

E6 Steinkjer, Usikkerhetsanalyse
rev 1.0
17. august 2001

Avgradert

Dette dokumentet er avgradert av Samferdselsdepartementet og er ikke lenger unntatt offentlighet.

Referanse: Brev fra Samferdselsdepartementet til Concept-programmet 04.11.2011 Ref: 09/380-JRO

Generelle opplysninger							Sidehenv. hovedrapp.
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: HolteProsjekt Consulting as Dato: 17. august 2001						
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn og evt. nr.: - E6 Steinkjer		Departement: - Samferdselsdep.		Prosjekttype: - Vegprosjekt		
Basis for analysen	Prosjektfase: Forprosjekt (?)				Prisnivå (måned og år): Januar 2001		
Tidsplan	St.prp.: Ikke kjent		Prosjektoppstart (dato): Ikke tilgjengelig		Planlagt ferdig (dato): 2007		
Avh av tilgrensende prosjekter	Nei						
Styringsfilosofi	Kostnadsrammen skal holdes, ytelsen er tilnærmet fastlagt, så tidsrammen må kunne tilpasses						s. 58
Anmerkninger	Ingen anmerkninger forøvrig						
Tema/Sak							
Kontraktstrategi	Entreprise-/leveranse-struktur Planlagt: Blanding av entreprise og egenregi Anbefalt: Viktig å unngå for mange små kontrakter		Entrepriseform/ Kontraktformat Planlagt: Sideordnede hovedentrepriser Anbefalt: Som planlagt		Kompensasjons-/ vederlagsform Planlagt: Vurderer målprisavtale Anbefalt: Som planlagt		s. 36-40
	- Noe usikkerhet mht. Valg av entreprisemodell/kontraktstrategi grunnet etatens planer om å skille ut Produksjonsavdelingen pr. 01.01.03. Uavklart selskapsform, og dette vil påvirke kontraktsstrategien. - Uheldig å velge egenregi som driftsform basert på hensyn til sysselsetting						
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:		De tre viktigste fallgruvne:		Anmerkninger:		s. 59-60
	- God kontraktsstrategi fastlegges tidlig		- Uklare mandater for prosjektleder og styringsgruppe				
	- Grundig oppfølging på tid og kost		- Selskapsform avklares sent				
	- God kompetanse hos byggeledelsen		- Vanskeligheter rundt sikring av byggegrop				
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetselementer:				Anmerkninger: Alle tre knytter seg til usikkerhet på kostnadsbærere		s. 53-54
	- Eggelia - Selli						
	- Løsberga - Sneppen bru						
	- Jevika - Løsberga						
Hendelses-usikkerhet	De tre største hendelsene:		Sannsynlighet	Konsekvens kostnad	Anmerkninger: Alle tre hendelser har større sannsynlighet for økte kostnader enn besparelser		s. 53-54
	- Entreprensemodell						
	- Prosjektorganisasjon						
	- Fysiske forhold						
Risikoreduserende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak:				Forventet kostnad:		s. 59-62
	- Fastlegge kontraktstrategien så tidlig som mulig						
	- Grad av oppfølging av arbeidene må vurderes når selskapsform blir klarlagt						
	- Byggeleder må engasjeres så raskt som mulig for å utnytte deres kompetanse i byggeplanfasen						
	- Prosjektleder mandat må avklares mht. Beslutninger/valg av løsninger						
	- Grunnvannstand ved byggegrop for Sannan trauekonstruksjon og løsmassetunnel ved Eggelia må følges nøye opp under anleggsarbeidene.						
Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak:			Beslutningsplan:	Forventet besparelse:	s. 51	
	Selv om det på enkelte områder vil være marginale innsparingsmuligheter vil HolteProsjekt anbefale at kostnadsreducerende tiltak konsentreres om de faktorer som er identifisert som de største bidragsyterne til den totale usikkerhet						
Tilrådninger om kostnadsramme og usikkerhets-avsetninger	Forventet kostnad/ styringsramme	P50	Beløp: 730,8	Anmerkninger: 7,5% høyere enn beregnet (680)			s. 52
	Anbefalt kostnadsramme	85 % sikkerhet	Beløp: 780,4	Anmerkninger: Eks. kuttliste. 7,5% høyere enn beregnet			
	Mål på usikkerhet	St.avvik i %:	St.avvik i MNOK:	Anmerkninger:			
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta? Nei (Hvis ja, angi antatt fordeling mellom.....)		NOK:	EUR:	GBP:	USD:	
Tilrådning om organisering og styring	Matrisemodellen er avansert og krever klare ansvarsfordelinger og en god organisasjonskultur om den skal fungere. Det bør utarbeides mer omfattende stillingsbeskrivelse, og dette bør også inkludere funksjoner som inngår i matrisemodellen, men som formelt sett ikke har prosjektleder for E6 Steinkjer som overordnet (linjeleder). Styringsgruppen er som beskrevet ovenfor ikke en styringsgruppe, men et koordinerings og informasjonsforum og bør derfor endre navn for å reflektere den reelle rollen til forumet.						s. 25
Planlagt bevilgning	Inneværende år: ikke tilgjengelig		Neste år: ikke tilgjengelig		Dekket innenfor vedtatte rammer ? Ikke tilgjengelig		
Anmerkninger	Ingen anmerkninger forøvrig						

Alle beløp angitt i millioner kroner.

Forord

HolteProsjekt har etter oppdrag fra Det Kongelige Samferdselsdepartement utført usikkerhetsanalyse av E6 Steinkjer. Dette oppdraget er utført som en del av "Rammeavtale mellom Finansdepartementet og HolteProsjekt Consulting as om Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, herunder Risikoanalyse for Store Statlige Investeringer", datert 22.juni 2000.

Hensikten med rapporten er definert i den overnevnte rammeavtalen. Vi siterer:

"Leverandørens kvalitetssikring, jf. Punkt. 1.1, skal gi Oppdragsgiver ev uavhengig analyse av prosjektet. Kontrollhensynet er det dominerende aspekt som skal dekkes. Leverandøren skal utføre:

- a) *en etterkontroll av om grunnlaget for å fremme forslag om godkjenning av prosjektet med kostnadsramme er tilstrekkelig, og*
- b) *en analyse som peker fremover ved å kartlegge de styringsmessige utfordringer i de gjenstående faser av prosjektet. Analysen skal være så prosjektspesifikk og konkret at resultatene kan brukes som kontrollgrunnlag for Oppdragsgiver."*

Denne rapporten er utarbeidet med bakgrunn i den rammeavtalen som foreligger, slik at samtlige aspekter det er pålagt å bearbeide finnes kronologisk.

Oslo, 17. august 2001
HolteProsjekt

Eilif Holte
Oppdragsansvarlig

Innholdsfortegnelse

1. SAMMENDRAG	4
1.1 OPPDRAGET	4
1.2 UTGANGSPUNKT OG RAMMER FOR PROSJEKTET E6 STEINKJER.....	4
1.3 ANALYSE.....	5
1.3.1 Innledning.....	5
1.3.2 Grunnkalkyle.....	5
1.3.3 Generell usikkerhet/hendelsesusikkerhet	5
1.4 ANALYSERESULTAT.....	6
1.4.1 Sannsynlighetskurve	6
1.5 ANBEFALINGER.....	7
1.5.1 Innledning.....	7
1.5.2 Mål og suksesskriterier	7
1.5.3 Anbefalt finansieringsramme og avsetning til reserve og margin.....	8
1.5.4 Drøfting av reserver og margin.....	9
1.5.5 Retningslinjer for håndtering av reserver og margin	9
1.5.6 Reduksjon av usikkerheter – anbefalte tiltak.....	10
2. UTGANGSPUNKT OG RAMMER FOR USIKKERHETSANALYSEN.....	13
2.1 KRAV TIL ANALYSEMETODE.....	13
2.2 PROSJEKTETS OMFANG.....	14
2.3 KOSTNADER.....	16
2.4 DOKUMENTGRUNNLAG OG INTERVJUER.....	16
3. ANALYSE AV PROSJEKT	18
3.1 INNLEDNING.....	18
3.2 USIKKERHETSANALYSE: ESTIMATUSIKKERHET.....	18
3.2.1 Innledning.....	18
3.2.2 Verifikasjon av grunnkalkyle.....	18
3.2.3 Forutsetninger for E6 Steinkjer sin grunnkalkyle som benyttes i analysen	18
3.2.4 Kvantifisering av estimatusikkerhet.....	18
3.3 USIKKERHETSANALYSE: GENERELL USIKKERHET OG HENDELSESUSIKKERHET.....	19
3.3.1 Innledning.....	19
3.3.2 Usikkerhetsbilde.....	19
3.3.3 Prosjektets omfang.....	21
3.3.4 Prosjektorganisasjon.....	23
3.3.5 Fremdrift.....	27
3.3.6 Spesifikasjoner.....	30
3.3.7 Grensesnitt/Samordning.....	32
3.3.8 Brukermedvirkning.....	34
3.3.9 Entreprenørmodell/Kontraktstrategi.....	36
3.3.10 Teknologisk utvikling.....	40
3.3.11 Fysiske forhold.....	41
3.3.12 Offentlige myndigheter.....	44
3.3.13 Uspesifisert.....	46
3.3.14 Utenforliggende faktorer	47
3.3.15 Oppsummering av usikkerhetsfaktorer.....	48
4. ANALYSERESULTATER OG ANBEFALINGER	51
4.1 USIKKERHETSANALYSE: FORENKLINGER OG REDUKSJONER.....	51
4.1.1 Innledning.....	51
4.1.2 Mulige innsparingstiltak	51
4.2 USIKKERHETSANALYSE: KONKLUSJON.....	52
4.2.1 Kvantifisering og forventede kostnader	52
4.2.2 Paretdiagram.....	52
4.3 TILRÅDNING OM ORGANISERING OG STYRING AV PROSJEKTET.....	54
4.3.1 Innledning.....	54
4.3.2 Mål og suksesskriterier	55

4.3.3	Anbefalt finansieringsramme og avsetning til reserve og margin.....	55
4.3.4	Drøfting av reserver og margin.....	56
4.3.5	Retningslinjer for håndtering av reserver og margin.....	57
4.3.6	Styring mot oppsatte mål	57
4.4	REDUKSJON AV USIKKERHET – ANBEFALTE TILTAK. SAMLET OVERSIKT	59

Vedlegg

Vedlegg 1 Usikkerhetsbilde m/kategorisering og risikoregister

Vedlegg 2 Oversikt over grunnlagsmaterial oversendt fra Statens vegvesen

Vedlegg 3 Grunnkalkyle Statens vegvesen Nord-Trøndelag

Vedlegg 4 Kuttliste

1. Sammendrag

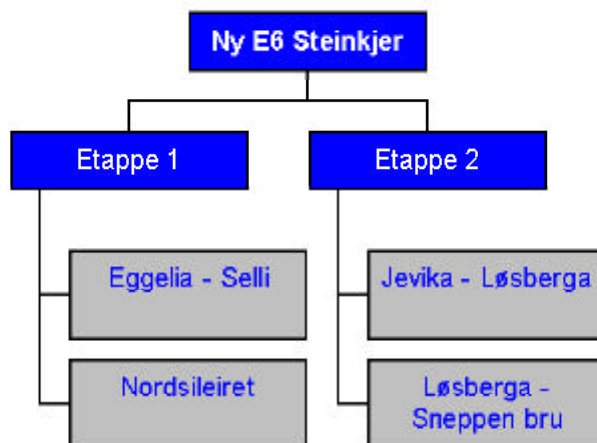
1.1 Oppdraget

Oppdraget er definert i "Rammeavtale mellom Finansdepartementet og HolteProsjekt Consulting as om Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, herunder Risikoanalyse for Store Statlige Investeringer", datert 22. juni 2000. Oppdragsgivere er Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet.

1.2 Utgangspunkt og rammer for Prosjektet E6 Steinkjer

Det er planlagt bygget totalt ca.10km ny E6 fra Jevika syd for Steinkjer og frem til Sneppen bru i sentrum av Steinkjer - og videre nordover fra Sneppen bru til Selli. Prosjektet omfatter, i tillegg til ny E6, bygging av ca.11km fylkeskommunale og kommunale veger, ca. 9km gang-/sykkelveg, samt omfattende støyskjerming. Videre skal det også bygges en tunnel gjennom Eggeåsen med løsmassetunnel ("cut and cover") i begge ender, samt en rekke bruer og underganger.

Utbyggingen av E6 Steinkjer er planlagt gjennomført 2 etapper som vist i figur 1 nedenfor.



Figur 1 Prosjektet E6 Steinkjer

Prosjektet E6 Steinkjer har beregnet vha. ANSLAG (som er Vegvesenets egen metode for usikkerhetsanalyser av kostnadsoverslag) de forventede kostnadene (50% sannsynlighet for måloppnåelse) til 680 MNOK, fordelt på de to utbyggingsetappene på hhv. 334 MNOK og 346 MNOK.

Budsjettet for prosjektet er på basis av dette satt til 680 MNOK. Ifølge Vegkontoret operer prosjektet med et internt styringsmål for prosjektledelsen på 98% av budsjett.

Grunnkalkylens tall er basert på januar 2001 priser, og alle kronebeløp i rapporten er i 2001 kroner.

1.3 Analyse

1.3.1 Innledning

Rapporten er utarbeidet på grunnlag av dokumentert informasjon og ved samtaler med nøkkelpersoner i prosjektet E6 Steinkjer. HolteProsjekt har i analysen gjennomført en nedbrytning/oppdeling av enkeltelementer nedover i prosjektstrukturen, og samtidig er det gjennomført en verifikasjon av Vegvesenets grunnkalkyle.

1.3.2 Grunnkalkyle

HolteProsjekt har utført en gjennomgang av Vegvesenets grunnkalkyle. Grunnkalkylen er sjekket i forhold til nøkkeltall for enhetspriser og på grunnlag av tallmaterialet fra godkjente reguleringsplaner, herunder forprosjekter for konstruksjoner.

Basert på denne gjennomgangen er HolteProsjekts vurdering at en del poster i grunnkalkylen ligger noe lavt. Vi velger allikevel å legge Vegvesenets grunnkalkyle til grunn for en videre vurdering. På de elementer vi har funnet at Vegvesenets grunnkalkyle ligger noe lavt har vi tatt hensyn til dette i estimatusikkerheten.

Problematikk i bynære og bymessige strøk fører til høyere priser per løpemeter veg sammenlignet med gjennomsnittspriser innen vegbygging. Egne beregninger og gjennomgang av kalkylen (ANSLAG) indikerer at dette ikke fullt ut er tatt høyde for i Vegvesenets grunnkalkyle. Det nevnes spesielt estetikk knyttet til rundkjøringer i bymessige strøk, nedgradering av eksisterende E6 til lokalveg, samt spesielle tiltak som for eksempel parkeringsplasser. Videre nevnes problematikk knyttet til eksisterende anlegg i bakken (VA- og kabelanlegg) som erfaringsmessig kan føre til forsinkelser i fremdrift og til økte kostnader.

Lengder på sekundærvegnettet er vanskelig å tyde ut fra kartgrunnlaget, da det mangler klare avgrensninger inntegnet. Videre er standard på nye veger samt nødvendig oppgradering av eksisterende veger noe uklart definert i det materialet vi har mottatt.

Nærmere oversikt over grunnkalkylen finnes i vedlegg 3.

1.3.3 Generell usikkerhet/hendelsesusikkerhet

HolteProsjekt har vurdert usikkerhetsbildet for prosjektet E6 Steinkjer og har anbefalt tiltak på basis av dokumentert informasjon, samt samtaler med nøkkelpersoner i prosjektet. HolteProsjekt har etablert et usikkerhetsbilde med de viktigste usikkerhetselementene som kan påvirke økonomien i prosjektet. Elementene er klassifisert avhengig av i hvilken grad de er kjent for prosjektet og i hvilken grad prosjektet har kontroll med dem. Elementene er gruppert i følgende kategorier:

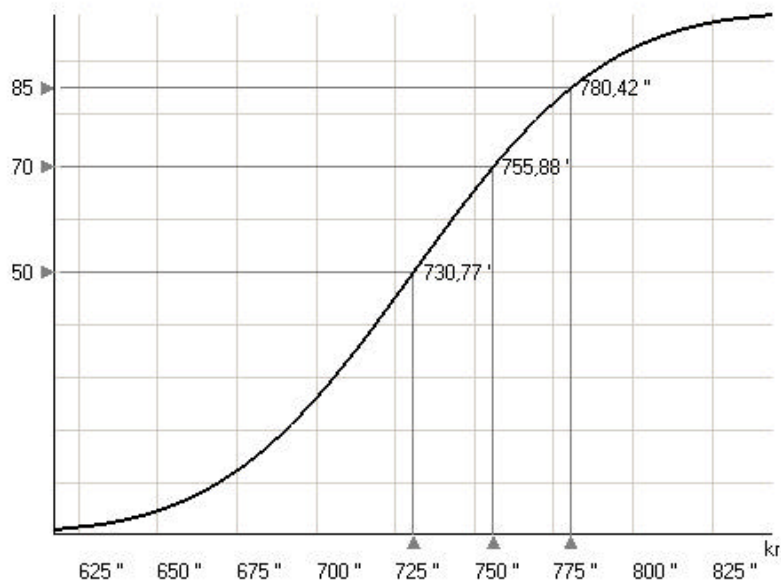
- Prosjektets omfang
- Prosjektorganisering
- Fremdrift
- Spesifikasjoner
- Grensesnitt/Samordning
- Brukermedvirkning
- Entreprenørmodell/Kontraktsstrategi
- Teknologisk utvikling
- Fysiske forhold
- Offentlige myndigheter
- Uspesifisert
- Utenforliggende faktorer

Usikkerhetskategoriene er uavhengige av hverandre. I kapittel 3.3 er usikkerhetselementene drøftet nærmere og usikkerheten forbundet med hver kategori kvantifisert. Videre er det listet opp anbefalte tiltak under hver kategori.

1.4 Analyseresultat

1.4.1 Sannsynlighetskurve

Figuren nedenfor viser beregnet sannsynlighetskurve for totalkostnaden for prosjektet E6 Steinkjer.



Figur 1 Sannsynlighetfordeling

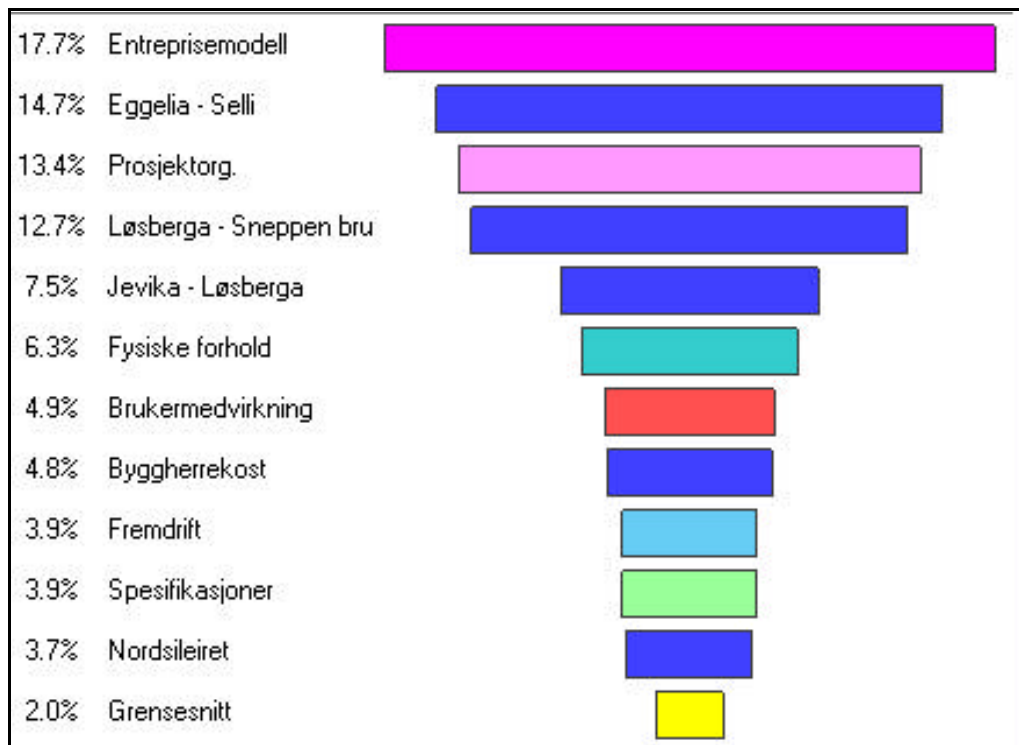
Av den beregnede sannsynlighetsfordelingen kan man lese følgende resultat:

Det er en sannsynlighet på:	For at prosjektet kan Realiseres innenfor (MNOK):
Grunnkalkyle	603,8
50%	730,8
70%	755,9
85%	780,4

Tabell 1 Beregnet sannsynlighetsfordeling

De forventede totale kostnadene for 50% og 85% sannsynlighet blir 730,8 MNOK og 780,4 MNOK. Dette er ca. 7,5 % høyere enn det prosjektet har beregnet.

I paretdiagrammet nedenfor viser en rangert liste av budsjettposter og usikkerhetslementene som følge av det relative bidraget deres til den totale usikkerhetsmarginen. Ved å skaffe til å veie bedre kjennskap til disse elementene i prosjektet vil usikkerheten i prosjektet kunne reduseres.



Figur 2 Paretodigram for E6 Steinkjer

1.5 Anbefalinger

1.5.1 Innledning

For å sikre overholdelse av budsjett og tidsplan, samt å nå oppsatte mål er det viktig å se nærmere på:

- Mål og suksesskriterier.
- Etablering, plassering og bruk av reserver og marginer.
- Styringsmål.
- Hvordan styre mot oppgitte mål.
- Anbefalte overordnede og konkrete tiltak.

1.5.2 Mål og suksesskriterier

Resultatmål

Prosjektet E6 Steinkjer har i Sentralt Styringsdokument definert følgende resultatmål:

- prosjektet skal bygges innenfor 680 mill. kr. og ferdigstilles i 2007
- prosjektet skal gi:
 - 3 færre skadde eller drepte personer pr. år
 - 70 færre personer sterkt plaget av støy
 - 18 færre personer utsatt for svevestøvkonsentrasjon over 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - 6,2 km økt lengde gang-/sykkelveg og fortau
 - 1 km kortere E6

Suksesskriterium

Det er viktig å fastlegge hva som skal være suksesskriterier i prosjektet. Når ytelseskrav, kostnadsrammer og fremdriftsplan er fastlagt, kan prosjektets suksesskriterium formuleres slik:

Prosjektet E6 Steinkjer skal gjennomføres med anvendelse av minst mulig av de etablerte budsjettreserver og – marginer.

Det kan med fordel etableres suksesskriterier på ulike administrative nivåer, men HolteProsjekt går ikke nærmere inn på dette.

1.5.3 Anbefalt finansieringsramme og avsetning til reserve og margin

Basert på den gjennomførte analysen har HolteProsjekt følgende anbefalinger:

Grunnkalkyle

Grunnkalkyle utarbeidet med mengder og enhetspriser. Inneholder ingen poster for uteglemte/uspesifiserte kostnader.

Forventede tillegg

Forventede tillegg, herunder uforutsett, 126 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen) tilsvarer en ramme med 50% sannsynlighet for ikke å få overskridelse.

Reserveavsetning

Reserveavsetning 25 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen og forventede tillegg) tilsvarer en ramme med 70% sannsynlighet for ikke å få overskridelse.

Marginavsetning

Marginavsetning 25 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen, forventede tillegg og reserveavsetningen) tilsvarer en ramme med 85% sannsynlighet for ikke å få overskridelse.

Finansieringsramme

Anbefalt finansieringsramme 780 MNOK, baseres på at det er 85% sannsynlighet for ikke å overskride rammen.

Basert på dette anbefaler HolteProsjekt følgende oppstilling over disposisjonsmyndighet:

Nivå	Tema	MNOK
	Grunnkalkyle	604
Nivå 1	Forventede tillegg disponert av Prosjektleder	126
	Styringsmål for Prosjektleder	730
Nivå 2	Reserveavsetning disponert av Vegsjef	25
	Ramme for Vegsjef	755
Nivå 3	Margin avsetning disponert av Vegdirektoratet	25
	Ramme for Vegdirektoratet	780

Tabell 2 Styringsmål og disposisjonsmyndighet, alle tall i 2001 kroner.

Styringsmålet beskriver det målet som Prosjektleder skal styre prosjektet innenfor, mens finansieringsrammen gir en øvre grense for prosjektansvarlig (Vegdirektoratet). I tillegg må prosjektet ved Prosjektleder fastlegges styringsmål for de enkelte delprosjekter / byggeledere.

Reduksjon av prosjektets eget styringsmål

Styringsmålet gitt ovenfor er basert på den vurdering at styringsmålet settes til forventningsverdien (50% sannsynlighet) fra usikkerhetsanalysen. E6 Steinkjer har selv definert et styringsmål som er lavere enn HolteProsjekts styringsmål. Departementet bør derfor overveie om styringsmålet for prosjektleder kan settes lavere enn vår anbefaling. Avsetning til Vegsjefen kan opprettholdes som anbefalt, noe som også vil gi lavere ramme for Vegsjefen.

Finansieringsrammen (85% sannsynlighet) bør allikevel settes i henhold til vår anbefaling. Dette vil innebære økt differanse mellom styringsmål og finansieringsramme, og gi rom for økt marginavsetning opp til finansieringsrammen.

Eventuell reduksjon i styringsmålet som drøftet ovenfor bør settes av som økt marginavsetning som disponeres av Vegdirektoratet. Retningslinjer for Vegdirektoratets disponering av marginen er nærmere beskrevet i kapittel 4.3.5.

Reserve og margin i forhold til Vegdirektoratets totale prosjektportefølje

Anbefalt reserve og margin er vurdert for prosjektet E6 Steinkjer isolert. På bakgrunn av at Vegdirektoratet har en portefølje av prosjekter bør man etablere en usikkerhetsavsetning som skal dekke flere prosjekter. En felles usikkerhetsavsetning vil kreve en mindre samlet avsetning enn summen for av usikkerhetsavsetninger for hvert enkelt prosjekt individuelt. HolteProsjekt anbefaler at det gjennomføres en slik analyse.

Priskompensasjon og bevilgningstakt

Det forutsettes at det løpende ytes full kompensasjon for prisstigning til prosjektet iht. avtalt indeks utenom fastlagte rammer. Videre forutsettes det at prosjektet får bevilget midler etter avtalt fremdriftsplan.

1.5.4 Drøfting av reserver og margin

Reserven er ikke en risikomargin, men derimot en nødvendig avsetningspost for å dekke forventede kostnader knyttet til de ulike usikkerhetsfaktorene. Marginen skal kun benyttes for spesielle formål etter en strategisk vurdering.

Marginen er nøkternt beregnet fordi HolteProsjekt forutsetter høy grad av målstyring med tilsvarende restriktiv holdning til press fra alle eksterne og interne instanser til ønsker om endringer og tillegg.

Ettersom det er satt meget strenge begrensninger i forutsetningene som ligger til grunn for kalkylen, må man sikre at disse begrensningene også innarbeides i en strategisk tiltaksplan som grunnlag for styring innenfor oppsatte rammer.

Usikkerhetsanalysen er basert på at de anbefalte tiltak iverksettes og gjennomføres på en effektiv og rask måte. Flere av tiltakene som HolteProsjekt lister opp er allerede igangsatt eller planlagt igangsatt av prosjektet.

1.5.5 Retningslinjer for håndtering av reserver og margin

HolteProsjekt anbefaler følgende retningslinjer for disponering av reserver og margin:

Prosjektleder

- Skal sørge for at budsjett og tidsplan til en hver tid ledsages av usikkerhetsanalyser og tiltaksplaner som godtgjør at budsjett og tidsplan kan overholdes med tilfredsstillende margin. Løpende usikkerhetsanalyser kan gi grunnlag for å endre fordelingen mellom reserveavsetninger og margin på de 3 nivåene, innenfor total finansieringsramme.
- Skal forelegge endringer som overskrider de rammer Prosjektleder disponerer for Vegsjef. Godkjente endringer skal protokollføres.
- Disponerer prosjektets reserveavsetning nivå 1. Disponering skal rapporteres med skriftlig begrunnelse til Vegsjef og med en analyse av hvorledes resterende reserveavsetning er tilstrekkelig til å sikre overholdelse av vedtatte rammer.

Vegsjef

- Skal kontrollere at budsjett og tidsplan til en hver tid ledsages av usikkerhetsanalyser og tiltaksplaner som godtgjør at budsjett og tidsplan kan overholdes med tilfredsstillende margin.
- Skal forelegge endringer som overskrider de rammer Vegsjef disponerer for Vegdirektoratet.
- Disponerer prosjektets reserveavsetning nivå 2. Disponering skal rapporteres med skriftlig begrunnelse til Vegdirektoratet og med en analyse av hvorledes resterende reserveavsetning er tilstrekkelig til å sikre overholdelse av vedtatte rammer.

Vegdirektoratet

- Skal kontrollere at budsjett og tidsplan til en hver tid ledsages av usikkerhetsanalyser og tiltaksplaner som godtgjør at budsjett og tidsplan kan overholdes med tilfredsstillende margin.
- Skal forelegge endringer som går ut over den avtalte finansieringsrammen for Samferdselsdepartementet.
- Disponerer prosjektets reserveavsetning nivå 3. Disponering skal rapporteres med skriftlig begrunnelse til Samferdselsdepartementet og med en analyse av hvorledes resterende reserveavsetning er tilstrekkelig til å sikre overholdelse av vedtatte rammer. Det kan også avtales at andel av reserveavsetning nivå 3 kun kan disponeres etter forutgående drøfting med Samferdselsdepartementet.

1.5.6 Reduksjon av usikkerheter – anbefalte tiltak

Nedenfor presenteres de viktigste tiltakene. I kapittel 4.4 presenteres en komplett tiltaksplan.

Prosjektets omfang

- Kritisk gjennomgang av suksesskriterier for prosjektet.
- Gjennomgang av mulige hendelsesforløp som kan true gjennomføringen og kartlegging av hvilke aktiviteter som kan gjennomføres på forhånd samt hvilke tiltak som kan iverksettes for å forhindre / begrense skadevirkninger underveis.

Prosjektorganisasjonen

- Byggeledere må engasjeres så raskt som mulig for og utnytte deres kompetanse i byggeplanfasen.
- Prosjektleders mandat må avklares mht beslutninger/valg av løsninger der det er ulike oppfatninger internt på vegkontoret, samt mellom kommune og Vegvesenet.
- Prosjektleder skal sørge for at budsjett og tidsplan til en hver tid ledsages av usikkerhetsanalyser og tiltaksplaner som godtgjør at budsjett og tidsplan kan overholdes med tilfredsstillende margin.
- Styringsgruppen bør endre navn, og mandatet til gruppen må avklares skriftlig.
- Aktiv bevisstgjøre alle deler av prosjektet, vegkontoret og kommunen om at "endringer koster penger".

Fremdrift

- Samferdselsdepartementet bør gjennomføre en analyse av mulige besparelser og ta en endelig beslutning angående bevilgningstakten for prosjektet E6 Steinkjer.
- Vegvesenet bør utarbeide en plan for tiltak ved eventuelle forsinkelser.

Spesifikasjoner

- Gjennomføre en 3. parts verifikasjon av byggeplaner (hhv. anbudsgrunnlag for entreprenører og grunnlag for kostnadsoverslag fra Produksjonsavdelingen) før utsendelse for prising.
- Erfaring fra Verdalsprosjektet må aktivt overføres til prosjektet E6 Steinkjer.

Grensesnitt/Samordning

- Identifisere mulige kostnadsmessige besparelser på tvers av utbyggingsetapper og parseller.

Brukermedvirkning

- Prosjektet må sikre at Trafikkavdelingen kommer med kommentarer (tilstrekkelig gjennomarbeidet og til rett tid) og at disse igjen blir tatt tilstrekkelig høyde for i byggeplanfasen.
- Fastlåse planer og løsninger i detalj som vedrører standard/kvalitet på de elementer som bygges inn. Herunder omfang (mengde og kvalitet) av oppgradering av tilslutningsveier for det nye anlegget, samt ledningsanlegg i bakken i størst mulig grad.
- Få avtaler i havn med kommunen og næringsvirksomhet som vedrører elementer i prosjektet som skal finansieres som "spleiselag". Fordelingsnøkkel må bestemmes og tak må settes for å unngå både dårlig samarbeidsklima og standard-/mengdeglidning i anleggsfasen.

Entreprenisemodell/Kontraktsstrategi

- Prosjektet må legge stor grad av økonomiske vurderinger til grunn for valg av parseller som tildeles Produksjonsavdelingen og i mindre grad ta hensyn til sysselsetning.
- Det må unngås en for oppstykket entreprisemodell som medfører mange grensesnitt mellom entreprenører om mellom entreprenører og Produksjonsavdelingen.

Fysiske forhold

- Det bør arbeides videre med problematikk rundt sikring av byggegrop for løsmassetunnel ved Eggevammen.
- Endringer i grunnvannstand ved byggegrop for Sannan traukonstruksjon (under Nordlandsbanen) og løsmassetunnel ved Eggelia må nøye følges opp under anleggsarbeidene.

Offentlige myndigheter

- Løpende og god informasjon om prosjektet til både offentlige organer og media
- Etablering av faste kontaktpersoner i kommunen. God dialog med lokale og regionale myndigheter.

- Prosjektet E6 Steinkjer bør dokumentere mulige besparelser mht økt bevilgningstakt i prosjektet og legge frem dette for de ansvarlige beslutningstagere.

Uspesifisert

- Overføre ansvar til de utførende gjennom kontraktsbetingelsene. Entreprenørene vil dog prise denne usikkerheten.

Utenforliggende faktorer

- Sikre at prosjektet E6 Steinkjer får full kompensasjon for prisstigning til prosjektet utenom fastlagte rammer.

2. Utgangspunkt og rammer for usikkerhetsanalysen

HolteProsjekt har i perioden mai 2001 til juni 2001 utført ekstern kvalitetssikring av prosjektet E6 Steinkjer. Prosjektet gjennomføres i regi av Statens vegvesen Nord-Trøndelag (SvNT). HolteProsjekt har utført oppdraget for Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet etter de retningslinjer som er nedfelt i "Rammeavtale mellom Finansdepartementet og HolteProsjekt Consulting as om Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, herunder Risikoanalyse for Store Statlige Investeringer", datert 22.juni 2000.

Hensikten med kvalitetssikringen er å gi oppdragsgiver en uavhengig analyse av E6 Steinkjer, før forslag om finansieringsramme og igangsetting legges frem for Stortinget.

Målsetningen er å sikre oppdragsgiver et styringsredskap for å kunne realisere prosjektet etter forutsetninger som ligger til grunn for søknaden om bevilgninger.

2.1 Krav til analysemetode

Krav i rammeavtalen

I samsvar med prinsippet om risikoanalyse, og for å møte de krav som er definert i rammeavtalen mellom Finansdepartementet og HolteProsjekt Consulting as, må følgende kriterier innfris:

- Resultatet skal angis med hvilken % sluttresultatet ikke vil overskride en gitt verdi. Dette resulterer i en beregnet sannsynlighetskurve for sluttresultatet.
- Resultatet skal inneholde en liste over de viktigste usikkerhetsfaktorene og deres relative bidrag til den totale usikkerhet.
- Resultatet skal inneholde en liste over de viktigste tiltak for å sikre oppfyllelse av prosjektets mål.

HolteProsjekts metode

HolteProsjekt har i analysen vurdert og kvantifisert usikkerhetselementene. Det er foretatt en nedbrytning/oppdeling av enkeltelementer nedover i prosjektstrukturen.

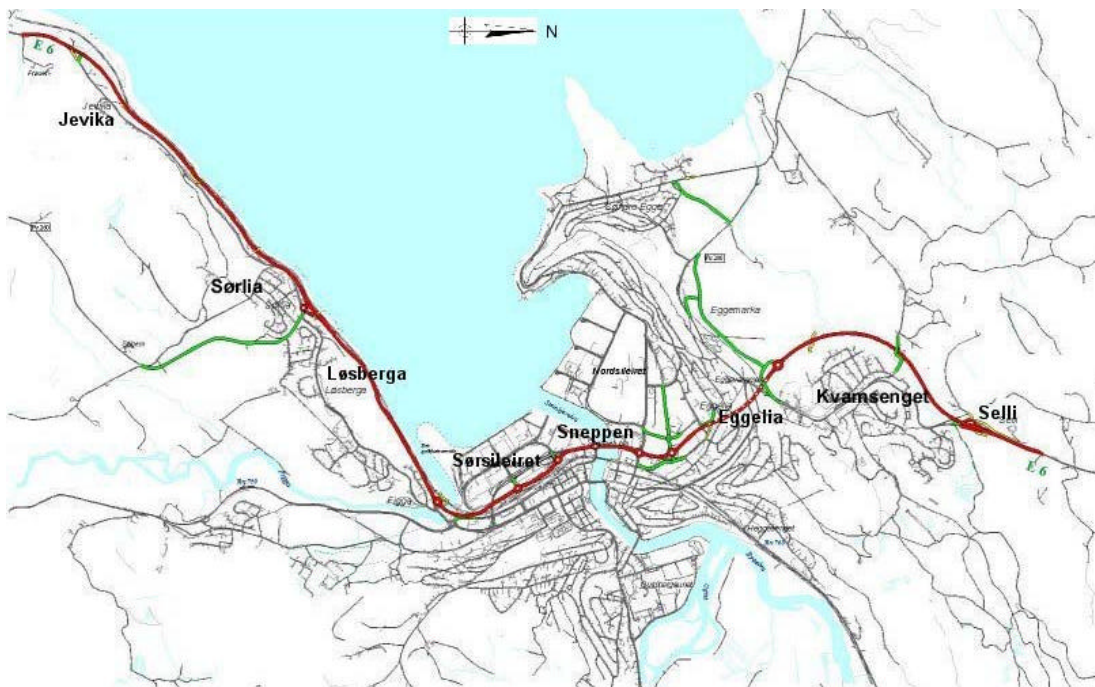
Det er lagt stor vekt på å utvikle en analyse med hovedvekt på overordnede og vesentlige faktorer. Det er gjennomført en detaljering der dette har vist seg å være hensiktsmessig. Det påpekes at et usikkerhetsbilde alltid må leses ut fra betrakters ståsted, og at usikkerhetsbildet således kan fortone seg ulikt for personer innenfor og utenfor prosjektet.

- Kvantifisering av konsekvens er knyttet til prosjektet på total nivå eller på lavere nivå og avhengig av type usikkerhetselement.
- Kvantifisering av mulig konsekvens er basert på at faktorene er uavhengige av hverandre.
- Estimering av usikre størrelser blir utført for tre anslag; minimum (1% sannsynlighet for oppnåelse: "håper"), sannsynlig (50% sannsynlighet for oppnåelse: "tror") og maksimum (99% sannsynlighet for oppnåelse: "frykter") som vil utgjøre et spenn på usikkerheten.
- Elementenes usikkerhet behandles deretter statistisk der den sannsynlige verdien vil bety mest for det forventede estimatet selv om også min og maks anslagene vil påvirke forventningsverdien.

2.2 Prosjektets omfang

Utbyggingsprosjektet er fremmet da eksisterende veg ikke tilfredsstillende kravene til stamveg. Det er planlagt bygget totalt ca.10km ny E6 fra Jevika syd for Steinkjer og frem til Sneppen bru i sentrum av Steinkjer - og videre nordover fra Sneppen bru til Selli. Prosjektet omfatter, i tillegg til ny E6, bygging av ca.11km fylkeskommunale og kommunale veger, ca. 9km gang-/sykkelveg, samt omfattende støyskjerming. Videre skal det også bygges en tunnel gjennom Eggeåsen med løsmassetunnel ("cut and cover") i begge ender, samt en rekke bruer og underganger.

På figuren nedenfor er berørt område vist med ny E6 (rød linje) og nye fylkeskommunale veier (grønne linjer) inntegnet (kilde: Statens vegvesen).

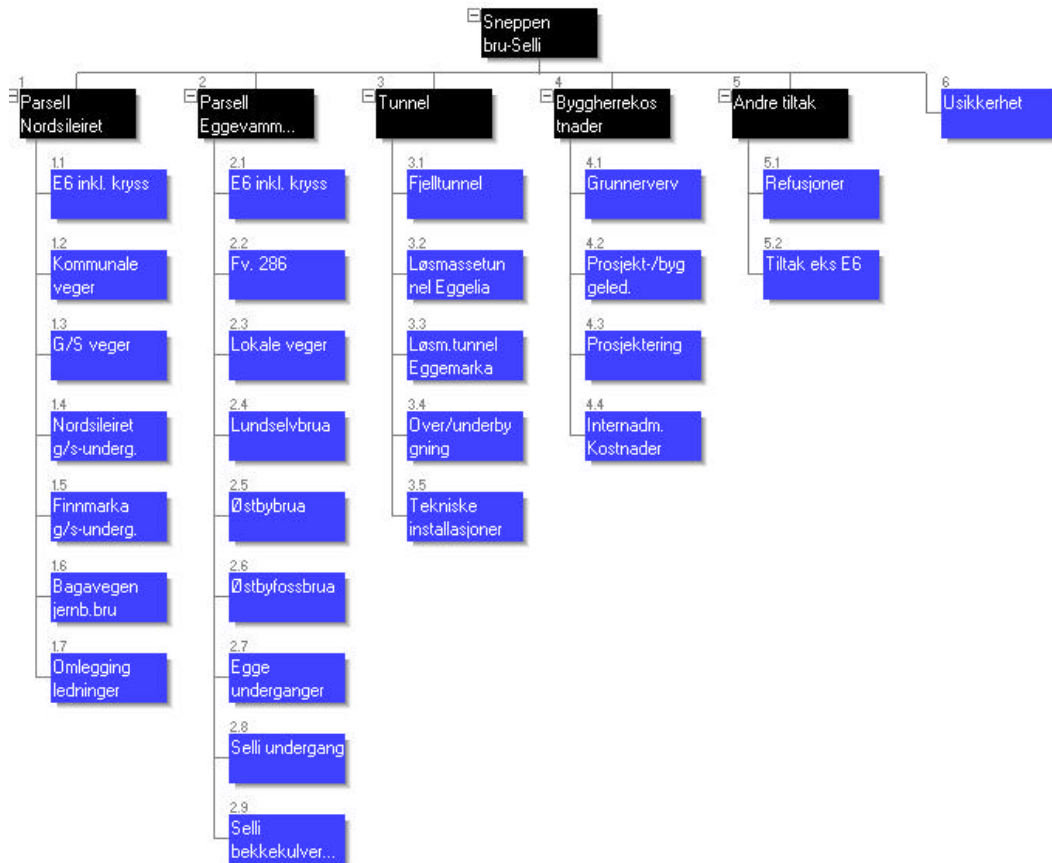


Figur 3 Oversiktskart med trasè for ny E6 inntegnet

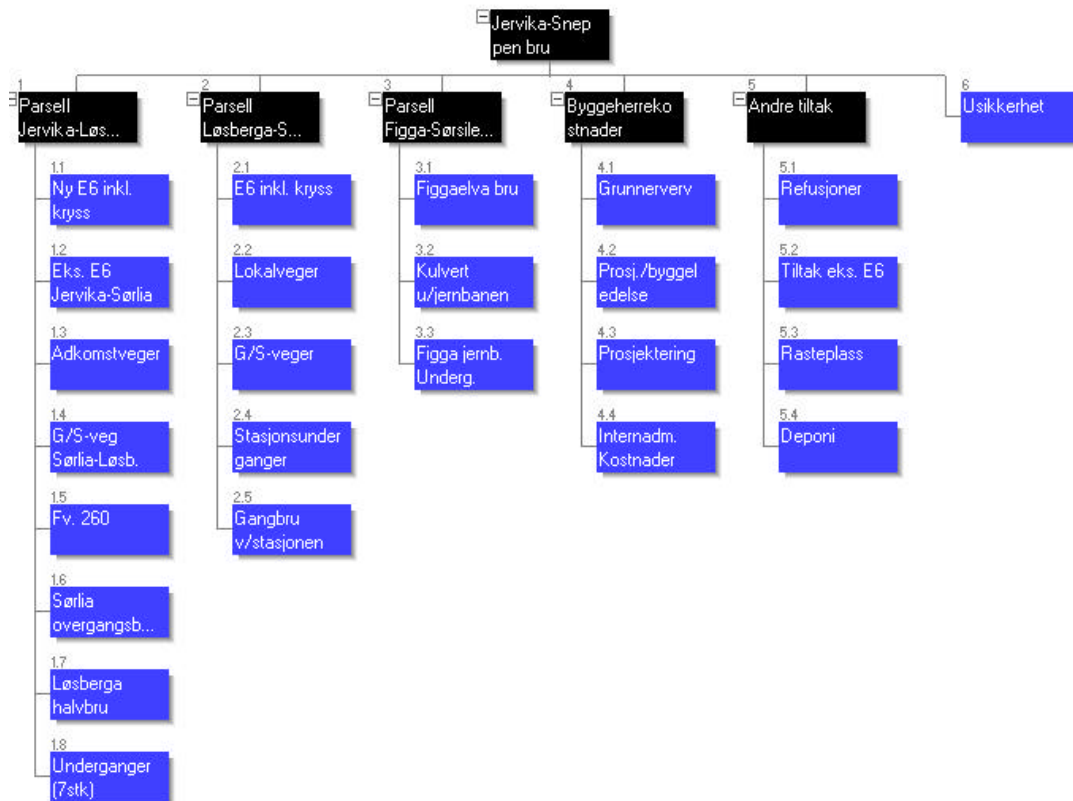
Underlaget for prosjektet er godkjente reguleringsplaner for området. Trasèen for ny E6 fra Jevika og inn mot Steinkjer er ført nær Nordlandsbanen og frem til Løsberga er trasèen lagt mellom eksisterende E6 og Nordlandsbanen. Fra Løsberga og inn til elven Figga vil ny E6 sammenfalle i stor grad med eksisterende E6. Ved Figga føres E6 først over elven med en ny bru og føres videre under Nordlandsbanen i en trauekonstruksjon som vil gå ned under grunnvannstanden. Etter kryssing av elven vil ny E6 ligge i parallell med Nordlandsbanen over Sørsileiret frem til Sneppen bru. Trasèen for ny E6 er ikke sammenfallende med eksisterende E6 før et stykke før Sneppen bru. Fra Sneppen bru og frem til Eggeåsen (strekning/område betegnet som Nordsileiret) er vegplanlegget ført gjennom et industri/næringsområde som er bygget på en tidligere søppelfylling. Fra Eggelia skal ny E6 føres i tunnel gjennom Eggeåsen (fra Eggelia i sør til Eggevammen i nord) som består av en fjelltunnel med løsmassetunnel i begge ender. Videre føres ny E6 fra tunnelåpningen ved Eggevammen i jomfruelig terreng frem til påkopling med eksisterende E6 ved Selli.

Utbyggingen er planlagt gjennomført i to etapper som begge er inndelt i ulike parseller. Inndeling i parseller er ikke endelig og dette vil avhenge av valgt antall kontrakter med egen Produksjonsavdeling og andre entreprenører. På dette stadiet er det valgt en prosjektstruktur for de to etappene av prosjektet med nedbrytningsstruktur som vist i etterfølgende figurer.

Etappe 1: Sneppen bru - Selli



Figur 4 Prosjektstruktur for utbyggingsetappe 1



Figur 5 Prosjektstruktur for utbyggingsetappe 2

2.3 Kostnader

Prosjektet E6 Steinkjer har beregnet vha. ANSLAG (som er Vegvesenets egen metode for usikkerhetsanalyser av kostnadsoverslag) de forventede kostnadene (50% sannsynlighet for måloppnåelse) til 680 MNOK fordelt på de to utbyggingsetapper på hhv. 334 MNOK og 346 MNOK. Basert på ANSLAG beregningen er det 95% sannsynlighet for å gjennomføre prosjektet innenfor en kostnadsramme på 744 MNOK.

Budsjettet for prosjektet er på basis av dette satt til 680 MNOK. I følge prosjektet operer de med et internt styringsmål for prosjektledelsen på 98% av budsjett.

Grunnkalkylens tall er basert på januar 2001 priser, og alle kronebeløp i rapporten er i 2001 kroner.

2.4 Dokumentgrunnlag og intervjuer

Dokumentgrunnlaget HolteProsjekt har gjennomgått i forbindelse med kvalitetssikringen av prosjektet E6 Steinkjer finnes i vedlegg 2, som gir en oversikt over grunnlagsmateriell oversendt fra Statens vegvesen.

Videre er det gjennomført samtaler med følgende nøkkelpersoner i prosjektet E6 Steinkjer:

Stilling/avdelingNavn*Fra SvNT*

Prosjektmedarbeider

Jo-Bernt Brønstad

Vegteknisk seksjon

Kjell Eriksen

Utbyggingssjef

Olav Kåre Fuglem

Prosjektleder

Asbjørn Moe

Prosjekteringsseksjonen

Tone Melhus Romstad

Trafikkavdelingen

Torodd Østerås

Fra Steinkjer kommune

Plan-og anleggssjef

Svein Åge Trøbakk

3. Analyse av prosjekt

3.1 Innledning

HolteProsjekt har utført en vurdering av:

- Usikkerhet i beregning av grunnkalkylen for prosjektet (estimatusikkerhet)
- Usikkerhet i generelle forhold som kan påvirke de totale kostnadene i prosjektet (generell usikkerhet og hendelsesusikkerhet)

3.2 Usikkerhetsanalyse: Estimatusikkerhet

3.2.1 Innledning

HolteProsjekt har i sitt kvalitetssikringsarbeid av prosjektet E6 Steinkjer foretatt en gjennomgang av Vegvesenets grunnkalkyle (kostnadsgjennomgangen fra ANSLAG). Vår gjennomgang er også basert på de godkjente reguleringsplanene for samtlige parseller og på de to forprosjekter av konstruksjoner for etappe 1. og etappe 2., samt forprosjekt av Eggetunnelen.

3.2.2 Verifikasjon av grunnkalkyle

HolteProsjekt har utført en gjennomgang av Vegvesenets grunnkalkyle. Grunnkalkylen er sjekket i forhold til nøkkeltall for enhetspriser og på grunnlag av tallmaterialet fra godkjente reguleringsplaner, herunder forprosjekt for konstruksjoner.

Basert på denne gjennomgangen er HolteProsjekts vurdering at en del poster i grunnkalkylen ligger noe lavt. Vi velger allikevel å legge Vegvesenets grunnkalkyle til grunn for en videre vurdering. På de elementer vi har funnet at Vegvesenets grunnkalkyle ligger noe lavt vil vi ta hensyn til dette i estimatusikkerheten, ref. tabell 3.

Problematikk i bynære og bymessige strøk fører til høyere priser per løpemeter veg sammenlignet med gjennomsnittspriser innen vegbygging. Egne beregninger og gjennomgang av kalkylen (ANSLAG) indikerer at dette ikke fullt ut er tatt høyde for i Vegvesenets grunnkalkyle. Det nevnes spesielt estetikk knyttet til rundkjøringer i bymessige strøk, nedgradering av eksisterende E6 til lokalveg, samt spesielle tiltak som for eksempel parkeringsplasser. Videre nevnes problematikk knyttet til eksisterende anlegg i bakken (VA- og kabelanlegg) som erfaringsmessig kan føre til forsinkelser i fremdrift og til økte kostnader.

Lengder på sekundærvegnettet er vanskelig å tyde ut fra kartgrunnlaget, da det mangler klare avgrensninger inntegnet. Videre er standard på nye veger samt nødvendig oppgradering av eksisterende veger noe uklart definert i det materialet vi har mottatt.

Nærmere oversikt over grunnkalkylen finnes i vedlegg 3.

3.2.3 Forutsetninger for E6 Steinkjer sin grunnkalkyle som benyttes i analysen

De totale kostnadstall for prosjektet E6 Steinkjer som er presentert i ANSLAG rapporten, inneholder reserver for estimatusikkerhet og generell usikkerhet. Den grunnkalkylen vi legger til grunn for våre usikkerhetsberegninger er prosjektets grunnkalkyle fratrasket alle reserver for estimat- og generell usikkerhet. Det er forutsatt at prosjektet får løpende bevilgninger etter oppsatt fremdriftsplan og at finansiering av prosjektet derfor ikke vil utgjøre noen risiko for gjennomføringen av prosjektet.

3.2.4 Kvantifisering av estimatusikkerhet

I Tabell 3 vises tre kolonner med anslag for minimum, sannsynlig og maksimumsverdier for de ulike budsjettpostene. Sannsynlige anslag baserer seg på Vegvesenets

grunnkalkyle slik den er beskrevet ovenfor. Minimum og maksimumsanslag viser HolteProsjekts vurdering av usikkerheten i Vegvesenets grunnkalkyle.

Budsjettelement	MNOK	MNOK	MNOK
	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Jevika – Løsberga	90	109,0	140
Løsberga – Sneppen	80	100,4	145
Nordsileiret	50	55,6	85
Eggelia – Selli	100	122,2	170
Andre tiltak	10	13,6	20
Byggherrekostnad	85	105,0	125
Grunnerverv	90	98,0	110
Totalt		603,8	

Tabell 3 Grunnkalkyle brutt ned på budsjettpost uten reserver og marginer

HolteProsjekt har lagt til grunn opplysninger om at 3-felts veg (T-12 profil) i Eggetunnelen blir omgjort til 2-felts veg (T-9 profil) og at etablering av midtdele på deler av parsellen Eggelia – Selli. Dette vil føre til en netto reduksjon på kr. 6 millioner i forhold til forutsetningene i Vegvesenets egen grunnkalkyle (ANSLAG, januar 2001). Total sannsynlig kalkyle lagt til grunn for usikkerhetsanalysen er derfor 603,8 millioner kroner.

3.3 Usikkerhetsanalyse: Generell usikkerhet og Hendelsesusikkerhet

3.3.1 Innledning

HolteProsjekt har vurdert usikkerhetsbildet for prosjektet E6 Steinkjer og anbefaler tiltak på basis av tilgjengelig dokumentert informasjon, samt samtaler med nøkkelpersoner i prosjektet (kapittel 2.4).

Kvantifisering av usikkerhetskonsekvens er utført i forhold til en totalvurdering av de gitte usikkerhetselementene, som er beskrevet i vedlegg 3.

3.3.2 Usikkerhetsbilde

HolteProsjekt har analysert usikkerhetselementene i prosjektet, og nedenfor vises usikkerhetselementene i form av en matrise. Matrisen viser det totale usikkerhetsbildet med de elementene som HolteProsjekt finner mest relevante. De ulike elementene er plassert ut fra kriterier om de er kjent, delvis kjent, ikke kjent, samt om prosjektet E6 Steinkjer har kontroll, delvis kontroll eller ikke kontroll med disse elementene.

Forhold som	Er kjent	Er delvis kjent	Ikke er kjent
A: Statens vegvesen kontrollerer	A1 Beslutningsdokument (Prosjektets omfang) A2 Kravdokument/funksjonskrav A3 Gjennomføringsstrategi A4 Kalkylemetoder A5 Kalkyleberegninger A6 Utbyggingskonsept A7 Prosjektstyringssystem A8 Grensesnitt mellom prosjekter mht fremdrift A9 Grensesnitt mellom prosjekter - fysisk avgrensning	A10 Prosjektorganisering A11 Kontraksstrategi (grad av egenregi) A12 Tidsplan A13 Anbudsgrunnlag / Kravspesifikasjon A14 Budsjett A15 Driftsplaner for anleggsdrift A16 Resultat av interne beslutningsprosesser A17 Grensesnitt mellom delprosjekter / parseller A18 Samordning av hovedprosjekt / delprosjekter A19 Drift og vedlikehold A20 Program for miljø og oppfølging i anleggsfasen (P&M) A21 Provisorier (midlertidige veier og adkomster) A22 Støy under anleggsdrift A23 Planlegging av ferdigstillelse	A24 Effekt av støyskjerming på ferdig anlegg
B: Statens vegvesen delvis kontrollerer	B1 Fremdrift B2 Prosjektstyringskompetanse B3 Rigg og drifts ytelser - logistikk	B4 Grunnforhold / geologi B5 Grunnverv B6 Rivning og flytting av eiendom B7 Integrering av tekniske installasjoner og veg (VA og kabler)	B8 Krav fra bruker under prosjektets utvikling B9 Samarbeid og konflikter B10 Grad av delfinansiering av prosjektelementer / spleiselag B11 Endelig bruk av ny E6, veier, sykkelstier, etc. B12 Ulykkesfrekvens på ny E6 – tilstøtende anlegg B13 Media B14 Resultat av kontraktbetingelser
C: Statens vegvesen ikke kontrollerer	C1 Bevilgningsramme C2 Miljøavfall C3 Arkeologiske krav	C4 Resultat av fylkeskommunale og politiske beslutningsprosesser C5 Entreprenørs / Leverandørs gjennomføringsevne C6 Tilgang på ressurser (Markedet) C7 Forminner	C8 Lokal priskonjunktur C9 Prisstigning generelt C10 Denteknologiske utvikling C11 Fremtidige krav av generell samfunnsmessig karakter C12 Uspesifiserte forhold

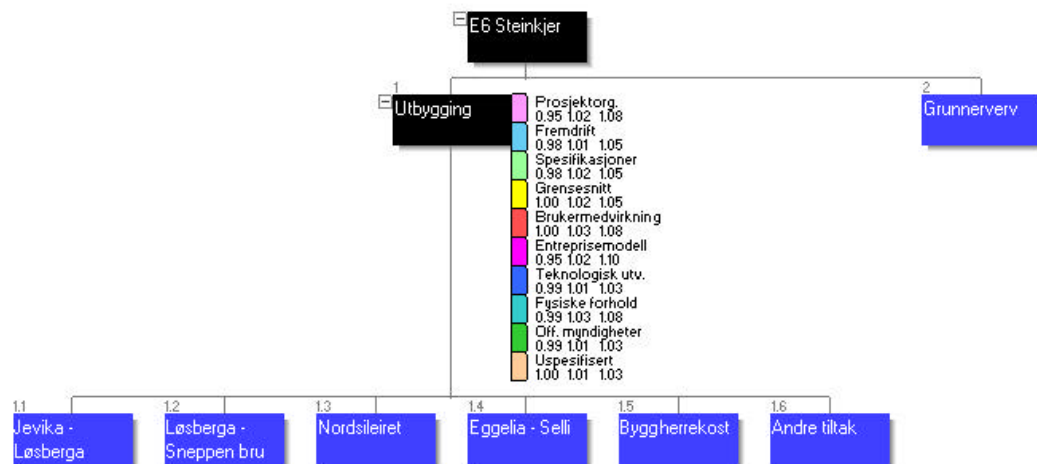
Tabell 4 Usikkerhetsbilde for prosjektet E6 Steinkjer

Usikkerhetsbildet har etter diskusjoner, og med økende kunnskap om prosjektet, blitt løpende oppdatert. Det er en forutsetning for usikkerhetsanalysen at usikkerhets-elementene skal være uavhengige av hverandre. Elementene i matrisen er derfor sortert og kategorisert i det følgende i dette kapitlet for å sikre at faktorene er uavhengig av hverandre.

Kategoriene er gjengitt nedenfor, og benyttes i den videre analysen av usikkerhetsbildet.

- Prosjektets omfang
- Prosjektorganisering
- Fremdrift
- Spesifikasjoner
- Grensesnitt/Samordning
- Brukermedvirkning
- Entreprenørmødel/Kontraksstrategi
- Teknologisk utvikling
- Fysiske forhold
- Offentlige myndigheter
- Uspesifisert
- Utenforliggende faktorer

I figuren nedenfor vises kalkylestrukturen som er lagt til grunn for denne analysen, og med kvantifisering av generell usikkerhet og hendelsesusikkerhet.



Figur 6 Kalkylestruktur og kvantifisering av kostnadskonsekvens, generell usikkerhet E6 Steinkjer

3.3.3 Prosjektets omfang

Utgangspunkt

Prosjektets omfang er utredet i fire separate reguleringsplaner for fire deler av strekningen Jevika – Selli. I følge prosjektet er reguleringsplanene relativt godt gjennomarbeidet med hensyn til omfang av prosjektet sammenlignet med normal standard på reguleringsplaner.

Prosjektet E6 Steinkjer har utarbeidet en kvalitetsplan for byggeplanfasen som også omfatter grunnervervsfasen. Dokumentets formål og omfang er listet opp i dokumentet og omfatter kapitlene: Prosjektbeskrivelse, Organisasjon, Møter og informasjon, Økonomi og fremdrift, Dokumentstyring, HMS, Ytre miljø, Grunnundersøkelser, Grunnerverv, samt Kvalitetsstyring. I tillegg har Prosjektet E6 Steinkjer laget et Sentralt Styringsdokument hvor bl.a. gjennomføringsstrategi og suksesskriterier for prosjektet er gjennomgått.

Videre er det vedlagt nøkkeltall i volum og kostnad for prosjektet totalt og for 1. etappe (Sneppen bru – Selli), kostnadselementer fra ANSLAG (for hver av etappene), tabell over dimensjonerende parametere, fremdriftsplan (for hver av etappene) og en kontoplan.

Drøfting

Totalprosjektdokumentet (her prosjektets Kvalitetsplan og Sentralt Styringsdokument) skal være et sentralt overordnet plan- og beslutningsdokument som har primærfokus på styringsparametrene tid og ressursinnsats for å sikre måloppnåelse. Et totalprosjektdokument skal redegjøre for at de viktige forutsetningene som ligger til grunn for suksess for prosjektgjennomføringen er ivaretatt. Det skal være et verktøy i den form at det redegjør for alle de viktige elementene som et prosjekt består av, det henviser til hva som er gjort på de forskjellige områdene – og til hva som gjenstår og må på plass.

Noe av dette er ivaretatt i prosjektets kvalitetsplan og styringsdokument, men det mangler en utfyllende diskusjon av kritiske suksessfaktorer samt en handlingsplan for å oppnå disse. Videre burde det være en kritisk gjennomgang av eventuelle hendelsesforløp som i vesentlig grad kan forsinke eller fordyre prosjektet. Herunder bør det også diskuteres hvilke aktiviteter som kan gjennomføres på forhånd samt hvilke tiltak

som kan iverksettes for å forhindre / begrense skadevirkninger under gjennomføringen av prosjektet.

Det skal utarbeides byggeplaner for samtlige parseller og det er muligheter for at prosjektets omfang vil bli utvidet eller endret pga den mer detaljerte planleggingen i byggeplanfasen.

Det er knyttet usikkerhet til kalkylemetodene og kalkylebergrningen. Dette er behandlet nærmere i avsnitt 3.2.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbilde i kapittel 3.3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

1 Prosjektets omfang		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A1 Beslutnings - dokument (Prosjektets omfang)	Styringsdokumentet er Kvalitetsplan for E6 Steinkjer, Byggeplanfasen, utgave 2, datert 06.04.01, i tillegg til Sentralt styringsdokument, utkast per 07.06.01, og andre relevante dokumenter.	Statens vegvesens prosjektgruppe, E6 Steinkjer, står selv som forfatter for disse dokumentene.
A2 Kravdokument / Funksjonskrav	Et dokument som skal beskrive hvor funksjonskravene er forankret.	Kvalitetsplanen skal dekke krav til vegvesenet.
A4 Kalkylemetoder	Kalkyle utarbeides ved hjelp av ANSLAG metoden og kan gjøres fortløpende i prosjektet. Erfaringstall og data legges til grunn for ANSLAG metoden.	Statens vegvesen kan verifisere kalkylemetodene som er benyttet.
A5 Kalkyleberegninger	Kalkylene er basert på Kostnadsgjennomgang E6 Jevika-Selli basert på ANSLAG metoden. Kostnader er i hovedsak enhetspriser x mengde.	Statens vegvesen kan verifisere mengder benyttet i kalkylene, men kan ikke styre markedet med hensyn på enhetspriser.
A14 Budsjett	Budsjettet dannes på bakgrunn av budsjetterte bevilgninger.	Bevilgningsrammen for Statens vegvesen kontrolleres kun delvis av Statens vegvesen (Vegdirektoratet). Rammen kontrolleres av samferdselsdepartementet / Stortinget.
C1 Bevilgningsramme	Den overordnede økonomiske ramme for prosjektet gitt av Staten som finansierende.	Bevilgningsrammen for Ny E6 - Steinkjer kan ikke kontrolleres av Statens vegvesen.

For å sikre uavhengighet mellom budsjettposter og faktorer er usikkerhet knyttet til prosjekts omfang hensyntatt i spredningen som er lagt inn i grunnkalkylen i kapittel 3.2.

Anbefalte Tiltak

- Kritisk gjennomgang av suksesskriterier for prosjektet.
- Gjennomgang av mulige hendelsesforløp som kan true gjennomføringen og kartlegging av hvilke aktiviteter som kan gjennomføres på forhånd samt hvilke tiltak som kan iverksettes for å forhindre / begrense skadevirkninger underveis.

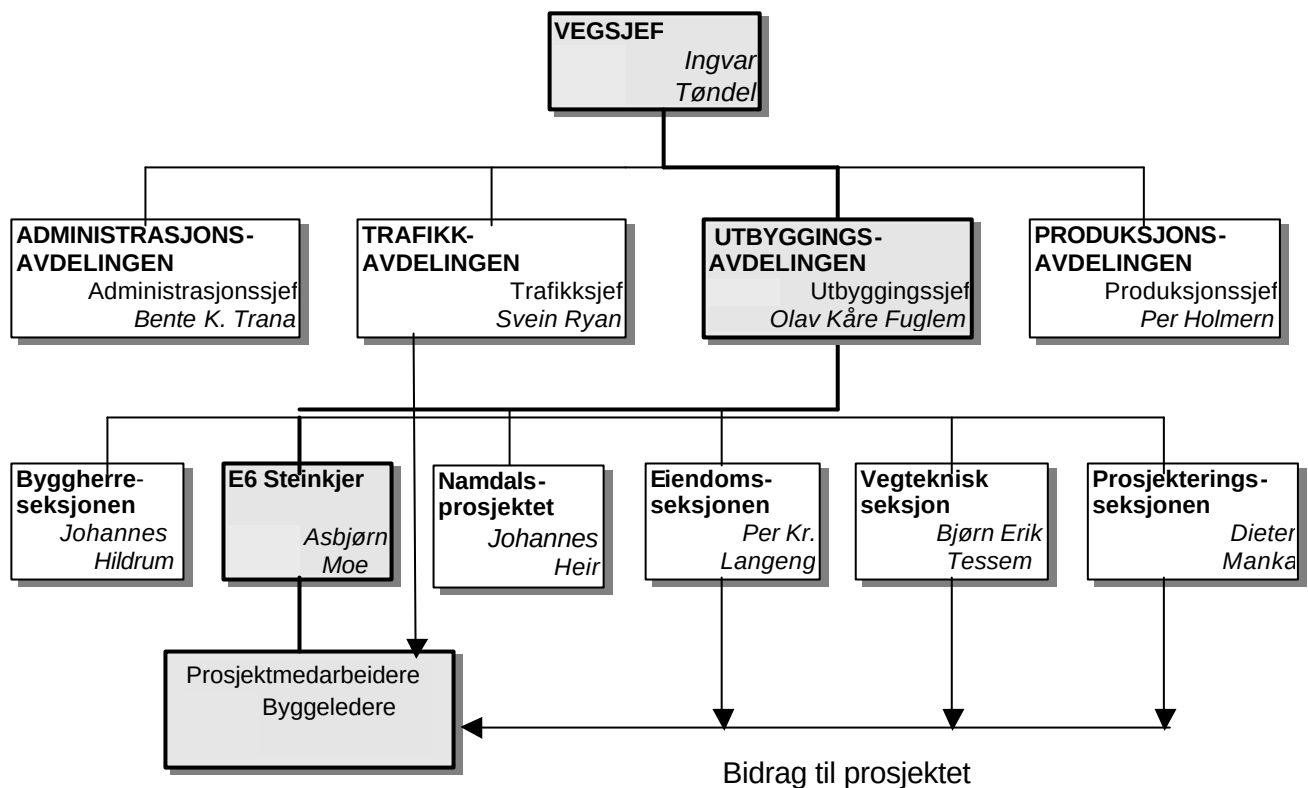
3.3.4 Prosjektorganisasjon

Utgangspunkt

Prosjektorganisasjon

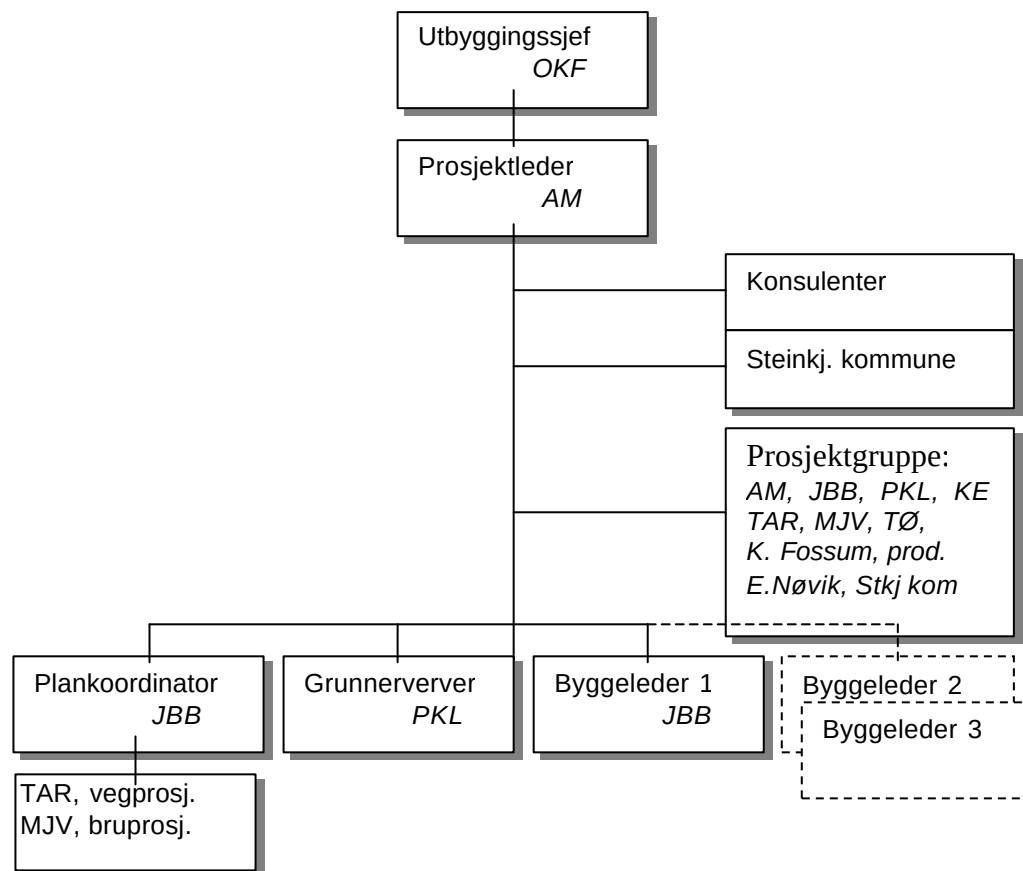
Prosjektet E6 Steinkjer er organisatorisk plassert som et selvstendig prosjekt under Utbyggingsavdelingen ved Statens vegvesen Nord-Trøndelag. Prosjektleder rapporterer til utbyggingssjef.

I figuren nedenfor er prosjektet E6 Steinkjer vist i forhold til organiseringen ved vegkontoret i Statens vegvesen Nord-Trøndelag. Som det fremgår av figuren er prosjektet avhengig av bidrag fra de andre seksjonene i utbyggingsavdelingen. Produksjonsavdelingen bidrar til prosjektet ved deltakelse i prosjektgruppen.



Figur 7 Organisering av vegkontoret ved Statens vegvesen Nord-Trøndelag

I figuren nedenfor er prosjektorganisasjonen for E6 Steinkjer vist. Prosjektet er i byggeplanfasen ikke oppbemannet i den grad som det vil være i utbyggingsfasen.



Figur 8 Prosjektorganisasjon E6 Steinkjer

Det er følgende heltidsbaserte funksjoner i prosjektet pr. dags dato:

- prosjektleder Asbjørn Moe
- prosjektmedarbeider/plankoordinator Jo-Bernt Brønstad

I tillegg skal det engasjeres byggeledere på heltid. Stillingene er lyst ut internt i Statens Vegvesen.

Videre baserer prosjektet seg i stor grad på bruk av ressurser fra Vegkontoret øvrige avdelinger og seksjoner. Til dels er dette innleie av personer som fysisk har kontorplass sammen med prosjektet og bruker tilnærmet er 100% av sin tid på prosjektet. Samtidig er det også en rekke medarbeidere ved Vegkontoret som i perioder vil arbeide med oppgaver for prosjektet i større eller mindre grad.

Grunnerverver er engasjert i 50% stilling.

Hittil har prosjektet hatt kontor ved vegkontoret. Det kan være aktuelt å flytte til et eget prosjektkontor i anleggsfasen.

Prosjektet har etablert to ulike samarbeidsorgan:

- styringsgruppe
- prosjektgruppe

Styringsgruppen har deltakere fra Vegkontoret/prosjektet og Steinkjer kommune og skal være et koordineringsforum og sikre gjensidig informasjon mellom Statens vegvesen og Steinkjer kommune. Styringsgruppen møtes ca annenhver måned.

Prosjektgruppen har deltakere fra prosjektet, Vegkontoret og en representant fra Steinkjer kommune. Prosjektgruppen skal være et samarbeidsforum for de som jobber med prosjektet og gi faglig støtte til prosjektledelsen. Prosjektgruppen møtes ca en gang i måneden.

Drøfting

Prosjektorganisasjon

Matrisemodellen er avansert med mange roller og krever klare ansvarsfordelinger og en god organisasjonskultur om den skal fungere. Det er laget korte funksjonsbeskrivelser (stillingsbeskrivelser) kun for de sentrale funksjonene i organisasjonen. Det bør utarbeides mer omfattende stillingsbeskrivelse og dette bør også inkludere funksjoner som inngår i matrisemodellen, men som formelt sett ikke har prosjektleder for E6 Steinkjer som overordnet (linjeleder).

Matrisemodellen innebærer at en rekke bidragsytere må prioritere prosjektet E6 Steinkjer blant en rekke arbeidsoppgaver. Hvis man har en marginal rolle i prosjektet kan det ofte være vanskelig å prioritere tid til aktivt bidrag i prosjektet. Prosjektleder har ikke formell myndighet til å pålegge disse prosjektdeltakerne enn spesiell ressursprioritering. I perioder med høy aktivitet og behov for raske avgjørelser kan dette være uheldig for prosjektet. Samtidig påpeker prosjektet selv at siden E6 Steinkjer er et stort prosjekt ved Vegkontoret legger man premisser for bruk av interne ressurser. I tillegg binder de enkelte bidragsytere seg ressursmessig til prosjektet gjennom avdelingenes årsplaner.

Styringsgruppen er som beskrevet ovenfor ikke en styringsgruppe, men et koordinerings og informasjonsforum og bør derfor endre navn for å reflektere den reelle rollen til forumet.

Byggeledelse

God koordinering av de ulike arbeidspakker og delprosjekter er avgjørende for et godt resultat. Prosjektet planlegger ansettelse av 2 byggeledere i løpet av høsten/vinteren. Vi anbefaler at byggeledere bør ansettes så raskt som mulig for å kunne utnytte deres kompetanse i forbindelse med utarbeidelse av endelige byggeplaner.

Erfaringene fra Verdalsprosjektet viser tydelig at vektlegging av god kapasitet og kompetanse hos byggeledere kan bidra til et mer vellykket prosjekt.

Kostnadsstyring:

Det er en høy grad av erkjennelse i prosjektet av at Vegvesenet ikke har vært gode på kostnadsstyring av utbyggingsprosjekter. Både internt i etaten og fra omgivelsene vil det kunne komme frem ønsker om endringer og løsninger underveis i prosjektet som vil medføre merkostnader, omtalt i prosjektet som "standardglidning". En bevisstgjøring hos prosjektledelsen og alle involverte er nødvendig for å unngå en slik "standardglidning" som denne type utbyggingsprosjekter ofte utsettes for.

Endringsstyring:

For å ha kontinuerlig styring med det samlede arbeidsomfang, total fremdrift og gjensstående arbeider er det viktig å ha et system for endringsstyring. Prosjektet vil gjennomføre endringsstyring iht. håndbok 151 – "Styring av utbyggingsprosjekt" og de maler som følger med den. Dette omfatter endringsnotater med godkjenningsprosedyre for både planendringer og endringer i framdrift/økonomi. Vi anbefaler at den etablerte Styringsgruppen også er et Endringsråd for behandling av større funksjons-/designendringer. En rask saksbehandling av mindre endringer/uenigheter/avklaringer i utførelsesfasen gjør det nødvendig med et system for effektivt å ta beslutninger. Dette forutsetter at prosjektleder har de nødvendig fullmakter til å fatte beslutninger om slike mindre endringer.

Usikkerhetsstyring:

I byggeplanfasen av prosjektet har prosjektet gjennomført usikkerhetsanalyser basert på ANSLAG-metoden ved flere anledninger, senest i januar 2001 av "Kostnadsgruppe Region Nord" med flere (ref. ANSLAG rapport). Under den videre gjennomføringen av prosjektet er det viktig med en kontinuerlig fokus på usikkerhetsstyring på et mer detaljert nivå for å redusere usikkerheten og forhindre uønskede hendelser.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbilde i kapittel 3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

2 Prosjektorganisasjon		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A3 Gjennomførings – Strategi	Dokument som beskriver strategi for gjennomførings - prosessen.	Det er ikke utarbeidet en samlet strategi for hvordan prosjektet er tenkt gjennomført. Foreslått kontraktstrategi for Etappe 1 inngår i Sentralt styringsdokument.
A7 Prosjektstyrings – system	Systemer og rutiner for gjennomføring av prosjektet. Styring og rapportering på bl.a. tid kvalitet og kost.	Systemer er valgt og håndteres av Statens vegvesen.
A10 Prosjektorganisering	Organisering av prosjektleidelse og generell organisering av prosjektet på alle nivåer.	Organisasjonsstrukturen blir valgt av prosjektgruppen i Statens vegvesen, E6 Steinkjer. Vegvesenets matrisestruktur kan føre til konflikter ved deling av ressurser med stab og andre prosjekter.
A16 Resultat av interne beslutnings - prosesser	Organisasjonsmessig kompetanse.	Praktisering av beslutningsprosessen internt i Statens vegvesen. Styringsgruppen i prosjektet er ikke en styringsgruppe i reel forstand, men er mer et koordineringsforum.
A23 Planlegging av ferdigstillelse	Usikkerhet knyttet til planlegging av ferdigstillelse.	Styres delvis av Statens vegvesen. Avhenger av bevilgninger fra Samferdselsdepartementet/ Storting.
B2 Prosjektstyrings – kompetanse	Medarbeidernes kompetanse og tilgangen på denne. Sikre kontinuitet i prosjektorganisasjonen.	Krav til kompetanse defineres av Statens vegvesen og virkemidler er bl.a. arbeidsmiljø, kontrakter og lønn.
B9 Samarbeid og konflikter	Alle typer konflikter, samfunnmessige eller internt i Statens vegvesen.	Det er viktig å legge opp til et godt samarbeide med entreprenører, entreprenører

		innbyrdes på tvers av entreprenørgrensene og overfor tredje part (naboer, etc.).
--	--	--

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av tabellen nedenfor.

Tema	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
2 Prosjektorganisasjon	0.95	1.02	1.08
Prosjektorganisasjon må være tilpasset krav til gjennomføring av prosjektet mht funksjoner, plassering og dimensjonering og kompetanse. Matrisemodellen gir ekstra utfordringer for ressursallokering og styring.		Bruk av verktøy, rapporteringsrutiner, systemer og oppfølgingsmetoder mot entreprenør, prosjekterende etc vil være bestemmende for den reelle styringsevne.	

Anbefalte Tiltak

- Byggeledere må engasjeres så raskt som mulig for og utnytte deres kompetanse i byggeplanfasen.
- Prosjektleders mandat må avklares mht beslutninger/valg av løsninger der det er ulike oppfatninger internt på vegkontoret.
- Prosjektleders mandat må avklares mht beslutninger/valg av løsninger når det er ulike oppfatninger mellom kommunen og vegvesen.
- Prosjektleder skal sørge for at budsjett og tidsplan til en hver tid ledsages av usikkerhetsanalyser og tiltaksplaner som godtgjør at budsjett og tidsplan kan overholdes med tilfredsstillende margin.
- Utarbeide funksjonsbeskrivelser der disse ikke er etablert.
- Styringsgruppen bør endre navn, og mandatet til gruppen må avklares skriftlig.
- Aktiv bevisstgjøre alle deler av prosjektet, vegkontoret og kommunen om at "endringer koster penger".

3.3.5 Fremdrift

Utgangspunkt

Nedenfor vises fremdriftsplan for prosjektet E6 Steinkjer, etappe 1 og 2. Fremdriftsplaner for etappe 1 og etappe 2 er lagt opp rundt bevilgningstakten i prosjektet som ikke er anleggteknisk optimal og har dermed innbygget en viss "slakk" i tid. Hele prosjektet kan bli gjennomført i løpet av en kortere tidsperiode.

Etappe 1 er prioritert i tid fordi denne trasen er mest hensiktsmessig for trafikkavviklingen gjennom byen og for bebyggelsen i området. Etappe 1 er berammet fra 2001 til 2004

mens etappe 2 starter i 2004 og fullføres i 2007. Deler av grunnervet, og riving av boliger som ligger under etappe 2 er derimot påbegynt allerede i 2001.

Kostnader og fremdrift i prosjektet rapporteres av prosjektleder til Utbyggingssjef månedlig, i tillegg er det halvårlig rapportering fra Vegkontoret til Vegdirektoratet. Fremdriftsplanen skal oppdateres minimum hvert tertial. Større avvik skal umiddelbart rapporteres til Utbyggingssjef som i samråd med prosjektleder vurderer aktuelle tiltak (iht. kvalitetsplanen).

Aktiviteter for etappe 1.	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Prosjektering, anbudsdokumenter etappe 1. .	-----	-----	----	----			
Veganlegg Sneppen bru-Selli		----	-----	----			
Bruer/underg. Eggevammen-Selli		---	-----	---			
Tunnel inkl. betongtunneler		----	-----				
Installasjon tunnel			-	---			
Unganger Nordsileiret			-	----			
Åpning 1. etappe Sneppen bru-Selli				*			
Bogavegen jernbanebru				-	--		

Figur 9 Hovedfremdriftsplan for E6 Steinkjer, Etappe 1

Aktiviteter for etappe 2.	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Prosjektering, anbudsdokumenter etappe 2.				---	-----	-----	
Veganlegg Jevika-Sørli					----	----	
Bruer/unganger					----	---	
Åpning Jevika-Sørli						*	
Veganlegg Sørli-Sneppen bru					---	-----	----
Bruer/unganger Sørli-Sneppen bru						-----	----
Åpning Sørli-Figga						*	
Åpning 2. etappe Jevika-Sneppen bru							*

Figur 10 Hovedfremdriftsplan for E6 Steinkjer, Etappe 2

Drøfting

Kontroll med fremdrift er spesielt viktig i et prosjekt av denne størrelse og kompleksitet. Dette gjøres gjennom periodevis rapportering mellom prosjektleder og Utbyggingssjef.

Med økt bevilgningstakt kan prosjektet gjennomføres på kortere tid og kan føre til besparelser på inntil 10 millioner kroner i følge prosjektets egne overslag. Enkelte utbyggingselementer utgjør store tekniske utfordringer, bl.a. nordre løsemassetunnel (Eggevammen) og Sannan trauekonstruksjon under jernbanen. Disse vil kunne representere usikkerhet mht fremdrift. Det mangler en plan og konsekvensanalyse for tiltak ved store forsinkelser i fremdrift, og for koordinering av fremdrift mellom entrepriser.

Fremdriften i prosjektet kan også trues av manglende koordinering ved en blanding av entreprisereformer, noe som kan føre til ineffektiv ressursutnyttelse og kostnadsøkninger. Dette diskuteres nærmere under avsnittet 3.3.9, Entreprisemodell/kontraktstrategi.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet i kapittel 3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

3 Fremdrift		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A8 Grensesnitt mellom prosjekter mht fremdrift	Avhengighet og samspill mellom forskjellige prosjekter mht fremdrift.	Statens vegvesen legger planer for hvordan grensesnittene skal håndteres og justeres.
A12 Tidsplan	Tidsplanene er de planer som er laget for all aktivitet knyttet til gjennomføringen i prosjektet.	Statens vegvesen har utarbeidet en overordnet tidsplan for prosjektet (inkl. i kvalitetsplanen).
B1 Fremdrift	Usikkerhet knyttet til sannsynlighet- og mulighet for gjennomføring av planlagte aktiviteter og korresponderende kostnadskonsekvens.	Plan for fremdriften er kjent, men uventede hendelser/forsinkelser kan skje. Disse kan beskrives og aksjoner utarbeides. Det arbeides med å få til en raskere og mer rasjonell gjennomføring. Dette vil gi en kostnadsreduksjon, men avhenger av bevilgningstakten.
B10 Grad av del finansiering av prosjektelementer / spleiselag	For enkelte utbygginger skal det spleises/ delfinansieres mellom Statens vegvesen, kommune, og privat næringsliv.	Dette er det foreløpig ikke laget noen avtale for.

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av tabellen under.

Tema	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
3 Fremdrift	0.98	1.01	1.05
	Optimal fremdrift / bevilgningstakt		Forsinkelser i en entreprise kan føre til økte kostnader i andre entrepriser

Anbefalte Tiltak

- Samferdselsdepartementet bør gjennomføre en analyse av mulige besparelser og ta en endelig beslutning angående bevilgningstakten for prosjektet E6 Steinkjer.
- Vegvesenet bør utarbeide en plan for tiltak ved eventuelle forsinkelser, særlig ved de store tekniske installasjonene, som nordre løsmassetunnel og Sannan trauekonstruksjon. I dette må det inngå tiltak for eventuell forsering.
- Det er viktig å identifisere del-milepæler. Forsinket fremdrift vil kunne få direkte konsekvenser for oppstartstidspunkt for neste entreprenør. Mulktbelagte del-milepæler må vurderes benyttet (se også avsnitt 3.3).

3.3.6 Spesifikasjoner**Utgangspunkt**

Statens vegvesen Nord-Trøndelag skal selv utføre detaljprosjekteringen (byggeplaner) for vegdelen i prosjektet, mens prosjekteringen av tyngre konstruksjoner (betongkonstruksjoner og fjelltunnel) settes ut til konsulenter. Statens vegvesen har utarbeidet en hel rekke håndbøker (normaler/retningslinjer) som dekker de aktuelle elementene som inngår i vegprosjekter. Håndbøkene skal følges av etaten selv og av de konsulenter som utfører prosjektering for etaten. Ut over håndbøkene benyttes relevante norske standarder. Videre benyttes vegprosjekteringsprogrammet VIPS (Statens vegvesen) til å beregne masser for vegtrasèer.

Drøfting

Grunnlaget for utarbeidelse av byggeplaner (detaljprosjektering) er kjent og det brukes et ensartet sett normaler og retningslinjer i form av vegvesenets håndbøker – herunder prosesskoden. Dersom byggeplaner utarbeides av flere konsulenter, herunder etaten selv, er det viktig å sikre ensartede løsninger i prosjektet. Prosjektet berører mange grunneiere og en så lik behandling som mulig av berørte grunneiere i prosessen er viktig, også mht. til kvalitet/estetikk for det som skal bygges av støyskjerming, grøntanlegg, støttemurer osv. Videre er det også i byggeplanene viktig å sikre grensesnittene for vegen mellom de ulike entreprisene/parsellene.

Det benyttes terrengmodeller basert på elektronisk kartverk og alle masseberegninger for vegdelen er basert på modellen. Tilpasning av ny veg mot eksisterende veg er et typisk område hvor det kan oppstå problemer med at virkelig terreng ikke stemmer med kartet (terrengmodellen). Dette vil i de fleste tilfelle medføre tilpasninger og endringer underveis og påfølgende krav fra utførende om tillegg (fremdriftskonsekvens og/eller økonomisk konsekvens). Erfaringsmessig gir VIPS for lavt anslag på mengdeberegning – det vil i mange tilfeller være et behov for å oppjustere mengdene med opp mot 20% i følge kilder i etaten for å få et realistisk byggherreoverslag på massene. I prosjektets byggherreoverslag er det benyttet 10%.

Under samtalene med prosjektdeltakerne kom det frem at det i forbindelse med utarbeidelse av byggeplan for parsellen Eggevammen – Selli er foretatt kontrollmålinger i felt for å sikre at "kartet stemmer med terreng" for kritiske områder (typisk er tilpasning mot eksisterende E6 og ved konstruksjoner).

Videre er avvik i mengde og føring (trasè) av eksisterende VA- og kabelnett et område som kan medføre behov for omprosjektering underveis. I tillegg vil det også kunne oppstå ønsker/krav fra kommunen om utbedring av ledningsanlegget og i andre tilfeller forbedringer når forhold blir avdekket under arbeidets gang. Ved store endringer vil denne type avvik erfaringsmessig få konsekvenser for fremdrift og økonomi.

For dårlig gjennomarbeidede plangrunnlag (byggeplaner) er et av de områdene som erfaringsmessig ofte har ført til kostnadsoverskridelser i prosjekter. Lite hensiktsmessige løsninger i byggeunderlaget vil kunne føre til endringer under bygging. Det at byggherren ikke er "tro mot" byggeplanene fører i de aller fleste tilfeller til endringer som har en fremdriftsmessig og kostnadmessig konsekvens i prosjektet.

Under våre samtaler med prosjektmedarbeidere ble det trukket frem at kvaliteten (bearbeidelsesgraden) av reguleringsplanene var godt over det som er normalt for denne planfasen og at med dette bør sikre at det vil fremkomme færre overraskelser under utarbeidelse av byggeplaner enn normalt. Dette er også delvis bekreftet i forbindelse med utarbeidelse av byggeplan for parsellen Eggevammen – Selli. Det må dog bemerkes at denne parsellen ikke er av de mest kompliserte.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbilde i kapittel 3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

4 Spesifikasjoner		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A6 Utbyggingskonsept	Overordnet valg av utbyggingsstrategisk modell	Reguleringsplaner for alle strekninger på Jevika - Selli er godkjente. Det er også utarbeidet forprosjekter for konstruksjoner (bruer, underganger, tunneler).
A13 Anbudsgrunnlag / Kravspesifikasjon	Den dokumentasjon som er lagt til grunn for innhenting av anbud fra anbudsdeltakere.	Anbudsgrunnlaget vil bli utarbeidet av Statens vegvesen og endringer kan kun gjøres av samme instans.

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av tabellen nedenfor.

Tema	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
4 Spesifikasjoner	0.98	1.02	1.05
	Reguleringsplaner er bedre gjennomarbeidet enn vanlig praksis – bedre grunnlag for byggeplaner		For lave estimat på masser (VIPS), samt prosjektets kompleksitet (bymessige strøk) eksisterende bygninger, og infrastruktur

Anbefalte Tiltak

- Prosjektet må få verifisert at påslaget på mengder fra VIPS er tilstrekkelig (det er benyttet 10% påslag i prosjektets byggherreoverslag).
- Det må foretas tilstrekkelig kontrollmålinger i felt for å kalibrere terrengmodellen med virkelig terreng (inkl. eksisterende konstruksjoner) ved utarbeidelse av byggeplaner for samtlige parseller. Dette er foretatt for parsellen Eggevammen – Selli.

- Sjekke grensesnitt mellom entrepriser mht hva som er med av elementer i hver av entreprisene for å unngå at enkelte poster "faller mellom to stoler" eller at det blir dobbeltbooking.
- Gjennomføre en 3. parts verifikasjon av byggeplaner (hhv. anbudsgrunnlag for entreprenører og grunnlag for kostnadsoverslag fra Produksjonsavdelingen) før utsendelse for prising.
- Erfaring fra Verdalsprosjektet må aktivt overføres til prosjektet E6 Steinkjer. Erfaringsrapporten må gjøres kjent for alle og en bør sette av tid til en samlet gjennomgang (f.eks. ved et eget seminar) for å unngå gjentakelse av de feil som ble begått.

3.3.7 Grensesnitt/Samordning

Utgangspunkt

E6 Steinkjer er et stort prosjekt med mange grensesnitt og dermed stort behov for samordning. Det er knyttet en viss usikkerhet når det gjelder grensesnitt mot VA og kabler, særlig på Sørsileiret og Nordsileiret hvor bl.a. flere næringsbygg skal rives og fjernes.

Både utbyggingsetappe 1. og 2. består av tre parseller, hvorav parsell Jevika – Løsberga er den budsjettmessige største på 109 MNOK. I tabellen nedenfor er samtlige parseller listet med aktuelle grensesnitt etter parsellens budsjettstørrelse (se vedlegg 3 for nedbrytning av parsellene):

Parsell	Budsjett Størrelse MNOK	Grensesnitt / Samordning
Jevika – Løsberga	109	Grensesnitt mot jernbane, private eiendommer.
Eggetunnelen	66	Samordning mellom fjelltunnel og løsemassestunnel, tilførselsveger, og provisorier.
Eggevammen – Selli	62,2	Grensesnitt mot tilførselsveger, verneverdige områder (arkeologi).
Figga – Sørsileiret	56,7	Grensesnitt mot jernbane, bynære strøk, og sekundærvegnett.
Nordsileiret	55,6	Grensesnitt mot næringsbygg, VA og kabling, og sekundærvegnett.
Løsberga – Sneppen	43,6	Grensesnitt mot eksisterende E6, sekundærvegnett, og fysisk nærhet til jernbanelinje.

Tabell 8 Grensesnitt for parseller

Drøfting

Det er omfattende behov for tilpasninger i forbindelse med grensesnitt i prosjektet. I anleggsperioden vil det være behov for anleggsveier og midlertidige omlegginger av eksisterende veger inkl. adkomster til boliger og næringsbygg, og dette kan erfaringsmessig medføre uforutsette kostnader. Flere steder er det behov for tilpasninger til eksisterende E6 og sekundærvegnett. Disse grenseområdene kan være vanskelige å definere i reguleringsplanene og dukker først opp i byggplanfasen. Dette kan også føre til mer omfattende tiltak og tilpasninger, og dermed endre kostnadsbildet.

Det foreligger detaljerte reguleringsplaner, men enkelte uavklarte grensesnitt, bl.a. når det gjelder kostnadsdelinger. Vegvesenet har for eksempel satt av 1 MNOK for tiltak i Kongens gate, men dette kan virke lite hvis det skal gjøres inngrep av noe betydning.

Erfaring fra bl.a. Verdalsprosjektet viser at kostnader kan påføres prosjektet ved at man både internt i Vegvesenet og eksternt har ønsker om mer funksjonelle og estetiske løsninger, særlig i tettbebygd strøk. Dette kan føre til bl.a. et dyrere materialvalg, mer omfattende teknisk utforming og utsmykninger, ekstra miljøkrav, osv.

Kommunen er representert i både Styringsgruppen og Prosjektgruppen. Det er viktig å klarlegge grensesnitt mellom tiltak som inngår i prosjektet og tiltak som kommunen ønsker å gjennomføre parallelt.

Det er viktig med en optimal samordning og avvikling av parsellutbyggingene. Dette forutsetter klare grensesnitt mellom parsellene. Det er forutsatt etablert fyllinger på et tidlig tidspunkt i forhold til bygging av veglegemet for å sikre konsolidering av masser. Dette forutsetter god planlegging og koordinering på tvers av parseller.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbilde i kapittel 3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

5 Grensesnitt/Samordning		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A9 Grensesnitt mellom prosjekter – fysisk avgrensning	De grensesnitt som fysisk skiller bl.a. parsellene.	Definerte grensesnitt i sør og nord, men etter utbygging vil det gjenstå en til dels uavklart strekning fra parsellslutt i nord til veg kryss mot Namsos, hvor det vil være praktiske og faglige grunner til en oppgradering. Denne parsellen er estimert til mellom 50 og 60 mill kr.
A17 Grensesnitt mellom delprosjekter / parseller	Usikkerhet knyttet til overordnet samordning av alle delprosjektene/ parsellene som inngår i etappe 1. og 2.	Manglende planer for samordning og kommunikasjon mellom delprosjekter for å oppnå best mulig fremdrift og synergieffekter.
A18 Samordning av hovedprosjekt / delprosjekter	Avhengighet og samspill mellom de forskjellige prosjektene.	Statens vegvesen kontrollerer hvordan grensesnittene skal håndteres. Justeringer av disse gjøres også av Statens vegvesen
B7 Integrering av tekniske installasjoner og veg (VA og kabler)	Usikkerhet knyttet til "samspill" mellom tekniske installasjoner og eksisterende/ny infrastruktur.	Statens vegvesen er til en viss grad kjent med VA og kabler. Representanter for kommunen er med i styringsgruppen for prosjektet. Alle grensesnitt må avklares og planlegges så tidlig som mulig.

Usikkerhetselementet er i usikkerhetsberegningen kvantifisert slik det fremgår av tabellen nedenfor.

Tema	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
5 Grensesnitt/ Samordning	1.00	1.02	1.05
	Klare og tydelige grensesnitt, optimal koordinering		Stort prosjekt med mange grensesnitt og tilpasninger

Anbefalte Tiltak

- Viktig å definere og avklare prosjektets grensesnitt tydelig i byggeplanene.
- Identifisere mulige kostnadmessige besparelser på tvers av utbyggingsetapper og parseller.
- Klare og tydelige grensesnitt samt ansvarsfordeling mellom de utførende må etableres (interface matrise bør etableres).

3.3.8 Brukermedvirkning

Utgangspunkt

I planfasene (kommuneplan, reguleringsplan, samt byggeplan for parsellen Eggevammen - Selli) har Trafikkavdelingen ved vegkontoret i Statens vegvesen Nord-Trøndelag deltatt for å sikre at trafikksikkerhetsmessige hensyn er ivaretatt gjennom vegens linjeføring og de valgte vegtekniske løsninger. Videre har avdelingen ansvaret for å utarbeide skiltplaner for anlegget. De skal i planfasene representere bilister, sykkelister og gående, og sikre at deres behov blir ivaretatt i tilstrekkelig grad ut fra trafikksikkerhetsmessige hensyn. Ut over dette skal også Trafikkavdelingen ivareta fremtidige driftsmessige hensyn ved utforming av veganlegget.

Steinkjer kommune er representert i styringsgruppen i prosjektet og skal ivareta kommunens interesser i veganlegget. Ut over de nevnte instanser, er det ingen annen formell form for brukermedvirkning i planarbeidet eller byggeprosessen.

Drøfting

Trafikkavdelingen skal i planfasen påse at utformingen av veganlegget sikrer mulighet for et tilstrekkelig effektivt vedlikehold – fra brøyting om vinteren til stell av grøntarealer om sommeren. Vedlikehold av veganlegget vil kunne påvirke trafikksikkerheten og vil således innvirke på måloppnåelsen med prosjektet – færre antall drepte og skadde i trafikken. Under samtalene med prosjektdeltakere kom det frem at tilbakemeldinger fra Trafikkavdelingen var i noen tilfeller ikke tilstrekkelig koordinert, - de kom sent, og var mangelfulle.

Det er kommunestyret som godkjenner reguleringsplaner der veganlegget er innregulert. Reguleringsplanene for området, som inkluderer løsningen med E6 gjennom sentrum av Steinkjer, ble vedtatt av kommunestyret med knappest mulig flertall. Planen har vært meget omstridt, og det ble også dannet en egen lokal folkeaksjon som har som målsetning å få lagt E6 utenom Steinkjer sentrum (ønsket lagt øst for byen – referert til som "Østre linje" i konsekvensanalysen). Kommunens vil være aktiv i byggeprosessen som forvalter og eier av deler av anlegget (bl.a. fylkeskommunale veier) og vil kontrollere at vegvesenet bygger i henhold til kommunaltekniske retningslinjer/normer, - hvilke prosjektet må være kjent med. Det skal dog nevnes at kommunen kan fremme forslag om omregulering av området, men at Statens vegvesen her har innsigelsesrett. Her vil

det kunne ligge til rette for forhandlinger og kompromisser ved omstridte løsninger for å unngå at saken bringes videre og at prosjektet følgelig forsinkes.

Veganlegget berører en rekke eiendommer, både bolig- og næringseiendommer. Et godt, og ikke minst, entydig forhold med de berørte grunneiere vil være en viktig faktor for en planmessig gjennomføring av prosjektet. Grunneiere (bolig- og næringseiendommer) vil være en part som kan ha innvirkning på de valgte løsninger som bruker av anlegget både under anleggsarbeidene og ved ferdig anlegg. U hensiktsmessige løsninger i plangrunnlaget, som avdekkes under prosjektets gjennomføring, vil måtte erstattes av bedre løsninger. Dette kan resultere i omprosjektering - og følgelig endringer som entreprenøren vil kunne kreve kompensasjon for. Dette gjelder også interimsløsninger underveis. Her tenkes spesielt på adkomst til boliger og næringseiendommer i anleggsperioden.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet i kapittel 3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

6 Brukermedvirkning		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A19 Drift og vedlikehold	En plan for drift og vedlikehold av veg og tekniske installasjoner etter ferdigstillelse av anlegget.	Siden alle planer ikke er helt ferdige vet Statens vegvesen bare delvis hvordan de detaljerte drift- og vedlikeholdsplanene skal være. Men de har full mulighet til å justere på disse dokumentene/planene avhengig av utviklingen i prosjektet.
B8 Krav fra bruker under prosjektets utvikling	Usikkerhet knyttet til nye ønsker fra bruker, for eksempel i forbindelse med endringer i prosjektet eller pga andre forhold.	Kommunale og fylkeskommunale krav, private ønsker, samt trafikkavdelingens egne krav til bl.a. sikkerhet.
B11 Endelig bruk av ny E6, veger, sykkelstier, etc.	Usikkerhet knyttet til helheten i ny E6 og tilstøtende infrastruktur.	E6 lagt om for å gi plass til godsterminal på Sørsileiret. Omregulering av området er godkjent av kommunen.
B12 Ulykkesfrekvens på ny E6 – tilstøtende anlegg	Sikkerhet på de nye vegene og gang -/ sykkel veger.	
C11 Fremtidige krav av generell samfunnsmessig karakter	Mulige endringer av mer generell samfunnsmessig karakter.	Denne er ikke kjent og kan ikke styres av Statens vegvesen

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av tabellen under.

Tema	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
6 Brukermedvirkning	1.00	1.03	1.08
Stor risiko for standardglidning i bynære og by-messige område. Normal standard som basisløsning Forventet stor mediaeksponering og krav til estetikk – lokalpolitisk påvirkning			

Anbefalte Tiltak

- Prosjektet må sikre at Trafikkavdelingen kommer med kommentarer (tilstrekkelig gjennomarbeidet og til rett tid) og at disse igjen blir tatt tilstrekkelig høyde for i byggeplanfasen. Her kan ikke prosjektet overse kommentarer/krav om endringer som berører trafiksikkerhetsmessige hensyn selv om disse kommer sent i planarbeidet eller i byggefasen.
- Fastlåse planer og løsninger i detalj som vedrører standard/kvalitet på de elementer som bygges inn. Herunder omfang (mengde og kvalitet) av oppgradering av tilslutningsveier for det nye anlegget, samt ledningsanlegg i bakken i størst mulig grad.
- Gjennomgang av anleggsdriftens faser med berørte grunneiere mht. etablering av midlertidige adkomster mm. Prosjektet må sikre at dette hensyntas i tilstrekkelig grad i kontrakten med de utførende.
- På forhånd etablere en strategi for å håndtere eventuelle aksjoner/demonstrasjoner mot utbyggingen med bakgrunn i den turbulens som har vært tidligere.
- Få avtaler i havn med kommunen og næringsvirksomhet som vedrører elementer i prosjektet som skal finansieres som "spleiselag". Fordelingsnøkkel må bestemmes og tak må settes for å unngå både dårlig samarbeidsklima og standard-/mengdeglidning i anleggsfasen.
- Etablere klare og entydige avtaler med berørte private grunneiere.

3.3.9 Entreprenøremodell/Kontraktstrategi

Utgangspunkt

Kontraktstrategien for prosjektet er under vurdering og for 1. etappe vil dette først bli fastlagt i løpet av høsten 2001. Prosjektet vil sette enkelte parseller ut til produksjonsavdelingen i Statens vegvesen, og de resterende deler vil gå ut på anbud. For 1. etappe (Sneppen bru – Selli) er det i Sentralt styringsdokument for prosjektet nevnt at andelen av egenregiarbeid (Produksjonsavdelingen) vil ligge mellom 35 og 50%. Prosjektet har presentert de muligheter som de ser pr. i dag til fordeling av entreprisene mellom produksjonsavdeling og eksterne entreprenører. Prosjektet har pr. i dag kommet frem til følgende utkast til kontraktstrategi for 1. etappe;

- o Veganlegg Sneppen bru – Eggelia (Nordsileiret)
utføres av egen produksjonsavdeling
- o Eggetunnelen – fjellarbeid
tilbys vegvesenets tunneldivisjon (eventuelt entreprenør)

- o Eggetunnelen – betongarbeid
settes bort til entreprenør (eventuelt produksjonsavdeling i annet fylke)
- o Eggetunnelen – installasjoner
settes bort til entreprenør
- o Veganlegg Eggevammen – Selli
deles opp i flere entrepriser. En del av betongkonstruksjonene utføres av egen produksjonsavdeling.

For 2. etappe (Jevika – Sneppen bru) er det i Sentralt styringsdokument for prosjektet opplyst at kontraktsform ikke er vurdert, men at en ser det som mest sannsynlig at det vil være en blanding av entreprise og egenregi. Andelen av egenregi er vurdert til maksimalt 50%, men sannsynligvis vil den være noe lavere.

Drøfting

Prosjektet har, så langt vi kan se, ikke forpliktet seg overfor egen produksjonsavdeling pr. i dag, og de står i utgangspunktet fritt til å velge driftsform. Det vil imidlertid være forventninger og krav til å holde produksjonsavdelingen i arbeid og prosjektets størrelse og type oppgaver er så varierte at det vil være et godt utgangspunkt for å blande de to driftsformene (egenregi og entreprise).

Egen produksjonsavdeling (Statens vegvesen Nord-Trøndelag) er, som det fremgår ovenfor, hovedsakelig tiltenkt veganlegget fra Sneppen bru til Eggelia (Nordsileiret). Begrunnelsen for dette er gjengitt i Sentralt styringsdokument for prosjektet og her trekkes det frem at det er vanskelig å beskrive anbudene eksakt på indre Nordsileiret og at det er "enklere å håndtere planendringer og uforutsette oppgaver mot egen produksjonsavdeling enn mot entreprenører". I tillegg nevnes det at arbeidene på denne parsellen vil inneholde mye trafikkavvikling og midlertidig skilting. Prosjektet peker på at deres egen produksjonsavdeling har god erfaring med dette og at SvNT har mindre gode erfaringer med entreprenører med denne type arbeid. Ut over det nevnte trekkes det også frem at produksjonsavdelingen ved SvNT har erfaring fra et nylig avsluttet anlegg i Verdal som var av tilsvarende bymessig karakter som det som skal gjennomføres i Steinkjer. Herunder nevnes det omlegging av ledninger og kabler, kantsteinsetting, belysning og håndtering av risikoavfall. I denne forbindelse er det også nevnt at anlegget representerer innkjøp av store mengder av kantstein, kummer og rør og at deres egen produksjonsavdeling har gode rutiner for og erfaring med dette.

Når dette prosjektet først trekkes frem av SvNT skal det også nevnes at Verdalsprosjektet hadde en kostnadsoverskridelse på nærmere 100%. Noen av de elementer som trekkes frem som kostnadsdrivende i vegvesenets egen rapport er omlegging av eksisterende og legging av nytt ledningsanlegg samt bygging/ombygging av sideveger. I tillegg til dette nevnes det at det har været en "ubevisst undervurdering av omfanget med prosjektets spesielle konstruksjoner og de bestående anlegg som berøres av vegbyggingen". Det nevnes også at "SvNT har begrenset erfaring med planlegging og bygging i tettbebygde områder". HolteProsjekt er av den oppfatning at Verdalsprosjektet vil gi vegkontoret verdifull erfaring dersom tilstrekkelig erfarings-overføring sikres til prosjektet E6 Steinkjer.

Prosjektet vil trekke inn eksterne entreprenører på tynge betongkonstruksjoner (betongarbeid i forbindelse med Eggetunnelen), mens de mindre betongkonstruksjonene settes ut til egen produksjonsavdeling. Det vil være uheldig å velge egenregi som driftsform basert på hensyn til sysselsetning. Dette gjelder særlig for de parseller/elementer hvor etaten har erfaring med entreprise som den mest kostnadseffektive driftsformen. Videre vil en altfor oppstykket entrepriseform være uheldig mht. omfattende koordinering av arbeidene og fare for å ikke oppnå en effektiv fremdrift. Dette var også en av erfaringene fra Verdalsprosjektet.

Det fremgår ikke av underlaget om prosjektet selv skal ha økonomi-, fremdrifts- og koordineringsansvaret eller om dette ansvaret er tenkt plassert i en av entreprisekontraktene.

Prosjektet vurderer å benytte en ny avtaleform som kalles *målprisavtale* der det i avtalen mellom egen produksjonsavdeling og prosjektet er et incitament om å gjennomføre prosjektet rimeligere enn budsjettet og at partene deler fortjenesten.

En fordeling mellom arbeider utført i egenregi og entrepriser som nevnt i Sentralt styringsdokument for prosjektet vil demme opp for store svingninger i markedet – både mht. tilgang på ressurser og lokal priskonjunktur. Priser fra Produksjonsavdelingen må forventes å svinge mindre med konjunktorendringer i markedet og hvor "sulten" entreprenører er på prosjektet.

Noe som skaper en del usikkerhet mht. valg av entreprisemodell/kontraktsstrategi er etatens planer om å skille ut Produksjonsavdelingen pr. 01.01.03. Selskapsformen er fortsatt uavklart og avhengig av når dette blir klart vil det på en eller annen måte kunne påvirke kontraktsstrategien og i hvor stor grad etaten må øke kontrollen av anleggsarbeidene som skal utføres av den nåværende Produksjonsavdelingen.

Prosjektorganisasjonen må videre ha tilstrekkelig kjennskap til regelverket (EØS-regler og Forskrift for offentlige anskaffelser etc.) da størrelsen av entreprisene vil ligge over terskelverdien for de aller fleste.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbilde i kapittel 3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

7 Entreprisemodell/Kontraktsstrategi		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A11 Kontraktsstrategi (grad av egenregi)	Det strategiske valg av oppdeling av kontrakter, også inkludert kontraktstyper.	Dette velges av Statens vegvesen, og er del av deres oppgave.
A20 Program for miljø og oppfølging i anleggsfasen (PAM)	Ekstra krav eller nye kriterier for oppfølging i forbindelse med dette programmet.	Hvilke erfaringer har SV med PAM fra andre prosjekter mht. ekstra kostnader og fremdrift?
B14 Resultat av kontrakts – betingelser	Usikkerhet knyttet til utfallet av selve kontraktene.	Kontraktsbetingelse er kjent ved kontraktsinngåelse, men resultatet/følgene av avtalte betingelser er vanskelig å forutsi i etterkant av inngått kontrakt. Det er vanskelig å "sikre seg" mot alle eventualiteter. Samarbeidsvilje/- evne er viktig mellom byggherre og entreprenører.
C5 Entreprenørs/ Leverandørs gjennomførings evne	Usikkerhet knyttet til leverandørens og entreprenørens evne til å levere riktig produkt til	Denne er delvis kjent for Statens vegvesen ved kontrahering, valg av anbud på bakgrunn av entreprenørens

	riktig tid, omgang, kvalitet iht. de krav som er stilt.	styringssystemer og referanser, samt oppfølging ute på byggeplass. Men kan på ingen måte styres av Statens vegvesen kun med de virkemidler som kontrakten gir mulighet til.
C6 Tilgang på ressurser (Markedet)	Usikkerhet knytte til markedets evne til å levere tilstrekkelige - og riktige ressurser til prosjektet.	Man kan ved å følge med og se tendenser i markedet delvis kunne være kjent med hva man kan forvente av ressurstilgang. Statens vegvesen kan delvis styre denne tilgangen med størrelse/type anbud og bruk av egen Produksjonsavdeling.
C8 Lokal priskonjunktur	Usikkerhet knyttet til lokal prissvingning.	Denne er ikke kjent og kan ikke styres av Statens vegvesen

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av tabellen under.

Tema	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
7 Entreprenørmodell/ Kontraktstrategi	0.95	1.02	1.10
	Lavkonjunktur kan gi lavt kostnadsnivå. Konkurransen på gjennomføringstid kan gi besparelser.		Høykonjunktur. Kompleks koordinering av entrepriser. Mange grensesnitt. Usikkerhet mht. vegvesenets Produksjonsavdeling

Anbefalte Tiltak

- Kontraktstrategien må så tidlig som mulig fastlegges for at Produksjonsavdelingen kan starte planleggingen av arbeidene i god tid.
- Prosjektet må legge stor grad av økonomiske vurderinger til grunn for valg av parseller som tildeles Produksjonsavdelingen og i mindre grad ta hensyn til sysselsetning.
- Det må unngås en for oppstykket entreprenørmodell som medfører mange grensesnitt mellom entreprenører og mellom entreprenører og Produksjonsavdelingen. Grensesnittene må være veldefinerte og milepæler for ferdigstillelse av elementer som har en fremdriftsmessig konsekvens for øvrige entrepriser må identifiseres og klart fremgå i kontrakten – både mht tidspunkt evt. dagmulkt.
- Grad av oppfølging av arbeidene må vurderes når selskapsform for vegvesenets Produksjonsavdeling blir klarlagt. Økt kontrollomfang vil kunne påvirke prosjektets kostnader mht. byggeledelse.
- Dersom det ikke er kommet til en avklaring mht. økt bevilgningstakt fra Samferdselsdepartementet på det tidspunkt kontrakter skal inngås bør det i kontraktene

legges opp til konkurranse også på gjennomføringstid for de kontrakter der dette kan være en reell gevinst. Dersom forespørsel om besparelser ved hurtigere gjennomføring kommer i etterkant, vil en normalt miste en eventuell økonomisk gevinst.

3.3.10 Teknologisk utvikling

Utgangspunkt

Teknologisk utvikling kan føre til høyere effektivitet og lavere kostnader, men også til nye og strengere krav til sikkerhet eller utforming, og dermed dyrere planløsninger, særlig innen tettbebygde områder.

Teknologisk utvikling kan videre påvirke både estimatusikkerheten og hendelsesusikkerheten begge veier, ved at spesielle konstruksjoner eller anlegg kan bygges mer effektivt og/eller med for eksempel nye materialer. Skjerpede miljøkrav kan medføre dyrere løsninger, for eksempel rensing og ventilasjon av tunnelluft.

Drøfting

I et prosjekt med minimum 7 til 8 års gjennomføringstid kan teknologisk utvikling både innen privat sektor og innen Vegvesenet føre til endringer i kostnadsbildet.

Det er spesielt i de store konstruksjonene at teknologisk utvikling kan medføre besparelser av noe størrelse. Særlig vil dette gjelde løsmassetunnelene, fjelltunnelen, og Sannan trauekonstruksjon, hvor en forbedret gjennomføringsevne pga. teknologiske fremskritt kan få betydning.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbilde i kapittel 3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

8 Teknologisk utvikling		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
C10 Den teknologiske utvikling	Den teknologiske utvikling som kan påvirke prosjektet og kravene tilknyttet dette inntil det er ferdigstilt.	Man vet hvilken retning den går, men ikke hvor hurtig den endrer seg. Denne kan ikke styres av Statens vegvesen. Dette er regulert i ANSLAG beregninger for 2001.

Usikkerhetselementet er i usikkerhetsberegningen kvantifisert slik det fremgår av tabellen under.

Tema	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
8 Teknologisk utvikling	0.99	1.01	1.03
	Mulige besparelser ved bruk av ny teknologi og/eller materialer		Skjerpede krav til mer miljøvennlige materialer

Anbefalte Tiltak

- Vegvesenet bør lage en oversikt over de mest kritiske utbyggingsmomenter hvor det kan bli aktuelt med ny teknologi, for eksempel i Eggetunnelen.

- Vegvesenet bør gjøre en vurdering av ovennevnte momenter med hensyn til mulige teknologiske nyvinninger og herunder mulige besparelser. Som et ledd i dette bør det vurderes om det ved bygging av enkelte elementer kan søkes om FoU-midler for uttesting av nye arbeidsmetoder og/eller materialer.

3.3.11 Fysiske forhold

Utgangspunkt

Bygging av ny E6 vil foregå i områder med eksisterende infrastruktur og delvis i jomfruelig terreng. Området er av bynært eller bymessig karakter, og krever stor grad av planlegging for at anleggsarbeidene skal være til så liten sjenanse som mulig for trafikanter og beboere i området. Det er stor trafikk tetthet på eksisterende vegnett og provisoriske omlegginger av dette vil kreve en gjennomarbeidet plan for trafikkavvikling i byggeperioden.

Anlegget inneholder veger, enkle og kompliserte betongkonstruksjoner (bruer, kulverter, traukonstruksjoner), samt løsmasse- og fjelltunnel. I tillegg kommer omlegging og nye anlegg i grunnen (VA-anlegg og kabler), støyskjerming og grøntanlegg.

Drøfting

Drift av anlegget

Det vil være behov for etablering av midlertidige adkomster til boliger og næringsbygg under anleggsperioden. Planlegging av disse samt informasjon overfor berørte parter vil være vesentlig for en rasjonell gjennomføring av arbeidene. I Program for Miljøoppfølging i Anleggsfasen (PMA) stilles det spesielle krav for å ivareta et så godt miljø som mulig i området under anleggsdriften. Hovedmålet med programmet vil kunne komme i klemme dersom tilleggskostnader ved å følge programmet i de anbud/tilbud som mottas ligger høyere enn det som det er budsjettert med på reguleringsplans nivå. Prosjektet har forpliktet seg til å følge programmet selv om det ligger en pasus i hovedmålet om at tiltakene skal ligge innfor "de gitte økonomiske rammer". Det bør fokuseres på HMS og beredskapstiltak ved eventuelle arbeidsulykker.

Rigg- og driftsyttelser

Riggområder er ikke angitt på reguleringsplans nivå, men vil først bli tatt stilling til i forbindelse med utarbeidelse av byggeplaner. Beliggenheten av rigg og transportsavstander fra rigg til anlegg samt fra anlegg til mellomagre og deponier vil være av betydning for gjennomføring av anleggsarbeidene og på hvilken måte omgivelsene påvirkes av bl.a. anleggstrafikken. Rigg- og driftsyttelser ved anleggarbeider for Statens vegvesen er veldefinert og ensartet fra anlegg til anlegg.

Grunnforhold/geologi

Spesielt trekkes det her frem området ved Sørli (parsellen Jevika – Løsberga) der det er forekomster av kvikk leire (ved Sørli). Det er i kostnadsoverslaget tatt høyde for at det stedvis må spuntet ved etablering av ny E6 på denne strekningen.

Ved kryssing av Nordlandsbanen på Figga/Sørsileiret vil traukonstruksjonen bygges under grunnvannstand og krever spunting samt andre tiltak for å sikre byggegrøp. Det er en potensiell fare for grunnvannssenkning under byggearbeidene og påfølgende setningsfare for nærliggende bygninger (f.eks. Statens hus). Traukonstruksjonen må utføres som en permanent vanntett konstruksjon.

Det er videre foretatt grundige undersøkelser av området ved tunnelen under Eggeåsen, - herunder boring av en streng i linjen for fjelltunnelen. Det er liten dybde til fjell ved Eggelia og dette krever en lang skjæring med mye sprengning i dagen. Det kom frem under samtalen med prosjektmedarbeidere at det var en risiko for oppsprekking av fjell som følge av dette sprengningsarbeidet og at dette kunne føre til drenering av

Løsmassene i området over og til side for skjæringen i flg. geotekniske vurderinger. Det er boliger (også boligblokker) tett opp mot skjæringen og en potensiell fare for setningsskader på bygninger. I nordenden av tunnelen er det derimot stor dybde til fjell og på det dypeste vil byggegropen være 35 m. Det er i størrelse 120.000 m³ løsmasser (morene) som skal forflyttes i forbindelse med bygging av løsmassetunnelen og arbeidet er teknisk komplisert også mht. spunting for å sikre byggegropen midlertidig.

Grunnforholdene er i følge prosjektet dokumentert utover det som er normalt på reguleringsplansnivå.

Grunnerverv

Grunnervervet i prosjektet er på nær noen enkelte eiendommer avsluttet. De eiendommene som grunnervervet ikke er avsluttet skal avgjøres ved skjønn. Det er bekreftet fra prosjektet at utfallet fra ervervet er i overensstemmelse med estimatet for grunnervervet. Ved at grunnervervet avsluttes så tidlig i forhold til byggestart så vil denne posten ikke bidra i vesentlig grad til usikkerhetsbildet, både når det gjelder selve størrelsen på grunnervervet og eventuell forsinkelse i fremdrift for anleggsarbeider som følge av manglende tiltrede til eiendommer.

Riving og flytting av eiendom

En kan ved riving av bygninger støte på risikoavfall som for eksempel asbest. Dette er det ikke nevnt noe om (vurdert) i det prosjektmateriale som vi har mottatt, og vi må ta hensyn til dette når usikkerhetsbildet skal vurderes.

Støy under anleggsdrift

Styres av forskrifter og lover (Arbeidsmiljøloven). Tålegrensen for anleggsarbeide i bynære strøk er normalt lav og medfører ofte klager fra publikum. Det vil kunne føre til lavere sannsynlighet for aksept av søknad om arbeid utenom de tider som Arbeidsmiljøloven gir rom for, hvilket kan begrense mulighet for eventuell forsering.

Miljøavfall

Prosjektet skal benytte et eget program for miljøoppfølging i anleggsfasen (PMA) og kostnadene forbundet med dette vil måtte tas inn i entreprisekostnadene. Dette dekker både miljøavfall som en støter på under gravearbeider samt utslipp til vann, luft og jord. Når det gjelder førstnevnte forhold så vil det være sannsynlig at en kan støte på miljøavfall på Nordsileiret (tidligere avfalls plass). Antatt kun i mindre omfang.

Fornminner

Fornminner er påvist i området rundt Egge og det er en viss sannsynlighet for å støte på fornminner i forbindelse med graving i vegtraséen. Aktuelle områder vil bli undersøkt høsten 2001, slik at eventuelle funn kan undersøkes nærmere i forkant av anleggsarbeidene.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbilde i kapittel 3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

9 Fysiske forhold		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A15 Driftsplaner for anleggsdrift	Usikkerhet knyttet til planlegging av drift	
A21 Provisorier (midlertidige vegger og adkomster)	Problemer ved midlertidige anleggsveier, omkjøringer under anleggsfase, etc.	Midlertidig omlegging av adkomster for næringseiendommer, bygg, og private områder i anleggsfasen.

		Viktig å planlegge dette og informere tilstrekkelig for å unngå negativ omtale i media. Kan også føre til krav om kompensasjon for urasjonell drift fra entreprenør.
A22 Støy under anleggsdrift	Støy ved utbygging, for eksempel anleggstrafikk og sprenging.	Generelle støykrav er kjent fra arbeidsmiljøloven og kontrakt med entreprenør. Støy kan delvis kontrolleres av Statens vegvesen.
A24 Effekt av støyskjerming på ferdig anlegg	Usikkerhet knyttet til effekt av endelig utforming av støyskjerming	Det kan komme krav om nye støyberegninger/ målinger og eventuelle utvidelser av støyskjerming. En kostnads- og media-sak hvis dette håndteres galt.
B3 Rigg og driftsytelser – logistikk	Utfordring mht. arealbegrensning og arbeid med koordinering av utbygging, samt mulighet for å dekke midlertidig behov for bl.a. ekstra areal innen rimelig nærhet av byggeplasser.	Strategi for gjennomføring kan delvis styres og kontrolleres av Statens vegvesen. Behov for avklaring av hva SvNT stiller med av ytelser mht. riggplass, deponier og mellomlagingsplasser. Trafikkavvikling vesentlig ulempe for nærmiljø. Må tas tilstrekkelig høyde for i kontrakt med entreprenører.
B4 Grunnforhold/ geologi	Usikkerhet tilknyttet grunnforhold. Dette kan ha følger for bl.a. tid og kostnad.	Grunnforholdene er delvis kjent ved prøvetaking, og kan delvis kontrolleres ved tekniske tiltak. (Spunting kan være et eksempel)
B5 Grunnerverv	Mulige juridiske eller andre krav mht. erverv overtagelse av eiendom.	Det meste av grunnervervet er avklart, enkelte skjønn gjenstår.
B6 Riving og flytting av eiendom	Ukjente faktorer mht eksisterende bygg, eiendommer.	
C2 Miljøavfall	Usikkerhet knyttet til graving og flytting av avfall fra eiendommer og tidligere avfallsplasser.	En del undersøkelser er foretatt, beskrevet i Kvalitetsplanen.
C7 Fornminner	Mulige, større, uforutsette arkeologiske funn i anleggomsråde.	Noen områder er frigitt mens andre fortsatt er uavklarte (Eggelia).

Usikkerhetselementet er i usikkerhetsberegningen kvantifisert slik det fremgår av tabellen under.

Tema	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
9 Fysiske forhold	0.99	1.03	1.08
Høy grad av kompleksitet spesielt mht. konstruksjoner (trau og løsmasse tunneler), samt arbeide i by. Forekomster av fornminner, samt at Nordsileiret er et komplekst område mht. forekomster av miljøavfall i grunnen.			

Anbefalte Tiltak

- Riggområder (beliggenhet, størrelse og antall) må vurderes i sammenheng med parsell- og entreprisenndeling for prosjektet. Likeledes må det være overkommelige avstander til mellomagre og deponier for å redusere anleggstrafikken mest mulig. Prosjektet bør trekke på erfaring fra Verdalsprosjektet samt søkes bistand fra eventuelt andre fylker for å trekke på erfaringer med tilsvarende arbeider i bymessige områder
- Det bør arbeides videre med problematikk rundt sikring av byggegrop for løsmassetunnel ved Eggevammen. Morenemasser vanskeliggjør normal ramming av spunt og alternative metoder er utredet i flg. prosjektet. Det bør i tillegg til valgt metode beskrives en alternativ metode. Valgt løsning bør testes ut i forkant i det aktuelle området for å sikre at spuntvegg kan etableres som planlagt.
- Grunnvannstand ved byggegrop for Sannan traukonstruksjon (under Nordlandsbanen) og løsmassetunnel ved Eggelia må nøye følges opp under anleggsarbeidene. Tiltak i tilfelle av endring i grunnvannstanden må være gjennomtenkt på forhånd og eventuelt beredskap i form av personell og utstyr må være tilgjengelig. Eventuelle setninger av bygninger må kunne dokumenteres i forkant (innmåling) og må følges opp under anleggsarbeidene.
- Ved påvisning av fornminner og følgende stans i anleggsarbeidene må det på forhånd være en plan for omprioritering av arbeidene for å hindre at fremdriften stopper opp for de enkelte entrepriser der dette er aktuelt (der det er masseuttak av betydning). Den utførende bør etablere en alternativ plan for rekkefølgen av anleggsarbeidene i tilfelle av forekomst av fornminner. Krav om dette må være en del av kontrakten med utførende.
- Det bør (dersom det ikke er gjennomført) kartlegges om det er asbestholdig materiale (eller andre materialer som krever spesiell behandling) i de bygninger som skal rives. Dette vil kunne påvirke kostnader med riving av bygninger og fjerning av bygningsmaterialer vesentlig.

3.3.12 Offentlige myndigheter

Utgangspunkt

Gjennomføringen av prosjektet E6 Steinkjer er stipulert til 7 - 8 år, og det vil derfor være usikkerhet mht til politiske prosesser på flere nivåer over en så lang periode. På tross av vedtatte reguleringsplaner vil kommunen kunne endre og skjerpe krav til bl.a. utforming av veg og landskap, støyskjerming og sikkerhet. Det er spesielt hensyn innen bynære miljø, som for eksempel VA, kabler og estetikk, som vil kunne føre til usikkerhet for kostnadsestimatet.

Offentlige myndigheter, gjennom bevilgninger i Storting, påvirker også bevilgningstakten i prosjektet, noe som kan føre til svingninger i gjennomføringstakten og dermed endre kostnadsbildet i prosjektet. Forsinkelser i bevilgninger kan føre til redusert utbyggingstakt noe som medfører høyere kostnader, pga urasjonell anleggsdrift.

Media vil være opptatt av flere faser av prosjektet da utbygginger foregår i bynært miljø og det fremdeles er enkelte krefter i Steinkjer som motsetter seg deler av prosjektet. Det er rimelig og anta at disse krefter vil følge prosjektet særlig nøye. Bruk av media som pressmiddel kan også være en faktor som påvirker gjennomføring av spesielle deler av prosjektet. Særlig gjelder dette områder som påvirkes av støv og støy fra anleggsdrift.

Drøfting

Prosjektet E6 Steinkjer har påpekt at en raskere bevilgningstakt vil føre til besparelser i byggekostnader, i størrelsesorden 10 MNOK. Det er fremdeles uklart om det er mulig med en slik raskere bevilgningstakt (dette er også påpekt i kapittel 3.3.5, Fremdrift).

Usikkerhet er knyttet til mulige endringer i prosjektet, og eventuelle nye krav fra offentlige myndigheter. Disse vil i hovedsak føre til økte kostnader for prosjektet, og kan være vanskelige å forutse allerede i byggeplanfasen.

I Kvalitetsplanen er det utarbeidet en ansvarsfordeling for kontakt med media. Prosjektet har også egne informasjonssider på Internett som gir god og oppdatert informasjon om prosjektet. Det er også representanter fra kommunen i Styringsgruppen.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet i kapittel 3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

10 Offentlige myndigheter		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
B13 Media	Usikkerhet knyttet til bruk av media som virkemiddel og talerør i prosjektet.	Det er ikke mulig å si hva som vil oppstå i media rundt prosjektet, bl.a. pga lokal motstand mot prosjektet, men man kan delvis kontrollere dette ved gode planer for å håndtere kommunikasjonen i prosjektet. Kvalitetsplanen inneholder plan for ekstern informasjon. Prosjektet har også sin egen hjemmeside på Internett.
C3 Arkeologiske krav	Krav til dokumentasjon etc. av fortidsminner.	Hvor langt stopp må en kunne påregne ved funn? Hvilke tiltak kan SvNT iverksette for å forhindre redusert fremdrift. Er det mulig å flytte arbeid over til en annen parsell?

C4 Resultat av politiske beslutningsprosesser	Usikkerhet knyttet til behandling av søknader, innstillinger mht. til kommune, og politiske instanser.	Dette kan til en viss grad være mulig å forutse, men det er ikke formelt kontrollerbart av Statens vegvesen. Godt samarbeid med kommunen. De er også representert i styringsgruppen.
--	--	--

Dette usikkerhetselementet er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av tabellen under.

Tema	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
10 Offentlige myndigheter	0.99	1.01	1.03
	God informasjonsflyt til og fra det offentlige.		Forsinkelser for behandlinger, økte krav fra det offentlige eller fra privatpersoner og media.

Anbefalte Tiltak

- Løpende og god informasjon om prosjektet til både offentlige organer og media. Etablering av informasjonsplan med rutiner for håndtering av media.
- Etablering av faste kontaktpersoner i kommunen. God dialog med lokale og regionale myndigheter.
- Prosjektet må sikre at det gis løpende informasjon til omgivelsene om viktige elementer i utbyggingen, som for eksempel fremdrift, tidsplaner, provisorier, støy, og pigging/sprengningsarbeider.
- Prosjektet E6 Steinkjer bør dokumentere mulige besparelser mht økt bevilgningstakt i prosjektet og legge frem dette for de ansvarlige beslutningstagere.
- Prosjektet E6 Steinkjer må holde seg løpende oppdatert mht krav fra offentlige myndigheter.

3.3.13 Uspesifisert

Utgangspunkt

Selv om det utføres et meget godt forarbeid med tilhørende kvalitetssikring, er det erfaringsmessig ikke mulig å fange opp alle forhold. Det er derfor i samsvar med god praksis å regne med at det vil dukke opp forhold i løpet av detaljplanleggings- og anleggsfasen som ikke lar seg identifisere på forhånd.

Drøfting

For å redusere eventuelle uspesifisert usikkerhet, bør prosjektet:

- Avtalefestet overføre ansvar til den utførende. De utførende vil naturlig nok øke prisen for å ta hensyn til denne usikkerheten.

- Sørge for en grundig gjennomgang og kvalitetssikring av krav- og spesifikasjonsmateriale.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet i kapittel 3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

11 Uspesifisert		
Usikkerhetselement	Beskrivelse	Kommentar
C12 Uspesifisert	Ikke identifiserbare forhold som må påregnes.	Faktorer som ikke lar seg identifisere i en tidlig fase, men som representerer en del av usikkerhetsbildet.

Usikkerhetselementet sammen med uspesifisert generelt (som beskrevet ovenfor) er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av tabellen under.

Tema	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
11 Uspesifisert	1.00	1.01	1.03
På grunn av kompleksiteten og type prosjekt er det all grunn til å anta at det vil påløpe en del uspesifiserte kostnader pga ikke-kjente momenter.			

Anbefalte Tiltak

- Overføre ansvar til leverandørene gjennom kontraktsbetingelsene. Entreprenøren vil dog prise denne usikkerheten.
- Rutiner for systematisk kvalitetssikring av eget og rådgivere/leverandørers arbeid.
- Bruk av ekstern tredjepart til å kvalitetssikre grunnlaget som er utarbeidet.

3.3.14 Utenforliggende faktorer

Utgangspunkt

Det ligger en utfordring i alle prosjekter å beskrive grensesnittet mot omverden. Derfor er det nyttige for fremstillingens skyld å liste opp faktorer som kan påvirke prosjektet, men som ikke ligger innenfor prosjektets rammer.

Drøfting

Prisstigning

Prosjektet strekker seg over mange år og prisutvikling kan utgjøre en usikkerhetsfaktor i forhold til svingninger i realpris i prosjektperioden.

HolteProsjekt forutsetter at det løpende ytes full kompensasjon for prisstigning til prosjektet utenom fastlagte rammer. Usikkerhet knyttet til prisstigning holdes utenfor i denne usikkerhetsanalysen.

Dette gjelder imidlertid ikke usikkerhet for den lokale konjunkturutvikling. Dette er behandlet i kapittel 3.3.9 "Entreprisemodell, kontraktstrategi".

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet i kapittel 3.2 er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

12 Utenforliggende faktorer		
Usikkerhetselement	Beskrivelse	Kommentar
Prisstigning generelt	Usikkerhet knyttet til prisstigning. Det er tatt hensyn til lokal prisvariasjon (C8) i Entreprisemodell/ Kontraktstrategi. HolteProsjekt legger prisnivå for 2001 til grunn i sin analyse og anbefalinger.	Denne er ikke kjent og kan ikke styres av Statens vegvesen.
Bevilgningstakt	HolteProsjekt forutsetter løpende overføring av midler til prosjektet, og at det justeres iht. relevante prisindekser.	Overføring av midler iht. forutsatt fremdriftsplan.

Disse usikkerhetselementene ligger utenfor prosjektets rammer og settes i analysen til 1.00.

Anbefalte Tiltak

- Sikre at prosjektet E6 Steinkjer får full kompensasjon for prisstigning til prosjektet utenom fastlagte rammer.

3.3.15 Oppsummering av usikkerhetsfaktorer

Nedenfor finnes en samlet oppstilling av de generelle usikkerhetsfaktorene som er gjennomgått i kapittel 3.3 til 3.14.

Usikkerhetskategorier	Kvantifisering		
	1.0 = ingen konsekvens		
Generelle forhold:	Min.	Mest sannsynlig	Maks.
2 Prosjektorganisasjon	0.95	1.02	1.08
Prosjektorganisasjon må være tilpasset krav til gjennomføring av prosjektet mht funksjoner, plassering og dimensjonering og kompetanse. Matrisemodellen gir ekstra utfordringer for ressursallokering og styring.		Bruk av verktøy, rapporteringsrutiner, systemer og oppfølgingsmetoder mot entreprenør, prosjekterende etc vil være bestemmende for den reelle styringsevne.	

Usikkerhetskategorier	Kvantifisering		
	1.0 = ingen konsekvens		
Generelle forhold:	Min.	Mest sannsynlig	Maks.
3 Fremdrift	0.98	1.01	1.05
	Optimal fremdrift / bevilgningstakt		Forsinkelser i en entreprise kan føre til økte kostnader i andre entrepriser
4 Spesifikasjoner	0.98	1.02	1.05
	Reguleringsplan er bedre gjennomarbeidet enn vanlig praksis – bedre grunnlag for bygge-planer		For lave estimat på masser (VIPS), samt prosjektets kompleksitet (by-messige strøk) eksisterende bygninger, og infrastruktur
5 Grensesnitt/ Samordning	1.00	1.02	1.05
	Klare og tydelige grensesnitt, optimal koordinering		Stort prosjekt med mange grensesnitt og tilpasninger
6 Brukermedvirkning	1.00	1.03	1.08
Stor risiko for standardglidning i bynære og bymessige område. Normal standard som basisløsning Forventet stor media-eksponering og krav til estetikk – lokalpolitisk påvirkning			
7 Entreprensemødel/ Kontraktsstrategi	0.95	1.02	1.10
	Lavkonjunktur kan gi lavt kostnadsnivå. Konkurransen på gjennomføringstid kan gi besparelser		Høykonjunktur. Kompleks koordinering av entrepriser. Mange grensesnitt. Usikkerhet mht. vegvesenets Produksjonsavdeling

Usikkerhetskategorier	Kvantifisering		
	1.0 = ingen konsekvens		
Generelle forhold:	Min.	Mest sannsynlig	Maks.
8 Teknologisk utvikling	0.99	1.01	1.03
	Mulige besparelser ved bruk av ny teknologi og/eller materialer		Skjerpede krav til mer miljøvennlige materialer
9 Fysiske forhold	0.99	1.03	1.08
Høy grad av kompleksitet spesielt mht. konstruksjoner (trau og løsmasse tunneler), samt arbeide i by. Forekomster av fornminner, samt at Nordsileiret er et komplekst område mht. forekomster av miljøavfall i grunnen.			
10 Offentlige myndigheter	0.99	1.01	1.03
	God informasjonsflyt til og fra det offentlige.		Forsinkelser for behandling, økte krav fra det offentlige eller fra privatpersoner og media.
11 Uspesifisert	1.00	1.01	1.03
På grunn av kompleksiteten og type prosjekt er det all grunn til å anta at det vil påløpe en del uspesifiserte kostnader pga ikke-kjente momenter.			

4. Analyseresultater og anbefalinger

4.1 Usikkerhetsanalyse: Forenklinger og reduksjoner

4.1.1 Innledning

Prosjektet E6 Steinkjer har selv identifisert mulige forenklinger og reduksjoner for å minske kostnadene i prosjektet. Videre har Prosjektet E6 Steinkjer foretatt en selvstendig prioritering av tiltakene.

4.1.2 Mulige innsparingstiltak

Optimalt vil man ønske å iverksette innsparingstiltak dersom kostnadsoverskridelser oppstår. Erfaringsmessig er det ofte slik at mulige innsparingstiltak er små i forhold til prosjektets totale usikkerhet. Det er en utfordring at innsparingstiltakene må skje i forkant av utførelsen for å oppnå ønsket effekt, og ikke i etterkant når kostnadsoverskridelser er et faktum.

Prosjektet E6 Steinkjer har med utgangspunkt i reduksjonstiltakene (omtalt i punktet ovenfor) utarbeidet en liste over ytelser/kvaliteter som kan tas ut av prosjektet på et senere tidspunkt, (jf. vedlegg 4).

Basert på en gjennomgang av "kuttlistene" for prosjektet har HolteProsjekt følgende generelle kommentarer:

- Kuttlistens størrelse representerer kun ca. 5% av Vegvesenets grunnkalkyle. De fleste av tiltakene vil føre til kvalitetsreduksjon for brukerne.
- Mange av tiltakene i kuttlisten, for eksempel tiltak i Kongens gate, Fv 260, gangbro Sørsileiret - Stasjonen, skyldes til dels uklare grensesnitt mellom prosjektet E6 Steinkjer, Steinkjer kommune, Jernbaneverket og det lokale næringsliv.
- Midlertidige tiltak i kuttlisten (midlertidig T-kryss i Sørli) kan redusere kostnadene for prosjektet, men kan føre til høyere samfunnsøkonomiske totalkostnader.
- Kuttlisten må ses i sammenheng med etterbruken av vegnettet og gang-/sykkelveger herunder trafiksikkerhetsmessige aspekter, og kostnader knyttet til drift og vedlikehold av anlegget.

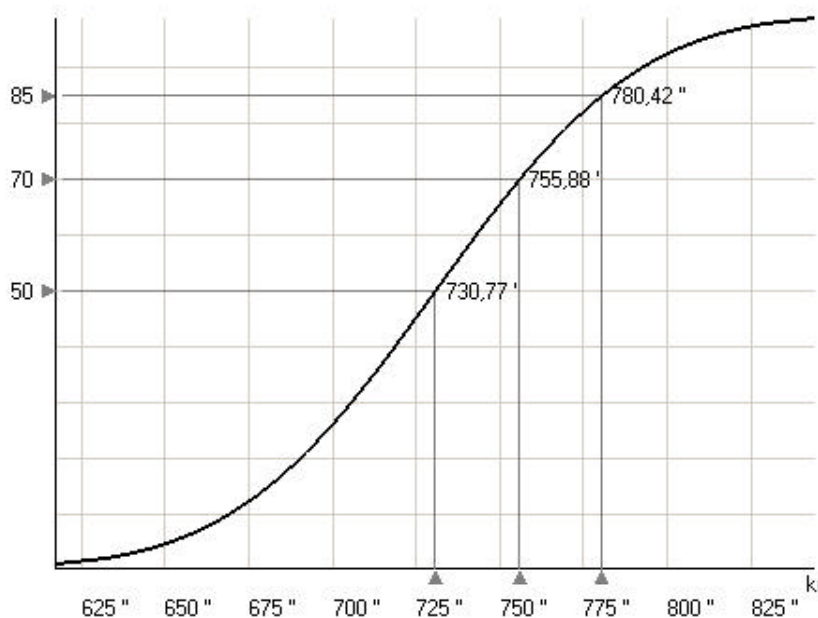
Selv om det på enkelte områder vil være marginale innsparingsmuligheter vil HolteProsjekt anbefale at kostnadsreduserende tiltak konsentreres om de faktorer som er identifisert som de største bidragsyterne til den totale usikkerhet, jf Paretoagrammet i kapittel 4.2.2:

- Entreprisemodell / Kontraktstrategi
- Strekningen Eggelia - Selli
- Prosjektorganisasjon
- Strekningen Løsberga – Sneppen bru

4.2 Usikkerhetsanalyse: Konklusjon.

4.2.1 Kvantifisering og forventede kostnader

Figuren nedenfor viser beregnet sannsynlighetskurve for totalkostnaden for prosjektet E6 Steinkjer.



Figur 11 Sannsynlighetfordeling

Av den beregnede sannsynlighetsfordelingen kan man lese følgende resultat:

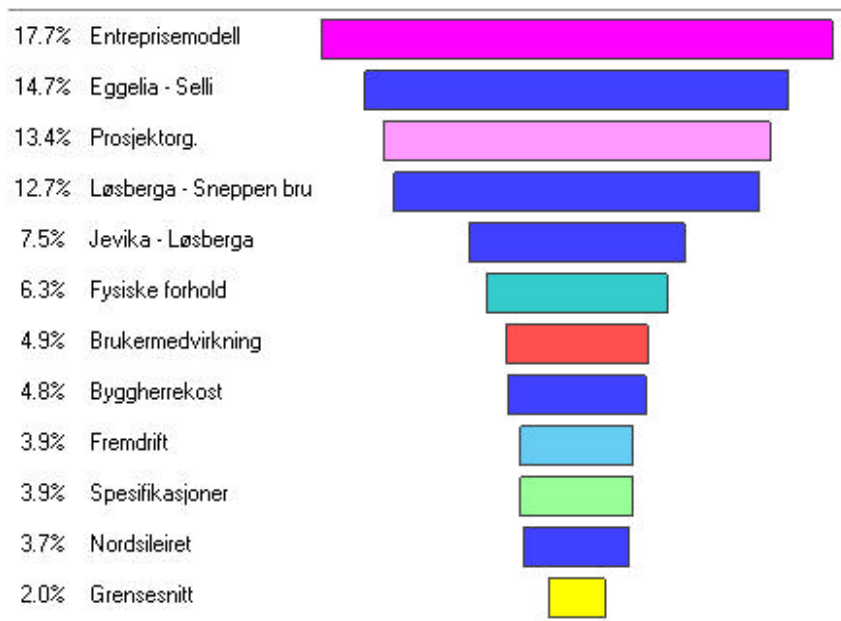
Det er en sannsynlighet på:	For at prosjektet kan Realiseres innenfor (MNOK):
Grunnkalkyle	603,8
50%	730,8
70%	755,9
85%	780,4

Tabell 3 Beregnet sannsynlighetsfordeling

De forventede totale kostnadene for 50% og 85% sannsynlighet blir 730,8 MNOK og 780,4 MNOK. Dette er ca. 7,5 % høyere enn det prosjektet har beregnet.

4.2.2 Paretdiagram

De enkelte parsellers budsjettposter og usikkerhetselementenes relative bidrag til den totale usikkerhetsmargin er vist i Paretdiagrammet på neste side.



Figur 12 Paretodigram for E6 Steinkjer

Paretodigrammet ovenfor viser en rangert liste av budsjettposter og usikkerhetselementene som følge av det relative bidraget deres til den totale usikkerhetsmarginen. Ved å skaffe til å veie bedre kjennskap til disse elementene i prosjektet vil usikkerheten i prosjektet kunne reduseres.

Følgende kommentarer knyttes til de budsjettposter/usikkerhetselementer som representerer størst usikkerhet.

Usikkerhetselementet "Entreprisemodell / kontraktsstrategi"

Statens vegvesen benytter for prosjektet modellen med sideordnede hovedentrepriser og står selv for ansvarlig for prosjektering og koordinering av de enkelte entreprisene. Denne gjennomføringsmodellen innebærer at utbygger påtar seg risiko mht. økonomi og fremdrift. Modellen er vanlig i etaten og kapasiteten er bygget ut for å håndtere denne gjennomføringsmodellen.

Det vil være knyttet en usikkerhet vedrørende tilgang på ressurser og entreprenørenes gjennomføringsevne og prising av entrepriser avhengig av konjunktursvingninger. Prosjektets størrelse og relativt lange gjennomføringstid gjør det vanskelig å vurdere markedssituasjonen.

Videre knytter det seg en god del usikkerhet til Produksjonsavdelingens fremtid i forbindelse med den omfattende omorganiseringen av etaten som skal gjennomføres. Utfallet av dette vil virke inn på behovet for oppfølging og kontroll av de utførende.

Budsjettposten "Parsellen Eggelia – Selli"

Denne parsellen inneholder bl.a. kostnadselementet Eggetunnelen som består av en fjelltunnel og 2 løsmassetunneler.

Sydlig løsmassetunnel skal etableres med en god del sprengning i dagen og det er en risiko forbundet med arbeidene pga. nærhet til boliger og fare for oppsprekking av fjell (og mulighet for drenering av løsmasser i området, noe som igjen kan medføre setninger av bygninger).

Det er flere forhold som fører til estimatusikkerhet for fjelltunnelen. Fjelltunnelen er forholdsvis kort med et relativt komplisert utgangspunkt for driving. Driving skal gjøres med til dels reduserte salvelengder og i nærhet til tettbygd strøk. Det skal også installeres mye teknisk utstyr (klasse E).

Videre er etablering av en byggegrop for nordre løsmassetunnel teknisk komplisert og er vurdert å representere en god del usikkerhet mht. gjennomføring. Det vises til anbefalt tiltak under kapittel 3.3.11.

Usikkerhetselementet "Prosjektorganisasjon"

Prosjektet er et stort og relativt komplisert prosjekt i etaten og vil derfor kreve en god planlegging og styring av gjennomføringsdelen. Matrisemodellen som benyttes er avansert med mange roller og krever klare ansvarsfordelinger og en god organisasjonskultur for at den skal fungere.

Prosjektorganisasjonen er lite oppbemannet i nåværende fase og de stillinger som skal besettes (i første rekke byggeledere) er utlyst. Bygg- og anleggsmarkedet opplever for tiden høykonjunktur og prosjektets rekruttering av medarbeidere internt i etaten vil konkurrere med det private i en tid der omfattende omorganisering og slanking skal gjennomføres. Rekruttering av kvalifisert personell til prosjektet vil være et usikkerhetsmoment ut fra de forhold som er nevnt.

Erfaringsoverføring fra bl.a. tidligere prosjekter kan føre til synergieffekter og dette kan påvirke prosjektet i positiv retning i forhold til budsjetterte kostnader.

Budsjettposten "Parsellen Løsberga – Sneppen bru"

Denne parsellen inneholder bl.a. Sannan traukonstruksjon der ny E6 føres under Nordlandsbanen. Arbeider ved jernbane er komplisert og risikofylt og krever gode forberedelser og sikre løsninger mht. gjennomføring – dette gjelder også for midlertidige løsninger/konstruksjoner.

I tillegg skal konstruksjonen bygges under grunnvannstand med omfattende sikring av byggegrop. Det er en risiko forbundet med senkning av grunnvannstand mht. fare for setninger av omkringliggende bygninger.

Trafikken på deler av E6 kan ikke ledes utenom anleggsområdet og ny E6 må bygges med omfattende trafikk. Dette gir ikke optimal fremdrift i arbeidene og resulterer i høyere løpemeterpris på ny E6. I tillegg er det i maksimalverdien for budsjettposten tatt hensyn til noe høyere enhetspriser for bymessige strøk sammenlignet med vegvesenets kalkyle.

4.3 Tilrådning om organisering og styring av prosjektet

4.3.1 Innledning

For å sikre overholdelse av budsjett og tidsplan, samt å nå oppsatte mål er det viktig å se nærmere på:

- Mål og suksesskriterier.
- Etablering, plassering og bruk av reserver og marginer.
- Styringsmål.
- Hvordan styre mot oppgitte mål.
- Anbefalte overordnede og konkrete tiltak.

4.3.2 Mål og suksesskriterier

Resultatmål

Prosjektet E6 Steinkjer har i Sentralt Styringsdokument definert følgende resultatmål:

- prosjektet skal bygges innenfor 680 mill. kr. og ferdigstilles i 2007
- prosjektet skal gi:
 - 3 færre skadde eller drepte personer pr. år
 - 70 færre personer sterkt plaget av støy
 - 18 færre personer utsatt for svevestøvkonsentrasjon over 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - 6,2 km økt lengde gang-/sykkelveg og fortau
 - 1 km kortere E6

Suksesskriterium

Det er viktig å fastlegge hva som skal være suksesskriterier i prosjektet. Når ytelseskrav, kostnadsrammer og fremdriftsplan er fastlagt, kan prosjektets suksesskriterium formuleres slik:

Prosjektet E6 Steinkjer skal gjennomføres med anvendelse av minst mulig av de etablerte budsjettreserver og – marginer.

Det kan med fordel etableres suksesskriterier på ulike administrative nivåer, men HolteProsjekt går ikke nærmere inn på dette.

4.3.3 Anbefalt finansieringsramme og avsetning til reserve og margin

Basert på den gjennomførte analysen har HolteProsjekt følgende anbefalinger:

Grunnkalkyle

Grunnkalkyle utarbeidet med mengder og enhetspriser. Inneholder ingen poster for uteglemte/uspesifiserte kostnader.

Forventede tillegg

Forventede tillegg, herunder uforutsett, 126 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen) tilsvarer en ramme med 50% sannsynlighet for ikke å få overskridelse.

Reserveavsetning

Reserveavsetning 25 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen og forventede tillegg) tilsvarer en ramme med 70% sannsynlighet for ikke å få overskridelse.

Marginavsetning

Marginavsetning 25 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen, forventede tillegg og reserveavsetningen) tilsvarer en ramme med 85% sannsynlighet for ikke å få overskridelse.

Finansieringsramme

Anbefalt finansieringsramme 780 MNOK, baseres på at det er 85% sannsynlighet for ikke å overskride rammen.

Basert på dette anbefaler HolteProsjekt følgende oppstilling over disposisjonsmyndighet:

Nivå	Tema	MNOK
	Grunnkalkyle	604
Nivå 1	Forventede tillegg disponert av Prosjektleder	126
	Styringsmål for Prosjektleder	730
Nivå 2	Reserveavsetning disponert av Vegsjef	25
	Ramme for Vegsjef	755
Nivå 3	Margin avsetning disponert av Vegdirektoratet	25
	Ramme for Vegdirektoratet	780

Tabell 4 Styringsmål og disposisjonsmyndighet, alle tall i 2001 kroner.

Styringsmålet beskriver det målet som Prosjektleder skal styre prosjektet innenfor, mens finansieringsrammen gir en øvre grense for prosjektansvarlig (Vegdirektoratet). I tillegg må prosjektet ved Prosjektleder fastlegges styringsmål for de enkelte delprosjekter / byggeledere.

Reduksjon av prosjektets eget styringsmål

Styringsmålet gitt ovenfor er basert på den vurdering at styringsmålet settes til forventningsverdien (50% sannsynlighet) fra usikkerhetsanalysen. E6 Steinkjer har selv definert et styringsmål som er lavere enn HolteProsjekts styringsmål. Departementet bør derfor overveie om styringsmålet for prosjektleder kan settes lavere enn vår anbefaling. Avsetning til Vegsjefen kan opprettholdes som anbefalt, noe som også vil gi lavere ramme for Vegsjefen.

Finansieringsrammen (85% sannsynlighet) bør allikevel settes i henhold til vår anbefaling. Dette vil innebære økt differanse mellom styringsmål og finansieringsramme, og gi rom for økt marginavsetning opp til finansieringsrammen.

Eventuell reduksjon i styringsmålet som drøftet ovenfor bør settes av som økt marginavsetning som disponeres av Vegdirektoratet. Retningslinjer for Vegdirektoratets disponering av marginen er nærmere beskrevet i kapittel 4.3.5.

Reserve og margin i forhold til Vegdirektoratets totale prosjektportefølje

Anbefalt reserve og margin er vurdert for prosjektet E6 Steinkjer isolert. På bakgrunn av at Vegdirektoratet har en portefølje av prosjekter bør man etablere en usikkerhetsavsetning som skal dekkes flere prosjekter. En felles usikkerhetsavsetning vil kreve en mindre samlet avsetning enn summen for av usikkerhetsavsetninger for hvert enkelt prosjekt individuelt. HolteProsjekt anbefaler at det gjennomføres en slik analyse.

Priskompensasjon og bevilgningstakt

Det forutsettes at det løpende ytes full kompensasjon for prisstigning til prosjektet iht. avtalt indeks utenom fastlagte rammer. Videre forutsettes det at prosjektet får bevilget midler etter avtalt fremdriftsplan.

4.3.4 Drøfting av reserver og margin

Reserven er ikke en risikomargin, men derimot en nødvendig avsetningspost for å dekke forventede kostnader knyttet til de ulike usikkerhetsfaktorene. Marginen skal kun benyttes for spesielle formål etter en strategisk vurdering.

Marginen er nøkternt beregnet fordi HolteProsjekt forutsetter høy grad av målstyring med tilsvarende restriktivholdning til press fra alle eksterne og interne instanser til ønsker om endringer og tillegg.

Ettersom det er satt meget strenge begrensninger i forutsetningene som ligger til grunn for kalkylen, må man sikre at disse begrensningene også innarbeides i en strategisk tiltaksplan som grunnlag for styring innenfor oppsatte rammer.

Usikkerhetsanalysen er basert på at de anbefalte tiltak iverksettes og gjennomføres på en effektiv og rask måte. Flere av tiltakene som HolteProsjekt lister opp er allerede igangsatt eller planlagt igangsatt av prosjektet.

4.3.5 Retningslinjer for håndtering av reserver og margin

HolteProsjekt anbefaler følgende retningslinjer for disponering av reserver og margin:

Prosjektleder

- Skal sørge for at budsjett og tidsplan til en hver tid ledsages av usikkerhetsanalyser og tiltaksplaner som godtgjør at budsjett og tidsplan kan overholdes med tilfredsstillende margin. Løpende usikkerhetsanalyser kan gi grunnlag for å endre fordelingen mellom reserveavsetninger og margin på de 3 nivåene, innenfor total finansieringsramme.
- Skal forelegge endringer som overskrider de rammer Prosjektleder disponerer for Vegsjef. Godkjente endringer skal protokollføres.
- Disponerer prosjektets reserveavsetning nivå 1. Disponering skal rapporteres med skriftlig begrunnelse til Vegsjef og med en analyse av hvorledes resterende reserveavsetning er tilstrekkelig til å sikre overholdelse av vedtatte rammer.

Vegsjef

- Skal kontrollere at budsjett og tidsplan til en hver tid ledsages av usikkerhetsanalyser og tiltaksplaner som godtgjør at budsjett og tidsplan kan overholdes med tilfredsstillende margin.
- Skal forelegge endringer som overskrider de rammer Vegsjef disponerer for Vegdirektoratet.
- Disponerer prosjektets reserveavsetning nivå 2. Disponering skal rapporteres med skriftlig begrunnelse til Vegdirektoratet og med en analyse av hvorledes resterende reserveavsetning er tilstrekkelig til å sikre overholdelse av vedtatte rammer.

Vegdirektoratet

- Skal kontrollere at budsjett og tidsplan til en hver tid ledsages av usikkerhetsanalyser og tiltaksplaner som godtgjør at budsjett og tidsplan kan overholdes med tilfredsstillende margin.
- Skal forelegge endringer som går ut over den avtalte finansieringsrammen for Samferdselsdepartementet.
- Disponerer prosjektets reserveavsetning nivå 3. Disponering skal rapporteres med skriftlig begrunnelse til Samferdselsdepartementet og med en analyse av hvorledes resterende reserveavsetning er tilstrekkelig til å sikre overholdelse av vedtatte rammer. Det kan også avtales at andel av reserveavsetning nivå 3 kun kan disponeres etter forutgående drøfting med Samferdselsdepartementet.

4.3.6 Styring mot oppsatte mål

I dette kapittel drøftes hvordan man kan sikre styring mot oppsatte mål. For å sikre riktig prioritering er det hensiktsmessig å se nærmere på hvilke usikkerhetsrelasjoner som gjelder for prosjektet

Et prosjekt er hovedsakelig bestemt gjennom parametrene: ytelse, kostnad og tid. Følgende usikkerhetsrelasjoner kan oppstilles:

- *Hvis ytelse og tid er fastlagt, er kostnaden usikker*
- *Hvis ytelse og kostnad er fastlagt, er tiden usikker*
- *Hvis tid og kostnad er fastlagt, er ytelsen usikker*

Minst en parameter må man gi en frihetsgrad fordi disse parametrene er avhengig av hverandre og derfor kan ikke fastlegges samtidig.

Det endelige prosjektresultat vil være avhengig av kompetanse, holdninger, strategi og styringsmål i bestiller- og leverandørorganisasjonen som helhet.

Det kreves følgelig en strategi med tilhørende tiltaksplan for hvorledes dette skal optimaliseres for å begrense prosjektets totalkostnader.

For den strategiske plan er det viktig med følgende erkjennelse:

I og med at ytelsen er tilnærmet fastlagt, og kostnadsrammen skal holdes er det avgjørende at man utnytter potensialet i en robust fremdriftsplan som gir tilstrekkelig tid til en kvalitetssikret planleggings- og kontraheringsprosess og derved legger forholdene til rette for færrest mulig endringsordre.

4.4 Reduksjon av usikkerhet – anbefalte tiltak. Samlet oversikt.

Prosjektets omfang

- Kritisk gjennomgang av suksesskriterier for prosjektet.
- Gjennomgang av mulige hendelsesforløp som kan true gjennomføringen og kartlegging av hvilke aktiviteter som kan gjennomføres på forhånd samt hvilke tiltak som kan iverksettes for å forhindre / begrense skadevirkninger underveis.

Prosjektorganisasjonen

- Byggeledere må engasjeres så raskt som mulig for og utnytte deres kompetanse i byggeplanfasen.
- Prosjektleders mandat må avklares mht beslutninger/valg av løsninger der det er ulike oppfatninger internt på vegkontoret.
- Prosjektleders mandat må avklares mht beslutninger/valg av løsninger når det er ulike oppfatninger mellom kommunen og vegvesen.
- Prosjektleder skal sørge for at budsjett og tidsplan til en hver tid ledsages av usikkerhetsanalyser og tiltaksplaner som godtgjør at budsjett og tidsplan kan overholdes med tilfredsstillende margin.
- Utarbeide funksjonsbeskrivelser der disse ikke er etablert.
- Styringsgruppen bør endre navn, og mandatet til gruppen må avklares skriftlig.
- Aktiv bevisstgjøre alle deler av prosjektet, vegkontoret og kommunen om at "endringer koster penger".

Fremdrift

- Samferdselsdepartementet bør gjennomføre en analyse av mulige besparelser og ta en endelig beslutning angående bevilgningstakten for prosjektet E6 Steinkjer.
- Vegvesenet bør utarbeide en plan for tiltak ved eventuelle forsinkelser, særlig ved de store tekniske installasjonene, som nordre løsmassetunnel og Sannan trauekonstruksjon. I dette må det inngå tiltak for eventuell forsering.
- Det er viktig å identifisere del-milepæler. Forsinket fremdrift vil kunne få direkte konsekvenser for oppstartstidspunkt for neste entreprenør. Mulktbelagte del-milepæler må vurderes benyttet (se også avsnitt 3.3).

Spesifikasjoner

- Prosjektet må få verifisert at påslaget på mengder fra VIPS er tilstrekkelig (det er benyttet 10% påslag i prosjektets byggherreoverslag).
- Det må foretas tilstrekkelig kontrollmålinger i felt for å kalibrere terrengmodellen med virkelig terreng (inkl. eksisterende konstruksjoner) ved utarbeidelse av byggeplaner for samtlige parseller. Dette er foretatt for parsellen Eggevammen – Selli.
- Sjekk grensesnitt mellom entrepriser mht hva som er med av elementer i hver av entreprisene for å unngå at enkelte poster "faller mellom to stoler" eller at det blir dobbeltbooking.

- Gjennomføre en 3. parts verifikasjon av byggeplaner (hhv. anbudsgrunnlag for entreprenører og grunnlag for kostnadsoverslag fra Produksjonsavdelingen) før utsendelse for prising.
- Erfaring fra Verdalsprosjektet må aktivt overføres til prosjektet E6 Steinkjer. Erfaringsrapporten må gjøres kjent for alle og en bør sette av tid til en samlet gjennomgang (f.eks. ved et eget seminar) for å unngå gjentakelse av de feil som ble begått.

Grensesnitt/Samordning

- Viktig å definere og avklare prosjektets grensesnitt tydelig i byggeplanene.
- Identifisere mulige kostnadsmessige besparelser på tvers av utbyggingsetapper og parseller.
- Klare og tydelige grensesnitt samt ansvarsfordeling mellom de utførende må etableres (interface matrise bør etableres).

Brukermedvirkning

- Prosjektet må sikre at Trafikkavdelingen kommer med kommentarer (tilstrekkelig gjennomarbeidet og til rett tid) og at disse igjen blir tatt tilstrekkelig høyde for i byggeplanfasen. Her kan ikke prosjektet overse kommentarer/krav om endringer som berører trafiksikkerhetsmessige hensyn selv om disse kommer sent i planarbeidet eller i byggefasen.
- Fastlåse planer og løsninger i detalj som vedrører standard/kvalitet på de elementer som bygges inn. Herunder omfang (mengde og kvalitet) av oppgradering av tilslutningsveier for det nye anlegget, samt ledningsanlegg i bakken i størst mulig grad.
- Gjennomgang av anleggsdriftens faser med berørte grunneiere mht. etablering av midlertidige adkomster mm. Prosjektet må sikre at dette hensyntas i tilstrekkelig grad i kontrakten med de utførende.
- På forhånd etablere en strategi for å håndtere eventuelle aksjoner/demonstrasjoner mot utbyggingen med bakgrunn i den turbulens som har vært tidligere.
- Få avtaler i havn med kommunen og næringsvirksomhet som vedrører elementer i prosjektet som skal finansieres som "spleiselag". Fordelingsnøkkel må bestemmes og tak må settes for å unngå både dårlig samarbeidsklima og standard-/mengdeglidning i anleggsfasen.
- Etablere klare og entydige avtaler med berørte private grunneiere.

Entreprenisemodell/Kontraktsstrategi

- Kontraktsstrategien må så tidlig som mulig fastlegges for at Produksjonsavdelingen kan starte planleggingen av arbeidene i god tid.
- Prosjektet må legge stor grad av økonomiske vurderinger til grunn for valg av parseller som tildeles Produksjonsavdelingen og i mindre grad ta hensyn til sysselsetning.
- Det må unngås en for oppstykket entreprisemodell som medfører mange grensesnitt mellom entreprenører om mellom entreprenører og Produksjonsavdelingen. Grensesnittene må være veldefinerte og milepæler for ferdigstillelse av elementer som har en fremdriftsmessig konsekvens for øvrige entrepriser må identifiseres og klart fremgå i kontrakten – både mht tidspunkt evt. dagmulkt.

- Grad av oppfølging av arbeidene må vurderes når selskapsform for vegvesenets Produksjonsavdeling blir klarlagt. Økt kontrollomfang vil kunne påvirke prosjektets kostnader mht. byggeledelse.
- Dersom det ikke er kommet til en avklaring mht. økt bevilgningstakt fra Samferdselsdepartementet på det tidspunkt kontrakter skal inngås bør det i kontraktene legges opp til konkurranse også på gjennomføringstid for de kontrakter der dette kan være en reell gevinst. Dersom forespørsel om besparelser ved hurtigere gjennomføring kommer i etterkant, vil en normalt miste en eventuell økonomisk gevinst.

Teknologisk utvikling

- Vegvesenet bør lage en oversikt over de mest kritiske utbyggingsmomenter hvor det kan bli aktuelt med ny teknologi, for eksempel i Eggetunnelen.
- Vegvesenet bør gjøre en vurdering av ovennevnte momenter med hensyn til mulige teknologiske nyvinninger og herunder mulige besparelser. Som et ledd i dette bør det vurderes om det ved bygging av enkelte elementer kan søkes om FoU-midler for uttesting av nye arbeidsmetoder og/eller materialer.

Fysiske forhold

- Riggområder (beliggenhet, størrelse og antall) må vurderes i sammenheng med parsell- og entrepriseinndeling for prosjektet. Likeledes må det være overkommelige avstander til mellomlagre og deponier for å redusere anleggstrafikken mest mulig. Prosjektet bør trekke på erfaring fra Verdalsprosjektet samt søkes bistand fra eventuelt andre fylker for å trekke på erfaringer med tilsvarende arbeider i bymessige områder
- Det bør arbeides videre med problematikk rundt sikring av byggegrop for løsmassetunnel ved Eggevammen. Morenemasser vanskeliggjør normal ramming av spunt og alternative metoder er utredet i flg. prosjektet. Det bør i tillegg til valgt metode beskrives en alternativ metode. Valgt løsning bør testes ut i forkant i det aktuelle området for å sikre at spuntvegg kan etableres som planlagt.
- Grunnvannstand ved byggegrop for Sannan traukonstruksjon (under Nordlandsbanen) og løsmassetunnel ved Eggelia må nøye følges opp under anleggsarbeidene. Tiltak i tilfelle av endring i grunnvannstanden må være gjennomtenkt på forhånd og eventuelt beredskap i form av personell og utstyr må være tilgjengelig. Eventuelle setninger av bygninger må kunne dokumenteres i forkant (innmåling) og må følges opp under anleggsarbeidene.
- Ved påvisning av fornminner og følgende stans i anleggsarbeidene må det på forhånd være en plan for omprioritering av arbeidene for å hindre at fremdriften stopper opp for de enkelte entrepriser der dette er aktuelt (der det er masseuttak av betydning). Den utførende bør etablere en alternativ plan for rekkefølgen av anleggsarbeidene i tilfelle av forekomst av fornminner. Krav om dette må være en del av kontrakten med utførende.
- Det bør (dersom det ikke er gjennomført) kartlegges om det er asbestholdig materiale (eller andre materialer som krever spesiell behandling) i de bygninger som skal rives. Dette vil kunne påvirke kostnader med riving av bygninger og fjerning av bygningsmaterialer vesentlig.

Offentlige myndigheter

- Løpende og god informasjon om prosjektet til både offentlige organer og media
- Etablering av faste kontaktpersoner i kommunen. God dialog med lokale og regionale myndigheter.

- Prosjektet må sikre at det gis løpende informasjon til omgivelsene om viktige elementer i utbyggingen, som for eksempel fremdrift, tidsplaner, provisorier, støy, og pigging/sprengningsarbeider.
- Prosjektet E6 Steinkjer bør dokumentere mulige besparelser mht økt bevilgningstakt i prosjektet og legge frem dette for de ansvarlige beslutningstagere.
- Prosjektet E6 Steinkjer må holde seg løpende oppdatert mht krav fra offentlige myndigheter.

Uspesifisert

- Overføre ansvar til leverandørene gjennom kontraktsbetingelsene. Entreprenøren vil dog prise denne usikkerheten.
- Rutiner for systematisk kvalitetssikring av eget og rådgivere/leverandørers arbeid.
- Bruk av ekstern tredjepart til å kvalitetssikre grunnlaget som er utarbeidet.

Utenforliggende faktorer

- Sikre at prosjektet E6 Steinkjer får full kompensasjon for prisstigning til prosjektet utenom fastlagte rammer.

VEDLEGG 1 USIKKERHETSBIKLE m/KATEGORISERING

VEDLEGG 2 OVERSIKT OVER GRUNNLAGSMATERIALE

VEDLEGG 3 GRUNNKALKYLE E6 STEINKJER

VEDLEGG 4 KUTTLISTE