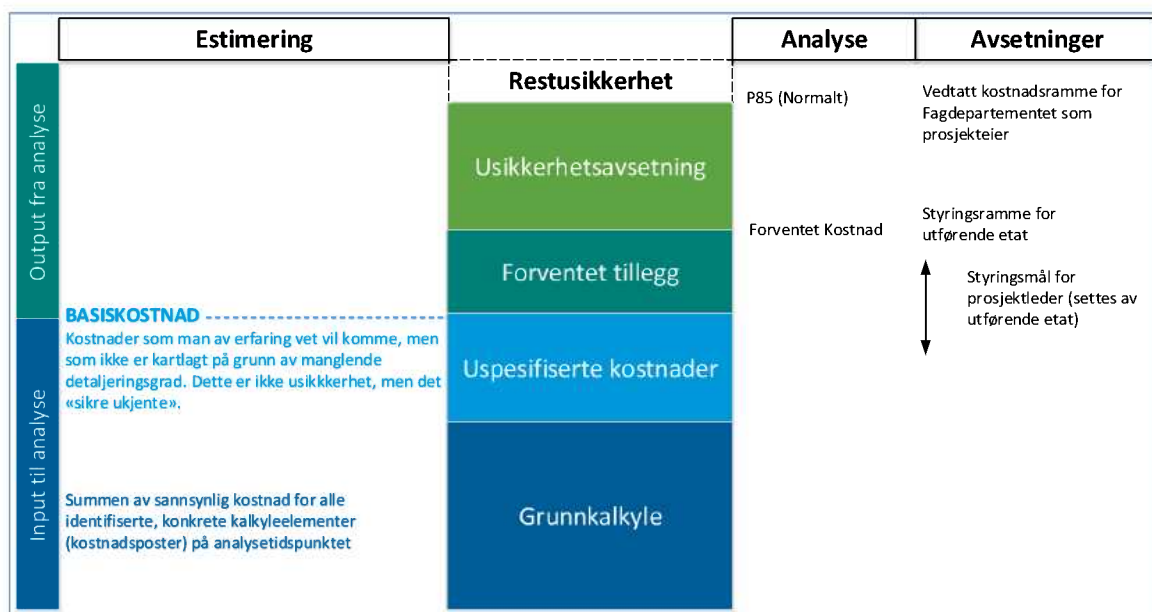
Basert på foreliggende materiale er det varierende underlag for å vurdere mengdene som er gitt for ulike kostnadsposter. EKS har imidlertid rimelighetsvurdert mengdene der grunnlaget er mangelfullt.

Enhetsprisene som er benyttet i hjelpeberegningene er for mange poster vurdert som fornuftige, og EKS har påpekt poster der enhetsprisene er vurdert annerledes enn i Anslag. Det må spesielt fremheves at det er store avvik på sammenlignbare enhetspriser på parsellene fra Øystese til Skarparvingen, ref [7] og [8].

3.3.5. Uspesifisert

Det benyttes gjerne detaljerte kalkyler som underlag for estimeringen av hovedposter. I slike tilfeller er det svært viktig at den endelige kalkylen tar høyde for 'uspesifisert'; elementer som ikke er dekket grunnet detaljeringsnivå. Se figuren under.

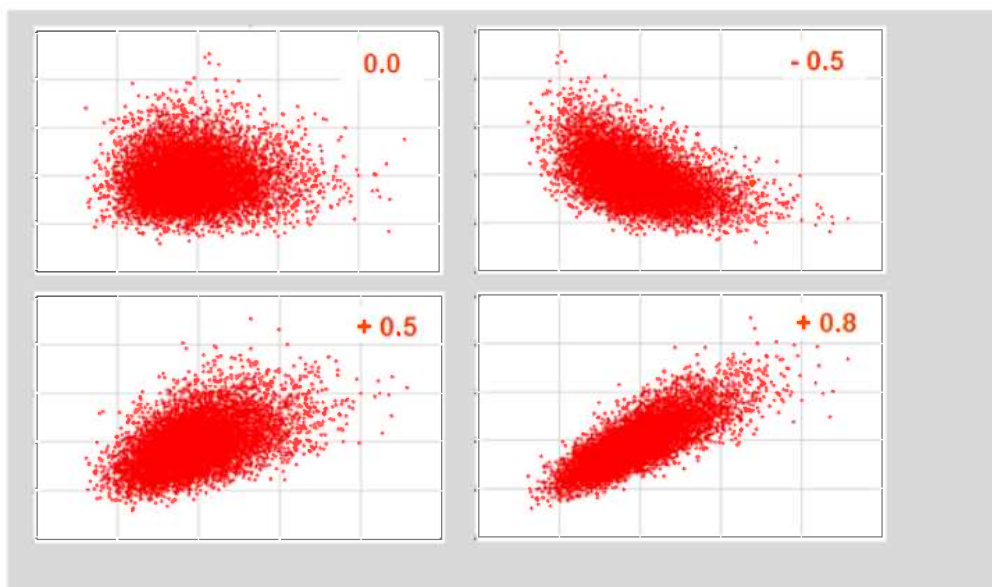
Dette er også omtalt i Håndbok for Anslag (ref [1]) der det påpekes at uspesifisert bør angis som et prosentpåslag. I foreliggende Anslag er det ikke benyttet påslag for uspesifisert og EKS har plussset på for dette der det er vurdert som relevant.



Figur 3-1 Prinsipp for basiskalkyle, usikkerhetsanalyse og avsetninger
(kilde: Finansdepartementet)

3.3.6. Samvariasjon

I usikkerhetsanalyser av investeringskostnader vil det generelt være signifikant statistisk samvirke mellom kalkyleposter og eventuelt usikkerhetsfaktorer. Dette betyr at høye utfall på enkelte poster øker sannsynligheten for at andre poster også får høye utfall. Dersom dette ikke hensyntas vil en undervurdere den totale usikkerheten. I Anslag er det mulig å modellere samvirke (korrelasjon) mellom kalkylepostene.



Figur 3-2 Samvariasjon mellom to kostnadsposter ved ulike korrelasjon

I foreliggende Anslag er det ikke benyttet samvariasjon, og etter EKS vurdering medfører dette en undervurdering av resulterende usikkerhet.

3.3.7. Grunnerverv

I alle Anslagene er det kostnader til grunnerverv. Det er ikke lagt inn prosesskostnader (bl.a. advokathonorarer), men i telefonkonferanse med fagansvarlig for grunnerverv, ble det klart at det er risiko for prosesskostnader for alle prosjektene.

3.3.8. Mva

Mva-beregninger for vegprosjekter har tradisjonelt vært komplisert grunnet ulike satser for ulike kostnadselementer. Dette har gjerne vært dekket ved et usikkerhetsspenn på mva-sats.

Etter EKS oppfatning kan mva for foreliggende Anslag modelleres mer nøyaktig og konsistent for bl.a. byggherrekostnader og grunnerverv.

3.4. Spesielt om usikkerhetsfaktorer

Beregningene i Anslag basert på mengder og enhetspriser skal reflektere et komplett prosjekt slik det er forstått i dag. Den endelige prosjektkostnaden vil avvike fra dette pga. ulike forhold i det videre prosjektforløpet og dette skal i prinsippet dekkes av ulike usikkerhetsfaktorer og eventuelt hendelser.

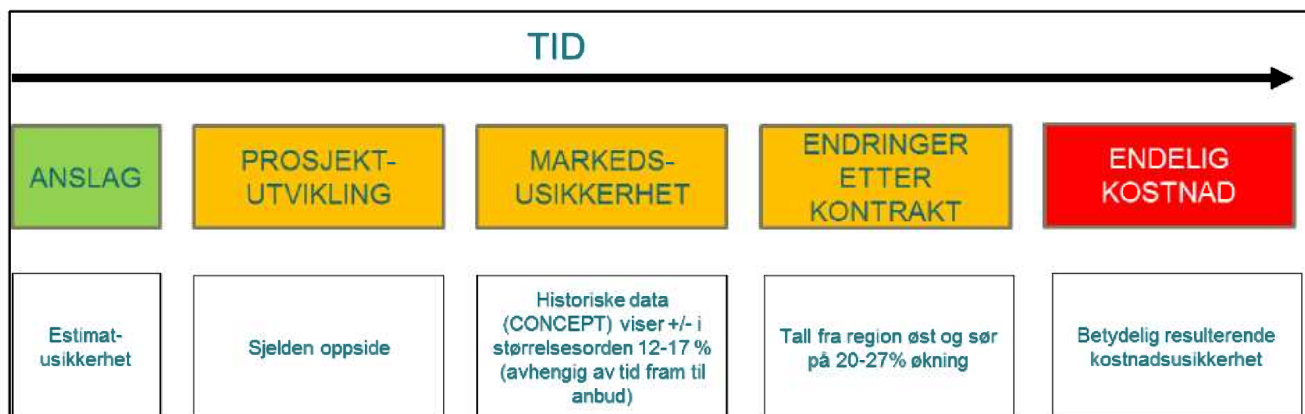
3.4.1. Oversikt over benyttede usikkerhetsfaktorer

I Anslagene totalt (varierende for de ulike prosjektene) er det brukt til sammen ni usikkerhetsfaktorer:

1	Markedssituasjon
2	Plunder og heft
3	Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad
4	Planlegging, prosjektering
5	Nye lover/forskrifter
6	Hensyn til estetikk, miljø
7	Naturgitte forhold (vind ol)
8	Prosjektorganisasjon
9	Offentlige etater

Tabell 3-1: Usikkerhetsfaktorer

Det er gjerne lite supplerende tekst som underbygger de ulike usikkerhetsfaktorene, de kan fort oppfattes som overlappende og de er lite forankret i tidsaksen. Etter EKS oppfatning hadde det vært klagende dersom faktorene hadde vært knyttet til tidsaksen, f.eks. som indikert i figuren under.



Figur 3-3 Sentrale usikkerheter gjennom ulike faser av et prosjekt

3.4.2. Konsistens mellom Anslagene

Det er lite konsistens i de ulike usikkerhetsfaktorene som vist tabellen under. I tabellen er det benyttet fargekoder for å indikere EKS vurderinger

- Grå celler: Tall som oppfattes som direkte feil (tastefeil?)
- Blå celler: Faktorer som burde vært inkludert
- Oransje celler: Rimelig at faktorer ikke er inkludert

	Bosstippen	Kvamskogen	Norheimsund	Vikøy	Øystese	Skarparvingen
Markedsituasjon		0,960 1,000 1,060	0,960 1,000 1,040	0,950 1,000 1,050	0,960 1,000 1,040	0,950 1,000 1,100
Flunder og heft	0,990 1,000 1,050	1,000 1,000 1,010	0,990 1,000 1,030	0,950 1,000 1,030	0,990 1,000 1,050	0,980 1,000 1,040
Uforutsatt i forhold til detaljeringsgrad	1,030 1,05 1,07	1,030 1,05 1,07	1,030 1,05 1,07	1,030 1,05 1,07	1,030 1,05 1,07	1,040 1,060 1,080
Planlegging, prosjektering	0,950 1,000 1,100	0,990 1,000 1,040	0,980 1,000 1,030	0,970 1,000 1,050		0,940 1,000 1,080
Nye lover/forskrifter		1,000 1,000 1,020	1,000 1,000 1,030		1,000 1,000 1,030	
Hensyn til estetikk, miljø	1,000 1,000 1,005					1,000 1,000 1,010
Naturgitte forhold (vind ol)		0,980 1,000 1,050				
Prosjektorganisasjon			0,970 1,000 1,030			
Offentlige etater					0,990 1,020 1,030	0,990 1,000 1,030

Figur 3-4 Usikkerhetsfaktorer fra Anslag

3.5. Resultater

I KS2-opdrag rapporteres gjerne relativt standardavvik for å vurdere usikkerheten mellom ulike prosjekter. Etter EKS erfaring ligger standardavvik ved KS2 vegprosjekter ofte i området 12-18 %. Dette kan bl.a. utledes av Figur 3-3 over.

I foreliggende Anslag er det rapportert følgende standardavvik.

	Relativ standardavvik	EKS rangering usikkerhet (1 = størst)
Bosstippen	9,0 %	2
Kvamskogen	8,8 %	3
Skipadalen	7,1 %	5
Vikøy	9,4 %	4
Øystese	9,8 %	1
Skarparvingen	11,4%	1

Figur 3-5 Resultater med kvalitetssikrers rangering av usikkerhet

Etter EKS oppfatning er det for snevre usikkerhetsspenn for alle prosjektene. Det er også for liten forskjell mellom de ulike prosjektene som er ganske forskjellige med tanke på størrelse, modning og kompleksitet.

4. Bosstippen

4.1. Prosjektet

Prosjektet dekker utbedring av en smal strekning på 200 meter der det har vært flere ulykker. Det foreligger en reguleringsplan fra 2012 med en løsning der vegen utvides innover mot bergskjæringen. Ingeniørgeolog har imidlertid anbefalt at det gjøres sikringstiltak på lengre strekning enn den regulerte, og dette vil føre til en vesentlig kostnadsøkning.

Det er derfor utarbeidet en alternativ løsning der en utvider med bru og forstøtningsmurer på utsiden av vegen. Denne løsningen vil bli billigere og den vil også være mer skånsom i forhold til trafikkavvikling. Dette vil kreve revidert regulering, men signaler fra kommunen tyder på at dette er uproblematisk. Det er denne løsningen som nå er lagt til grunn for siste Anslag.

4.2. Anslag og EKS vurderinger

Anslag viser en p50 på ca 46 MNOK som tilsvarer en m-pris på 233 550 NOK.

EKS har i video-møte diskutert prosjektet med SVV og EKS vurderer prosjektet som mer komplisert enn det SVV gjør med tanke på farefullt arbeid, bratt terreng og trafikkavvikling.

SVV opplyser at kostnader til anleggsveger for å komme til boring/sprengning er inkludert i sprengningsprisen.

EKS usikkerhetsanalyse er dokumentert i Bilag B der alle korreksjoner og endringer til Anslag er dokumentert. De viktigste korreksjonene er

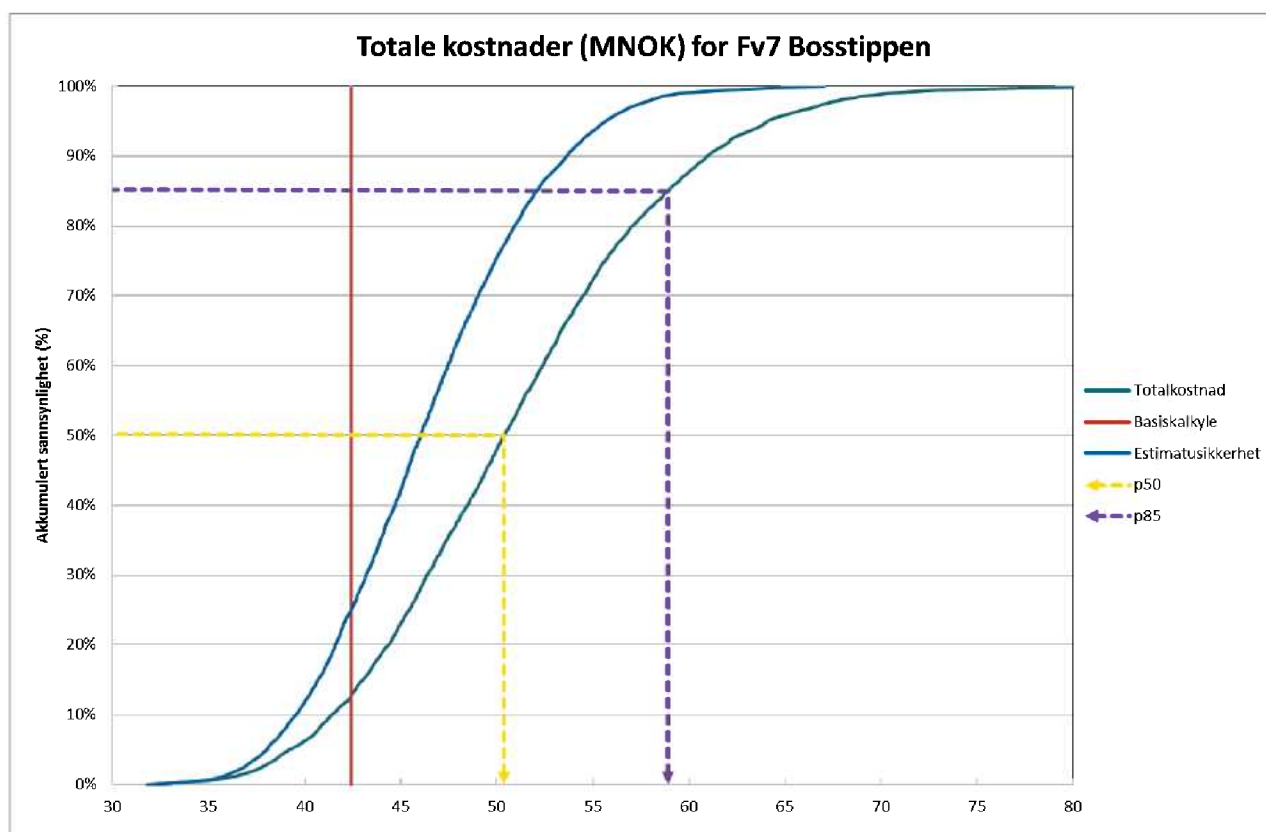
- **Uspesifisert**
A1 Veg, B1 Støttemur og B2 Bru har detaljerte hjelpeberegninger og EKS mener dette fordrer påslag for uspesifisert
- **Trafikkavviklingen**
vil bli krevende (det kan virke som det blir liten plass igjen for å avvikle trafikk på dagens veg når det tas med plass for tung sikring) og EKS har lagt inn høyere kostnader for sannsynlig og høy verdi
- **Byggherrekostnader**
EKS mener det er risiko for lengre byggetid og har lagt inn en større høy-verdi på P1 Byggeledelse og byggherrens rigg
Det er også modellert mer nøyaktig mva ved at denne virker på P2 og p3
- **Grunnerverv**
Det er i Anslag lagt inn lave kostnader for grunnerverv. Det må i høy verdi tas høyde for rettsprosesser.
Det er også modellert mer nøyaktig mva
- **Usikkerhetsfaktorer**
Lagt til: Markedssituasjon, Prosjektorganisasjon
Endret: Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad, Planlegging/prosjektering

4.3. Resultater

4.3.1. Usikkerhetsspenn

Det totale usikkerhetsspennet (hensyntatt summen av usikkerhet på estimer, generelle forhold og hendelser) for prosjektkostnadene er vist med blå kurve i figur 3-1 under. Figuren viser kostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at den endelige totalkostnaden er lik eller lavere enn en tilhørende verdi på x-aksen (MNOK).

Den røde vertikale streken viser basiskalkylen; sum av sannsynlige verdier.



Figur 4-1: S-kurve totalkostnader (MNOK)

Hovedresultater, avrundet til nærmeste 1 MNOK, er også gjengitt i tabellen under.

	P15	P50	P85	Relativt standard-avvik
KS	43	50	59	14,8%
Anslag	43	46	51	9,0 %

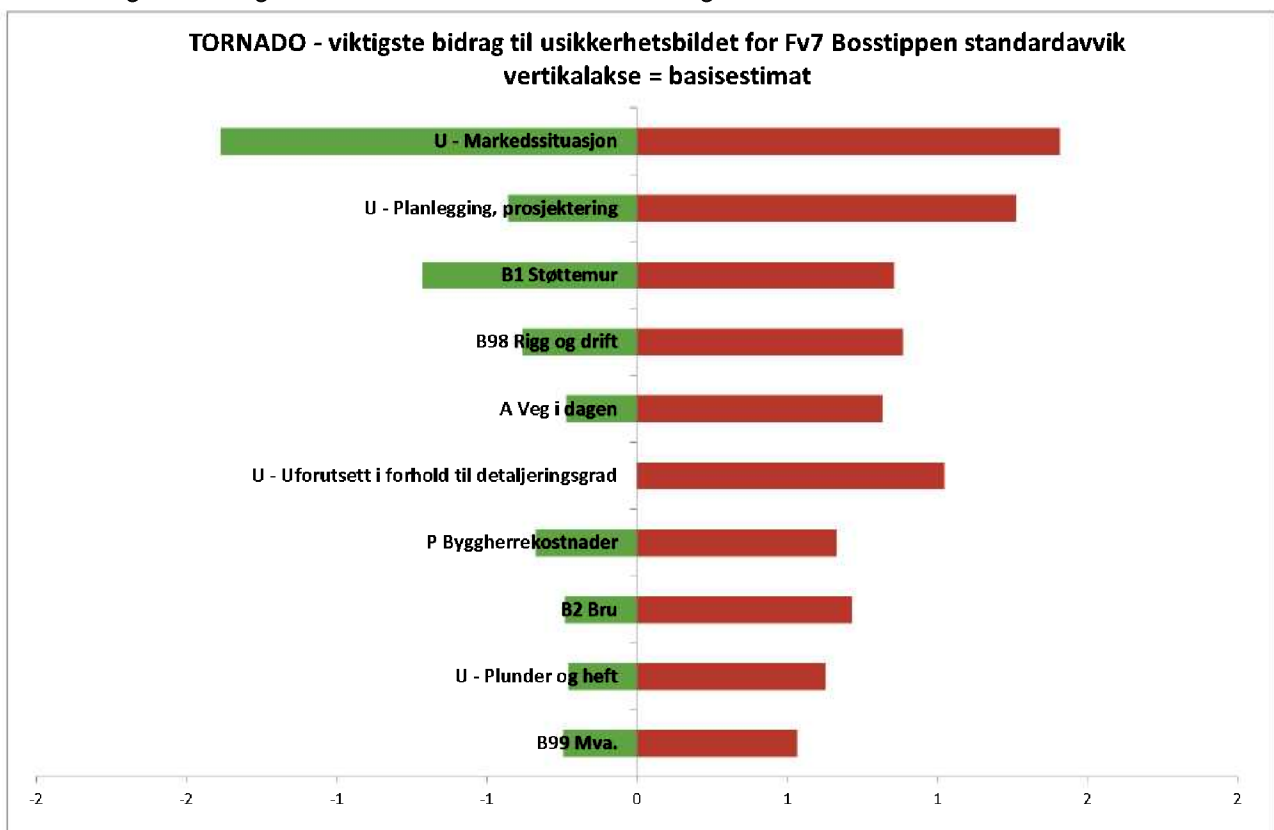
Tabell 4-2: Hovedresultater

4.3.2. Bidrag til usikkerheten

Tornadodiagrammet viser usikkerhetselementene i sortert rekkefølge iht. det enkelte element sitt relative bidrag til totalusikkerheten der;

- 0-linjen (vertikal linje) refererer seg til basiskostnaden
- (U) - står for Usikkerhetsfaktorer
- (A,B,C ..) står for estimatposter fra kalkylen
- (H) står for hendelsesusikkerhet
- Høyre side: trusler/ nedside
- Venstre side: muligheter/ oppside

De ti viktigste bidragene til usikkerhetsbildet er vist i figuren under.



Figur 4-2: Tornadodiagram

5. Kvamskogen

5.1. Prosjektet

Det var opprinnelig satt av 10 MNOK til gang- og sykkelveg fra Ungdomsheimen til NAF-kiosken, en strekning på 2 260 m. Det gir en m-pris på kr. 4 400 som er lavt for en gang- og sykkelveg.

Det er nå utarbeidet en reguleringsplan og en teknisk plan for strekningen. Teknisk plan viser en full ombygging av dagens veg med bygging av ny gang- og sykkelveg. Det er gjennomført geotekniske undersøkelser som viste svært dårlige grunnforhold. Dette medfører at også vegen må utbedres dersom G/S skal gjennomføres og kostnaden for full ombygging er beregnet til 225 MNOK Det gir en m-pris på ca. 100 000 NOK. Det er bruk av lette fyllmasser (skumglass) som drar m-prisen opp. Entreprisekostnaden for lette fyllmasser er ca. 45 MNOK.

5.2. Vurderte alternativer

Det er vurdert flere ulike alternativer for prosjektet

- Opprinnelig estimat var på 10 MNOK og dekket en enkel G/S ved siden av eksisterende veg.
- Det ble senere estimert en kostnad på 40-50 MNOK basert på mer reelle anslag. EKS har vurdert denne. En enkel basiskalkyle er estimert til 34 MNOK. Med tillegg for utfordringer med adkomst er det estimert totalt 50 MNOK. SVV mener at dette alternativet ikke er gjennomførbart til denne prisen.
- Dagens reguleringsplan og Anslag viser en total kostnad i størrelsesorden 225 MNOK
- Det er også sett på mulighet for en omlegging av dagens fylkesveg slik at dagens veg blir frigjort til lokalveg og gang- og sykkelveg. Det er sett på 3 alternativer med lengde ca. 1 450 – 1 600 m hvorav ca. 585 – 785 m i tunnel. Det er trolig ikke stor kostnadsforskjell mellom alternativene og kostnadene vil sannsynligvis bli lavere enn løsningen som er kostnadsberegnet i Anslag. Det anslås en total kostnad i størrelsesorden 150 – 180 MNOK. SVV og EKS er grovt sett omforent om disse estimatene der det forutsettes at det ikke blir gjort noen tiltak på dagens veg. Det påpekes imidlertid at flere geologiske undersøkelser må gjennomføres for å avklare om dette totalt vil bli billigere enn dagens forslag

5.3. Anslag og EKS vurderinger

Anslag viser en p50 på ca 225 MNOK som tilsvarer en m-pris på 100 000 NOK.

EKS vurderer prosjektet som normalt komplisert.

EKS usikkerhetsanalyse er dokumentert i Bilag C der alle korreksjoner og endringer til Anslag er dokumentert. De viktigste korreksjonene er

- **Uspesifisert**
A1 Fv7 og A2 Sideveger har detaljerte hjelpeberegninger og EKS mener dette fordrer påslag for uspesifisert
- **Støyskjerm sikring**
Anslagpris for en skjerm. Bør doubles
- **Byggherrekostnader**
Disse er økt for å ta høyde for lengre byggetid og økte prosjekteringskostnader
Det er også modellert mer nøyaktig mva ved at denne virker på P2 og p3
- **Grunnerverv**
Det er i Anslag lagt inn lave kostnader for grunnerverv. Det må i høy verdi tas høyde for rettsprosesser.
Det er også modellert mer nøyaktig mva

- **Usikkerhetsfaktorer**

Lagt til: Hensyn til estetikk og miljø, Prosjektorganisasjon

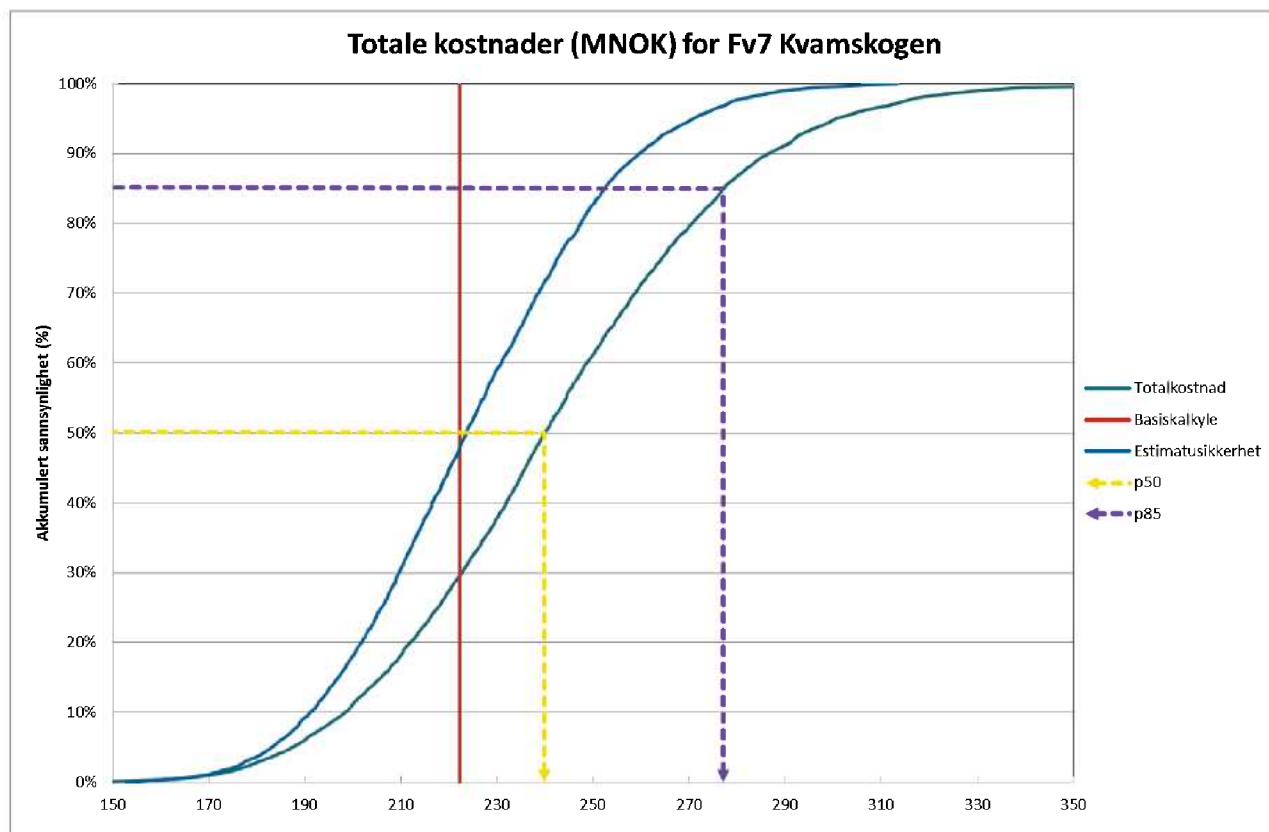
Endret: Markedssituasjon, Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad

5.4. Resultater

5.4.1. Usikkerhetsspenn

Det totale usikkerhetsspennet (hensyntatt summen av usikkerhet på estimater, generelle forhold og hendelser) for projektkostnadene er vist med blå kurve i figur 3-1 under. Figuren viser kostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at den endelige totalkostnaden er lik eller lavere enn en tilhørende verdi på x-aksen (MNOK).

Den røde vertikale streken viser basiskalkylen; sum av sannsynlige verdier.



Figur 5-1: S-kurve totalkostnader (MNOK)

Hovedresultater, avrundet til nærmeste 1 MNOK, er også gjengitt i tabellen under.

	P15	P50	P85	Relativt standard-avvik
KS	206	240	277	14,3%
Anslag	205	225	246	8,8%

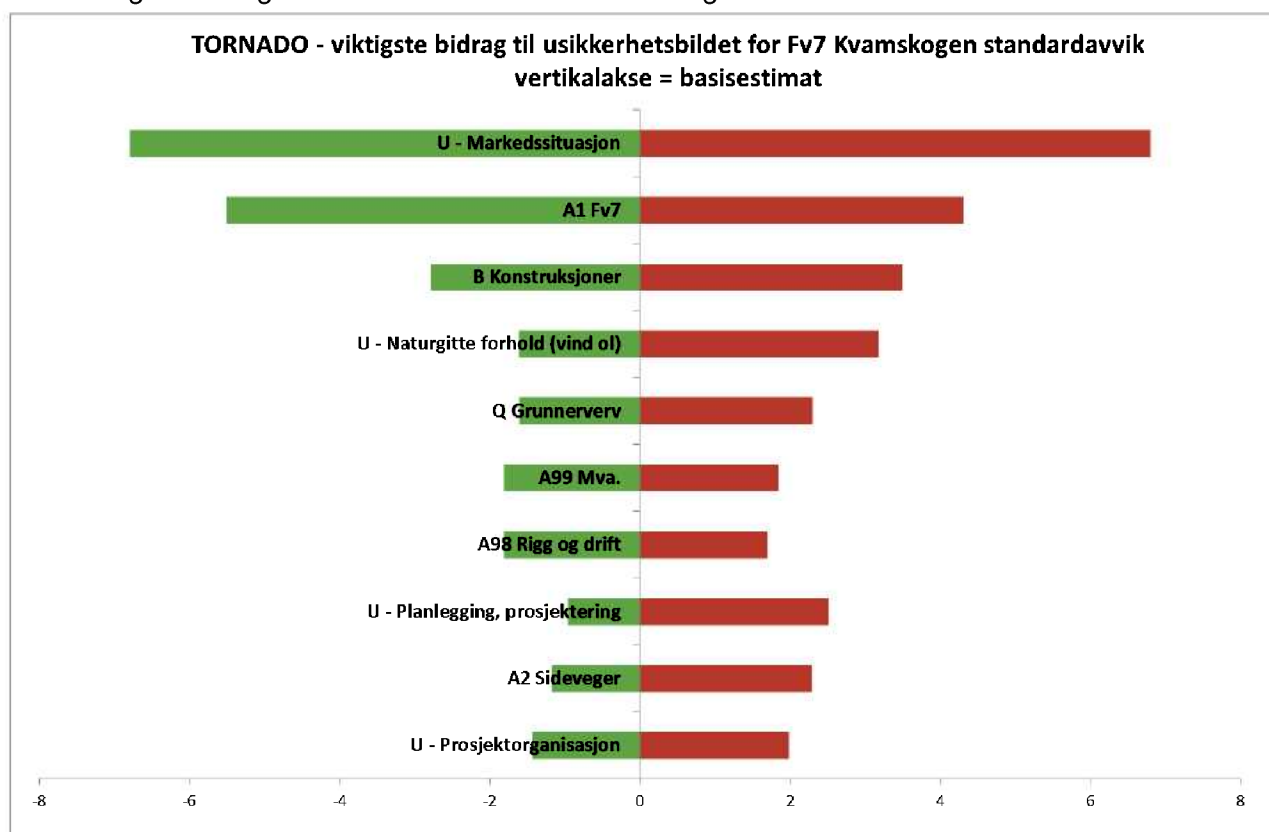
Tabell 5-2: Hovedresultater

5.4.2. Bidrag til usikkerheten

Tornadodiagrammet viser usikkerhetselementene i sortert rekkefølge iht. det enkelte element sitt relative bidrag til totalusikkerheten der;

- 0-linjen (vertikal linje) refererer seg til basiskostnaden
- (U) - står for Usikkerhetsfaktorer
- (A,B,C ..) står for estimatposter fra kalkylen
- (H) står for hendelsesusikkerhet
- Høyre side: trusler/ nedside
- Venstre side: muligheter/ oppside

De ti viktigste bidragene til usikkerhetsbildet er vist i figuren under.



Figur 5-2: Tornadodiagram

6. Skipadalen

6.1. Prosjektet

Prosjektet dekker strekningen Skipadalen-Norheimsund der ca 2 215 m skal bygges om med bygging av parallell G/S. Reguleringsplan er godkjent og det er inngått kontrakt på deler av arbeidet som nå er under bygging.

Resten av arbeidet vil bli utlyst i 2016. Anslaget dekker hele prosjektet der prisene er basert på allerede inngått kontrakt. EKS vurderer dette prosjektet som det minst kompliserte i denne kvalitetssikringen.

6.2. Anslag og EKS vurderinger

Totalkostnaden p50 fra Anslag er ca 148 MNOK, noe som gir en løpemeterpris på ca 67 000 NOK. EKS vurderer dette til å være en normal pris for G/S i ikke spesielt utfordrende terreng.

EKS usikkerhetsanalyse er dokumentert i Bilag D der alle korreksjoner og endringer til Anslag er dokumentert. De viktigste korreksjonene er

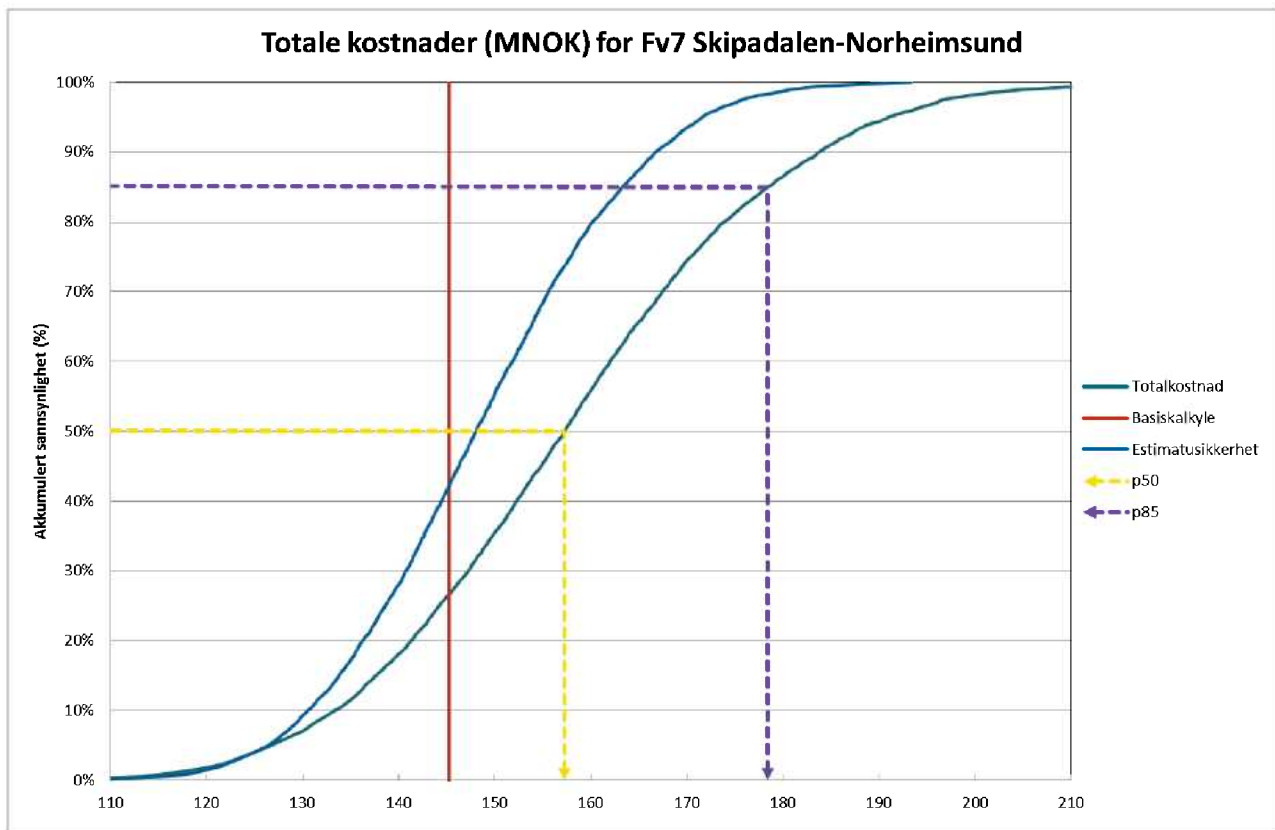
- **Uspesifisert**
A1 Fv7 har detaljerte hjelpeberegninger og EKS mener dette fordrer påslag for uspesifisert
- **Asfalt/grus sekundærveger**
EKS vurderer enhetspriser til å være for lave
- **Trafikkavviklingen**
kan bli krevende og EKS har lagt inn høyere kostnader for høy verdi
- **Natursteinsmurer**
EKS har lagt inn høyere enhetspriser
- **Byggherrekostnader**
Disse er økt for å ta høyde for lengre byggetid og noe lave årssatser
Det er også modellert mer nøyaktig mva ved at denne virker på P2 og p3
- **Grunnerverv**
Det må i høy verdi tas høyde for rettsprosesser.
Det er også modellert mer nøyaktig mva
- **Usikkerhetsfaktorer**
Lagt til: Hensyn til estetikk og miljø
Endret: Markedssituasjon, Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad

6.3. Resultater

6.3.1. Usikkerhetsspenn

Det totale usikkerhetsspennet (hensyntatt summen av usikkerhet på estimer, generelle forhold og hendelser) for prosjektkostnadene er vist med blå kurve i figur 3-1 under. Figuren viser kostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at den endelige totalkostnaden er lik eller lavere enn en tilhørende verdi på x-aksen (MNOK).

Den røde vertikale streken viser basiskalkylen; sum av sannsynlige verdier.



Figur 6-1: S-kurve totalkostnader (MNOK)

Hovedresultater, avrundet til nærmeste 1 MNOK, er også gjengitt i tabellen under.

	P15	P50	P85	Relativt standard-avvik
KS	138	157	178	12,3%
Anslag	137	148	159	7,1%

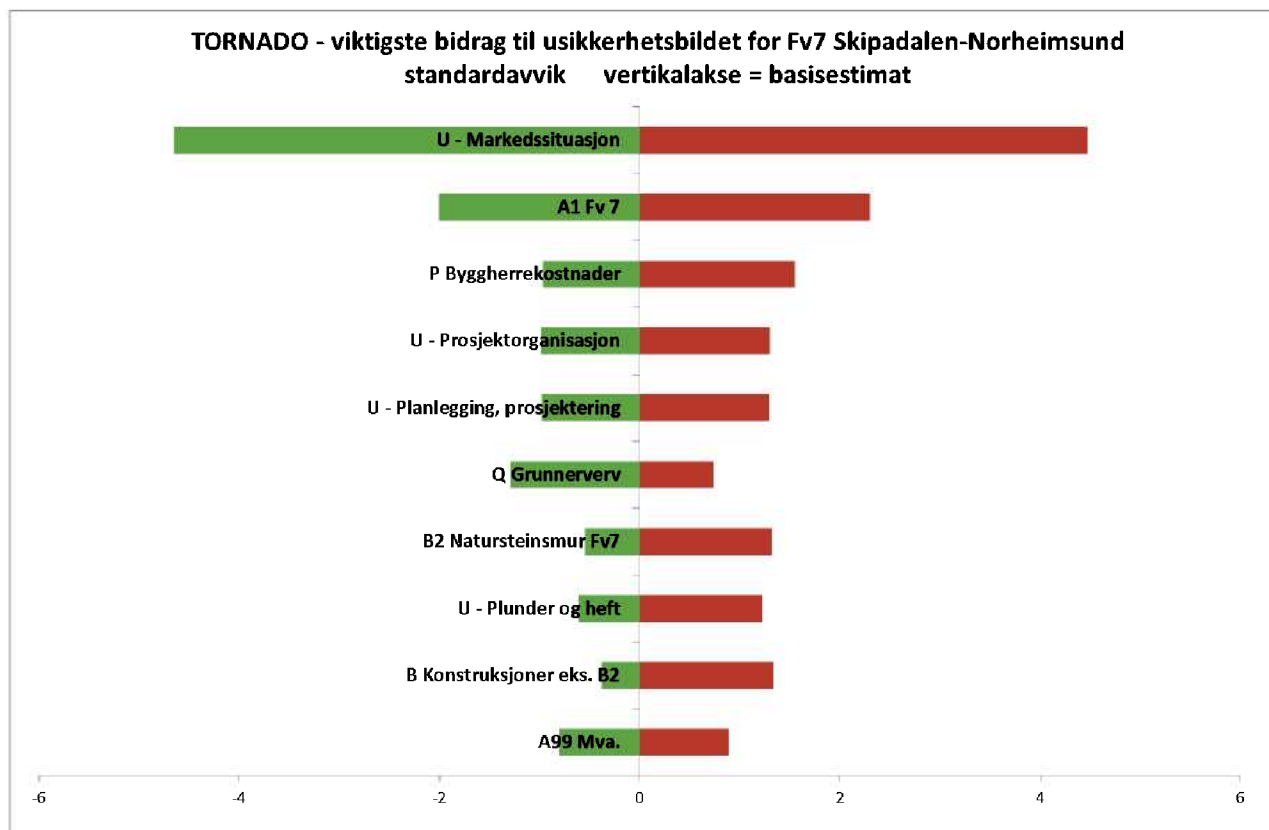
Tabell 6-2: Hovedresultater

6.3.2. Bidrag til usikkerheten

Tornadodiagrammet viser usikkerhetselementene i sortert rekkefølge iht. det enkelte element sitt relative bidrag til totalusikkerheten der;

- 0-linjen (vertikal linje) refererer seg til basiskostnaden
- (U) - står for Usikkerhetsfaktorer
- (A,B,C ..) står for estimatposter fra kalkylen
- (H) står for hendelsesusikkerhet
- Høyre side: trusler/ nedside
- Venstre side: muligheter/ oppside

De ti viktigste bidragene til usikkerhetsbildet er vist i figuren under.



Figur 6-2: Tornadodiagramxx

7. Vikøy

7.1. Prosjektet

Dette prosjektet er langt på vei ferdig. Resterende arbeider er knyttet til flytting av et bolighus og riving av et tilbygg. I tillegg skal det bygges busslommer og foretas noe masseutskifting.

Det er utarbeidet reguleringsplan for fylkesveg 7 på strekningen Vikøy – Norheimsund. Strekningen er ca. 2 350 m. Det er ikke utarbeidet teknisk plan.

7.2. Anslag og EKS vurderinger

Grunnlaget for Anslag er svært dårlig og ikke på et nivå som kreves for reguleringsplaner. Det er derfor vanskelig å kvalitetssikre overslaget. Prosjektet i seg selv vurderes som moderat komplisert: Greit terreng, men mangler informasjon om grunnforholdene.

Totalkostnaden p50 fra Anslag er ca 12,5 MNOK. Løpemetervis blir i denne sammenhengen lite relevant.

EKS usikkerhetsanalyse er dokumentert i Bilag E der alle korreksjoner og endringer til Anslag er dokumentert. De viktigste korreksjonene er

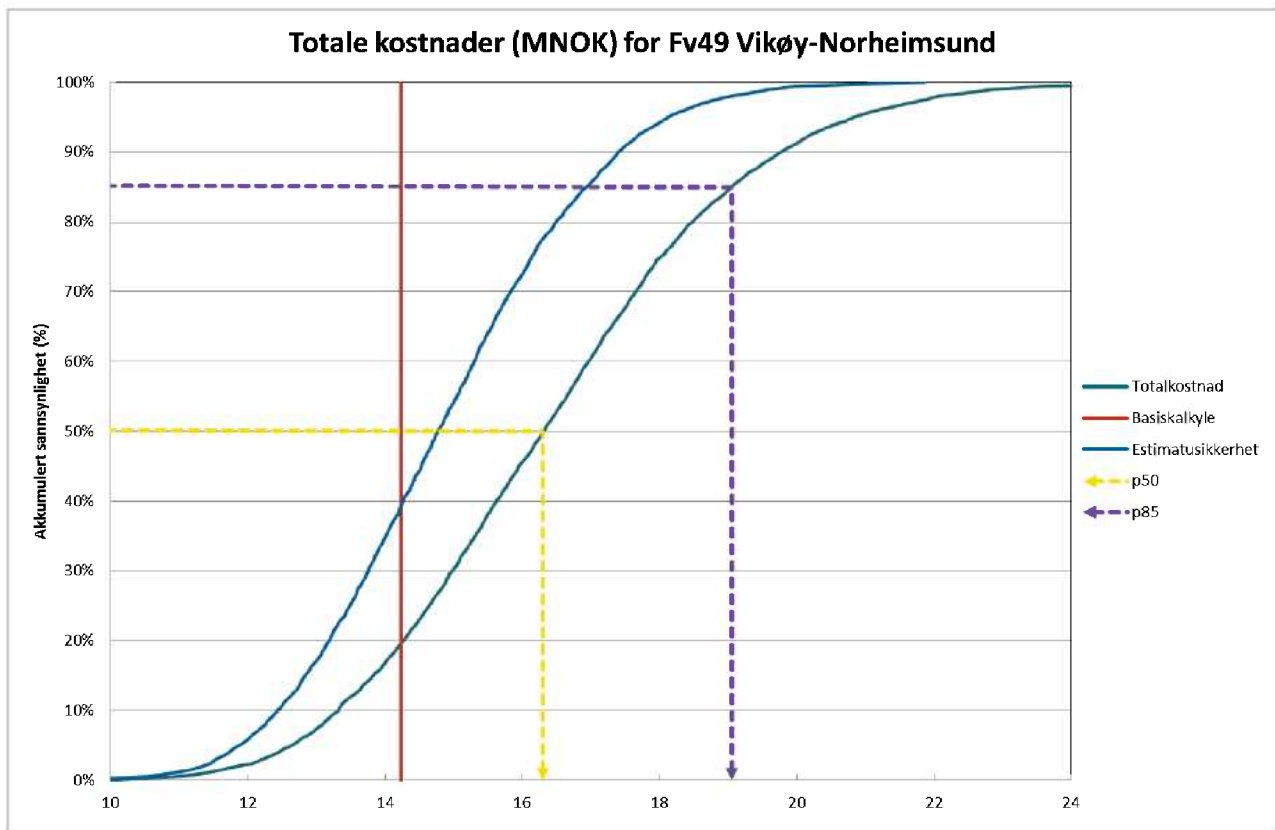
- **Uspesifisert**
A1 Utvidelse av eksisterende veg inkl busslommer har detaljerte hjelpeberegninger og EKS mener dette fordrer påslag for uspesifisert
- **Rigg og drift vegarbeider**
EKS vurderer disse som for lave og har lagt inn høyere enhetspriser
- **Trafikkavviklingen**
kan bli krevende og EKS har lagt inn høyere kostnader for høy verdi
- **Natursteinsmurer**
EKS har lagt inn høyere enhetspriser
- **Byggherrekostnader**
Disse er økt for å ta høyde for bl.a. regnefeil
Det er også modellert mer nøyaktig mva ved at denne virker på P2 og p3
- **Grunnerverv**
Det må i sannsynlig og høy verdi tas høyde for rettsprosesser.
Det er også modellert mer nøyaktig mva
- **Usikkerhetsfaktorer**
Lagt til: Nye lover/forskrifter, Hensyn til estetikk og miljø, Prosjektorganisasjon
Endret: Markedssituasjon, Plunder og heft Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad, Planlegging/prosjektering

7.3. Resultater

7.3.1. Usikkerhetsspenn

Det totale usikkerhetsspennet (hensyntatt summen av usikkerhet på estimer, generelle forhold og hendelser) for prosjektkostnadene er vist med blå kurve i figur 3-1 under. Figuren viser kostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at den endelige totalkostnaden er lik eller lavere enn en tilhørende verdi på x-aksen (MNOK).

Den røde vertikale streken viser basiskalkylen; sum av sannsynlige verdier.



Figur 7-1: S-kurve totalkostnader (MNOK)

Hovedresultater er også gjengitt i tabellen under.

	P15	P50	P85	Relativt standard-avvik
KS	14,0	16,0	19,0	15,0%
Anslag	11,4	12,5	13,8	9,4%

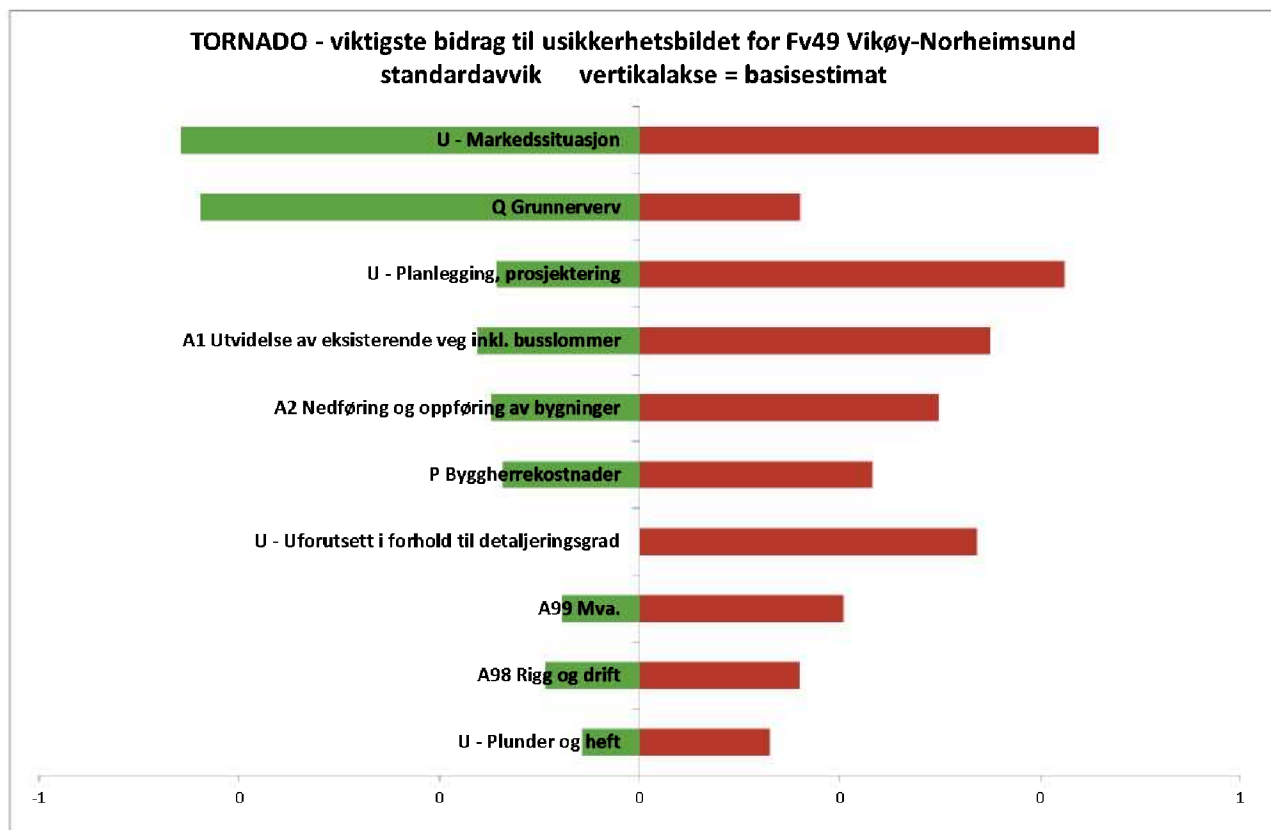
Tabell 7-2: Hovedresultater

7.3.2. Bidrag til usikkerheten

Tornadodiagrammet viser usikkerhetselementene i sortert rekkefølge iht. det enkelte element sitt relative bidrag til totalusikkerheten der;

- 0-linjen (vertikal linje) refererer seg til basiskostnaden
- (U) - står for Usikkerhetsfaktorer
- (A,B,C ..) står for estimatposter fra kalkylen
- (H) står for hendelsesusikkerhet
- Høyre side: trusler/ nedside
- Venstre side: muligheter/ oppside

De ti viktigste bidragene til usikkerhetsbildet er vist i figuren under.



Figur 7-2: Tornadodiagram

8. Øystese

8.1. Prosjektet

Prosjektet omfatter utvidelse/omlegging av hovedveg med store natursteinsmurer og utvidelse/omlegging av sideveg i en total lengde på 1 060 meter.

Det foreligger reguleringsplan og teknisk plan.

8.2. Anslag og EKS vurderinger

Tegningsgrunnlaget inkl. tverrprofiler framstår som veldig teoretiske og reelle mengder må forventes å øke. EKS vurderer prosjektet som det mest kompliserte i kvalitetssikringen med bygging i bratt terreng med fjell, nærhet til bygninger og høye murer der en dels må ta ut eksisterende veg. Det er sannsynlig med betydelig omprosjektering.

Totalkostnaden p50 fra Anslag er ca 80 MNOK MNOK og dette gir en løpemeterpris på 35 500 NOK. Dette er langt under tilsvarende for Skarпасvingen, se kap. 9. EKS vurderer tallene for Skarпасvingen som de mest korrekte.

EKS usikkerhetsanalyse er dokumentert i Bilag F der alle korreksjoner og endringer til Anslag er dokumentert. De viktigste korreksjonene er

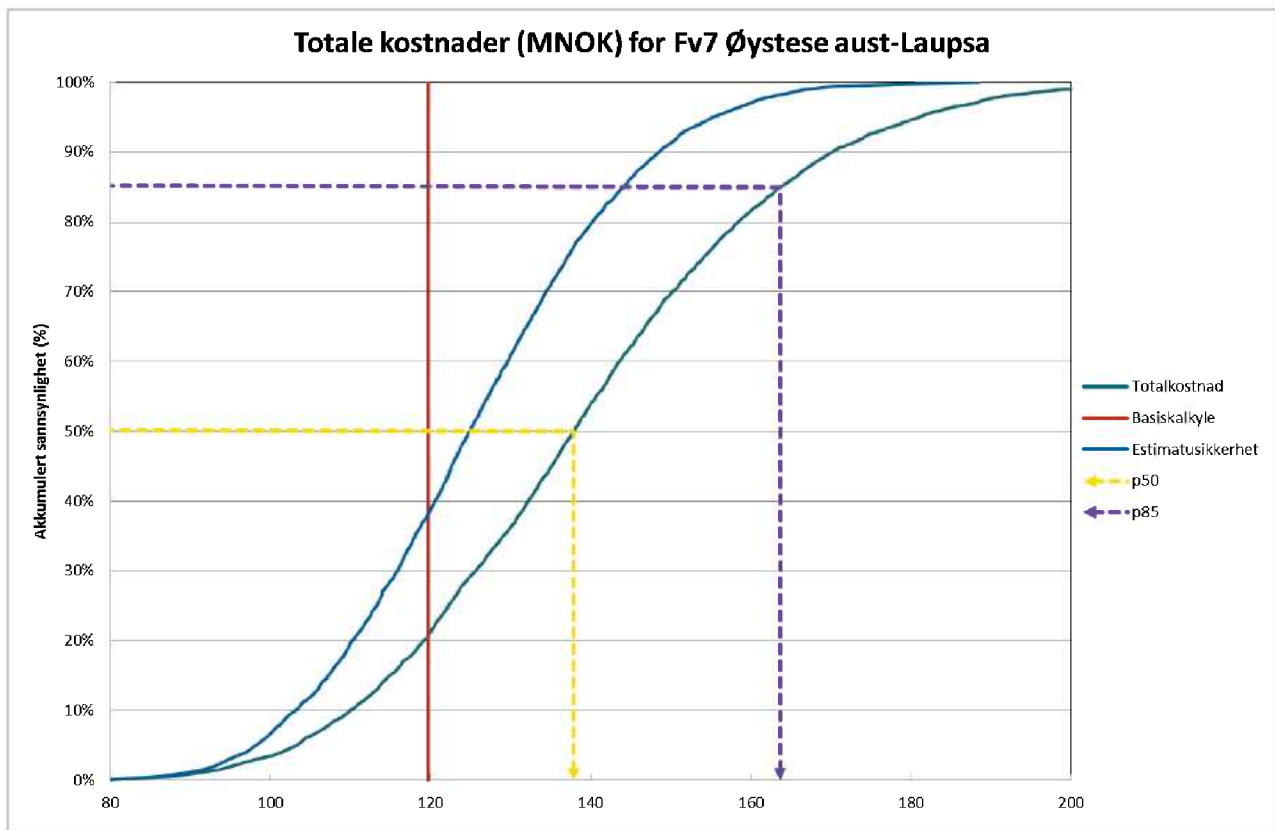
- **A1 Fv 7**
Enhetsprisene vurderes som altfor lave og bør opp på nivå med tallene for Skarпасvingen
Det bør også være uspesifisert, men dette er ikke inkludert grunnet den store økningen i enhetspriser
- **Rigg og drift**
EKS vurderer lav verdi som urealistisk lav
- **Trafikkavviklingen**
kan bli krevende og EKS har lagt inn høyere kostnader på alle nivå
- **Natursteinsmur**
EKS har lagt inn betydelig høyere enhetspriser
- **Byggherrekostnader**
Disse er økt for å ta høyde for lengre byggetid og sannsynlig omprosjektering
Det er også modellert mer nøyaktig mva ved at denne virker på P2 og p3
- **Grunnerverv**
Det må tas høyde for rettsprosesser.
Det er også modellert mer nøyaktig mva
- **Usikkerhetsfaktorer**
Lagt til: Planlegging/prosjektering, Hensyn til estetikk og miljø, Prosjektorganisasjon
Endret: Markedssituasjon, Offentlige etater

8.3. Resultater

8.3.1. Usikkerhetsspenn

Det totale usikkerhetsspennet (hensyntatt summen av usikkerhet på estimater, generelle forhold og hendelser) for prosjektkostnadene er vist med blå kurve i figur 3-1 under. Figuren viser kostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at den endelige totalkostnaden er lik eller lavere enn en tilhørende verdi på x-aksen (MNOK).

Den røde vertikale streken viser basiskalkylen; sum av sannsynlige verdier.



Figur 8-1: S-kurve totalkostnader (MNOK)

Hovedresultater er også gjengitt i tabellen under.

	P15	P50	P85	Relativt standard-avvik
KS	115	138	164	17,0%
Anslag	73	80	89	9,8%

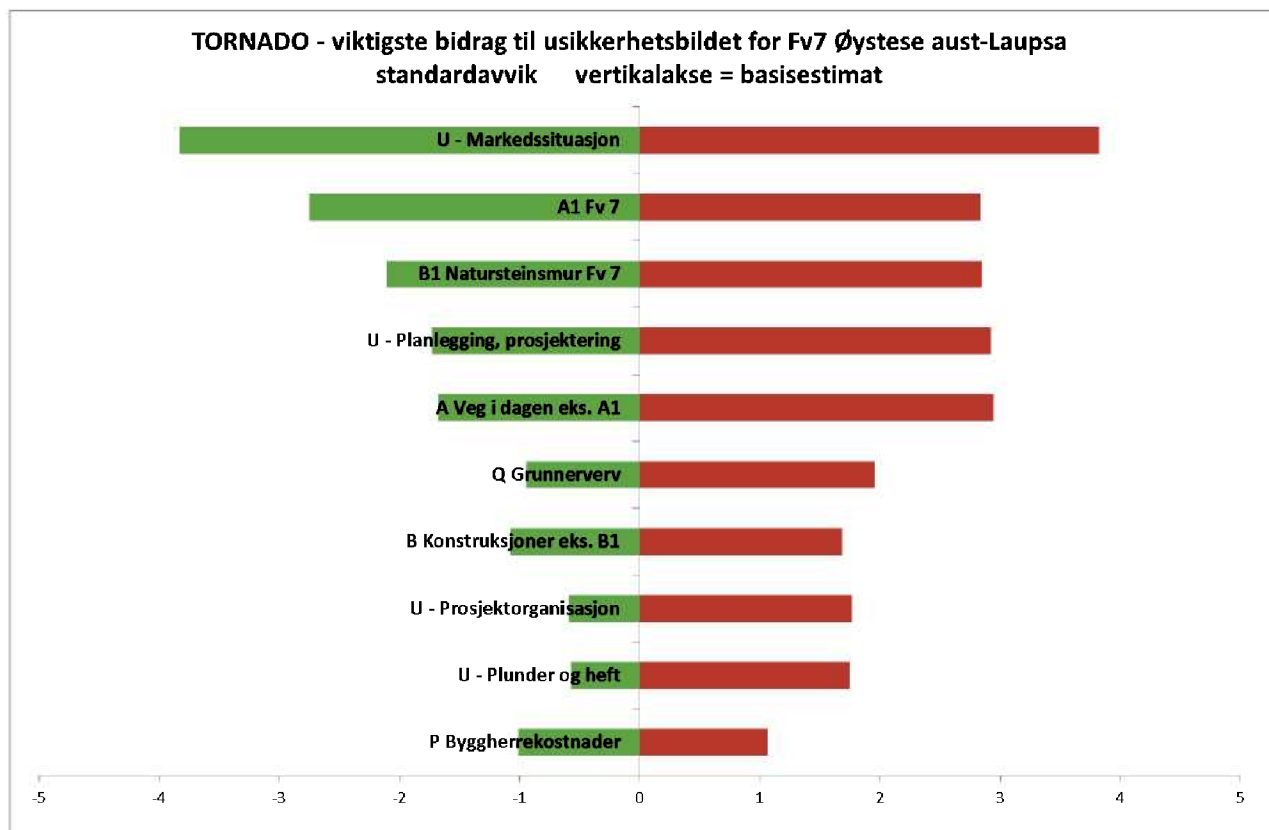
Tabell 8-2: Hovedresultater

8.3.2. Bidrag til usikkerheten

Tornadodiagrammet viser usikkerhetselementene i sortert rekkefølge iht. det enkelte element sitt relative bidrag til totalusikkerheten der;

- 0-linjen (vertikal linje) refererer seg til basiskostnaden
- (U) - står for Usikkerhetsfaktorer
- (A,B,C ..) står for estimatposter fra kalkylen
- (H) står for hendelsesusikkerhet
- Høyre side: trusler/ nedside
- Venstre side: muligheter/ oppside

De ti viktigste bidragene til usikkerhetsbildet er vist i figuren under.



Figur 8-2: Tornadodiagram

9. Skarpassvingen

9.1. Prosjektet

Prosjektet dekker opprustning av dagens veg fra Laupsa til Skarpassvingen inkludert spiraltunnel.

EKS vurderer prosjektet som komplisert på nivå med strekningen Øystese-Laupsa.

9.2. Anslag og EKS vurderinger

EKS har ikke mottatt lengde- og tverrprofiler.

Vegen har en løpemeterpris på 85 000 NOK, langt over tilsvarende for Øystese, se kap. 8. Den store forskjellen ligger i løpemeter for veg/fortau (dobbelt) for samme vegklasse.

Det står i Anslag at maks. stigning i tunnelen skal være 7 %. Det foreligger ikke lengdeprofil, men krav til maks. stigning i tunnel er 5 % i vegvesenets håndbøker. Er maks. stigning over 5 %, må det til avviksbehandling.

EKS usikkerhetsanalyse er dokumentert i Bilag G der alle korreksjoner og endringer til Anslag er dokumentert. De viktigste korreksjonene er

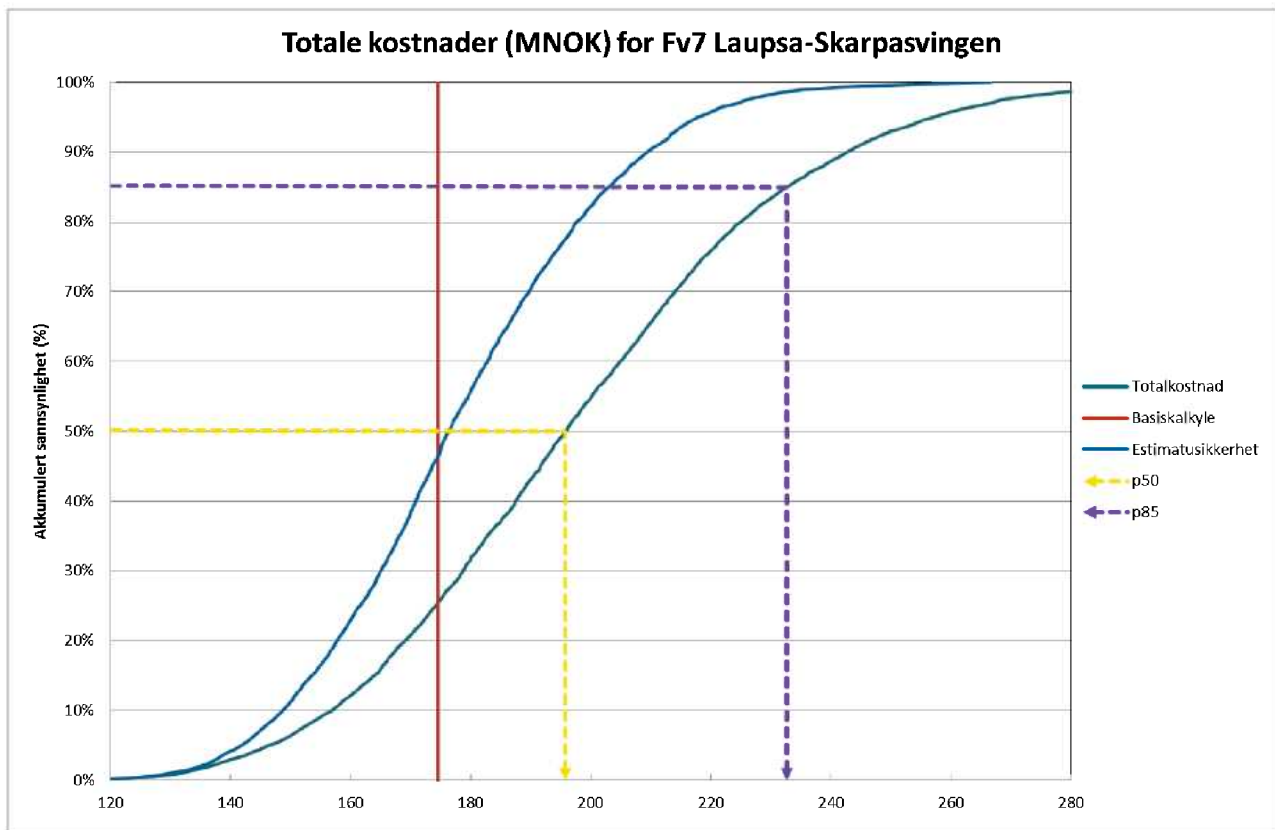
- **Trafikkavviklingen**
kan bli krevende og EKS har lagt inn høyere kostnader på alle nivå
- **Tunnel**
Det vil bli utfordringer med siktlengder i spiraltunnel og EKS har lagt til grunn større tverrprofiler
- **Sedimentbasseng for tunnel**
EKS har økt kostnadene
- **Byggherrekostnader**
Disse er økt for å ta høyde for lengre byggetid og økt enhetspris
Det er også modellert mer nøyaktig mva ved at denne virker på P2 og p3
Høy verdi på arkeologiske utgravinger er økt betydelig
- **Grunnerverv**
Eksterne priser økt for å ta høyde for rettsprosesser.
Det er også modellert mer nøyaktig mva
- **Usikkerhetsfaktorer**
Lagt til: Nye lover/forskrifter, Prosjektorganisasjon
Endret: Markedssituasjon, Plunder og heft, Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad,
Planlegging,/prosjektering, Offentlige etater

9.3. Resultater

9.3.1. Usikkerhetsspenn

Det totale usikkerhetsspennet (hensyntatt summen av usikkerhet på estimater, generelle forhold og hendelser) for prosjektkostnadene er vist med blå kurve i figur 3-1 under. Figuren viser kostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at den endelige totalkostnaden er lik eller lavere enn en tilhørende verdi på x-aksen (MNOK).

Den røde vertikale streken viser basiskalkylen; sum av sannsynlige verdier.



Figur 9-1: S-kurve totalkostnader (MNOK)

Hovedresultater er også gjengitt i tabellen under.

	P15	P50	P85	Relativt standard-avvik
KS	164	196	233	16,9%
Anslag	161	181	203	11,4 %

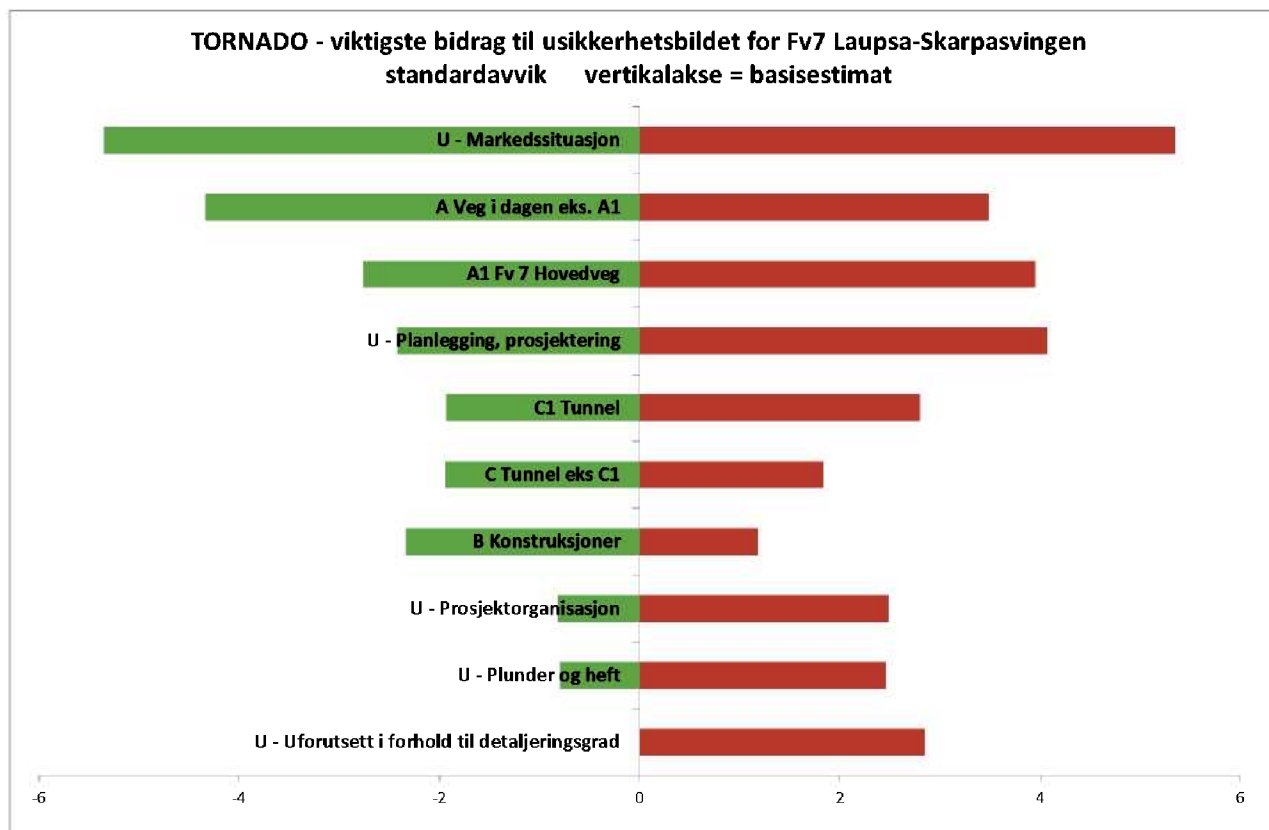
Tabell 9-2: Hovedresultater

9.3.2. Bidrag til usikkerheten

Tornadodiagrammet viser usikkerhetselementene i sortert rekkefølge iht. det enkelte element sitt relative bidrag til totalusikkerheten der;

- 0-linjen (vertikal linje) refererer seg til basiskostnaden
- (U) - står for Usikkerhetsfaktorer
- (A,B,C ..) står for estimatposter fra kalkylen
- (H) står for hendelsesusikkerhet
- Høyre side: trusler/ nedside
- Venstre side: muligheter/ oppside

De ti viktigste bidragene til usikkerhetsbildet er vist i figuren under.



Figur 9-2: Tornadodiagram

10. Håfjellstunnelen

10.1. Prosjektet og Anslag

Det vurderes en eventuell ny tunnel mellom Øystese øst og Fykkesund (Håfjellstunnelen). Denne kan erstatte prosjektene Øystese og Skarpasvingen.

Tunnelen er ca. 3,3 km inkludert rundkjøring/kryss på hver side av tunnelen. Prosjektet vurderes til å ha en kompleksitet som middels av de andre prosjektene i kvalitetsikringen.

Det ble gjennomført Anslag for prosjektet våren 2013 og prosjektet var da beregnet til ca. 600 MNOK, inkl. mva.

Sweco har nå etablert et nytt Anslag basert på mottatt dokumentasjon [9]. Anslaget er lagt ved i Bilag H og er basert på noen sentrale forutsetninger:

- Det forutsettes at lengdeprofil endres til jevn stigning, ikke to lavpunkt
- Det forutsatt at det ikke blir rundkjøring, men lysregulert X-kryss, ved Fykkesund bru
- Det forutsettes sikringsomfang som i geologisk rapport
- Grunnerverv er inkludert

Anslaget viser en p50 på 732 MNOK inkl mva.

10.2. Alternativer

En realisering av Håfjellstunnelen vil kunne erstatte prosjektene Øystese og Skarpasvingen. Total p50 for disse prosjektene er $138 + 196 = 334$ MNOK, langt under p50 for tunnelen på 732 MNOK.

Øystese/Skarpasvingen innehar større relativ kostnadsusikkerhet sammenlignet med tunnelen, men det er likevel svært lite sannsynlig at kostnadene for vegprosjektene vil kunne bli større enn tunnelprosjektet.

Øystese/Skarpasvingen vil medføre større trafikale ulemper i byggetid

Byggetiden vil grovt sett være like for veg- og tunnelalternativet (2 år) dersom begge vegprosjektene gjennomføres samtidig.

Se kap. 12.3 for en oppsummerende drøfting av disse alternativene.

11. Forenklinger og reduksjoner

I KS2 skal det gjennomføres en analyse av potensialet for forenklinger og reduksjoner dersom kostnadsrammer er truet.

Dette er tiltak som isolert sett ikke er ønskelige, og som det i utgangspunktet ikke tas sikte på å realisere, men som om nødvendig kan gjennomføres. Det kan være tiltak som har negative konsekvenser for innhold og/eller fremdrift, men som ikke på avgjørende måte truer den grunnleggende funksjonalitet som er forutsatt eller en eventuell kritisk ferdigstillelse.

Tiltakene er bare realistiske i denne sammenheng dersom de kan besluttes tidlig nok

EKS har drøftet kuttmuligheter i alle de foreliggende prosjektene med SVV og det er enighet om at kuttmulighetene er små. Dette er et bilde som er vanlig i KS2, der potensialet for forenklinger og reduksjoner typisk er på noen få prosent av totalkostnad.

12. Konklusjoner og anbefalinger

12.1. Kostnads- og styringsrammer – finansiell robusthet

Usikkerhetsanalyser i KS2 benyttes gjerne til å sette styrings- og kostnadsrammer for prosjektene. Disse anbefales ofte til hhv. P50 og p85. Kostnadsrammen reduseres gjerne med identifiserte kuttmuligheter.

De foreliggende Anslagene er dels mer umodne og dels med utilstrekkelig underlag i forhold til det som vanligvis fremlegges til KS2.

Siden bompengepakken er en portefølje av flere prosjekter, ville det være naturlig å benytte p50 (eventuelt forventningsverdi) i den videre planleggingen. Basert på underlag, modning og resulterende usikkerhetsspenn, anbefaler EKS likevel at det benyttes kostnadstall på et høyere sannsynlighetsnivå i videre planlegging og at dette eventuelt avveies mot usikkerhet i inntektsgrunnlaget (trafikk, renter etc).

12.2. Kvamskogen

For Kvamskogen er det overordnet vurdert alternativer med tunnel. Kostnadsestimatene for disse alternativene er usikre og det anbefales flere geologiske undersøkelser for å avklare om dette totalt vil bli billigere enn dagens prosjektforslag.

EKS anbefaler også videre evaluering av om separat G/S-veg basert på Geonett over myrområder er realiserbart.

12.3. Håfjellstunnelen

Anslag for Håfjellstunnelen viser kostnader som er over det doble av tilsvarende for de to vegprosjektene tunnelen kan erstatte. Vegprosjektene vurderes som betydelig mer komplekse og har derfor større relativ kostnadsusikkerhet sammenlignet med tunnelen, men det er likevel svært lite sannsynlig at kostnadene for vegprosjektene vil kunne bli større enn tunnelprosjektet.

Tunnelen har imidlertid flere betydelige positive effekter, bl.a.:

- Mindre ulemper i byggefasen, støy og trafikale utfordringer
- Reduserte kjøretider
- Mindre miljøulemper for omgivelsene

Det anbefales derfor samfunnsøkonomiske analyser for en bredere vurdering av de to alternativene.

For tunnell-alternativet må det også avklares om antatte avvik ved kryss Fyksesund bru vil bli godkjent.

13. Underlag for kvalitetssikringen

Generelle håndbøker

- [1] Statens Vegvesen: Anslagsmetoden – retningslinjer (2014).
Håndbok R764
- [2] Statens Vegvesen: Tegningsgrunnlag – retningslinjer (2014).
Håndbok R700

Anslagsrapporter

- [3] **Fv7 Hp Indre Ålvik – Ytre Ålvik**
Fv 7 Bosstipen
Kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden, datert 30.09.15
Med underlagsdokumenter
- [4] **Fv7 HP17 Ungdomsheimen – NAF kiosken**
Kvamskogen
Kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden, datert 30.09.15
Med underlagsdokumenter
- [5] **Fv7, Hp15 Skipadalen – Seljenes**
Skipadalen-Norheimsund
Kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden, datert 30.09.15
Med underlagsdokumenter
- [6] **Fv49 Vikøy-Norheimsund**
Fv49 Vikøy
Kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden, datert 18.09.15
Med underlagsdokumenter
- [7] **Fv7 Hp14 Stronde-Laupsa**
Øystese aust – Laupsa
Kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden, datert 30.09.15
Med underlagsdokumenter
- [8] **Fv7 Hp14 Laupsa-Skarpasvingen**
Skarpasvingen
Kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden, datert 12.11.15
Med underlagsdokumenter

Håfjellstunnelen

- [9] Diverse dokumenter. til reguleringssak Håfjellstunell – politisk behandling 17.02.15

Kvamskogen

- [10] SVV – grove skisser til tunnelløsning . mail datert 13.10.15

Bilag

© Atkins Ltd except where stated otherwise.

The Atkins logo, 'Carbon Critical Design' and the strapline 'Plan Design Enable' are trademarks of Atkins Ltd.

Bilag A. Møter og deltakere

Deltakere på ulike møter er vist i tabellen under:

- 9. oktober Oppstartsmøte
- 28. oktober Skypemøte, gjennomgang av Anslagene
- 5. november Skypemøte, videre gjennomgang av Anslagene
- 13. november Skypemøte, grunnnerverv
- 20. november Presentasjon

Navn	Etat/firma etc	9.10	28.10	5.11	13.11	20.11
Oddvar Brakestad	Kvam Bompengeselskap	x				x
Asbjørn Tolo	Kvam Herad	x				
Håkon Rasmussen	Hordaland Fylkeskommune	x				x
John Martin Jacobsen,	Hordaland Fylkeskommune	x				x
Bente Utne	Hordaland Fylkeskommune	x				x
Olav Finne	Statens Vegvesen	x				x
Erling Hodneland	Statens Vegvesen	x				x
Rolf Harkestad	Statens Vegvesen	x	x	x		x
Reidun Rasmussen Mjør	Kvam Bompengeselskap					x
Jostein Ljones	Kvam Herad					x
Arild M. Steine	Kvam Herad					x
Geir Arild Slettemark	AsplanViak		x	x		
Frode Knudsen	Statens Vegvesen				x	
Jan Rune Baugstø	Atkins	x	x	x	x	x
Bjørn Løvhaug	Sweco	x	x	x	x	x
Erlend Mangset Krogh	Atkins		x	x		

Tabell BA-1 Møter og deltakere

DETALJERT INPUT TIL ANALYSENE

Bilag B-H er unntatt offentlighet

© Atkins Ltd except where stated otherwise.

The Atkins logo, 'Carbon Critical Design' and the strapline
'Plan Design Enable' are trademarks of Atkins Ltd.

Bilag B. Bosstippen

Bilag C. Kvamskogen

Bilag D. Skipadalen


Bilag E. Vikøy

Bilag F. Øystese

Bilag G. Skarpasvingen

Bilag H. Håfjellstunnelen

.



© Atkins Ltd except where stated otherwise.

The Atkins logo, 'Carbon Critical Design' and the strapline
'Plan Design Enable' are trademarks of Atkins Ltd.