



Dovre International AS

”Kvalitetssikring av kostnadsoverslag, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer”

E6 MELHUS

Sluttrapport

**Unntatt offentlighet,
jf. offentlighetsloven § 5**

OPPDRAKSGIVER:

**Finansdepartementet /
Samferdselsdepartementet**

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 : Dovre International AS			Dato: 16.04.02	
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn: E6 Melhus	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Bygg- og anleggsprosjekt, veg		
Basis for analysen	Prosjektfase: Forprosjekt		Prisnivå: 2001		
Tidsplan	St.prp.:	Prosjektoppstart: 2001		Planlagt ferdig: 2006	
Avhengighet av tilgr. prosjekter	Prosjektet er hensiktsmessig avgrenset				
Styringsfilosofi	Ikke beskrevet				
Anmerkninger					
Tema/Sak					
Kontraktstrategi	Entreprise-/leveransestruktur Planlagt: Mange små	Entrepriseform/ Kontraktformat Planlagt: Delte entrepriser, egen produksjonsavdeling	Kompensasjons-/ vederlagsform Planlagt: Enhetspriser		
	Anbefalt: Entreprisestructur for byggetrinn 2 må på plass snarest	Utbedre risikodeling mellom prosjekt og produksjonsavdeling	Anbefalt: Ok		
Mangler kontraktstrategi og entreprisestructur for byggetrinn 2					
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:		De tre viktigste fallgruvne:		Anmerkninger:
	Avklaring av sentrale krav til etterbruks- og miljøtiltak		Manglende evne til å håndtere endringer		
	Håndtering av grunnerverv		Ineffektiv styring		
	Effektiv kommunikasjonsstrategi				
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetslementer:				Anmerkninger:
	Designutvikling				
	Marked og produktivitet				
	Organisering og styring				
Hendelses- usikkerhet	De tre største hendelsene:		Sannsynlighet	Konsekvens	Anmerkninger:
	Miljøvernaksjoner		10%	8	
	Brann og ulykke		5%	8	
	Force Majeure		5%	8	
Risikoreducerende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak:				Forventet kostnad:
	Oppfølging av fremdrift/mengdekontroll				
	Styring av usikkerhet				
	Øke bemanningen i prosjektorganisasjonen				
	Styrke kvalitetssikring/prosjekteksterne tilsyn				
	Sikre prioritet på bevilgninger				
Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak:		Beslutningsplan:	Forventet besparelse:	Total kuttliste 51 mill. kr
	Vegstasjon		01.02.05	1,4	
	Redusert vegbredde Kuhaugen - Jaktøya		01.04.04	24	
	Redusert tunnelbredde Kuhaugen - Jaktøya		01.02.03	9	
	Skjerdingsstadbrua		01.02.05	3,5	
	Nedkorting veg, syd		01.02.04	11	
Tilråding om kostnadsramme og usikkerhets-avsetninger	Forventet kostnad/ styringsramme	P50	Beløp: 678	Anmerkninger: Eksklusive usikkerhet i rammebetingelser	
	Anbefalt kostnadsramme	85% sikkerhet	Beløp: 743	Anmerkninger: Inklusive usikkerhet i rammebetingelser	
	Mål på usikkerhet	St.avvik i %: 16	St.avvik i MNOK: 110	Anmerkninger:	
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta: Nei	NOK:	EUR+:	GBP:	USD:
Tilråding om organisering og styring	Styrking av prosjektstyringsfunksjonen, flere aspekter omtalt, rekruttering av prosjektstyringsleder fremhevet.				
Planlagt bevilgning	Inneværende år: n/a	Neste år: n/a	Dekket innenfor vedtatte rammer ? n/a		
Anmerkninger	Superside er utarbeidet omlag 2 år etter at sluttrapporten ble ferdigstilt				



Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	3
HOVEDKONKLUSJONER.....	3
ANBEFALT KOSTNADSRAMME INKLUDERT AVSETNING FOR USIKKERHET	3
DE VIKTIGSTE USIKKERHETSFAKTORENE OG DE VIKTIGSTE ANBEFALTE TILTAK.....	4
STYRING AV PROSJEKTET	4
1 OPPDRAGET	5
1.1 OPPDRAGSBESKRIVELSE	5
1.2 OPPGAVEDEFINISJON	5
1.3 ARBEIDSPROSESSEN.....	5
2 GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER	7
2.1 PORTEFØLJERISIKO	7
2.2 STYRINGSKONTRAKT	7
3 GJENNOMFØRINGS- OG KONTRAKTSSTRATEGI	9
3.1 GJENNOMFØRINGSSTRATEGI.....	9
3.2 ENTREPRISE- / KONTRAKTSSTRUKTUR	12
3.3 SPESIFIKASJONSGRAD I ANBUDENE, KOMPENSASJONSFORMAT OG INCENTIVER/SIKRINGSMEKANISMER.....	15
3.4 ANNET	17
4 SUKSESSKRITERIER / FALLGRUBER	18
4.1 INTERESSENTANALYSE	18
4.2 KRITISKE SUKSESSFAKTORER	19
5 USIKKERHETSANALYSE	21
5.1 VERIFIKASJON AV PROSJEKTETS KOSTNADSOVERSLAG.....	21
5.2 USIKKERHETSELEMENTER	28
5.3 ANALYSERESULTATER.....	37
5.4 RISIKOREDUSERENDE TILTAK	39
5.5 ANALYSERESULTAT ETTER TILTAK	40
5.6 FORENKLING & REDUKSJONER I PROSJEKTET.....	40
5.7 KONKLUSJON / TILRÅDING OM KOSTNADSRAMME	42
6 ORGANISERING OG STYRING	43
6.1 ORGANISASJONSSTRUKTUR OG KOMPETANSE.....	43
6.2 STYRING OG KONTROLL	44
6.3 PROSJEKTSTYRE.....	46
6.4 ORGANISATORISK FORANKRING AV AVSETNING	47
7 VEDLEGG	48
7.1 DOKUMENTREGISTER.....	48
7.2 PARAMETRISK ESTIMATANALYSE PÅ GRUNNLAG AV ANDRE FERDIGSTILTE VEGPROSJEKTER	51
7.3 PROSJEKTETS EGEN KARAKTERISTIKK AV USIKKERHET	53



SAMMENDRAG

Dovre International AS har iht. rammeavtale med Finansdepartementet utført kvalitetssikring av kostnadsoverslaget, herunder risikoanalyse, for utbygging av ny E6 gjennom Melhus sentrum.

Hovedkonklusjoner

Prosjektet har, basert på anbefalingene fra dette kvalitetssikringsarbeidet, utarbeidet et styringsdokument som på et overordnet nivå vurderes til å være hensiktsmessig.

Prosjektorganisasjonen er enhetlig og personellressursene vurderes til å være kompetente og motiverte for å løse prosjektets oppgaver. Likevel er det å bemerke at prosjektet er relativt stort og komplekst og byr på betydelige styringsmessige utfordringer. I prosjektets gjennomføringsperiode er det planlagt omfattende omorganiseringstiltak i Vegvesenet.

Prosjektorganisasjonen er relativt lavt bemannet i forhold til prosjektets størrelse og kompleksitet. Prosjektet har selv identifisert et behov for å øke bemanningen med en byggeleder / byggeplanlegger, samt å styrke bemanningen for grunnerverv. I tillegg bør prosjektets styringsfunksjoner styrkes ved å rekruttere personell til stillinger som prosjektstyringsleder og kontraktsadministrator. Av beredskapsmessige hensyn bør prosjektet umiddelbart sikre tilgang på personell ved å inngå prosjektavtaler med personell ved vegkontoret eller hos andre ressursleverandører. Prosjektet bør også oppdatere beskrivelsen av system og rutiner for bla kontroll og oppfølging av fremdrift, mengdekontroll, samt usikkerhetsstyring

Utbyggingsplanene er i all hovedsak godkjent av lokale, regionale og sentrale myndigheter og usikkerheten i forbindelse med den videre planprosessen vurderes til å være moderat. Veganlegget skal føres gjennom tettbygd område, det er planlagt et omfattende grunnerverv, og en del av anlegget krysser et vernet vassdrag. Det er også en høy andel konstruksjoner i veganlegget. Usikkerheten i den gjenværende prosjektgjennomføringen vurderes derfor til å være relativt høy. Den overordnede gjennomføringsstrategien med hovedaktiviteter for henholdsvis planprosess, grunn- og rettighetserverv, samt bygge- og anleggsarbeider vurderes til å være hensiktsmessig.

Den valgte kontraktsstrategien i forbindelse med den inngåtte intensjonsavtalen mellom myndighetsavdelingen og produksjonsavdelingen vurderes til ikke å være hensiktsmessig med hensyn på fordeling av risiko mellom kontraktspartene i forhold til bla produktivitet. Gjeldende retningslinjer innebærer at produksjonsavdelingens risiko på store enkeltavtaler er begrenset oppad til 15 Mill Kr. Kontraktsstrategien vurderes til å være tilnærmet kostnadsbasert, i mindre grad prestasjonsfremmende og til ikke fullt ut å gi prosjektet fordelene av å utnytte konkurransepotensialet i markedet. Prosjektet bør derfor søke Vegdirektoratet om dispensasjon fra forannevnte retningslinjer og innarbeide en mer markedstilpasset kontraktsstrategi i forhold til produksjonsavdelingen eller evt utarbeide en konkurransebasert kontraktsstrategi som er rettet mot markedet.

Informasjons- og kommunikasjonsstrategien bør oppdateres ved at det innarbeides mål og tiltak som er hensiktsmessige for å oppnå støtte fra miljøvernmyndigheter og andre verneinteresser, samt for å sikre støtte fra vegsjefen og andre myndigheter som har makt og myndighet til å påvirke prosjektets bevilgninger.

Anbefalt kostnadsramme inkludert avsetning for usikkerhet

Prosjektet er estimert til å koste mellom 577 og 794 Mill Kr., og forventet kostnad er 685 Mill Kr. Dette inkluderer usikkerhet som er knyttet til forhold som Samferdselsdepartementet er finansielt ansvarlig for, men som ligger utenfor prosjektets rammebetingelser, for eksempel valuta. (Innenfor prosjektets rammebetingelser er prosjektet estimert til å koste mellom 571 og 786 Mill Kr., med en forventet kostnad på 678 Mill Kr.)

Analysen angir en total kostnadsramme for prosjektet på 794 Mill Kr., inkludert usikkerhet i rammebetingelsene. Denne rammen har 85% sannsynlighet for ikke å bli overskredet.

Prosjektets kuttliste i kapittel 5.6 identifiserer mulige forenklinger og reduksjoner til 51 Mill Kr. Denne forutsettes iverksatt hvis kostnadsrammen trues.

Tilråding om total kostnadsramme for prosjektet, fratrukket kuttliste : 743 Mill Kr.



De viktigste usikkerhetsfaktorene og de viktigste anbefalte tiltak

De viktigste usikkerhetsfaktorene og de viktigste anbefalte tiltakene er listet i tabellen nedenfor.

De viktigste usikkerhetsfaktorene

- Designutvikling
- Marked og produktivitet for anleggsarbeid
- Organisering og styring
- Kontraksstrategi
- Marked og skjønnsresultater for grunnerverv
- Marked for materialanskaffelser

De viktigste anbefalte tiltak

- Etablere rutiner for systematisk styring av fremdrift
- Etablere rutiner for styring av usikkerhet
- Styrke bemanningen i prosjektorganisasjonen
- Bedre risikofordeling i kontraksstrategien
- Etablere prosjekteksterne tilsyn
- Oppdatere kommunikasjonsstrategien

Styring av prosjektet

Vegkontoret i Sør-Trøndelag ved utbyggingssjefen har ikke planlagt å opprette et eget prosjektstyre for dette prosjektet. Det bør derfor opprettes en plan for prosjekteksterne tilsyn som har som hovedfunksjon å dekke de vesentligste områdene med hensyn på overordnet styring og kontroll av prosjektet. Tilsynene bør ha en organisatorisk forankring i Vegdirektoratet og tilsynsplanen bør knyttes til spesielt viktige kontrolltiltak og milepæler, herunder anbefalingene fra denne rapporten. Utbyggingssjefen / Vegdirektoratet bør utarbeide og implementere planen for det prosjekteksterne tilsynet som beskrevet i kapittel 6.2.

Forutsatt at prosjekteksterne tilsyn implementeres som beskrevet ovenfor vurderes prosjektets overordnede styringsstruktur i hovedsak til å være hensiktsmessig. Prosjektet ser ut til å ha nødvendig topplederstøtte, noe som er essensielt for å sikre oppfyllelse av prosjektets overordnede mål.

Det bør legges vekt på at ledelsen på de ulike nivåene skal ha fullmakter og budsjetter som er realistiske for at de skal få gjennomført arbeidet på en god måte. Det anbefales derfor å forankre avsetningene på følgende nivåer:

	<u>Avsetning</u>	<u>Kostnadsramme</u>
- Nivå 1: Samferdselsdepartementet	8 Mill Kr.	743 Mill Kr.
- Nivå 2: Vegdirektør	57 Mill Kr.	735 Mill Kr.
- Nivå 3: Prosjektleder (forventede tillegg)	108 Mill Kr.	678 Mill Kr.
- Grunnkalkyle	0 Mill Kr.	570 Mill Kr.

Kostnadsrammen på nivå 3 tilsvarer forventet verdi innenfor prosjektets rammebetingelser, og bør derfor være prosjektets *styringsramme*.

Kostnadsrammen på nivå 1 og 2 har 85% sannsynlighet for ikke å overskrides, forutsatt at kuttlisten på 51 Mill Kr. iverksettes dersom rammen trues. Avsetningene på nivå 1 og 2 kan derfor ses på som en *finansiell beredskap*. Nivå 1 inkluderer usikkerhet i prosjektets rammebetingelser, nivå 2 gjør det ikke.



1 OPPDRAGET

1.1 Oppdragsbeskrivelse

Utbyggingsplanen omfatter bygging av 8 kilometer ny E6 på strekningen Skjerdingstad – Jaktøya og ca 1,7 km ny riksveg 708 fra Melhus sentrum til Gimse, herunder ny bru over Gaula. I tillegg inngår bygging av til sammen ca 2,3 km fylkesveg på Gimse, i Melhus sentrum og på Skjerdingstad. Landbruksadkomster og boligveger omlegges etter behov. På Jaktøya bygges det kombinert adkomst- og gangveg på østsiden av E6 til kommunegrensen mot Trondheim. Prosjektet omfatter også støyskjerming og fasadeisolering av boliger, samt etterbrukstiltak på dagens vegnett. Prosjektet har definert følgende resultatmål:

- Hele prosjektet ferdigstilles innenfor en kostnadsramme på 620 mill. kr. (prisnivå 2001).
- Innen 01.07.03 åpne Tverrforbindelsen for trafikk i henhold til vedtatt utbyggingsplan.
- Innen 01.10.05 åpne E6 for trafikk i henhold til vedtatt utbyggingsplan.
- Innen 01.10.06 komplett ferdigstilling av prosjektet i henhold til vedtatt utbyggingsplan.
- H-verdi (skadehyppighet) mindre enn 8 i anleggsfasen.

1.2 Oppgavedefinisjon

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for kvalitetssikringsoppdraget siterer vi utdrag fra punkt 4.1 og 4.2 i rammeavtalen mellom Finansdepartementet og Dovre International AS:

”Hensikten med kvalitetssikringen

Leverandørens kvalitetssikring, jfr. punkt 1.1, skal gi Oppdragsgiver en 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”*

1.3 Arbeidsprosessen

Oppdraget ble innledet med innsamling av dokumentasjon fra prosjektet samt møter / intervjuer med relevant personell i prosjektet. Referansekontroll og vurdering av status i forbindelse med planprosessen er utført med bl.a. intervjuer av personer som er sentrale ved plankontoret i Melhus kommune, samt Sør-Trøndelag fylkeskommune og fylkesmannskontoret. Andre vegkontorer, rådgivende ingeniørfirmaer og andre relevante instanser er også kontaktet i forbindelse med innsamlingen av informasjon til estimat- og usikkerhetsanalysen.

Hovedinntrykket gjennom hele denne prosessen har vært at man har hatt en åpen og god dialog med alle parter, noe som har bidratt til raske avklaringer og et godt samarbeid.

Kvalitetssikringen av styringsdokumentet for ny E6 Melhus ble gjennomført i løpet av august - september 2001.

Kvalitetssikringen ble påbegynt i august 2001 på grunnlag av prosjektets foreløpige styringsdokumentasjon i forståelse med oppdragsgiver om at de foreløpige dokumentene uten vesentlig opphold skulle erstattes av oppdaterte dokumenter. Prosjektets oppdaterte styringsdokumentasjon ble mottatt i begynnelsen av september 2001 og kvalitetssikringsrapporten ble oppdatert på grunnlag den nye informasjonen. I møte den 19 september 2001 mellom Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet, Vegdirektoratet og Dovre ble det avklart at sentrale deler av prosjektets styringsgrunnlag i all hovedsak tilfredsstilte Finansdepartementets krav og retningslinjer. De vesentligste kommentarene forbundet med mangler i styringsgrunnlaget ble



presentert og det ble avklart hvordan prosjektet skulle oppdatere styringsgrunnlaget i forhold til konklusjonen i rapporten "Grunnleggende forutsetninger", datert 18 september 2001.

Det ble avtalt at kvalitetssikringsprosessen skulle fortsette og at et foreløpig resultat fra usikkerhetsanalysen skulle oversendes oppdragsgiver den 26 oktober 2001. Det foreløpige resultatet fra analysen av kostnadsestimatet ble oversendt på avtalt dato og det ble holdt et oppfølgingsmøte den 31 oktober 2001 hvor Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet, Vegdirektoratet og Dovre deltok. I forbindelse med møtet ble det også avtalt et nytt møte med tentativ dato november 2001 for å diskutere bla metode for statistisk beregning av usikkerhet og metode for estimering. Samferdselsdepartementet har i ettertid utsatt møtet til 11 januar 2002.

Den 12 november 2001 oversendte prosjektet en ny oppdatering av prosjektets styringsdokument og det ble utført en oppdatering av kommentarene som var knyttet til den tidligere versjonen av dokumentet.

I forbindelse med kvalitetssikringsarbeidet er det gjennomført diverse møter med ny E6 Melhus samt gjennomført egne vurderinger av henholdsvis suksesskriterier, strategi, organisasjon, risikoanalyse, tiltak og anbefalinger.

Generelle kommentarer til arbeidsprosessen:

I forbindelse med estimatanalysen har innhenting av erfaringsdata fra ferdigstilte vegprosjekter vært en arbeidskrevende prosess hvor det har medgått mye ressurser. Dette kan ses i sammenheng med at det ikke har vært tilgang til noen sentral landsdekkende erfaringsbank / prisbank for vegprosjekter. I vår kontakt med vegkontorene har det kommet til uttrykk at begrensningen i tilgang på kostnadsdata kan ha en negativ påvirkning på kvaliteten i resultatene fra anslagsprosessen.

I den forbindelse anbefales Vegdirektoratet å vurdere kost / nytte forholdet av å etablere en sentral landsdekkende erfaringsbank / prisbank for vegprosjekter.



2 GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER

2.1 Porteføljerisiko

Opgavedefinisjon (fra rammeavtalen med Finansdepartementet) :

”For prosjekter som står i et avhengighetsforhold til andre prosjekter, skal Leverandøren vurdere om den samlede struktur i måten prosjektene er delt opp på, er hensiktsmessig. Vurderingen skal skje ut fra hensynene til å minimere statens samlede risiko og sikre grunnlaget for en best mulig styring av gjennomføringen for prosjektene som helhet. Det er de prosjekter som er beslektet og hører funksjonelt sammen som skal vurderes, og ikke hele prosjektporteføljen under et departement.”

I rapporten ”Grunnleggende forutsetninger” datert 13.09.01 ble det foretatt en vurdering av porteføljerisikoen for dette prosjektet. Det ble da konkludert med at ny E6 Melhus var hensiktsmessig definert som et eget prosjekt.

Prosjektet må imidlertid forholde seg til:

- Det regionale vegkontorets samlede prosjektportefølje, herunder offentlig- private samarbeidsprosjekter (OPS)
- Usikkerhet i bevilgningstakt
- Usikkerhet i vegkontorets ressurskapasitet
- Omorganisering- og effektiviseringstiltak i etaten

Konklusjon:

Ny E6 Melhus vurderes til å være hensiktsmessig avgrenset og strukturert som et enkeltstående prosjekt.

2.2 Styringsdokument

Opgavedefinisjon (fra rammeavtalen med Finansdepartementet) :

”Leverandøren skal påse at det finnes et sentralt styringsdokument for prosjektet, og gi en vurdering av om dette gir et tilstrekkelig grunnlag for risikovurderingen og for den etterfølgende styring av prosjektet. Mangler i disse henseender må påpekes konkret slik at fagdepartementet kan få sørget for nødvendig oppretting / utfylling av dokumentet. Dette må være avklart før Leverandøren går videre.”

Vi har vurdert det sentrale styringsdokumentet i henhold til de punktvisse kravene i Finansdepartementets krav til innholdet i det sentrale styringsdokumentet, som vist under:

Overordnede Rammer	Prosjektstrategi	Prosjektstyringsbasis
<ul style="list-style-type: none">• Hensikt, krav og hovedkonsept• Prosjekt mål• Kritiske suksessfaktorer• Rammebetingelser• Grensesnitt	<ul style="list-style-type: none">• Strategi for styring av usikkerhet• Gjennomføringsstrategi• Kontraksstrategi• Organisering og ansvarsdeling	<ul style="list-style-type: none">• Arbeidsomfang, herunder endringsstyring• Prosjektnedbrytningsstruktur• Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan• Tidsplan• Kvalitetssikring

Prosjektets overordnede styringsdokument gir sammen med kvalitetssikringsplanen og øvrige styringsdokumenter en overordnet beskrivelse av prosjektets struktur og styringsprinsipper. Herunder inngår beskrivelse av prosjektet og dets mål og suksesskriterier samt forhold som rammebetingelser, organisasjon, budsjett og planer, rapportering og gjeldende plandokumenter.



Oppdaterte versjoner av styringsdokumentet ble oversendt fra prosjektet hhv den 03.09.01 og 12.11.01. Dokumentet er i hovedsak oppdatert i forhold til våre kommentarer fra rapporten "Grunnleggende forutsetninger".

Vurdering :

Styringsdokumentet reflekterer nå de fleste av kravene til innholdet i et slikt dokument, og helhetsinntrykket er at det er tilstrekkelig godt beskrevet og klargjørende. Styringsprinsippene som er lagt til grunn og beskrevet gir prosjektorganisasjonen et godt grunnlag for god og enhetlig styring på overordnet nivå.

Styringsdokumentet kan imidlertid forbedres ved at det kompletteres med forklarende og retningsgivende informasjon fra kvalitetsplanen på punkter hvor det kun inneholder referanser til kvalitetsplanen eller andre dokumenter. I tillegg bør styringsdokumentet oppdateres med kontraktsstrategi for byggetrinn 2, beskrivelse av system for oppfølging og styring av usikkerhet, samt system for kontroll og oppfølging av fremdrift i sammenheng med mengdemåling, inntjent verdi og produktivitet. Fremdriftsplanen bør oppdateres med kritiske milepæler og kontrolltiltak.

Konklusjon :

Gjeldende styringsdokument fremstår totalt sett som et helhetlig og godt styringsgrunnlag for prosjektet, men vi anbefaler at prosjektet foretar en videre bearbeiding av styringsdokumentet i forhold til:

- Komplettering med forklarende og retningsgivende informasjon fra kvalitetsplanen på punkter hvor det kun inneholder referanser til kvalitetsplanen eller andre dokumenter.
- Synliggjøre system for oppfølging og styring av usikkerhet
- Synliggjøre system for kontroll og oppfølging av fremdrift i sammenheng med mengdemåling, inntjent verdi og produktivitet
- Oppdatering av fremdriftsplanen med kritiske milepæler og kontrolltiltak.



3 GJENNOMFØRINGS- OG KONTRAKTSSTRATEGI

Gjennomførings- og kontraktsstrategi må være forankret i prosjektets hensikt, mål, suksesskriterier, rammebetingelser, usikkerhetsbilde og forhold til omgivelsene.

Strategi for *gjennomføring av prosjektet* har vi vurdert i forhold til kritikalitet og grad av usikkerhet knyttet til arbeidsomfang (tekniske løsninger, behov for fleksibilitet) og gjennomføringsplan.

Forhold knyttet til organisering og styring (ressurs/kompetanse og styringsmodell) og forhold til omgivelsene (interessenter, kommunikasjonsstrategi) er beskrevet i vår vurdering nedenfor.

Med kontraktsstrategi mener vi en begrunnet strategi for kontraktene i prosjektet samlet og for hver enkelt kontrakt. En viktig forutsetning for utformingen av kontraktsstrategien er at risiko plasseres hos den av kontraktspartene som er best egnet til å styre den og har best evne til å bære eventuelle konsekvenser. Dette har påvirkning på:

- entrepris/kontraktsstruktur og markedsforhold
- incentiver
- sikringsmekanismer
- kompensasjonsformat
- evalueringskriterier, herunder vurdering av leverandørens soliditet

3.1 Gjennomføringsstrategi

Som det fremgår av tabellen nedenfor kan prosjektet inndeles i tre faser som videre kan inndeles i fem hovedaktiviteter. Anleggsarbeidet er inndelt i tre hovedaktiviteter for hhv Tverrforbindelsen samt Nordre- og Søndre parsell. Det er vedtatt reguleringsplaner for hver av vegparsellene. Anleggsarbeidet på vegparsellene er videre inndelt i byggetrinn 1 og 2.

Tabell 3.1 Gjennomføringsstrategi

Fase	Hovedaktiviteter
Stab og plan [2001 – 2006]	Prosjekt- og byggeledelse, planprosess, arkeologi og grunnerverv
	Etterbrukstiltak
Byggetrinn 1 [2001 – 2003]	Tverrforbindelsen (reg. plan)
Byggetrinn 2 [2002 – 2005]	Nordre parsell, E6 Kuhaugen – Jaktøya (reg. plan)
	Søndre parsell, E6 Skjerdingsstad – Kuhaugen (reg. plan)

Finansiering og Byggherrekostnader fremgår som hovedaktiviteter i Prosjektets PNS, men vi har av praktiske hensyn valgt å holde disse utenfor i beskrivelsen av vår vurdering.

Stab og plan: Fasen for stab og plan omfatter blant annet myndighetskontakt og konsekvensutredning og oppfølgende undersøkelser i forbindelse med arealplaner (kommuneplan, kommunedelplaner, reguleringsplaner), støymålinger, rystelsesmålinger, kulturminner, samt planlegging av etterbruks- og miljøtiltak for å begrense eventuelle skadevirkninger i forbindelse med veganlegget. (En detaljert plan for utføre etterbruks- og miljøtiltak er under utarbeidelse i samarbeid med Melhus kommune). Fasen omfatter også byggeledelse, prosjektadministrasjon- og ledelse, samt grunnerverv.

Byggetrinn 1: Tverrforbindelsen omfatter bygging av Melhusbrua over Gaulavassdraget mellom Melhus og Gimse, samt en jernbanebru på Melhussiden. I tillegg skal det bli bygges / anlegges kulvert, rundkjøringer, støyskjermer, ca 0,5 km ny fylkesveg, ca 1,2 km ny riksveg og ca 1 km sekundærveger.



Byggetrinn 2: omfatter Nordre- og Søndre parsell som er beskrevet enkeltvis nedenfor:

Nordre parsell, E6 Kuhaugen – Jaktøya: Omfatter utbygging av ny E6 fra Melhus sentrum og nordover i retning Trondheim. Arbeidet omfatter ca 3,6 km hovedveg, herav 1,8 km 4 felts veg. I tillegg skal det bygges / anlegges bla bruer, kulverter, rundkjøringer, av- og påkjøringsramper, aksellerasjons- og retardasjonsfelt, støyskjermer og ca 2,8 km sekundærveger.

Søndre parsell, E6 Skjerdingsstad – Kuhaugen: Omfatter utbygging av ny E6 fra Melhus sentrum og sydover i retning Oslo. Arbeidet omfatter ca 4 km hovedveg. I tillegg skal det bygges / anlegges bla bruer, kulverter, av- og påkjøringsramper, støyskjermer, kontrollstasjon for tunge kjøretøy, ca 1,4 km ny fylkesveg og ca 1 km sekundærveger.

3.1.1 Stab og plan:

Gjennomføringsstrategien for Stab og plan beskrives på et overordnet nivå nedenfor:

Kommentarer som er knyttet til prosjektets strategi for gjennomføring av prosjektadministrasjon- og ledelse, samt byggeledelse, er innarbeidet i kapittel 6 Organisering og styring.

Reguleringsplanene for ny E6 Melhus er vedtatt i Melhus kommunestyre. Den videre planprosessen med avklaringer, detaljplanlegging, osv er planlagt utført av prosjektets eget personell. Det påregnes også ytterligere arbeid i forbindelse med reguleringsendringer.

Fagkompetanse på grunnerverv, geoteknikk og andre spesialfunksjoner tilføres prosjektet i henhold til avtale med vegkontoret.

Arkeologiske registreringer utføres av kulturavdelingen ved Sør-Trøndelag Fylkeskommune. Etterfølgende utgravinger er planlagt gjennomført av Vitenskapsmuseet i Trondheim.

Det er sterk grad av avhengighet mellom aktivitetene som er beskrevet ovenfor og øvrige hovedaktiviteter i forbindelse med:

- Forhåndstiltredelse på grunn som skal erverves
- Ferdigstillelse av arkeologiske undersøkelser og utgravinger
- Ferdigstillelse av geologiske undersøkelser
- Tilstrekkelig fremdrift i detaljplanleggingen

Vurdering :

Hovedleveransene fra stab og plan er ferdigstilte detaljplaner for veganlegget, herunder materialspesifikasjoner, samt avtaler / skjønnsresultat / domavsigelser i forhold til forhåndstiltredelse og grunnerverv. I tillegg må de arkeologiske utgravningene ferdigstilles. På et overordnet nivå vurderer vi den valgte gjennomføringsstrategien til å være hensiktsmessig.

Det er imidlertid vår vurdering at den eksisterende informasjons- og kommunikasjonsstrategien bør revideres ved at det innarbeides mål og tiltak som er hensiktsmessige for å oppnå støtte fra miljøvernmyndigheter og andre verneinteresser. I tillegg bør kommunikasjonsstrategien utarbeides med målsetting om å oppnå støtte fra vegsjefen og andre myndigheter som har makt og myndighet til å påvirke bevilgningene til prosjektet.

3.1.2 Byggetrinn 1 (Tverrforbindelsen):

Gjennomføringsstrategien for Tverrforbindelsen fremgår i hovedsak av beskrivelsen av kontraktsstrategien i kap 3.2.2 og beskrives derfor kun på et overordnet nivå i dette kapitlet.

Prosjektet har beskrevet gjennomføringsstrategien for Tverrforbindelsen med en hensiktsmessig struktur og på et hensiktsmessig nivå.



3.1.3 Byggetrinn 2 (Nordre- og Søndre parsell):

Gjennomføringsstrategien for Nordre- og Søndre parsell , E6 Skjerdingsstad - Kuhaugen – Jaktøya fremgår i hovedsak av beskrivelsen av kontraktsstrategien i kap 3.2.3 og beskrives derfor kun på et overordnet nivå i dette kapitlet.

Den valgte gjennomføringsstrategien for byggetrinn 2 vurderes til ikke å være tilstrekkelig definert med hensyn på detaljgrad til å kunne fungere som et fullstendig styringsverktøy for prosjektet. Prosjektet bør foreta de nødvendige avveininger og avklaringer i forhold til byggeplanen, produksjonsavdelingen og markedet for øvrig med hensyn på å komplettere gjennomføringsstrategien for byggetrinn 2.

3.1.4 Konklusjon - kap. 3.1:

Den valgte gjennomføringsstrategien for Stab og plan vurderes i hovedsak til å være hensiktsmessig. Dog bør den eksisterende informasjons- og kommunikasjonsstrategien revideres ved at det innarbeides mål og tiltak som er hensiktsmessige for å oppnå støtte fra miljøvernmyndigheter og andre verneinteresser. I tillegg bør kommunikasjonsstrategien utarbeides med målsetting om å oppnå støtte fra vegsjefen og andre myndigheter som har makt og myndighet til å påvirke bevilgningene til prosjektet.

Den valgte gjennomføringsstrategien for byggetrinn 1 vurderes i hovedsak til å være hensiktsmessig.

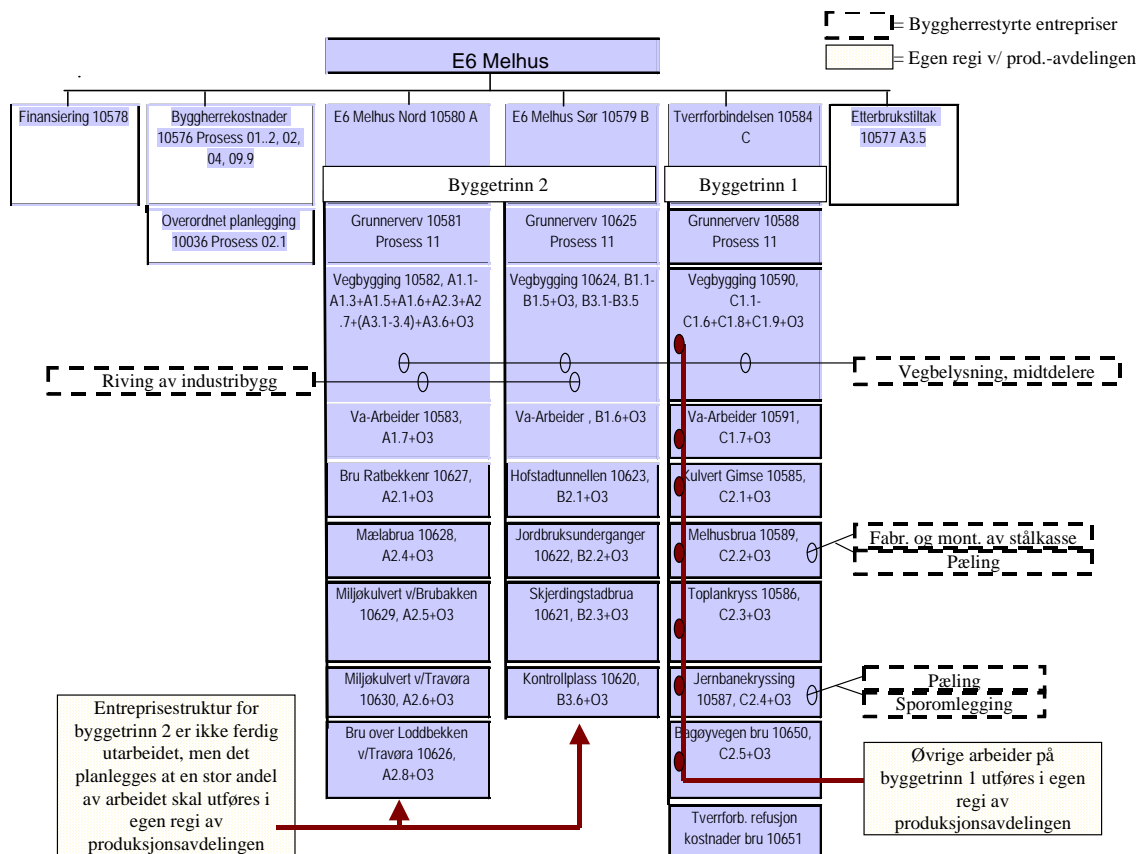
Prosjektet bør foreta de nødvendige avveininger og avklaringer i forhold til byggeplanen, produksjonsavdelingen og markedet for øvrig med hensyn på å komplettere gjennomføringsstrategien for byggetrinn 2.



3.2 Entrepriese- / kontraktsstruktur

Entrepriesestrukturen baserer seg på den etablerte prosjektnebdrytningsstrukturen (PNS) i prosjektet. I forbindelse med anleggsarbeidene (byggetrinn 1 og 2) er PNS strukturert i henhold til vegparsellene og hovedleveransene under hver parsell.

Figur 3.1: Entrepriesestruktur



Entrepriesestrukturen for byggetrinn 1 er komplett. Entrepriesestrukturen for byggetrinn 2 er enda ikke ferdig utarbeidet, men i henhold til den overordnede kontraktsstrategien er en stor andel av arbeidet planlagt utført i egen regi av produksjonsavdelingen slik det fremgår av figuren ovenfor.

Generelt:

Det er inngått en intensjonsavtale med det regionale vegkontorets produksjonsavdeling. Avtalen innebærer at produksjonsavdelingen skal utføre de arbeider som det er hensiktsmessig ut fra avdelingens samlede tilgang på ressurser og kompetanse. I henhold til Vegvesenets overordnede retningslinjer kan produksjonsavdelingen benyttes som et markedskorrektiv ved monopolsituasjoner og lignende. Anskaffelse og montering av midtdele, gatebelysning og eventuelt kulverter er planlagt satt ut som byggherrestyrte entrepriser.

Geotekniske undersøkelser som er utført indikerer at det er et masseoverskudd i forbindelse med veganlegget og at grusmassene er egnet til å benytte som bærelag på lavtliggende deler av vegparsellene. I tillegg har prosjektet innhentet tillatelser fra fylkesmyndighetene og Melhus kommune til å deponere overskuddsmassen på et lavtliggende og flomutsatt område i Melhus i den hensikt å gjøre området mindre flomutsatt.

Kontraktsstrategien for hver fase (som beskrevet i kap. 3) gjennomgås enkeltvis i punktene nedenfor:



3.2.1 Stab og plan:

Kontraksstrategien for Plan og administrasjon består hovedsakelig av følgende elementer:

I vegkontorets bemanningsplan er det innarbeidet at prosjektet skal tildeles personellressurser i forhold til organisasjonsplanen (organisasjonsplanen er beskrevet i kapittel 6 - Organisasjon og styring).

I henhold til gjeldende forskrifter i plan- og bygningsloven vil fylkeskommunen kunne kreve at det foretas arkeologiske registreringer før oppstart av anleggsarbeidene. Fylkeskommunens kulturavdeling har i denne forbindelse utført registreringer av kulturminner på de arealer som berøres av vegutbyggingen. Riksantikvaren er søkeinstans og dispensasjonsmyndighet i forbindelse med frigivelse av kulturminner.

Prosjektet har i egenskap av tiltakshaver inngått en avtale med Vitenskapsmuseet i Trondheim om planlegging og gjennomføring av arkeologiske utgravinger. Riksantikvaren er dispensasjonsmyndighet og har myndighet til å øve innflytelse på arbeidsomfanget i avtalen mellom prosjektet og Vitenskapsmuseet. Arbeidsomfanget bestemmes bla av registreringsarbeidet som tidligere er utført av fylkeskommunens kulturavdeling. Prosjektet har derfor en begrenset innflytelse på arbeidets omfang og varighet.

Grunnervervet innledes med forhandlinger med grunneierne for å oppnå minnelige avtaler. Prosjektet engasjerer en ekstern takstmann for verdifastsettelse av eiendommene. Taksten benyttes som forhandlingsgrunnlag overfor grunneierne. Kontraksstrategien fokuserer spesielt på prosjektets plikt til å opplyse grunneierne om deres rettigheter (heriblant grunneiers rett til å innhente ny takst fra en uavhengig takstmann, osv). For å sikre fremdrift og kontinuitet i grunnervervet begjærer prosjektet ekspropriasjonsskjønn parallelt med at forhandlingene innledes. I tilfelle det ikke oppnås noen forhandlingsløsning blir eiendommens verdi fastsatt av skjønnsretten. Dersom grunneier anker skjønnet til et overskjønn blir grunneier som hovedregel bærer av begge parterers prosesskostnader i forbindelse med anken. Melhus kommune har innhentet tillatelse fra sentrale jordbruks- og miljøvernmyndigheter til å anlegge et nytt industriområde. Dette industriområdet kan fungere som alternativ for bedrifter som må flyttes i forbindelse med prosjektet. Grunnerverv gjennomføres bla i henhold til Handbok 086 - Eignedomsinngrep.

Vurdering :

Den valgte kontraksstrategien for ”stab og plan” vurderes i hovedsak til å være hensiktsmessig.

3.2.2 Byggetrinn 1 (Tverrforbindelsen):

Kontraksstrategien for Tverrforbindelsen baserer seg blant annet på intensjonsavtalen med produksjonsavdelingen ved Vegkontoret i Sør-Trøndelag som beskrevet i kapittel 3.2.

Produksjonsavdelingen vil i stor grad utføre arbeidene i forbindelse med Tverrforbindelsen, med unntak av følgende byggherrestyrte entrepriser:

- Stålkasse og pølearbeider for Melhusbrua.
- Pøling av Jernbanebrua.

Prosjektets strategi for omlegging av infrastruktur innebærer at det skal etableres en avtale med kommunen om fordeling av ansvar i forbindelse med planlagt oppgradering av avløpsledninger.

I forbindelse med omlegging av jernbanespor er det avtalt at Jernbaneverket skal utføre sporomleggingen samt styring av jernbanetrafikken i det aktuelle tidsrommet. Nødvendig omlegging av VA, el- og teleanlegg, osv er planlagt utført i samarbeid med de respektive anleggseiere.

Anskaffelser skal utføres i henhold til Regler for statlig anskaffelsesvirksomhet (REFSA) og i henhold til EØS direktivet.

Vegdirektoratets skriv av 19 januar 1999 - Regler for avstemming mellom produksjon og myndighet - beskriver hvordan tap eller overskudd skal fordeles mellom produksjonsavdelingen og utbyggingsavdelingen (prosjektet). Reglene eksponerer produksjonsavdelingen for et maksimalt tap på 15 Mill Kr. per enkeltavtale hvilket innebærer at prosjektet er tilnærmet fullt eksponert for konsekvenser av eventuell kvalitetssvikt, produktivitetssvikt, markedssvingninger, osv.

I henhold til gjeldende regler for statlige virksomheter er prosjektet selvassurandør for arbeider som utføres i egen regi av produksjonsavdelingen.

Vurdering:

Intensjonsavtalen mellom prosjektet og myndighetsavdelingen vurderes til utgjøre en kostnadsbasert hovedentreprise hvor prosjektet betaler et påslag på 12,5% på arbeid og leveranser. Basis for avtalen er en gjensidig tillit mellom partene. Tilliten er fundert på vegkontorets erfaringer med produksjonsavdelingen og omfatter blant annet en vurdering av totalkompetanse samt samarbeids- og gjennomføringsevne.

Avtalen med produksjonsavdelingen omfatter blant annet vilkårene i Vegdirektoratets skriv av 19 januar 1999 som gir en svært skjev fordeling av risiko mellom partene ved at prosjektet er tilnærmet fullt ut eksponert for risiko forbundet med eventuell kvalitets- og produktivitetssvikt som blant annet kan knyttes til produksjonsavdelingens organisering og styring, kontraktsadministrasjon og gjennomføring. Denne risikoen kan være betydelig når en tar i betraktning at produksjonsavdelingens egen anskaffelsesgrad for dette prosjektet vurderes til å være i størrelsesorden 60 – 70 %.

Avtalen vurderes til gi prosjektet en betydelig sikkerhet i forbindelse med at produksjonsavdelingen besitter en høy grad av gjennomføringskompetanse for denne type prosjekter. Avtalen gir også nødvendig fleksibilitet i gjennomføringen. Imidlertid vurderes markedet for øvrig til å kunne tilveiebringe entreprenører som har tilnærmedesvis den samme gjennomføringskompetansen. Det vurderes også som overveiende sannsynlig at det kan inngås avtaler i markedet med tilsvarende grad av fleksibilitet i gjennomføringen.

En samlet vurdering tilsier at prosjektet kan redusere sin eksponering mot en eventuell kvalitets- og produktivitetssvikt i hovedentreprenørens gjennomføring ved å innarbeide normale markedsvilkår med hensyn på fordeling av risiko i kontraktsstrategien. Dette vurderes også til å kunne gjennomføres uten at prosjektets kostnadsnivå påvirkes.

Vurdering :

Den valgte kontraktsstrategien i forbindelse med den inngåtte intensjonsavtalen mellom myndighetsavdelingen og produksjonsavdelingen vurderes til ikke å være hensiktsmessig med hensyn på fordeling av risiko mellom kontraktspartene. Prosjektet bør derfor vurdere å innarbeide normale markedsvilkår med hensyn på fordeling av risiko i kontraktsstrategien i forhold til produksjonsavdelingen, eller evt utarbeide en konkurransebasert kontraktsstrategi som er rettet mot markedet for øvrig.

3.2.3 Byggetrinn 2 (Nordre- og Søndre parsell):

Kontraktsstrategien for Nordre parsell (E6 Kuhaugen – Jaktøya) og Søndre parsell (E6 Skjerdingsstad – Jaktøya) baserer seg blant annet på intensjonsavtalen med produksjonsavdelingen ved Vegkontoret i Sør-Trøndelag som beskrevet i kapittel 3.2 Produksjonsavdelingen vil i stor grad utføre arbeidene i forbindelse med denne parsellen. Prosjektet har ikke definert omfanget av eventuelle byggherrestyrte entrepriser for byggetrinn 2.

Entreprisestrukturen som er beskrevet er basert på prosjektets vurdering av følgende elementer:

- Leverandørens kapasitet og soliditet
- Fremdrift og kontinuitet i gjennomføringen
- Marked og kostnader
- Grensesnittproblematikk mellom kontraktspartnere/entreprenører
- Kompetanse på trafikkavvikling
- Komplexitet av nødvendig koordinering mellom aktiviteter/arbeidspakker/entrepriser

Prosjektets strategi for omlegging av infrastruktur er som beskrevet i kapittel 3.2.2.

Vurdering :

Vurderingen av den planlagte kontraktsstrukturen og mulige alternativer til den baserer seg på følgende forhold :

- Betraktning av bransjepraksis og pris
- Antall anbydere
- Grensesnitt



- Flexibilitet
- Kapasitet tilbydere
- Homogent innhold
- Omgivelser
- Spesifikasjonsgrad i anbudene

En vurdering av forholdene over tilsier at kontraktsstrategien isolert sett er hensiktsmessig med tanke på gjennomføringen og grensesnittshåndteringen. Imidlertid vurderes dette forholdet ikke til å oppveie den manglende risikofordelingen i avtalen med produksjonsavdelingen som beskrevet i kap. 3.2.2.

3.2.4 Konklusjon kap. 3.2:

Den valgte kontraktsstrategien for ”stab og plan” vurderes i hovedsak til å være hensiktsmessig.

Den valgte kontraktsstrategien for byggetrinn 1 og 2 i forbindelse med den inngåtte intensjonsavtalen mellom myndighetsavdelingen og produksjonsavdelingen vurderes til ikke å være hensiktsmessig med hensyn på fordeling av risiko mellom kontraktspartene. Prosjektet bør derfor vurdere å innarbeide normale markedsvilkår med hensyn på fordeling av risiko i kontraktsstrategien. Avtalene med produksjonsavdelingen bør revideres ved at prisformatet omarbeides slik at risiko som er forbundet med produktivitet overføres til produksjonsavdelingen. Alternativt bør prosjektet vurdere å utarbeide en konkurransebasert kontraktsstrategi som er rettet mot markedet for øvrig.

En fullstendig kontraktsstrategi og entreprisstruktur for byggetrinn 2 bør utarbeides snarest

3.3 Spesifikasjonsgrad i anbudene, Kompensasjonsformat og Incentiver/Sikringsmekanismer

Stab og plan samt byggetrinn 1 og 2 er vurdert i punktene nedenfor.

3.3.1 Stab og plan

Ut fra omfanget av arbeider som omfattes av fase vurderes det som mest hensiktsmessig å begrense vurderingen til å omfatte grunnervet.

Spesifikasjonsgrad, kompensasjonsformat og incentiver/sikringsmekanismer er vurdert samlet, ut fra erfaringer fra andre prosjekter, bransjepraksis og status i prosjektet med hensyn til fremdrift og tildelte kontrakter.

Grunnerverv vil utføres i henhold til gjeldende retningslinjer, herunder håndbok 086 – Egedomsinngrep. Vegsjefen har hjemmel i delingsloven og tinglysningsloven til å stadfeste eiendomsrett til riksveggrunn. Prosjektet vil sikre at heftelser i grunnboken slettes, herunder også en skriftlig fraskrivelse av odelsrettigheter.

Som utgangspunkt bærer prosjektet og selger hver sine omkostninger i forbindelse med kjøpet i overensstemmelse med avhendingslovens § 2-6. Dog vil omkostninger til skogfaglig- og juridisk bistand bli dekket av prosjektet, bl.a. for å sikre en rask og effektiv kontraktsinngåelse og overdragelse.

Selger forplikter seg til å holde kjøpeobjektet forsikret på sedvanlig måte inntil overtagelsestidspunktet. Bygningene på eiendommen skal holdes forsikret og videre å svare eventuelle offentlige avgifter som påløper eiendommen før overtakelse.

Vurdering:

Takstopplegg, kompensasjonsordninger og sikringsmekanismer som er planlagt benyttet i forbindelse med grunnerverv vurderes til å være hensiktsmessige.



3.3.2 Tverrforbindelsen ((byggetrinn 1) og Nordre- og Søndre parsell (byggetrinn 2))

Ovenstående forhold er vurdert samlet, ut fra erfaringer fra andre prosjekter, bransjepraksis og status i prosjektet med hensyn til fremdrift og tildelte kontrakter.

Intensjonsavtalen mellom produksjonsavdelingen og prosjektet beskriver ikke i detalj spesifikasjonsgrad, kompensasjonsformat og incentiver/sikringsmekanismer og vår vurdering av disse forholdene baserer seg i stor grad på informasjon som er innhentet fra intervjuer med prosjektledelsen og ledelsen for produksjonsavdelingen som er tilknyttet prosjektet.

Intensjonsavtalen mellom prosjektet og produksjonsavdelingen beskriver et anslagsvis omfang på arbeidet som er planlagt tildelt produksjonsavdelingen til 100 Mill Kr. i 2001 og 100 Mill Kr. i 2002. Produksjonsavdelingen har en anskaffelsesgrad på mellom 65% og 75 % og skal gjennomføre anskaffelsene i henhold til sentrale retningslinjer fra Vegdirektoratet, bla Handbok 066 – Anbudsgrunnlag for bygg- og anleggsarbeider samt Firmakvalifisering - bygg- og anleggsarbeider.

I sammenheng med at fremdriften i prosjektet er eksponert for generell usikkerhet (produktivitet, bevilgninger, osv) fokuserer produksjonsavdelingen sterkt på at avtalene skal ivareta prosjektets behov for fleksibilitet. Kompensasjonsformatet i avtalene som inngås mellom produksjonsavdelingen og eksterne leverandører er derfor i hovedsak basert på enhetspriser.

Spesifikasjonsgrad i anbudene:

Det planlegges generelt med at det tekniske underlaget i planprosessen (med unntak av arbeidstegningene) ferdigstilles parallelt med anbudsdokumentene. Spesifikasjonsgraden for kontraktene vil derfor være høy.

Kompensasjonsformater (kontraksstrategi):

Arbeid som utføres av produksjonsavdelingen:	Enhetspriser	<i>*jfr kap. 3.2.2vedr. begrensninger i risiko</i>
Entrepriser for vegarbeider:	Enhetspriser	
Entrepriser for betongarbeider	Enhetspriser	
Entrepriser for VA:	Enhetspriser	
Entrepriser for pæling (Melhusbrua og Jernbanebrua):	Enhetspriser	
Entrepriser for stålkasse til Melhusbrua:	Enhetspriser	

Incentiver / sikringsmekanismer for entreprisene:

Fremdrift	a) dagmulkt beregnet i % på grunnlag av kontraktssum totalt eller for deler av arbeidet pr hverdag overskridelse av henholdsvis sluttdato og delmilepæler.
	b) avtalene omfatter ikke bonuser eller andre incentivordninger
Sikkerhet	Krav til HMS og internkontroll
Miljø	Krav til etterlevelse av sentrale miljøkrav
Garanti	I henhold til NS 3430
Forsikring	I henhold til NS 3430

Vurdering:

Det planlegges med at prosjekteringsarbeidet generelt vil være ferdigstilt før byggekontraktene tildeles, noe som gir en høy teknisk spesifikasjonsgrad i anbudsgrunnlaget.

Den valgte kontraksstrategien med utstrakt bruk av mengdebaserte enhetspriser vurderes til å være konvensjonell og følger etablert bransjepraksis som er preget av:

- Sterk fokus på priskonkurranse mellom tilbyderne (krever høy spesifikasjonsgrad)
- Sterk fokus på formalisme og forsvarsstrategier
- Liten fokus på samarbeid og felles mål
- Kostnadskrevende oppfølging (oppmåling ift enhetspriser og mange grensesnitt)
- Ingen uttalt ambisjon om forbedring i forhold til tidligere prosjekter

I forhold til produksjonsavdelingen vurderes den valgte kontraksstrategien til å være tilnærmet tilsvarende regningsarbeid med en liten grad av sanksjoner og incentiver. Avtaleformatet er i stor utstrekning basert på



tillit og samarbeid og felles mål mellom partene og på rasjonalisering og forenkling av byggherrens grensesnitt i forhold til prosjektets aktører. Avtalen beskriver ingen ambisjon om forbedring i forhold til tidligere prosjekter.

Vurdering :

Ideelt sett etterlyses en kontraktsstrategi med høyere grad av ambisjon om forbedring av prosjektkostnaden og gjennomføringstiden i forhold til tidligere sammenlignbare prosjekter, men den valgte strategien med utstrakt bruk av enhetspriser er hensiktsmessig i forhold til usikkerheten knyttet til arbeidsomfanget og mengdene. Prosjektet anbefales likevel å innarbeide mer prestasjonsbaserte kompensasjonsordninger i avtalene med produksjonsavdelingen ved å:

- Etablere hensiktsmessige beregningsmekanismer for skalering og avgrensning av dagbøter og bonusutbetalinger i forhold til produktivitet per enkeltavtale. Dette forutsetter at det etableres måltall for avtalen.
- Etablere beregningsmekanismer for suksessiv opptrapping / nedtrapping av %-påslag i forhold til produktivitet per enkeltavtale. Dette forutsetter at det etableres måltall for avtalen.
- Etablere fastprisavtaler der hvor det er hensiktsmessig (hvor detaljprosjektering er tilnærmet ferdig og hvor kvantitative og gjennomføringsmessige forhold er kjent, for eksempel asfaltarbeider, betongarbeid, osv)

3.3.3 Konklusjon kap. 3.3

Takstopplegg, kompensasjonsordninger og sikringsmekanismer som er planlagt benyttet i forbindelse med grunnverv vurderes til å være hensiktsmessige.

Prosjektet bør innarbeide prestasjonsbaserte kompensasjonsordninger i avtalene med produksjonsavdelingen.

3.4 Annet

Kontraktene vil tildeles i et etablert marked med store anerkjente, men også mindre lokale leverandører. Kontraktenes samlede verdi vil utgjøre en relativt liten del av det totale markedet. Avhengig av prosjektets endelige utforming av kontraktsstrategien kan de enkelte kontraktenes størrelse være relativt store i forhold til de største entreprenørenes totale omsetning.

Det fremgår av § 16 i lov om merverdiavgift at det ikke skal betales avgift for omsetning av tjenester i siste omsetningsledd som gjelder planlegging, prosjektering, anlegg, reparasjon og vedlikehold av offentlig veg. Prosjektet har søkt informasjon fra skattemyndighetene vedrørende anvendelsen av regelverket og forholder seg til skattemyndighetenes informasjon. Grovt forenklet kan prinsippene beskrives som at kostnader som er knyttet til arbeid med å anlegge selve veglegemet er fritatt merverdiavgift, mens kostnader til "ekstra utrustning" (belysning, midtdelere, osv) er merverdiavgiftspliktig. Dog er det noe uklarheter / usikkerhet omkring enkeltheter som er knyttet til avgrensinger i forhold til prosjektets plikt til å svare merverdiavgift.

Prosjektet synes å ha godt etablerte rutiner for evaluering av markedet og leverandørene. Vurdering av soliditet og tilsvarende utføres av spesialister ved vegkontoret. Det er derfor ikke behov for å gå nærmere inn på vurderinger av krav til soliditet. Det bør imidlertid stilles krav til entreprenørenes gjennomføringsmessige kompetanse og styringssystem, på en slik måte at entreprenørens oppdeling av arbeidet og måling av fremdriften er i henhold til prosjektets styringsbehov.

3.4.1 Konklusjon kap 3.4:

Prosjektet har en hensiktsmessig dimensjonering av entreprisene i forhold til det totale markedet og i forhold til entreprenørenes totale omsetning.

Spesifikke retningslinjer for håndtering av merverdiavgift i prosjektet bør synliggjøres.



4 SUKSESSKRITERIER / FALLGRUBER

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for dette kapittelet, siteres det fra rammeavtalen til Finansdepartementet :

”Leverandøren skal kartlegge både positive muligheter og trusler/fallgruber konkret i hvert enkelt prosjekt, og gi tilrådinger som gir Oppdragsgiver operative muligheter til å implementere suksesskriteriene og treffe tiltak for å unngå fallgrubene. Innenfor et prosjekts rammebetingelser gjelder dette både forhold knyttet til styringsmodell, organisering og ansvarsforhold og relasjonene til omgivelsene.”

4.1 Interessentanalyse

Prosjektets forhold til omgivelsene er analysert ved at det er gjennomført en enkel interessentanalyse. Eksterne og interne interessenter er identifisert og de er blitt klassifisert etter om de har høyt eller lavt potensiale for henholdsvis:

- Trussel (påvirkning)
- Samarbeid

Kombinasjonen av disse sier litt om det overordnede usikkerhetsbilde i prosjektet og behovet for fleksibilitet. Interessentene er klassifisert som det fremgår nedenfor, med beskrivelse av den strategi som det normalt vil være hensiktsmessig å benytte for å håndtere hver av dem:

Blandede interesser:

Høyt påvirknings- og samarbeidspotensiale. Har i utgangspunktet sammenfallende interesser og støtter normalt prosjektet, men har stor makt til å påvirke rammebetingelser / ressursituasjon for prosjektet.

Strategi for håndtering: Tett samarbeid.

Ikke støttende:

Høyt trusselpotensiale, og lavt samarbeidspotensiale. Har ikke sammenfallende interesser med prosjektet, men har stor makt til å påvirke prosjektet.

Strategi for håndtering: Forsvar - redusere prosjektets avhengighet til disse interessentene.

Støttende:

Liten påvirkningsmulighet, men høyt samarbeidspotensiale. Har sammenfallende interesser med prosjektet, men liten makt til å påvirke prosjektet.

Strategi for håndtering: Involvere interessentene i relevante saker for å utnytte deres samarbeidspotensiale.

Marginal:

Lite påvirknings- og samarbeidspotensiale. Ikke sammenfallende interesser med prosjektet og liten makt til å påvirke prosjektet.

Strategi for håndtering: Arbeide for å øke støtten eller avlede deres opposisjon kun i saker som er fremtredende hos disse interessentene.

Prosjektets sponsor: Interessentenes mulighet til å påvirke prosjektet kan i betydelig grad avhenge av makt- og myndighetsnivået til prosjektets sponsor. Sponsor bør være en person med høy myndighet i og utenfor utførende etat og som har forpliktet seg til å aktivt støtte prosjektets gjennomføring. Ikke alle prosjekter har en slik sponsor – og lider ofte av det.

Nedenforstående oversiktsbilde er satt sammen for interessentene som bla er identifisert gjennom samtaler med ledelsen i prosjektet.



Figur 4.1: Interessentmatrise

Sponsor: Vegsjefen i Sør-Trøndelag

		Høy	Potensiale for trussel / påvirkning	Lav
Potensiale for samarbeid	Høy	<ul style="list-style-type: none"> * Stortinget * SD / Vegdirektoratet * Miljøverndepartementet * Vegsjefen Sør-Trøndelag * Riksantikvaren * Melhus kommune * Lokalavis 		<ul style="list-style-type: none"> * Jernbaneverket * Statnett * Telenor * NVE * Beredskapsmyndigheter * Kulturetaten i fylkeskommunen * Forsvaret * Lokale interessegrupper * Opinionen
	Lav	<ul style="list-style-type: none"> * Fylkesmannen * Miljøvernorganisasjoner * Media 		<ul style="list-style-type: none"> * Grunneiere

Det er relativt mange interessenter til dette prosjektet som har et høyt påvirkningspotensiale og som har et blandet potensiale for samarbeid. Dette vil medføre at prosjektet må kunne håndtere endringer i rammebetingelsene. Denne nødvendige fokus på fleksibilitet vil innvirke på hvilken gjennomførings- og kontraktsstrategi som velges.

Konklusjon:

- Det er relativt mange og tunge interessenter som gjør at prosjektet må kunne håndtere endringer i rammebetingelser.

4.2 Kritiske suksessfaktorer

I dette punktet er det valgt å beskrive kritiske suksessfaktorer og fallgruber under ett. (En fallgrube kan defineres som manglende oppfyllelse av en suksessfaktor). Suksessfaktorene beskrevet nedenfor anses som kritiske for å oppnå prosjektets mål. Flere av disse henger nøye sammen og må vurderes i sammenheng med hverandre.

4.2.1 Avklaring av sentrale krav til etterbruks- og miljøtiltak

De tre vedtatte reguleringsplanene for prosjektets delparseller beskriver de generelle rammene for etterbruks- og miljøtiltak, kostnadsrammen er bla angitt til 10 Mill Kr. I denne sammenheng kan de vurderinger og påfølgende beslutninger som tas i forbindelse med myndighetenes videre planprosess påvirke prosjektet i stor grad både i forhold til gjennomføringsstrategien samt det totale kostnadsbildet. Det er derfor svært viktig at det detaljerte omfanget av etterbruks- og miljøtiltak avklares og avgrenses så tidlig som mulig.



4.2.2 Håndtering av grunnerverv

Prosesen forbundet med grunnerverv berører en relativt stor andel av det lokale næringslivet og det er meget viktig for hvordan de lokale interessentene vil oppfatte og opptre i forhold til prosjektet. Å sikre kvalitet i grunnervervsprosessen vil være avgjørende for om prosjektet får tilgang til arbeidsområdene tidsnok i forhold til fremdriftsplanen og at kostnadene for ervervet holdes innenfor de estimerte kostnadsrammene.

4.2.3 Effektiv kommunikasjonsstrategi

Interessentanalysen kartla mange og tunge interessenter som har et høyt påvirkningspotensiale. En effektiv kommunikasjonsstrategi samt tett og god kommunikasjon med de respektive interessenter og kunder vil kunne være avgjørende for hvordan omgivelsene oppfatter og behandler prosjektet. Dette er et viktig punkt med tanke på de vedtak som Samferdselsdepartementet og Vegkontoret i Sør-Trøndelag måtte fatte i forbindelse med budsjettprosessen. Prosjektet har også i hovedsak vært negativt eksponert i media i sammenheng med miljømessige konsekvenser i forhold til etableringen av utbyggingsprosjektet samt i forhold til forsinket oppstart av prosjektet. En effektiv kommunikasjonsstrategi bør bidra til:

- å sikre at miljøvernmyndigheter og andre verneinteresser blir holdt oppdatert med prosjektets planer og faktiske håndtering av miljøvern
- å sikre at potensialet for at de positive samfunnmessige virkningene som følger av etableringen av ny E6 gjennom Melhus blir beskrevet på en objektiv og god måte og at informasjonen blir publisert slik at den danner en motvekt til den negative eksponeringen i media.
- å sikre at vegkontoret gir prosjektet tilstrekkelig prioritet med hensyn på finansiering / bevilgninger.

Virkingen av kommunikasjonsstrategien bør være målbar og prosjektet bør vurdere i hvilken grad det er hensiktsmessig å innarbeide enkle rutiner for måling og oppfølging av informasjons- og kommunikasjonstiltakene.

4.2.4 Evne til å håndtere endringer

Store og tunge interessenter kombinert med generelt høy usikkerhet vil kreve at prosjektet har høy evne til å håndtere endringer i rammebetingelser og i prosjektets arbeidsomfang. På grunnlag av informasjon fra prosjektet og styringsdokumentets plan for styring av usikkerhet vil det være viktig å innarbeide en inngående totalvurdering av usikkerheten i prosjektledelsens regulære møter og i den forbindelse bør hensiktsmessige styringsverktøy operasjonaliseres (for eksempel risikomatrix eller tilsvarende). Dette vil kunne bidra til et bedre grunnlag for beslutninger i gjennomføringsfasen.

4.2.5 Effektiv styring

Klare og retningsgivende mål er essensielt for at styringen av prosjektet skal være effektiv. I et prosjekt med mange interessenter og generelt høy usikkerhet er det spesielt viktig at målene på en enkel måte kan kommuniseres overfor de fleste aktørene; sentrale interessenter, oppdragsgiver, internt i prosjektorganisasjonen og overfor entreprenørene i gjennomføring.

Det er videre essensielt at prosjektet får den nødvendige topplederstøtte, både internt i egen etat (Vegveseneet), i fagdepartementet og hos myndighetene. Det vil her være viktig at vegsjefen i Sør-Trøndelag har et dedikert eierskap til prosjektet og gir det den nødvendige oppmerksomhet.

Effektiv styring krever også at ny prosjektets organisasjon innehar styringsressurser som aktivt styre prosjektet slik at det i størst mulig grad er i forkant av problemene og unngår ”brannslukking”. Dette er først og fremst et ledelsesansvar, og vi anser det som viktig prosjektorganisasjonen inkluderer personell med tung styringskompetanse, som prosjektstyringsleder og kontraktsadministrator.

Det vil også være hensiktsmessig å etablere prosjekteksterne tilsyn for å sikre nødvendig kvalitet i styringen av prosjektet.



5 USIKKERHETSANALYSE

I forbindelse med usikkerhetsanalysen er det utført en verifikasjon av prosjektets grunnkalkyle og kostnadsoverslag ved hjelp av bla parametrisk estimatanalyse. Verifikasjonen og drøftelsen av denne fremgår av kapitlene nedenfor. Videre inneholder kapitlene nedenfor en beskrivelse av usikkerhetselementene som er vurdert i forbindelse med usikkerhetsanalysen. Resultatene fra analysen fremgår også herfra.

5.1 Verifikasjon av prosjektets kostnadsoverslag

For å få et best mulig grunnlag for anbefalingen om kostnadsramme for prosjektet er det gjennomført en analyse av nøkkelelementer i prosjektets kostnadsoverslag samt en analyse av prosjektspesifikk usikkerhet.

Vegvesenets grunnkalkyle er på 570 Mill Kr. og forventningsverdien er på 620 Mill Kr.

Som beskrevet nedenfor er grunnkalkylen og kostnadsoverslaget verifisert mot Vegdirektoratets erfaringstall samt fra relevante estimeringsnormer og egne erfaringstall.

Usikkerhetsanalysen er bla basert på tidligere analyser som er utført av Vegvesenet. Det er også gjennomført intervjuer med prosjektledelsen og med myndighetsinstanser som har grensesnitt mot prosjektet, samt andre relevante aktører. I tillegg er våre egne vurderinger lagt til grunn for analysen.

Det er utført en analyse i forhold til Vegdirektoratet's erfaringstall over gjennomsnittlig løpemeterpris for ulike vegklasser i perioden 1988 til 2001. Relevante data er benyttet som grunnlag for vurderingen av estimatet for ny E6 gjennom Melhus. Analysen er utført på to nivåer, en grov analyse som utelukkende omfatter løpemeter hovedvei og en analyse som omhandler både hovedveger og sekundærveger i prosjektet.

I tillegg er det utført parametriske analyser av prosjektets kostnadsoverslag basert på erfaringstallene fra Oslofjordforbindelsen og fra andre enkeltstående vegprosjekter i henholdsvis Aust- og Vest Agder. Resultatet fra analysen fremgår i detalj i kapitlene nedenfor. Kostnadsestimatet for grunnerverv og generelle forhold har også vært gjenstand for separate vurderinger.

Drøfting av egenskaper og kvaliteter ved analytisk og parametrisk estimering:

Prosjektets kostnadsoverslag er kvalitetssikret med parametrisk estimatanalyse. I forbindelse med analysen er det innhentet erfaringstall fra ferdigstilte vegprosjekter i Norge fra perioden 1995 – 2000. Erfaringstallene er diskretisert og normalisert med hensyn på inflasjon, vegklasser, vegdimensjoner, spesielle konstruksjoner, kompleksitet, og lignende.

I dette kapitlet belyses egenskapene til to grunnleggende forskjellige estimeringsmetoder:

- Analytisk estimering
- Parametrisk estimering

Det drøftes også hvorvidt metoden som er valgt for å kvalitetssikre prosjektets kostnadsoverslag er hensiktsmessig.

Parametrisk estimering:

Parametrisk estimering (syntetisk estimering eller sammenligningsanalyse) er en internasjonalt utbredt og anerkjent metode for utarbeidelse av kostnadsestimat med relasjonsbaserte beregninger på et relativt grovt nivå. Grunnlaget for estimatet er data om faktisk ressursbruk (kostnader, osv) fra sammenlignbare prosjekter. Metoden benyttes innen en rekke virksomhetsområder, bla innen bygg og anlegg, mekanisk, prosess, IKT, luftfart, romfart, forsvar, etc. Innen de samme virksomhetsområdene blir også analysemetoden benyttet i stor utstrekning for å kontrollere om detaljestimatene ligger på et realistisk nivå. Ved vesentlige avvik søkes det forklaring på avviket og det utføres evt en gjennomgang / justering av detaljestimatet. I tabellen nedenfor er en del sentrale egenskaper ved metoden beskrevet.



Tabell 5.1 Sentrale egenskaper ved parametrisk estimering

Begrensende faktorer	Fordeler
<p>Tilgang på relevante erfaringsdata (kvalitativt og kvantitativt)</p> <p>I sammensatte og komplekse tilfeller vil det kreves spesialkompetanse for å bearbeide datagrunnlaget og utføre estimatprosessen.</p> <p>Justeringer for prosjektspesifikke forhold kun på overordnet nivå.</p>	<p>Holistisk tilnærming, basert på virkelige prosjekt-kostnader gir stor sannsynlighet for at sentrale kostnadsdrivere er inkludert og at estimatet er komplett.</p> <p>Erfaring viser at resultatene fra parametrisk estimering ofte er mer realistiske enn fra analytisk estimering.</p> <p><u>I tillegg kan nevnes:</u></p> <p>Vesentlig kortere tids- og ressursbruk til å forberede estimatet i forhold til tradisjonell detalj estimering.</p> <p>Tidsbesparelser i estimatforberedelsene muliggjør bedre kvalitet til forberedelse av tilbud og kontraktsforhandlinger.</p>

Analytisk estimering:

Analytisk estimering er tradisjonell "fra bunnen og opp" detaljestimering hvor estimeringsgrunnlaget er spesifikasjoner, tegninger, masseberegninger, osv. I tabellen nedenfor er en del sentrale egenskaper ved metoden beskrevet.

Tabell 5.2 Sentrale egenskaper ved analytisk estimering

Begrensende faktorer	Fordeler
<p>Fare for å utelate deler av detaljene slik at konseptet blir ufullstendig.</p> <p>Det er relativt ofte varierende kvalitet i estimeringsgrunnlaget.</p> <p>Systematisk usikkerhet i normer og faktorer, ofte like stor som ved parametrisk estimering.</p> <p>Det er relativt ressurskrevende å forberede estimatet. I sammensatte og komplekse prosjekter kreves det spesialkompetanse for forberede estimatet ut fra et faglig og helhetlig perspektiv</p>	<p>Med bruk av tilstrekkelige estimeringsressurser, og på grunnlag av et tilstrekkelig detaljert estimatgrunnlag kan metoden frembringe mer nøyaktige estimat for de enkelte kostnadselementene. Detaljestimatet gir derfor et godt grunnlag for prosjektets videre styrings- og oppfølgingsoppgaver.</p>

Drøfting av hensiktsmessigheten av parametrisk estimering som analyseverktøy for E6 Melhus:

Drøftingen søker å belyse om det er hensiktsmessig å benytte parametrisk estimatanalyse som verktøy for å verifisere godheten i estimatet for E6 Melhus.

Prosjektets kostnadsoverslag for E6 Melhus er delvis utarbeidet med detaljestimering på grunnlag av tilgjengelige spesifikasjoner, tegninger, masseberegninger, osv. På grunnlag av detaljgrunnlaget som var tilgjengelig i forbindelse med prosjektets utarbeidelse av estimatet i løpet av vinteren 2000 og våren 2001 vurderes en relativt høy andel av estimatet til å være basert på kostnadsgruppens og prosjektets kvalifiserte sammenligninger med andre vegprosjekter.

Et sentralt argument for å anvende parametrisk estimering for å kvalitetssikre prosjektets kostnadsoverslag er at det er overveiende sannsynlig at det tilgjengelige erfaringsgrunnlaget fra andre store nasjonale vegprosjekter samlet sett representerer et gjennomsnitt som inkluderer alle relevante kostnadselementer fra disse anleggene. Dette sikrer at estimatet er komplett med hensyn på relevante kostnadsdrivere og kostnadselementer.

På grunnlag av en samlet vurdering av forholdene som er beskrevet ovenfor konkluderes det med at det er hensiktsmessig å benytte parametrisk estimering for å verifisere godheten i estimatet for E6 Melhus.



Middelverdien av de ulike parametriske estimatanalysene som er utført på grunnlag av Vegdirektoratets erfaringstall og innsamlede erfaringsdata fra store enkeltprosjekter er ca 10% høyere enn prosjektets estimat. Analyseresultatet samsvarer bedre med Vegdirektoratets egne erfaringsdata enn prosjektets eget kostnadsoverslag.

5.1.1 Estimat basert på løpemeter hovedveg

Tabellen nedenfor inneholder resultatet av en analyse hvor antall løpemeter hovedveg pr utbyggingsparsell, inklusiv bruer og konstruksjoner, er multiplisert med Vegdirektoratets erfaringstall for gjennomsnittlig kostnad pr meter veg.

Tabell 5.3 Parametrisk estimat basert på løpemeter hovedveg (Vegdirektoratets erfaringstall)

Parsell / enhet	Veg (lm)	Kr / lm	Mill kr
E6 Melhus Nordre parsell	2 og 4 felt	3 900	101 596
E6 Melhus Søndre parsell	2 felt	4 135	60 000
Tverrforbindelsen Rv708 + Fv 732 Gimse	2 felt	2 465	12 000
<i>Forventningsverdi</i>			671

E6 Melhus prosjektet har et høyt omfang av grunnnerv, betongkonstruksjoner (tunnel, kulvert, bruer) og et høyt omfang av sekundærveger. Grunnforholdene langs parsellene regnes som teknisk lite komplisert. Samlet sett vurderes kompleksiteten og omfanget av prosjektet til å være høyere enn det Vegdirektoratets erfaringstall tar høyde for. Estimater på 671 mill kr. vurderes derfor som noe optimistisk.

5.1.2 Estimat basert på løpemeter hovedveg og sekundærveg

Tabellen nedenfor inneholder resultatet av en analyse som er utført på grunnlag av en detaljert inndeling av samtlige vegtyper i Melhus prosjektet. Antall løpemeter hovedveg og sekundærveg, inklusiv bruer og konstruksjoner, er multiplisert med Vegdirektoratets erfaringstall for gjennomsnittlig kostnad pr meter veg.

Tabell 5.4 Parametrisk estimat basert på samtlige vegtyper (Vegdirektoratets erfaringstall)

Parsell / enhet	Veg (lm)	Kr / lm	Mill kr
4 felts veg (20m vegbredde)	2 168	135 000	293
2 felts veg (12,5m vegbredde)	1 487	60 000	89
2 felts veg (10m vegbredde)	250	60 000	15
Private veger, adkomstveger (b 4-5m)	2 760	4 000	11
Ny E6, b:10m, pr 23.350 - 27.485	4 135	60 000	248
Ny fylkesveg, b=6,5m	1 350	12 000	16
Driftsveger, gårdsveger, b=4m	1 000	4 000	4
Lokalveger v/Bagøien	770	4 000	3
Gml. Fv 732 på Gimse	200	12 000	2
Ny Fv 732 på Gimse	500	12 000	6
Ny Rv 708 + vegarm fra 2 plankryss til eks E6	1 495	12 000	15
<i>Forventningsverdi</i>			703

Ovenstående estimat omfatter samtlige vegtyper i prosjektet (både hovedveg og sekundærveg). Estimater kan vurderes ut fra følgende faktorer:

- Vegdirektoratets erfaringstall vurderes til allerede å omfatte et gjennomsnitt av sekundærveger.
- Grunnforholdene langs prosjektets vegtrasèer vurderes til å være teknisk lite kompliserte.
- Prosjektet har et stort omfang av grunnnerv
- Prosjektet har et relativt høyt omfang av betongkonstruksjoner (tunnel, kulvert, bruer)

Mengden sekundærveger trekker estimater opp i forhold til estimatet i foregående tabell, men når de øvrige forholdene tas i betraktning vurderes estimatet til å være mer realistisk enn resultatet i foregående tabell.



5.1.3 Parametrisk estimat basert på erfaringstall fra Oslofjordforbindelsen

Tabellen nedenfor inneholder et parametrisk estimat for ny E6 Melhus hvor enhetsprisene er basert på informasjon om sluttkostnad på Oslofjordforbindelsen. Enhetsprisene er anvendt på relevante deler av mengdegrunnet fra E6 Melhus prosjektet. Kostnadselementer som ikke er representative for sammensetningen av enhetsprisene for Oslofjordforbindelsen er lagt til estimatet som justeringsposter slik det fremgår av tabellen nedenfor.

Tabell 5.5 Parametrisk estimat basert på Vegdirektoratets erfaringstall fra Oslofjordforbindelsen

E6 Melhus regnet med erfaringstall fra Oslofjordforbindelsen					
	Mengde	Enhet	Kr / Enhet	Mill Kr.	Merknad
E6 4-felts vei (20m)	1 888	lm	61 000	115	1)
E6 4-felt vei: kulvert og broer hovedvei	280	lm	245 625	69	4)
E6 2-felts vei (12,5m)	1 487	lm	34 000	51	2)
E6 2-felts vei (10m)	4 273	lm	27 000	115	3)
E6 2-felt vei: kulvert og broer hovedvei	115	lm	124 174	14	4)
RV og FV 2-felts vei (6,5-7,5m)	3 295	lm	18 000	59	2)
Sekundærveier	4 530	lm	2 715	12	4)
Melhusbrua	1	rs	61 000 000	61	4)
<u>Justeringer</u>					
Infrastrukturomlegging	1	rs	14 700 000	15	5)
Grunnerverv	1	rs	109 200 000	109	5)
Miljøtiltak	1	rs	26 250 000	28	5)
Arkeologi	1	rs	9 450 000	10	5)
Total veilengde	15 873	lm	41 463	658	
E6, RV og FV veilengde	11 338	lm	58 048	658	
E6 veilengde	8 043	lm	81 829	658	

1) Skalert fra 10 m norm iht VD forholdstall

2) Skalert fra 10 m norm iht veibredde

3) Alt inkludert, fratrukket bomstasjon, grunnerverv, infr.str.oml, miljøtiltak, arkeologi, tillagt vegbelysning

4) Prosjektets estimert forventningsverdi med påslag for generelle kostnader (+31%) og generelle faktorer (+5%)

5) Prosjektets estimerte forventningsverdi uten påslag for generelle kostnader, men med generelle faktorer (+5%)

NB: Kun 53% av dette estimatet er basert på Oslofjordforbindelsen, resten er som estimert av prosjektet

Som det fremgår av tabellen ovenfor er forventningsverdien her estimert til 658 Mill Kr. Dette er 6% høyere enn Vegvesenets eget anslag for E6 Melhus.

Erfaringstallene fra Oslofjordforbindelsen omfatter ikke betongkonstruksjoner på hovedvei, (men tallene omfatter underganger for lokalveier). Kostnadene for betongkonstruksjoner er derfor behandlet separat i estimatet.

Bomstasjon, grunnerverv, omlegging av infrastruktur, miljøtiltak og arkeologi er trukket ut fra erfaringstallene, men vegbelysning er lagt til, for sammenligningens skyld. Nevnte kostnadselementer som er trukket ut fra erfaringstallene er i ovenstående sammenstilling estimert med Vegvesenets respektive forventningsverdier. E6 Melhus har gjennomgående et vesentlig høyere omfang av kostnadselementene som er nevnt ovenfor, med unntak av bomstasjonen.

53% av kostnadene i estimatet er basert på erfaringstallene fra Oslofjordforbindelsen og 47% fra Vegvesenets eget kostnadsoverslag. Det kan argumenteres med at økningen i forhold til Vegvesenets estimat bare reflekterer ca. 50% av økningen dersom relevante erfaringstall hadde vært tilgjengelig og dermed kunne ha vært benyttet også for det resterende arbeidsomfanget. Dette kan være et rimelig argument i forhold til betongkonstruksjonene, men ikke for grunnervervet og tilsvarende poster.



Hvis det tas hensyn til at den prosentvise økningen på betongkonstruksjoner vil tilsvare økningen av veg kan det argumenteres med at estimert forventningsverdi bør økes med 15 – 20 Mill Kr. fra 658 til 675 Mill Kr.

Oslofjordforbindelsen omfatter en relativt stor andel (delvis undersjøisk) tunnel med en kostnad på 50 000 kr pr løpemeter. Dette er 17% lavere enn Vegdirektoratets tilsvarende erfaringstall og på dette grunnlaget kan det være belegg for å argumentere med at Oslofjordforbindelsen er et prosjekt som er kostnadseffektivt gjennomført. Samlet sett vurderes derfor estimatet på 675 Mill Kr. som noe optimistisk.

5.1.4 Vurdering av erfaringstall fra andre ferdigstilte enkeltprosjekter

Det er innhentet informasjon om faktisk omfang og sluttkostnad for følgende ferdigstilte prosjekter hvor deler av prosjektene har omfang og utforming som sammenfaller med ny E6 Melhus:

Tabell 5.6 Parametrisk estimat basert på vegvesenets erfaringstall fra andre ferdigstilte enkeltprosjekter

Referanseprosjekt	beskrivelse	Resultat (Mill Kr.)
E18 Rannekleiv - Temse	Prosjektet omfatter 8km 2 felts veg + lange forbikjøringsfelt	649
E18 Timenes - Strømsdalen	Prosjektet omfatter 2,1km 4 felts veg + 2 planskilte kryss	689

Resultatene fra analysen ligger henholdsvis 5% og 11% over prosjektets eget estimat på 620 Mill Kr. Begge resultatene vurderes til å være optimistiske på grunn av at den gjennomføringsmessige kompleksiteten ved E6 Melhus vurderes til å være betydelig høyere enn ved referanseprosjektene. Detaljer og kommentarer til ovenstående sammenstilling fremgår av vedlegg 4 til denne rapporten.

I forbindelse med verifiseringen av enhetsprisene i Vegvesenets kostnadsoverslag er det også utført en vurdering av kostnadsoverslag og enhetspriser for følgende prosjekter:

- E6 Lekevold - Åsgård
- E6 Moholt - Tunga
- E34 Damåsen -Saggrenda, Alt.A4
- E18 Skøyenlinjen Sjølyst - Framnes
- Sundøybrua v/Mosjøen
- E10 Djupfjord bru
- E10 Kåkern bru
- Verdianalyse av E6 Sokndal, SINTEF 1998
- Rv 509 Sømmevågen

Formålet med denne analysen er å synliggjøre graden av samsvar mellom enhetsprisene (løpemeterpris per vegklasse, tunnel, bru, osv) som er benyttet på ny E6 Melhus og på de ferdigstilte prosjektene. Datagrunnlaget er egnet til å verifisere enkeltheter i grunnkalkylen for ny E6 Melhus og tallmaterialet samsvarer grovt sett med Vegdirektoratets erfaringstall.



5.1.5 Vurdering av estimat for grunnerverv

Grunnerverv utgjør en stor andel (17,6 %) av prosjektets grunnkalkyle. Estimater for grunnerverv har vært gjenstand for en separat analyse ved at prosjektets anslag er sammenlignet mot våre egne erfaringstall, samt annen tilgjengelige informasjon om markedet. Resultatet i forbindelse med skjønnet for byggetrinn 1 Tverrforbindelsen foreligger nå og prosjektet har uttalt at resultatet ligger innenfor prosjektets forventningsområde. Det er fremdeles relativt stor usikkerhet knyttet til skjønnet for byggetrinn 2 og om skjønnet for byggetrinn 1 eventuelt påankes til et overskjønn. Usikkerheten knytter seg spesielt til innløsning av næringseiendommer og hvorvidt arealer defineres som landbruks- eller tomtearealer. [Det fremgår av prosjektets eget anslag at enhetsprisene for grunnerverv kan variere med $-10 / + 30\%$].

5.1.6 Generelle vurderinger i forhold til Vegvesenets kostnadsoverslag

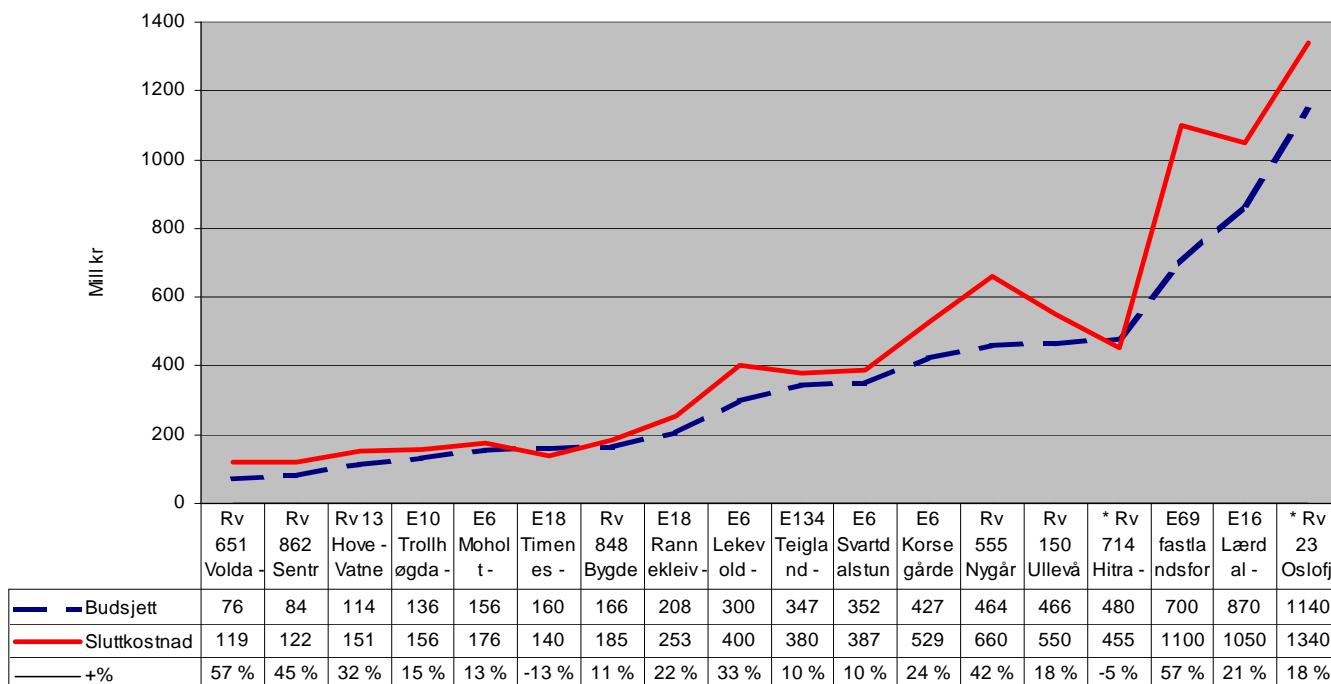
Sentrale personer i vegvesenet, prosjektet og den regionale kostnadsgruppen er intervjuet i forbindelse med anslagsprosessen og det er uttalt følgende:

- I ettertid har prosjektet uttalt at deres egen beregning av spredningen i usikkerheten generelt sett er relativt snever. Kommentarene har bla vært knyttet til usikkerhetsnivået (rimelig maksimum [1av10] versus absolutt maksimum [1av100]) i inngangsverdiene som er benyttet i analyseprosessen. I tillegg har Vegdirektoratets krav til $\pm 10\%$ nøyaktighet i anslaget blitt fremstilt som en faktor som kan medvirke til å begrense realismen i analysen. Korreksjoner av dette forholdet kan påvirke både forventningsverdi og spredning.
- I diskusjoner med prosjektet har det fremkommet at det er betydelige utfordringer forbundet med håndteringen av statistisk avhengighet mellom usikkerhetsmomentene og at de fleste kostnadselementene som er knyttet til veganlegget reelt sett er avhengige av hverandre (de er bla knyttet til marked, produktivitet, etc.). Dette påvirker i meget stor grad spredningen.
- Kostnadsgruppen har ikke hatt tilgang til noen erfaringsbank / prisbank med systematiserte og normerte enhetspriser. Den regionale kostnadsgruppen utarbeidet anslaget fra 16 februar 2001 på grunnlag av erfaringene fra enkeltprosjekter og den samlede erfaringen gruppelemmene.
- Vegdirektoratet / vegkontorene har ikke noen sentral landsdekkende prisbank med fullstendige systematiserte / normerte erfaringstall som kan benyttes som referansegrunnlag for kostnadsoverslagene. Dog er en del bru- tunnel- og elektrokostnader systematisert og lagt ut elektronisk.
- Vegvesenets kostnadsoverslag som er datert 03 september 2001 er utarbeidet på grunnlag av den regionale kostnadsgruppens anslag av 16 februar 2001. Oppdateringen av anslaget er utført uten medvirkning fra den regionale kostnadsgruppen og uten at det ligger til grunn en fullstendig anslagsprosess.



Det fremgår av tilgjengelige offentlige publikasjoner, herunder Vegvesenets årsrapporter at det har vært betydelige kostnadsoverskridelser i forbindelse med gjennomføringen av store prosjekter i perioden fra 1990 til 2000. I sammenheng med vurderingen av estimatusikkerheten er dette forholdet bla veiet opp mot en vurdering av effekten av at de regionale kostnadsgruppene ble innført i 1999. Nedenforstående tabell er basert på Vegdirektoratets årsrapporter for 1999 og 2000 som inneholder en fylkesvis oversikt over kostnadsutviklingen i en del store vegprosjekter som ble åpnet i 1999 og 2000 (kostnadstall er som angitt i årsrapportene).

Figur 5.1 Kostnadsutviklingen i en del store regionale vegprosjekter ble åpnet i 1999 og 2000



Verdiene i tabellen ovenfor er sortert etter budsjettstørrelse og kurvene i figuren over representerer således ingen 'trendutvikling'. Prosjektene som omfattes av tabellen i figuren ovenfor har hatt en gjennomsnittlig kostnadsøkning på 23% i perioden 1999 til 2000. Ut fra Vegdirektoratets årsrapporter fremgår det at det har vært følgende gjennomsnittlige kostnadsøkninger i utbyggingsprosjektene fra foregående år: +15%(1998), +31%(1999) og +13%(2000).

Ut fra en samlet vurdering av estimatanalysen i kap. 5 tolkes kostnadsoverskridelsene som er synliggjort i figuren ovenfor som en indikasjon på at det har vært ulike forhold i prosjektene som det ikke i tilstrekkelig grad har vært tatt hensyn til i utarbeidelsen av kostnadsestimatene.



5.2 Usikkerhetslementer

Det fremgår av det reviderte kostnadsoverslaget, datert 03.09.01, at Vegvesenets forventningsverdi er på 620 Mill Kr. totalt. Dette estimatet er basert på et tidligere kostnadsoverslag som er datert 16.02.01, men med marginale endringer i mengder innarbeidet. Estimaten reflekterer ikke dagens prisnivå, og i den videre analysen er dette er ikke endret av hensyn til sammenlignbarhet. Prosjektet har angitt at kostnadselementene i grunnkalkylen er inklusiv merverdiavgift som er beregnet i henhold til gjeldende regelverk per februar 2001. Prosjektet har på grunnlag av gjeldende regelverk for merverdiavgift per februar 2001 innarbeidet et gjennomsnitt på 11% merverdiavgift i grunnkalkylen. Vi har på grunnlag av det reviderte kostnadsoverslaget beregnet grunnkalkylen med den angitte sannsynlige kostnad.

Dette estimatet er i analysen delt opp som følger (kostnadsnivå per februar 2001, inklusiv Mva.):

Prosjektering, plan og administrasjon	92 Mill Kr.
Arkeologi	9 Mill Kr.
Miljøtiltak	23 Mill Kr.
Grunnerverv	100 Mill Kr.
Veganlegg	184 Mill Kr.
Bruanlegg	89 Mill Kr.
Kulverter	41 Mill Kr.
Omlegging av infrastruktur	13 Mill Kr.
Forbrukt	19 Mill Kr.
<u>Grunnkalkyle</u>	<u>570 Mill Kr.</u>
<u>+ forventede tillegg</u>	<u>50 Mill Kr.</u>
<u>Total kostnad (forventningsverdi)</u>	<u>620 Mill Kr.</u>

Nedenfor følger resultatet av usikkerhetsanalysen som er utført på grunnlag av usikkerhetslementer som er identifisert. Usikkerhetslementene er fremkommet på basis av gjennomgang av mottatt materiell og flere møter med prosjektledelsen, samt intervjuer av myndighetsinstanser og andre sentrale aktører med grensesnitt mot prosjektet / vegvesenet. I tillegg er våre egne erfaringer / vurderinger lagt til grunn. Kvantifiseringen reflekterer *økning* og/eller *reduksjon* i forhold til grunnkalkylen. En oversikt over de enkelte usikkerhetslementene med kvantifisering fremgår av punktene nedenfor.

5.2.1 Manglende finansiering / bevilgninger

Usikkerheten er forbundet med den sentrale budsjettforhandlingsprosessen (Regjering / Storting) samt intern prioritering av budsjettmidler i Samferdselsdepartementet og i underliggende virksomheter kan medføre manglende fremdrift på sentrale områder. Endringer i utbyggingsrekkefølge, fremdriftsplan og bemanning kan resultere i at prosjektgjennomføringen blir ineffektiv. Dette er en usikkerhet som er relativt stor i forbindelse med statlige utbyggingsprosjekter. Dette innebærer også at det er en betydelig restrisiko, selv etter at tiltak i forbindelse med forankring i myndighetsorganisasjonen og info- og kommunikasjonstiltak er implementert.

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	0	16

5.2.2 Valutaeksponering

Prosjektet har ikke planlagt vesentlige investeringer i kapitalvarer som er produsert eller anskaffet fra utlandet. Dette gjelder også underleveranser. Imidlertid er prosjektet i begrenset grad eksponert for usikkerhet i forhold til valutasingninger bla når det gjelder asfaltprodukter, drivstoff og olje.

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	-1	1



5.2.3 Endringer i statsforvaltningen samt lover og forskrifter

Endringer i lover og forskrifter som iverksettes i prosjektperioden kan påvirke gjennomføringen av prosjektet med hensyn på:

- Arbeidsmarkedet (arbeidstid, ferielov, osv)
- Sentrale retningslinjer i forhold til HMS, kvalitetskontroll og tilsvarende
- Forfatningsmessige endringer
- Endringer i den offentlige forvaltningen

I samsvar med retningslinjer fra Finansdepartementet er usikkerhet forbundet med eventuelle endringer i skatter og avgifter, herunder investeringsavgift og MVA ikke medtatt her. Finansdepartementets retningslinjer innebærer at eventuelle merkostnader som følge av nevnte endringer blir håndtert på et interdepartementalt nivå. Øvrig usikkerhet i forbindelse med det ovenstående er tatt i vurderingen av punktene som omhandler ”marked og produktivitet” (5.2.11 - 5.2.12 - 5.2.13).

5.2.4 Etterbruks- og miljøtiltak

Det er avsatt 10 Mill kr til etterbruks- og miljøtiltak i prosjektets grunnkalkyle. Planene for etterbruks- og miljøtiltak skal utarbeides av Melhus kommune. Etterbrukstiltak kan i denne sammenhengen defineres som tilpasninger av tiltaket, det være seg fysisk utforming eller driftsopplegg, som utgjør en estetisk og miljømessig istandsetting av veisystemet. Et konkret eksempel er at den nye Melhusbrua er prosjektert uten gang- og sykkelsti og at Melhus kommune etterspør avbøtende tiltak i forhold til dette. Et annet eksempel er Gimsebrua som er en fagverksbru over Gaulavassdraget. Brua er planlagt rehabilitert og blant annet utvidet med gang- og sykkelsti. Nedenforstående utvalg av usikkerhetselementer er vurdert til å være sentrale i denne sammenheng:

- Grad av omforent forståelse av arbeidsomfanget mellom Melhus kommune og prosjektet
- Krav i forhold til forurensning fra støy, avgasser og rystelser
- Kvalitet i trafikkplanleggingen
- Krav til landskapspleie
- Krav som er forbundet med helse og trivsel

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	0	23

Virkning på øvrige resultatmål: Svekket omdømme (Vegvesenet)

5.2.5 Arealbehov

I forbindelse med grunnvervet tas det utgangspunkt i omfanget som reflekteres i vedtatte reguleringsplaner. Vegvesenets erfaringer tilsier at usikkerheten kan være i størrelsesorden + 25 %. Vurderingen omfatter bla følgende usikkerhetselementer:

- Reguleringsendringer
- Endret arealbehov som følge av designendringer
- Faktiske avvik i forhold til planlagt vegtrasè
- Innløsning av arealer og boligeiendommer som ligger i randsonen for akseptabel miljøpåvirkning (støy, utslipp, utsikt, mv)

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	0	15



5.2.6 Designutvikling

De vedtatte reguleringsplanene for parsellene Skjerdingsstad – Kuhaugen, Kuhaugen – Jaktøyen, samt Tverrforbindelsen utgjør designbasis for prosjektet. Dokumentet gir en overordnet beskrivelse av rammene for arbeidsomfanget med hensyn til veilegder, veistandard og lignende. Usikkerheten er bla knyttet til omfanget av utviklingen i prosjekteringsunderlaget i detaljprosjekteringsperioden. Usikkerheten kan også knyttes til potensielle krav om endringer fra myndighetsinstanser som Samferdselsdepartementet / Vegdirektoratet, fylkesmannen, fylkeskommunen, kommunen, og lignende. Det er derfor en relativt stor usikkerhet knyttet til både utvikling i mengder og kompleksitet. På grunnlag av informasjon som er mottatt fra Vegdirektoratet er det i analysen tatt hensyn til at prosjektet har dispensasjon fra endringer av vegnormaler og tilsvarende bestemmelser som gjøres gjeldende innen år 2002. Vurderingen omfatter bla følgende usikkerhetselementer:

- Generell designutvikling
- Reguleringsendringer
- Designløsninger som er tilpasset i forhold til krav til stedutvikling / lokalt næringsliv
- Endringer i design som er basert på nye / reviderte trafikale vurderinger
- Endringer i design som er basert på nye / reviderte samfunnsøkonomiske vurderinger
- Endringer i gjennomføringsmetode
- Endringer i materialvalg

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	-40	119

Virkning på øvrige resultatmål: Svekket omdømme (Vegvesenet) og Forsinkelse (Tid)

5.2.7 Bemanning i prosjektorganisasjonen

Vegkontoret har en betydelig prosjektportefølje i prosjektets gjennomføringsperiode og det er usikkerhet forbundet med tilgang på personellressurser fra Vegkontoret. En del sentrale funksjoner i prosjektet er sårbare med hensyn på bemanningssituasjonen, dette gjelder blant annet grunnverv. Prosjektet har også en ubesatt stilling som byggeleder / byggeplanlegger per november 2001.

Det pågår også omfattende omorganisering- og effektiviseringstiltak ved landets vegkontorer og dette kan ha en negativ påvirkning på vegkontorets samlede kapasitet til å støtte prosjektet. Tiltakene er planlagt gjennomført i perioden frem til 2005 og har målsetting om 10 – 15% effektivitetsgevinst. Nevnte forhold kan også virke negativt på kontinuiteten i prosjektorganisasjonen. Følgende usikkerhetselementer representerer en del av problemstillingene som er vurdert i denne forbindelse:

- Generell usikkerhet i forhold til bemanning
- Samlet prosjektportefølje ved Sør-Trøndelag Vegkontor
- Tilgang på personell fra Sør-Trøndelag Vegkontor
- Omorganiseringer / sammenslåing av vegkontorene
- Prosjektets fullmakt til å rekruttere personell

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	0	7



5.2.8 Forurensede masser

Det er usikkerhet forbundet med omfanget av forurensede masser i grunnen på anleggsområdene. Dette gjelder bla kjente forurensninger fra tidligere avfallsfyllinger og ved industriområdene. Prosjektet har planlagt å fjerne de forurensede massene og å utføre analyser i nødvendig omfang. Massene må spesialbehandles hvis nødvendig. Prosjektet har utført noe grunnundersøkelser, men det er usikkerhet knyttet til omfanget av behov for rensing av de forurensede massene, samt kostnadene som er forbundet med analyser og eventuell rensing. Følgende usikkerhetslementer er blant andre vurdert i forbindelse med det ovenstående:

- Bestemmelser etter Forurensingsloven
- Forskrifter hjemlet i Forurensingsloven
- Prinsipper som er nedfelt i Miljøverndepartementets budsjettproposisjon til Stortingsproposisjon nr. 1 (1999 – 2000)
- Refusjon fra forurenser
- Deponi av forurensede masser

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	-2	7

5.2.9 Kulturminner

I henhold til gjeldende forskrifter til Lov om kulturminner (kulturminneloven) er fylkeskommunen delegert ansvar for å ivareta de samlede verneinteresser i plan- og utbyggingssaker. Alle kulturminner eller spor etter menneskelig virksomhet fra før reformasjonen (år 1537) er automatisk fredet etter §4 i kulturminneloven. Arbeid med registreringer av kulturminner utføres av kulturavdelingen ved Sør-Trøndelag Fylkeskommune. Etterfølgende utgravninger er planlagt gjennomført av Vitenskapsmuseet i Trondheim. Riksantikvaren er dispensasjonsmyndighet og har blant annet myndighet over frigivelse av kulturminner. Stedshistorien til Melhus tilsier at det kan være et forholdsvis stort omfang av kulturminner i området. Usikkerhetsvurderingen omfatter blant annet følgende:

- Omfang og varighet av registreringsarbeidet som utføres av kulturavdelingen ved Sør-Trøndelag Fylkeskommune
- Omfang av registreringer som myndighetene vurderer som betydningsfulle
- Omfang og varighet av utgravingsarbeidet som er planlagt utført av Vitenskapsmuseet
- Riksantikvarens håndtering av dispensasjonssøknader, frigivelse av kulturminner, og lignende

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	-2	6

5.2.10 Masseuttak og deponi

Prosjektet har gjennomført geotekniske undersøkelser som indikerer at det er et masseoverskudd i forbindelse med veganlegget. De geotekniske undersøkelsene har også indikert at deler av massene har en kvalitet som gjør at de kan benyttes som bærelag på deler av vegparsellene.

Kommunale og regionale myndigheter har gitt prosjektet tillatelse til å deponere overskuddsmasse på et lavtliggende og flomutsatt område i Melhus kommune. Vurderingen omfatter blant annet følgende usikkerhetslementer:

- Behovet for ytterligere masseuttak
- Tillatelse til eventuelt eksternt masseuttak
- Behov for ytterligere deponi av overskuddsmasse

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	-6	15



5.2.11 Marked / skjønnsprosess for grunnerverv

Prosjektet benytter vegkontorets egen avdeling for grunnerverv. Avdelingen har tung kompetanse på gjennomføring av grunnerverv i sammenheng med vegutbyggingsprosjekter. Det er relativt stor usikkerhet knyttet til eventuelle skjønnsavgisler og da spesielt i forhold til innløsning av næringseiendommer og i forbindelse med hvorvidt arealer defineres som landbruks- eller tomtearealer. Prosjektets eget anslag indikerer at enhetsprisene for grunnerverv kan variere med $-10 / + 30\%$. Skjønnsresultatet for byggetrinn 1, Tverrforbindelsen, ligger innenfor rammene av prosjektets anslag, men det er fremdeles usikkerhet knyttet til et eventuelt overskjønn. Resultatet fra eventuelle overskjønn for Tverrforbindelsen og skjønn for byggetrinn 2 kan forventes å foreligge hhv sommer / høst 2002 og sommer / høst 2004). Vurderingen av usikkerheten er basert på prosjektets egne anslag samt våre egne erfaringstall og vurderinger. Følgende sentrale usikkerhetsselemer inngår blant andre som en del vurderingen:

- Omfang av frivillig avtaleinngåelse
- Omfang av skjønn / overskjønn
- Skjønnsrettens kapasitet til å avvikle saker
- Namsmyndighetens kapasitet til å gjennomføre eventuelle tvangsfullbyrdelser
- Skjønnsrettens vurdering av arealenes verdi i sammenheng med om arealene vurderes til å være jordbruksarealer eller tomtearealer
- Omfang av kompensasjon ved grunnerverv av industrieiendommer (gjenervervskostnad, omtillingstiltak, mv)
- Innsigelser og klager til fylkesmannen vedrørende lovligheten av reguleringsvedtaket (legalitetskontroll)

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	-10	40

Virkning på øvrige resultatmål: Svekket omdømme (Vegvesenet)

5.2.12 Marked og produktivitet - anleggsarbeider

Usikkerheten i prisgrunnlaget for anleggsarbeider tar utgangspunkt i tilbud og etterspørsel i totalmarkedet, utforming, omfang og kompleksitet i arbeidene. Det er både systematisk og usystematisk usikkerhet forbundet med marked og produktivitet. Den systematiske usikkerheten kan bla omfatte nasjonale-, og regionale svingninger i markedet. Den usystematiske usikkerheten omfatter bla produksjonsavdelingens samt øvrige entreprenørers og leverandørers gjennomføringsmessige kompetanse. Foreliggende planer for omorganisering av forvaltningsdelen og produksjonsvirksomheten i Statens vegvesen som bla er beskrevet i St.prp 1 (2001 – 2002) med tilleggsproposisjoner er tatt inn i usikkerhetsvurderingen. Vurderingen av usikkerheten knyttet til marked og produktivitet for anleggsarbeider bygger på prosjektets egne anslag samt våre egne erfaringstall og vurderinger. Følgende sentrale usikkerhetsselemer inngår bla i vurderingen:

- Produksjonsavdelingens og øvrige leverandørers totalkompetanse og produktivitet
- Markedssvingninger
- Arbeidstids- og trafikkrestriksjoner i anleggsperioden
- Kompleksitet i leveransen
- Innsigelser og klager til fylkesmannen vedrørende lovligheten av reguleringsvedtaket (legalitetskontroll)
- Tillatelse til å anlegge og benytte midlertidige anleggsveier
- Tillatelse til å utføre arbeider i og ved vernet vassdrag
- Beregning av merverdiavgift og andre offentlige avgifter på grunnlag av eksisterende regelverk
- Nærføring av veganlegg til jernbane, tettbebyggelse, mv

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	-57	91

Virkning på øvrige resultatmål: Svekket omdømme (Vegvesenet) og Forsinkelse (Tid)



5.2.13 Marked - materialanskaffelser

Vurderingen av usikkerheten knyttet til markedet for anskaffelse av bruelementer, kulverter, midtdelere, belysning, drenerør, mv bygger på prosjektets egne anslag samt våre egne erfaringstall og vurderinger. Følgende sentrale usikkerhetsselemer inngår bla i vurderingen:

- Markedssvingninger
- Konkurransesituasjonen nasjonalt og regionalt
- Kompleksitet i leveransen
- Beregning av merverdiavgift og andre offentlige avgifter på grunnlag av eksisterende regelverk

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	-13	20

5.2.14 Kontraksstrategi

Usikkerheten som er forbundet med kontraksstrategien er vurdert i forhold til usikkerhet knyttet til endelig valg av kontraksstrategi og en samlet vurdering av usikkerheten knyttet til den valgte strategien. Prosjektet har inngått en intensjonsavtale med produksjonsavdelingen ved Sør-Trøndelag vegkontor som innebærer at produksjonsavdelingen skal utføre en overveiende del av arbeidet ved prosjektet, i samsvar med avdelingens samlede tilgang på kompetanse og ressurser. Vilårene i avtalen med produksjonsavdelingen fordeler i begrenset grad risiko mellom partene i samsvar med Vegdirektoratets skriv av 19 jan 1999 (Regler for avstemming mellom produksjon og myndighet). Denne risikodelingen vurderes til ikke å fullt ut å være kostnads optimal i forhold til risikofordelingen som kan oppnås i markedet for øvrig. Et utvalg av sentrale usikkerhetsselemer som inngår i vurderingen er listet nedenfor:

- Kvalitet i anbudsgrunnlaget og evalueringsprosessen
- Størrelsen på de enkelte kontrakter og antall kontrakter
- Byggherrens grensesnittshåndtering
- Eksterne leverandørers interesse for å gi tilbud
- Ansvarsdelingen mellom byggherre og produksjonsavdelingen (totalentreprenør)
- Administrasjon av endringskrav
- Kompensasjonsformat, incentiver og sikringsmekanismer
- Fleksibilitet i gjennomføringen
- Antall tiltransporterte entrepriser

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill. NOK	-36	36

5.2.15 Organisering og styring

Usikkerheten er vurdert på grunnlag av erfaring fra tilsvarende prosjekter, i kombinasjon med en totalvurdering av prosjektet. Det er i analysen tatt i betraktning at anlegget er relativt stort, også i nasjonal sammenheng, og at det stilles høye krav til prosjektets samlede prosjektstyringskompetanse. Vurdering av usikkerhet som er forbundet med bemanning og rekruttering er utført under punkt 5.2.7. Et utvalg av usikkerhetsselemer som inngår i vurderingen er listet nedenfor:

- Størrelse og kompleksitet på prosjektet
- Kvalitet i strategier, planer og beslutninger
- Prosjektet er pilot for nytt økonomistyringssystem
- Usikkerhetsstyring,
- Mengde- og fremdriftsmåling
- Øvrige styrings- og kontrollsystemer
- Organisasjonsmiljø
- Kommunikasjonstiltak
- %-nivå på administrasjonspåslaget for dekning av felleskostnadene ved vegkontoret



Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	-55	83

Virkning på øvrige resultatmål: Svekket omdømme (Vegvesenet) og Forsinkelse (Tid)

5.2.16 Tiltrede på anleggsområdene

Det er usikkerhet forbundet med om prosjektet får tiltre anleggsområdene i tide i forhold til fremdriftsplanen. Et 'worst case scenario' er at grunneier anker et eventuelt eksproprieringsvedtak om forhåndstiltrede og at de respektive instanser for henholdsvis anke og / eller tvangsfullbyrdelse ikke har kapasitet til å behandle sakene. Dette gjelder spesielt for industribebyggelsen. Et utvalg av usikkerhetselementene som inngår i vurderingen er listet nedenfor:

- Omfang av frivillig avtale om tiltredelse
- Nye alternative industriområder i kommunen
- Omfang av ekspropriasjonsvedtak om forhåndstiltrede
- Skjønsrettens kapasitet til å avvikle saker
- Namsmyndighetens kapasitet til å gjennomføre eventuelle tvangsfullbyrdelser

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	0	9

Virkning på øvrige resultatmål: Svekket omdømme (Vegvesenet) og Forsinkelse (Tid)

5.2.17 Miljøvernaksjoner

Prosjektet har hatt fokus fra mange tunge og landsomfattende miljøverngrupperinger samt andre interessentgrupper. Det er allerede gjennomført markeringer og aksjoner i forbindelse med utbyggingen og lokale aksjonistgrupper har uttalt at de er innstilt på å fortsette aksjonene for å hindre forberedelsene og gjennomføringen av vegutbyggingen. Det er forhold som taler for at prosjektet ikke lenger har fokus hos de store landsdekkende miljøvernorganisasjonene noe som kan ha sammenheng med at problemstillingene rundt utbyggingen er 'utdebattert' over flere tiår og at utbyggingen støttes av flertallet av kommunens innbyggere. Men det kan heller ikke utelukkes at enkelte store aksjonistgrupper ønsker å aksjonere eksempelvis for å benytte eventuell mediedekning i forbindelse med oppstarten av prosjektet. En del av usikkerhetselementene som er vurdert i denne sammenhengen er listet nedenfor:

- Antall, omfang og tidspunkt for aksjoner
- Myndighetenes og prosjektets beredskapsplaner
- Den lokale ordensmaktens kapasitet
- Prosjektets informasjons- og kommunikasjonsstrategi
- Kvaliteten i planprosessen, herunder avklaring av miljømessige konsekvenser

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	0	9

Virkning på øvrige resultatmål: Svekket omdømme (Vegvesenet) og Forsinkelse (Tid)



5.2.18 Brann og ulykke

Prosjektet er eksponert for hendelsesusikkerhet i form av brann og ulykke. Konsekvensen av eventuelle branntilfeller vurderes til å være begrenset både med hensyn på personell og materiell. Det er tatt i betraktning at det kun er i særlige tilfeller at en brann vil kunne ha en vesentlig effekt på prosjektets kostnader og fremdrift (for eksempel brann i maskinpark, brennbart konstruksjonsmateriale eller lignende). Eventuelle ulykker vurderes til å kunne forårsake omfattende skader på personell og materiell / anlegg. I henhold til gjeldende regler for statlige virksomheter så er prosjektet selvassurandør for arbeider som utføres i egen regi av produksjonsavdelingen. En del av usikkerhetselementene som er vurdert i denne sammenhengen er listet nedenfor:

- Svikt i sikkerhetsrutiner
- Svikt i kvalitetskontroll
- Kvalitet i beregninger
- Kvalitet i utførelse av konstruksjoner
- Kollaps av strukturer / ras
- Risiko forbundet med omgivelser og individmessig adferd

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	0	9

Virkning på øvrige resultatmål: Svekket omdømme (Vegvesenet) og Forsinkelse (Tid)

5.2.19 Force majeure

Force majeure kan defineres som ekstreme hendelser med eksternt opphav som er utenfor prosjektets kontroll. Eksempler på force majeure er:

- Ekstreme vær- og miljøforhold
- Nasjonal streik og tilsvarende
- Ekstreme reguleringstiltak fra myndighetene
- Andre ekstreme uforutsette hendelser

Kvantifisering	Minimum (P10)	Maksimum (P90)
Mill Kr.	0	9

Virkning på øvrige resultatmål: Forsinkelse (Tid)



5.2.20 Oppsummering av usikkerhetselementer

En oppsummering av usikkerhetselementene beskrevet over i 5.2.1 til 5.2.19 kan vises som følger (totalen angir virkningen av usikkerhetselementene samlet, og er ikke summen av kolonnene):

Tabell 5.7 Tabellen viser usikkerhet i forhold til grunnkalkylen.

Kvantifisering	Minimum (P10) Mill Kr.	Maksimum (P90) Mill Kr.
5.2.1 Manglende finansiering / bevilgninger	0	16
5.2.2 Valutaeksponering	-1	1
5.2.3 Endringer i statsforvaltningen samt lover og forskrifter	<i>Inngår i punktene 5.2.11 – 5.2.13</i>	<i>Inngår i punktene 5.2.11 – 5.2.13</i>
5.2.4 Etterbruks- og miljøtiltak	0	23
5.2.5 Arealbehov	0	15
5.2.6 Designutvikling	-40	119
5.2.7 Bemanning i prosjektorganisasjonen	0	7
5.2.8 Forurensede masser	-2	7
5.2.9 Kulturminner	-2	6
5.2.10 Masseuttak og deponi	-6	15
5.2.11 Marked / skjønnsporsess for grunnerverv	-10	40
5.2.12 Marked og produktivitet – anleggsarbeider	-57	91
5.2.13 Marked – materialanskaffelser	-13	20
5.2.14 Kontraksstrategi	-36	36
5.2.15 Organisering og styring	-55	83
5.2.16 Tiltrede på anleggsområdene	0	9
5.2.17 Miljøvernaksjoner	0	9
5.2.18 Brann og ulykke	0	9
5.2.19 Force majeure	0	9
Totalt (resultat fra usikkerhetsanalysen)	8	224

Eventuelle tallmessige avvik skyldes avrunding.



5.3 Analyseresultater

I det etterfølgende presenteres resultatene i form av usikkerhetsspredning og forventningsverdi for kostnader, en prioritetsliste over de viktigste usikkerhetslementer med angivelse av grad av styrbarhet samt en presentasjon av usikkerhet pr. estimatpost.

5.3.1 Kostnad

Dersom alle identifiserte usikkerhetslementer tas med, inkludert usikkerhet i prosjektets rammebetingelser, dvs bevilgningstak og valuta, viser analysen følgende resultat:

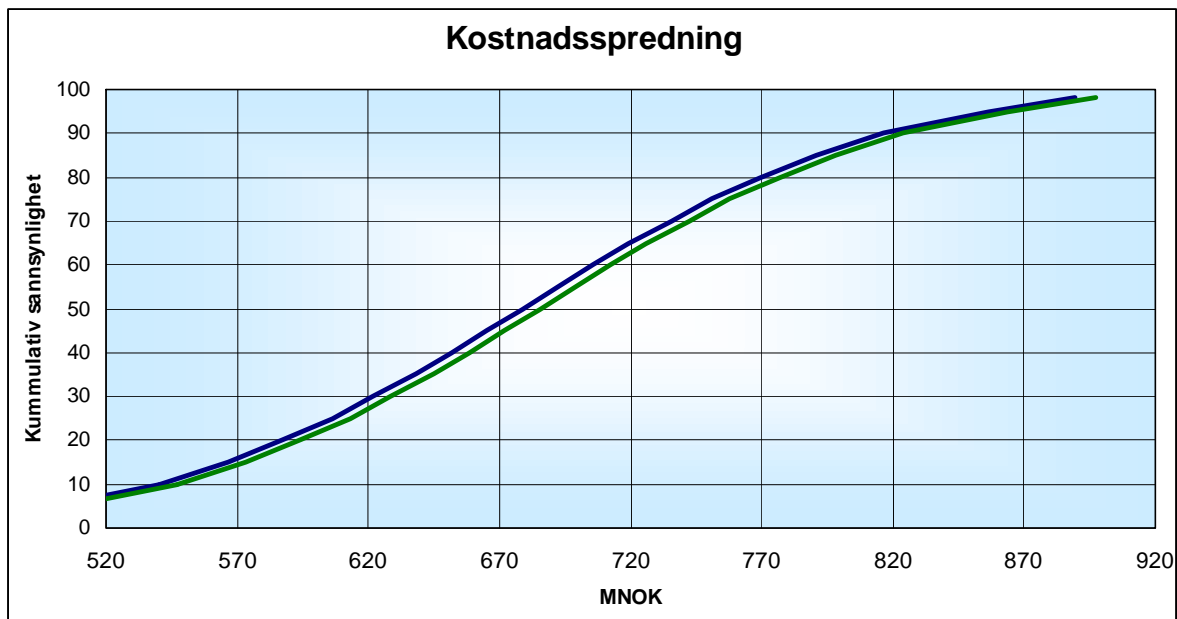
Resultat	Minimum (P15)	Forventningsverdi	Maksimum (P85)
Mill Kr.	577	685	794

Dersom de identifiserte usikkerhetslementer innenfor prosjektets rammebetingelser tas med viser analysen følgende resultater:

Resultat	Minimum (P15)	Forventningsverdi	Maksimum (P85)
Mill Kr.	571	678	786

Resultatene over kan illustreres i figur under, som viser sannsynlig utfall for kostnadene med og uten usikkerhet i rammebetingelsene:

Figur 5.2 Kostnadsspredning



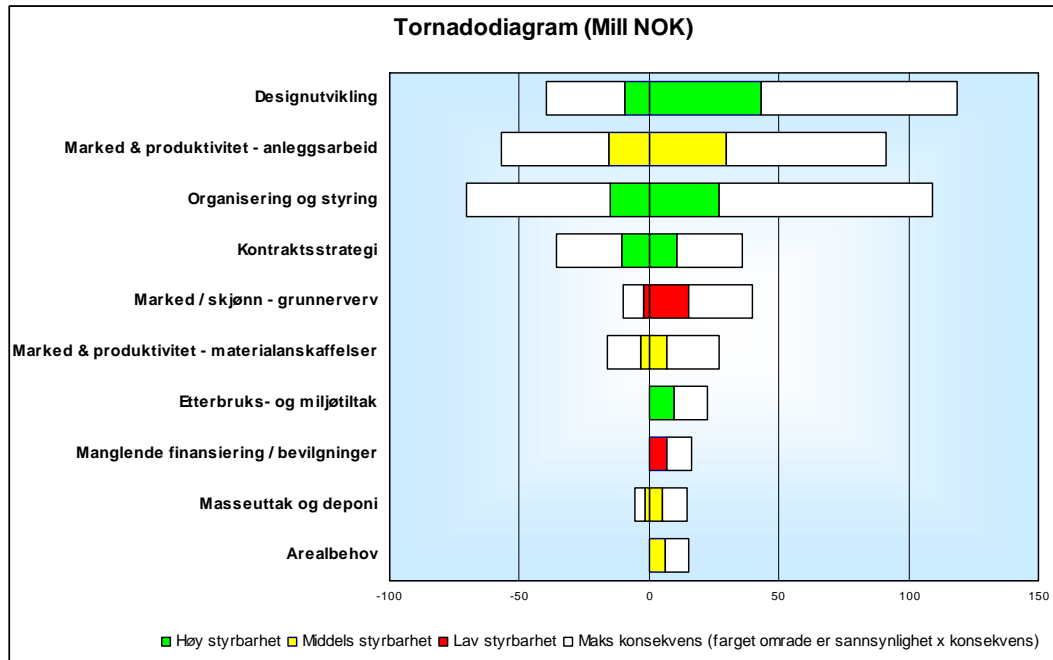
Den grønne kurven (til høyre) beskriver kostnadsspenet når usikkerhet i rammebetingelsene inkluderes.
Den blå kurven (til venstre) beskriver kostnadsspenet innenfor prosjektets rammebetingelser.



5.3.2 Prioritetsliste – usikkerhetselementer (10 på topp)

Tornadodiagrammet under viser usikkerhetselementene i prioritert rekkefølge etter hvor stor påvirkning de har på prosjektets investeringskostnader.

Figur 5.3 Tornadodiagram

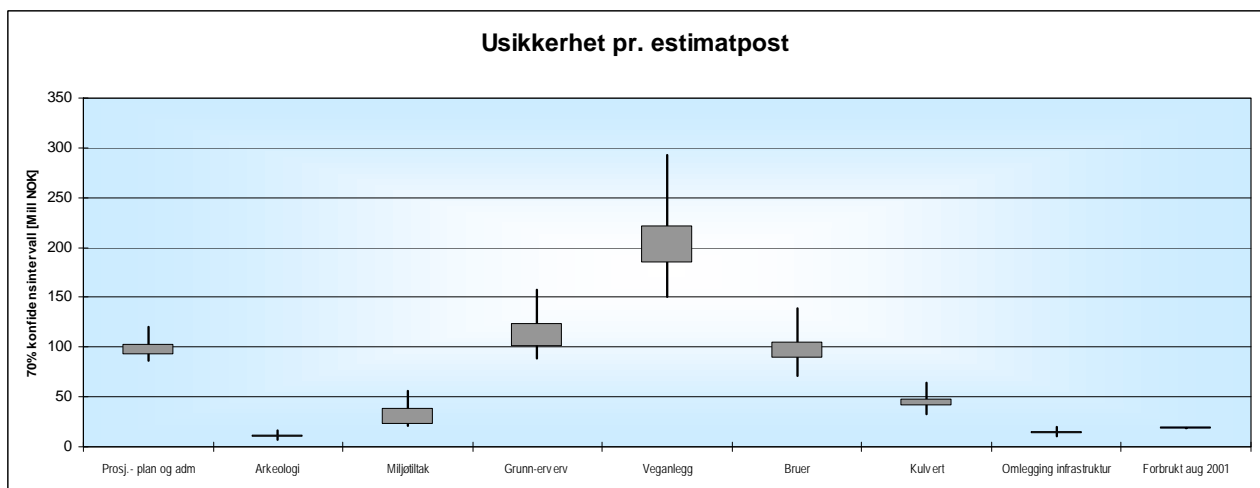


Fargene angir grad av styrbarhet med hensyn til påvirke sannsynlighet eller konsekvensen i ønsket retning (Grønn, gul og rød angir høy, middels og lav grad av styrbarhet, mens de hvite feltene angir maksimalverdien i hver retning).

5.3.3 Usikkerhet pr estimatpost

Figuren under viser kostnadsnivå, størrelse på post for uforutsett og usikkerhetsspennet pr. kostnadselement. Analyseresultatet inkluderer usikkerhet i rammebetingelsene.

Figur 5.4 Usikkerhet pr. estimatpost



De vertikale strekene angir usikkerhetsspennet, og senter på disse strekene angir forventningsverdien. Størrelsen på de blå boksene angir størrelsen på post for uforutsett.



5.4 Risikoreducerende tiltak

Det er gjennomført en egen vurdering av tiltak basert på analysen som er beskrevet i punkt 5.2. Det er tatt utgangspunkt i usikkerhetselementene i analysen og fokusert på tiltakene som vil kunne ha størst effekt på reduksjon av usikkerhet i prosjektet.

Tabell 5.8 Tabell som viser risikoreducerende tiltak

<i>Tiltak</i>	<i>Beskrivelse</i>	<i>Påvirkning usikkerhetselement</i>
<i>Oppfølging av fremdrift / mengdekontroll</i>	Prosjektet bør i tilstrekkelig grad operasjonalisere nødvendige rutiner for å sikre en systematisk oppfølging av prosjektets fremdrift, herunder kontroll av virkelig utført arbeid (mengdekontroll). Rutinene må sikre at prosjektet kan følges opp med hensyn på planlagt fremdrift og virkelig inntjent fremdrift. Prosjektet bør derfor rekruttere nødvendig personell med kompetanse på mengdemåling, samt etablere hensiktsmessige rutiner for gjennomføring og rapportering. Rutinene må være så gode at man med enkle midler kan følge utviklingen slik at prosjektledelsen til enhver tid kan fatte de rette beslutninger.	Design utvikling Marked og produktivitet Bemanning
<i>Styring av usikkerhet</i>	Strategi for styring av usikkerhet i prosjektet er nå nedfelt i prosjektets styringsdokument. Rutiner og system for usikkerhetsstyring bør synliggjøres og implementeres slik at det blir en naturlig del av prosjektledelsens styringsverktøy i sitt daglige virke. En god og aktiv styring av usikkerheten vil gi prosjektledelsen et bedre grunnlag for riktige beslutninger i gjennomføringsfasen.	Designutvikling Bemanning Marked Kontraksstrategi Tiltrede Organisering / styring Miljøtiltak Finansiering Arealbehov
<i>Øke bemanningen i prosjektorganisasjonen</i>	Staben bør styrkes ved at det rekrutteres en prosjektstyringsleder på full tid og en kontraksadministrator på deltid. I tillegg bør prosjektet rekruttere nødvendig personell med kompetanse på mengdemåling. Prosjektet har selv identifisert behovet for å øke bemanningen med en byggeleder / byggeplanlegger, samt å styrke bemanningen for grunnerverv. Av beredskapsmessige hensyn bør prosjektet umiddelbart sikre tilgang på personell ved å inngå prosjektavtaler med personell ved vegkontoret eller hos andre leverandører av personellressurser.	Organisering / styring Design utvikling Marked og produktivitet Bemanning Miljøtiltak
<i>Styrke kvalitetssikring / innføre prosjekteksterne tilsyn</i>	I samarbeid med Vegsjefen i Sør Trøndelag / Vegdirektoratet bør det utarbeides en plan for prosjekteksterne verifikasjoner ved spesielt viktige milepæler i prosjektet (jfr kap.6.2). De prosjekteksterne tilsynene bør ha organisatorisk forankring i Vegdirektoratet.	Organisering / styring Design utvikling
<i>Sikre prioritet på bevilgninger</i>	De nødvendige bevilgninger iht. den investeringsprofil som legges til grunn i prosjektet kan være svært viktig for å oppnå en optimal gjennomføring. Prioritet kan sikres ved å utarbeide en informasjons- og kommunikasjonsstrategi som bidrar til å sikre støtte fra sentrale beslutningstakere.	Finansiering
<i>Sikre støtte fra miljøvernmyndigheter</i>	Prosjektet kan sikre kontinuitet i gjennomføringen ved å utarbeide en informasjons- og kommunikasjonsstrategi som på en hensiktsmessig måte bidrar til at det føres en god dialog og at det informeres tilstrekkelig i forhold til miljøvernmyndigheter og andre verneinteresser.	produktivitet Bemanning Miljøtiltak Miljøvernaksjoner
<i>Endre kontraksstrategi vedrørende fordeling av risiko</i>	Søke Vegdirektoratet om dispensasjon fra gjeldende regler som begrenser produksjonsavdelingens risiko oppad til 15 Mill Kr. pr enkeltavtale. Kontraksstrategien bør oppdateres i forbindelse med produksjonsavdelingen og innarbeide betingelser som er hensiktsmessige med hensyn på fordeling av risiko og som fullt ut gir prosjektet anledning til å utnytte konkurransepotensialet i markedet. Eventuelt bør kontraksstrategien rettes mot markedet for øvrig.	Kontraksstrategi
<i>Incentivmekanismer</i>	For å bedre samarbeidet mellom leverandørene, og bidra til mer kostnadseffektiv prosjektgjennomføring, bør i tillegg felles incentiver vurderes innført.	Kontraksstrategi



5.5 Analyseresultat etter tiltak

Dersom de risikoreducerende tiltakene gjennomføres slik at den tiltenkte effekten oppnås kan det beregnes en sannsynlig påvirkning på analyseresultatet slik det fremgår nedenfor:

Tiltakene vil kunne påvirke følgende usikkerhetslementer i positiv retning:

- Etterbruks og miljøtiltak (pkt 5.2.4): Maksimum reduseres fra + 23 til + 14 Mill Kr.
- Designutvikling (pkt 5.2.6): Maksimum reduseres fra +119 til + 99 Mill Kr.
- Marked og skjønn for grunnerverv (pkt 5.2.11): Maksimum reduseres fra + 40 til + 35 Mill Kr
- Marked og produktivitet for anleggsarbeid (5.2.12): Maksimum reduseres fra + 91 til + 77 Mill Kr.
- Organisering og styring (pkt 5.2.15): Maksimum reduseres fra + 83 til + 66 Mill Kr.
- Tiltrede på anleggsområdene (pkt 5.2.16): Maksimum reduseres fra + 9 til + 4 Mill Kr.

Sammenligning av usikkerhet, før og etter tiltak (inkludert usikkerhet i prosjektets rammer)

Resultat Mill Kr.	Minimum (P15)	Forventningsverdi	Maksimum (P85)
Før tiltak	577	685	794
Etter tiltak	558	653	748

Sammenligning av usikkerhet, før og etter tiltak (eksklusiv usikkerhet i prosjektets rammer)

Resultat Mill Kr.	Minimum (P15)	Forventningsverdi	Maksimum (P85)
Før tiltak	571	678	786
Etter tiltak	551	646	740

Da man ikke kan forutsette at disse tiltakene blir gjennomført med suksess, velger vi å ikke inkludere disse resultatene i anbefalingen om kostnadsramme for prosjektet.

5.6 Forenkling & reduksjoner i prosjektet

I samtaler med prosjektet i møte den 05.10.01, ble det foretatt en gjennomgang av elementer i prosjektet som kan kuttes ut uten at disse vil true den grunnleggende funksjonalitet som er forutsatt eller et eventuelt kritisk ferdigstillestidspunkt. Prosjektlederen gjennomgikk kuttlisten og bekreftet dens gyldighet. Det reviderte styringsdokumentet, datert 12 november 2001, samt kommunikasjon med prosjektet i november 2001, bekrefter de enkelte postene i kuttlisten.

På grunnlag av styringsdokumentet og diskusjoner med prosjektet har vi tolket og oppsummert følgende resultatmål / suksesskriterier som kan relateres de enkelte elementer til i tabellen nedenfor :

- A. Kostnad: Prosjektet skal gjennomføres innenfor godkjente budsjetter med vekt på kostnadsoptimal gjennomføring
- B. Kvalitet: Prosjektet skal bidra til å løse dagens trafikkproblemer i Melhus og legge grunnlag for god stedsutvikling av Melhus.
- C. Tid: Prosjektet skal planlegges med optimal gjennomføringstid, og overholde milepeler og sluttfrist.
- D. Omdømme:
 - Vegvesenet har som mål å fremstå som en profesjonell byggherre med et positivt ettermæle.
 - Informasjon og kommunikasjon skal bidra til en prosess med minst mulig konflikt, uro eller andre forhold som kan hemme gjennomføringen av prosjektet.

Tabellen under gir en beskrivelse av hvert element med en anslått kostnad samt innbyrdes rangering etter anbefalt rekkefølge.



Tabell 5.9 Tabellen viser mulige forenklinger & reduksjoner i prosjektet (kuttliste)

Kostnadselement	Beslattes mnd / år	Kutt mill. kr
Vegstasjon, B 3.6	Februar 2005	0 – 2,8
Reduksjon i vegbredde Kuhaugen – Jaktøya (må beslattes av Vegdirektoratet)	April 2004	24
Reduksjon i tunnelbredde Kuhaugen – Jaktøya (må beslattes av Vegdirektoratet)	Februar 2003	9
Skjerdingsstadbrua, B2.3	Februar 2005	3,5
Nedkorting av veg (syd)	Februar 2004	10 – 12
Reduksjon av slitedekke (investeringskostnaden på anslagsvis 6 Mill Kr. skyves over i driftsfasen og er derfor ikke tatt med i kuttlisten som en besparelse i prosjektet – tiltaket må godkjennes av Vegdirektoratet)	Februar 2005	0
Optimaliseringstiltak – reduksjon av veger, bruer, osv	2002 - 2005	0 - 5
Sum kuttliste		46,5 – 56,3

Middelverdien av verdiene i tabellen ovenfor (46,5 – 56,3) utgjør 51 Mill Kr. og dette tallet er benyttet videre i denne rapporten.



5.7 Konklusjon / tilråding om kostnadsramme

De viktigste usikkerhetselementene (årsakene til usikkerheten) innenfor prosjektets rammebetingelser er knyttet til designutvikling, marked og produktivitet for anleggsarbeid, organisering og styring, kontraktsstrategi og marked / skjønnsprosess i tilknytning til grunnerverv. Resultatet fra analysen angir et usikkerhetsnivå som ikke er unormalt ved nåværende status i større utbyggingsprosjekter. Først når detaljprosjekteringen er godt i gang og de viktigste kontraktene er tildelt vil usikkerheten realistisk kunne reduseres til et nivå rundt +/- 10%.

Innenfor prosjektets forutsetninger angir analysen en forventningsverdi som er 9% høyere enn Vegvesenets anslåtte forventningsverdi. Dette skyldes i all hovedsak korreksjoner av minimums- / maksimumsvurderinger som beskrevet i kapittel 5.6.

Sammenlignet med resultatene fra Vegvesenets usikkerhetsanalyse angir Dovres analyse en høyere forventningsverdi, og en langt høyere usikkerhetsspredning (+/- 16% kontra +/- 4,5%). Forklaringen på forventningsverdien er gitt i avsnittet over, mens forklaringen på det relativt store avviket for spredningen er å finne i metodikken prosjektet har benyttet seg av. Denne metodikken vurderes til ikke fullt ut å ta hensyn til at enkelte usikkerhetselementer påvirker flere kostnadselementer og at utslagene for de ulike kostnadene behandles som statistisk uavhengige. Ved statistisk summering blir utslagene dermed marginalisert i henhold til "store talls lov" (Bernoulli), og den samlede spredningen blir kraftig redusert. I samsvar med Vegvesenets vurdering i møter med Dovre er det antatt en delvis statistisk avhengighet mellom kostnadselementene.

Tilrådingen for total kostnadsramme baserer seg på resultatene fra usikkerhetsanalysen. Analysen angir en total kostnadsramme for prosjektet på 794 Mill Kr., inkludert usikkerhet i rammebetingelsene. Denne rammen har 85% sannsynlighet for ikke å bli overskredet.

Den etablerte kuttlisten i kap. 5.6 identifiserer realistiske forenklinger og reduksjoner i prosjektet til en anslått verdi av 51 Mill Kr.

**Tilråding om total kostnadsramme for prosjektet,
fratrasket kuttliste :**

743 Mill Kr.

**Dette tilsvarer en avsetning (over forventningsverdien)
for usikkerhet på :**

58 Mill Kr.



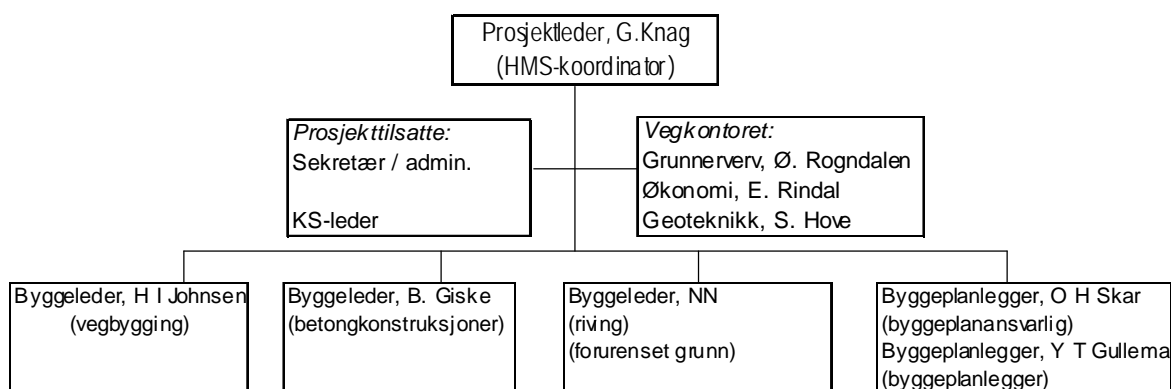
6 ORGANISERING OG STYRING

6.1 Organisasjonsstruktur og kompetanse

Organisasjonen som beskrevet i styringsdokumentet fremgår nedenfor. De sentrale funksjonene i organisasjonsenheten er:

- Prosjektledelse og planprosess
- HMS og kvalitetssikring
- Miljø og kulturminner
- Grunn- og rettighetsverv
- Byggeplanlegging og byggeledelse

Figur 6.1: Organisasjonsplan for ny E6 Melhus



Prosjektgjennomføringen går over en tidsperiode på 5 år med høy fokus på både tilrettelegging og bygging i denne perioden.

Prosjektleder rapporterer fremdrift og status til utbyggingssjefen ved Vegkontoret i Sør-Trøndelag.

I henhold til fastsatte rutiner skal endringsforslag forelegges utbyggingssjefen for godkjenning.

Prosjektlederen har en stabsenhet innenfor støtte/kontroll som har ansvar for det faglige aspektet med tilhørende ressurser.

I henhold til retningslinjene i prosjektets kvalitetsplan har prosjektleder opprettet en struktur for prosjektmøter hvor prosjektleder, byggeledere, samt staben deltar. Det er også etablert en struktur for byggemøter med deltagelse fra byggeledere, entreprenørens representanter, HMS koordinator og andre.

Det er i gjennomføringsperioden planlagt å etablere en referansegruppe bestående av representanter fra kommunen og prosjektledelsen.

Vurdering:

Organisasjonen er enhetlig og har en struktur som i hovedsak er velegnet i forhold til prosjektgjennomføringen. Personellressursene vurderes til å være kompetente og motiverte for å løse prosjektets oppgaver. Likevel er det å bemerke at prosjektet er relativt stort og komplekst og byr på betydelige styringsmessige utfordringer. Prosjektledelsen fokuserer på å utvikle organisasjonens ytelses- og samhandlingspotensiale og har fokus på tiltak for organisasjonsutvikling. Det er ikke planlagt noe skifte av ledelse i denne organisasjonen, noe som tilsier kontinuitet. Under vurderingen av organisasjonen er det fokusert på følgende:



- Staben bør styrkes ved at det rekrutteres en prosjektstyringsleder på full tid. Prosjektstyringsleder rådgir prosjektlederen og delprosjektlederne i forbindelse med styringsmessige beslutninger, og er overordnet ansvarlig for bl.a. planlegging, estimering, fremdrifts- og kostnadsoppfølging, usikkerhetstyring, prosjektøkonomi, kontraktsadministrasjon og integrasjonen disse imellom.
- Prosjektet har planlagt at kontraktsadministrasjonen skal utføres av byggeleiderne. Kontraktsadministrasjonen vurderes til å være så sentral og tidkrevende at det bør rekrutteres en kontraktsadministrator på deltid. Kontraktsadministratoren støtter byggeleiderne med alle kontraktsmessige forberedelser samt kontraktsoppfølging under gjennomføringen og rapporterer til prosjektstyringsleder.
- Kontraktsstrategien med utstrakt bruk av enhetspriskontrakter krever at byggelederkontorene bemannes med et tilstrekkelig antall byggelederassistenter til å kunne foreta en god kontraktuell mengdekontroll.
- Prosjektet har identifisert risiko / sårbarhet i forbindelse med at prosjektet / vegkontoret kun disponerer en person med kompetanse på grunnerverv

6.1.1 Konklusjon kap. 6.1

- Staben bør styrkes ved at det rekrutteres en prosjektstyringsleder på full tid og en kontraktsadministrator på deltid.
- Sikre at byggeleiderne støttes ved å bemanne prosjektet med byggelederassistenter med tilstrekkelig kompetanse på kontraktuell mengdekontroll.
- Prosjektets bemanning på grunnerverv bør styrkes ved at det rekrutteres en person med hensiktsmessig kompetanse på deltid.

6.2 Styring og kontroll

Styringsdokumentet for ny E6 Melhus beskriver prosjektets overordnede styringssystem (jfr. Kapittel 2.2). Følgende sider av styringssystemet som bare delvis er beskrevet i styringsdokumentet bør likevel vurderes :

Styring og kontroll av fremdrift og kostnader:

Prinsippene for styring og kontroll av fremdrift og kostnader er beskrevet i styringsdokumentet og det øvrige styringsgrunnlaget. Prosjektet har valgt å inndele sin prosjektnebdrytningsstruktur (PNS) i forhold til lokalisering og leveranser, med nivåer som er beskrevet nedenfor:

Nivå 1: Totalprosjekt ny E6 Melhus

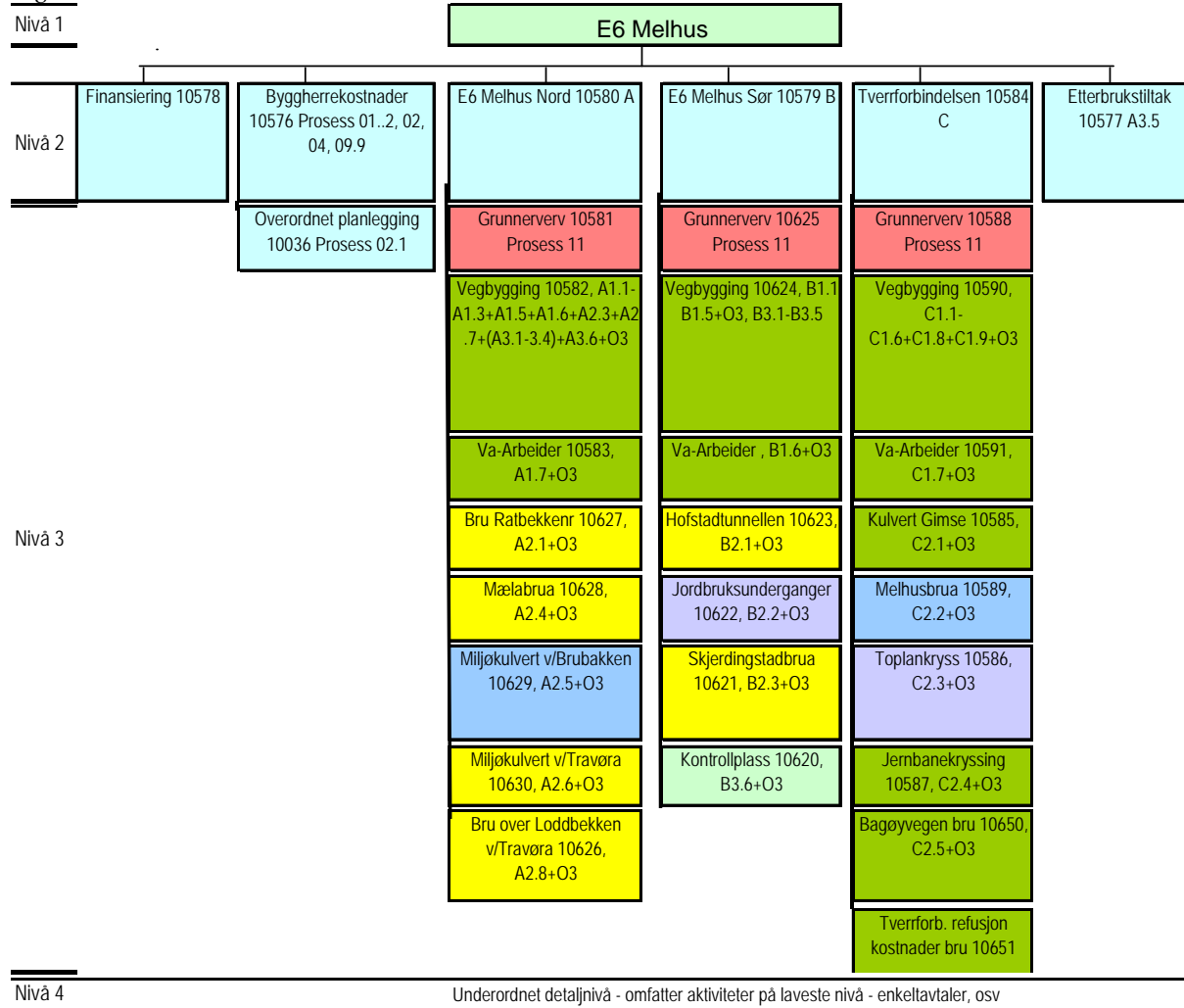
Nivå 2: Hovedaktivitet (Finansiering, Plan og admin., Melhus Nord, Melhus Sør, Tverrforbindelsen samt etterbrukstiltak)

Nivå 3: Aktiviteter

Nivå 4: Delaktiviteter (avtaler osv)



Figur 6.2: Kostnadsstruktur



Fargene i figuren ovenfor angir ansvarsinndelingen i prosjektorganisasjonen i forhold til PNS nivå 3.

Prosjektets styringsgrunnlag beskriver rutiner for oppfølging av fremdrift. Rutinene beskriver i overveiende grad økonomioppfølgingssystemet. Prosjektet bør oppdatere rutinene for oppfølging av fremdrift ved å synliggjøre følgende:

- Rutiner for mengdemåling / mengdekontroll
- Rutiner for kontroll og oppfølging av produktivitet (forholdet mellom faktisk ressursinnsats og inntjent fremdrift)
- Beskrivelse av hvordan inntjent fremdrift (på grunnlag av oppmålte og kontrollerte mengder) settes i sammenheng med økonomioppfølgingssystemet

Usikkerhetsstyring:

Prosjektet har ikke i tilstrekkelig grad operasjonalisert rutiner for usikkerhetsstyring i gjennomføringsfasen.

Vurdering:

Prosjektet bør etablere rutiner som beskriver hvordan usikkerhetsstyring skal operasjonaliseres i prosjektet med hensyn på identifisering og oppfølging av usikkerhetselementer / tiltak.

Byggeledelse:

Byggelederne er tildelt ansvar for "tematiske pakker" i henhold til type arbeid og i samsvar med PNS-strukturen.



Vurdering:

Det å kunne analysere kostnad/fremdrift og styre prosjektet ut fra både produktperspektivet og kontraktsperspektivet vurderes som hensiktsmessig. Styringslinjene i organisasjonsstrukturen er på en hensiktsmessig måte strukturert i forhold til PNS.

Kvalitetssikring:

Prosjektets kvalitetssikringsfunksjon er underlagt prosjektleder.

Vurdering:

I tillegg til kvalitetssikringsfunksjonen som ligger i prosjektets organisasjon anbefaler vi at prosjektleder i samarbeid med utbyggingssjefen utarbeider en plan for eksterne tilsyn. Det anbefales at tilsynene utføres av representanter fra andre vegkontor, eventuelt supplert med spesialistkompetanse og medvirkning fra øvrige interessenter etter behov, og at de utføres på vegne av Vegsjefen i Sør-Trøndelag og Vegdirektoratet. Tilsynene bør ha en organisatorisk forankring i Vegdirektoratet og tilsynsplanen bør knyttes til spesielt viktige kontrolltiltak og milepæler, herunder anbefalingene fra denne rapporten. Hensikten med de eksterne tilsynene er at prosjektleder får en bekreftelse underveis fra oppdragsgiver på at prosjektet er på rett vei styringsmessig, og oppfyller deres forventninger og krav til feltet.

6.2.1 Konklusjon kap. 6.2

Det anbefales at prosjektorganisasjonen i den videre planleggingen vurderer

- å oppdatere rutinene for oppfølging av fremdrift ved å beskrive oppfølgingen av mengdekontroll og produktivitet
- å etablere hensiktsmessige rutiner for usikkerhetsstyring.
- å utarbeide en plan for prosjekteksternt tilsyn (utført av representanter fra andre vegkontor) og fremlegger denne for Vegsjefen i Sør-Trøndelag og Vegdirektoratet for godkjenning.

6.3 Prosjektstyre

Prosjektets overordnede styringsstruktur vurderes til å være hensiktsmessig og til å ha nødvendig topplederstøtte, noe som er essensielt for å sikre oppfyllelse av prosjektets overordnede mål.

Vegkontoret i Sør-Trøndelag ved utbyggingssjefen har ikke planlagt å opprette noe prosjektstyre som har som hovedfunksjon å dekke de vesentligste områdene med hensyn på overordnet styring og kontroll av totalprosjektet. Det kan argumenteres med at prosjektet da vil mangle en sentral instans for kvalitetssikring på tilstrekkelig høyt organisatorisk nivå. Dette forholdet kan oppveies ved at utbyggingssjefen / Vegdirektoratet utarbeider og implementerer en plan for prosjekteksterne tilsyn som beskrevet i kapittel 6.2.

6.3.1 Konklusjon kap. 6.3

Prosjektets overordnede styringsstruktur vurderes som hensiktsmessig forutsatt at utbyggingssjefen / Vegdirektoratet utarbeider og implementerer en plan for prosjekteksterne tilsyn.



6.4 Organisatorisk forankring av avsetning

Ledelsen på de ulike nivåene skal ha fullmakter og budsjetter som er realistiske for at de skal få gjennomført arbeidet på en god måte. For lite budsjett svekker autoritet og handlefrihet, og for høyt budsjett fører ofte til for lav kostnadsbevissthet. Det anbefales derfor å forankre avsetningene på følgende nivåer:

Nivå	Instans	Avsetning Mill Kr.	Kostnadsramme Mill Kr.
1.	<p>Samferdselsdepartementet (SD)</p> <p>Dette tilsvarer et nivå med 85% sannsynlighet for at kostnadsrammen skal holde, inklusiv usikkerhet i rammebetingelsene og fratrukket kuttlisten på 51 Mill Kr.</p> <p>Finansiell beredskap for forhold som ligger utenfor prosjektets rammebetingelser og som SD har ansvar for, eksempelvis valuta.</p>	8	743
2.	<p>Vegdirektør (VD)</p> <p>Dette tilsvarer et nivå med 85% sannsynlighet for at kostnadsrammen skal holde, eksklusiv usikkerhet i rammebetingelsene, og fratrukket kuttlisten på 51 Mill Kr.</p> <p>Finansiell beredskap for forhold som ligger innenfor prosjektets rammebetingelser og som VD har ansvaret for.</p>	57	735
3.	<p>Prosjektleder</p> <p>Dette tilsvarer ”forventede tillegg” som må legges på grunnkalkylen for å komme til forventet kostnad uten at det tas hensyn til usikkerhet i prosjektets rammer.</p> <p>Kostnadmessig styringsramme.</p>	108	678
	<p>Grunnkalkyle</p> <p>Kostnadsestimater uten forventede tillegg, slik det er utarbeidet av prosjektet.</p>	0	570



7 VEDLEGG

7.1 Dokumentregister

Kronologisk oversikt over dokumenter som er benyttet i forbindelse med kvalitetssikringsprosessen av ny E6 Melhus.

Dokumenter mottatt i møte 01.08.01:

Dato	Tittel	Utarbeidet av	Kommentar
	Perm: Samlet Plan DP-II (usikkerhet, m.m.):		
02.08.1999	Konsekvensutredning for ny E6 Melhus	Statens vegvesen Sør-Trøndelag	
Feb 2001	E6 Skjerdingsstad – Jaktøyen Kostnadsoverslag for reguleringsforslag	Statens vegvesen Sør-Trøndelag	
22.06.01	Kvalitetsplan for ny E6 Melhus	Statens vegvesen Sør-Trøndelag	
Mai 2001	Reguleringsplan Ny E6 Melhus Parsell: Kuhaugen - Jaktøyen	Statens vegvesen Sør-Trøndelag	
Mai 2001	Reguleringsplan Ny E6 Melhus Parsell: Skjerdingsstad - Kuhaugen	Statens vegvesen Sør-Trøndelag	
Mai 2001	Reguleringsplan Ny E6 Melhus Parsell: Tverrforbindelsen	Statens vegvesen Sør-Trøndelag	

Dokumenter mottatt som postforsendelse 07.08.01:

Dato	Tittel	Utarbeidet av	Kommentar
04.04.2001	Ny håndbok 151 Styling av utbyggingsprosjekter Kvalitetsplaner for planlegging og gjennomføring	Vegdirektoratet	
Mars 1999	Håndbok 214 Retningslinjer Helse, miljø og sikkerhet (HMS)	Statens vegvesen	

Dokumenter mottatt som e-melding, 31.08.01:

Dato	Tittel	Utarbeidet av	Kommentar
29.08.01	Ny E6 Melhus - Styringsdokument	Sør-Trøndelag Vegkontor - Utbyggingsavdelingen	

Dokumenter mottatt som postforsendelse, 07.09.01:

Dato	Tittel	Utarbeidet av	Kommentar
29.08.01	E6 Skjerdingsstad – Jaktøyen Kostnadsoverslag for utbyggingsplan av april 2001, revidert august 2001	Statens vegvesen Sør-Trøndelag	
29.08.01	Ny E6 Melhus - Styringsdokument	Sør-Trøndelag Vegkontor -	Dokumentet er oppdatert med at det bla er satt inn grafikk og



		Utbyggingsavdelingen	figurer
03.09.01	Kvalitetsplan for ny E6 Melhus	Statens vegvesen Sør-Trøndelag	Revidert 3 sept 2001
2001	Oversikt over løpemetrepriser og veglengder	Vegdirektoratet	Fire sider (s. 18,19,20,21) av uspesifisert dokument

Dokumenter mottatt i møte hos SD, 19.09.01:

Dato	Tittel	Utarbeidet av	Kommentar
Okt 1981	Handbok 086 - Egedomsinngrep	Statens vegvesen	
1995	Handbok 066 – ANBUDSGRUNNLAG – Bygg- og anleggsarbeider	Statens vegvesen	
Aug 2001	Handbok 152 – Styring av utbyggingsprosjekter	Statens vegvesen	
Jun 2000	Handbok 217 – Kvalitetssikring av kostnadsoverslag - Anslagsmetoden	Statens vegvesen	

Dokumenter mottatt i forbindelse med møte hos E6 Melhus prosjektet, 05.10.01:

Dato	Tittel	Utarbeidet av	Kommentar
30 jan 1996	Firmakvalifisering bygg- og anleggsarbeider	Vegdirektoratet	Spesifisering av evalueringskriterier
Juni 2001	Melhusbrua 16-1431 pelearbeider	Statens vegvesen Sør-Trøndelag	Kontrakt for pøling av Melhusbrua
19 jan 1999	Regler for avstemming mellom produksjon og myndighet	Vegdirektoratet	

Dokumenter mottatt i november 2001:

Dato	Tittel	Utarbeidet av	Kommentar
12 nov 2001	Ny E6 Melhus - Styringsdokument	Sør-Trøndelag Vegkontor - Utbyggingsavdelingen	Spesifisering av evalueringskriterier
08 nov 2001	Ett eksempl. prosjektavtale for lastebiltransport og referat fra kontraktsmøte Ett eksempl. prosjektavtale for maskinleie og referat fra kontraktsmøte Ett eksempl. prosjektavtale med lev. av grøftepukk og referat fra kontraktsmøte Oversikt over underleverandører til produksjonsavdelingen ved E6 Melhus	Sør-Trøndelag Vegkontor - produksjonsavdelingen ved E6 Melhus	Mottatt via faks
12 nov 2001	Kommentarer og spørsmål vedrørende "Foreløpig rapport"	Vegdirektoratet	
22 nov 2001	Oppdatert "kuttliste" for E6 Melhus	Statens vegvesen Sør-Trøndelag	Oppdatert med angivelse av mnd / år for hver post

Øvrig dokumentasjon som er innsamlet og benyttet i forbindelse med kvalitetssikringsoppdraget:

Dato	Tittel	Utarbeidet av	Kommentar
09 nov 2001	Samlet saksfremstilling - reguleringsplan for ny E6 i Melhus – parsell Tverrforbindelsen – endelig behandling	Melhus kommune	
19 jun 2001	Samlet saksfremstilling - reguleringsplan for ny E6 gjennom	Melhus kommune	



	Melhus kommune		
06.07.01	Melding om politisk vedtak – reguleringsplan for ny E6 gjennom Melhus kommune	Melhus kommune	
2001	Statens vegvesen – Årsmelding 2000	Vegdirektoratet	
2000	Statens vegvesen – Årsrapport 1999	Vegdirektoratet	
02.08.99	Konsekvensutredning for ny E6 Melhus	Statens vegvesen Sør-Trøndelag	
Januar 1999	Håndbok 018 Vegbygging	Statens vegvesen	
Des 1998	Verdianalyse av vegprosjekt E6 ved Soknedal, Sør-Trøndelag	SINTEF Bygg og miljøteknikk	
Desember, 1994	ANSLAG: Kalkulasjon med usikkerhet. Utdrag av ”Brukerhåndbok for EDB-programmet ANSLAG”	Vegdirektoratet Anleggskontoret	

Oversikt over noen av de sentrale offentlige dokumentene som er innsamlet og benyttet i forbindelse med kvalitets sikringsopdraget:

Dato	Tittel	Utarbeidet av	Kommentar
2001	St prp nr 1 (2001 – 2002)	Finans dep	
2001	Tillegg til St prp nr 1 (2001 – 2002)	Samferdsels dep	Særskilte omtaler
2001	Mer veg for pengene	Statkonsult	En utredning av alternative organisasjonsmodeller for statlig vegproduksjon
2000	St prp nr 76 (2000 – 2001)	Samferdsels dep	Kap 1320 Statens vegvesen, Endringer i økonomiske fullmakter for Statens vegvesen
2000	Støyhåndboka	SFT	
2000	NOU 2000: 22 Om oppgavefordelingen mellom stat, region og kommune	Utredning fra Oppgavefordelingsutvalget oppnevnt ved kongelig resolusjon 5. juni 1998.	
1999	Vegen videre	Statkonsult	
1999	St prp nr 46 (1999 – 2000)	Samferdsels dep	Særskilte spørsmål knyttet til konkurransesituasjon, organisering, effektivisering og finansiering
1998	Veileder for utarbeiding av reguleringsplaner og bebyggelsesplaner etter bestemmelsene i plan- og bygningsloven. slike planer.	Miljøvern dep	
1998	Handlingsprogram 1998 – 2007 øvrige riksveger i Sør-Trøndelag	Sør-Trøndelag fylkesting	
1997	St prp nr 64 (1997 – 1998)	Samferdsels dep	Inneholder bla nn utredning av alternative organisasjonsmodeller for statlig vegproduksjon
1995	FOR 1995-04-21 nr 377: byggherreforskriften	Kommunal- og regional dep.	



7.2 Parametrisk estimatanalyse på grunnlag av andre ferdigstilte vegprosjekter

Estimat av ny E6 Melhus basert på Vegdirektoratets erfaringtall fra E18 Timenes - Strømsdalen

Tabellen nedenfor inneholder et estimat for ny E6 Melhus hvor enhetsprisene er basert på informasjon om sluttkostnad for 4 felts veg på E18 i Vest Agder på strekningen Timenes - Strømsdalen. Enhetsprisene er anvendt på relevante deler av mengdegrunnlaget fra E6 Melhus prosjektet. Kostnadselementer som ikke er representative for sammensetningen av enhetsprisene for Timenes - Strømsdalen er lagt til estimatet som justeringsposter slik det fremgår av tabellen nedenfor.

Tabell 1.3 Parametrisk estimat basert på Vegdirektoratets erfaringtall fra E18 Timenes - Strømsdalen

Parsell / enhet	Enhet	Mengde	Enhetspris	Mill kr
4 felts veg (20m vegbredde)	m	2168	65 000	150
2 felts veg (12,5m vegbredde)	m	1487	28 889	46
2 felts veg (10m vegbredde)	m	250	23 111	6
Private veger, adkomstveger (b 4-5m)	m	2760	5 417	16
Ny E6, b:10m, pr 23.350 - 27.485	m	4135	23 111	101
Ny fylkesveg, b=6,5m	m	1350	7 042	10
Driftsveger, gårdsveger, b=4m	m	1000	4 333	5
Lokalveger v/Bagøien	m	770	6 500	5
Gml. Fv 732 på Gimse	m	200	7 042	1
Adkomst / GS veger på Gimse	m	270	4 333	1
Ny Fv 732 på Gimse	m	500	7 042	4
<i>Delsum for vegarbeider</i>				345
Grunnerverv				109
Arkeologi				9
Bruer og betongkonstruksjoner				133
Infrastruktur				14
Miljøtiltak				25
Prosjektering, adm, prosjekt- og byggeledelse				55
<i>Forventningsverdi</i>				689

Som det fremgår av tabellen ovenfor er forventningsverdien estimert til 689 Mill Kr. Dette er 11% høyere enn Vegvesenets eget anslag.

En gjennomgang av innsamlet informasjon viser at erfaringstallene fra Timenes – Strømsdalen har en vesentlig forskjellig sammensetning av kostnadselementer med hensyn på grunnerverv, arkeologi, miljøtiltak, infrastruktur samt bruer og betongkonstruksjoner. Nevnte kostnader er derfor trukket ut av erfaringstallene og erfaringstallene er i sammenstillingen estimert med forventningsverdiene fra prosjektets estimat. E6 Melhus har gjennomgående et vesentlig høyere omfang av kostnadselementene som er nevnt.

Ca. 50% av kostnadene i estimatet er basert på erfaringstallene fra E18 Timenes - Strømsdalen og 50% fra prosjektets eget kostnadsoverslag. Det kan argumenteres med at økningen i forhold til prosjektets estimat bare reflekterer ca. 50% av økningen dersom relevante erfaringstall hadde vært tilgjengelig og dermed kunne ha vært benyttet også for det resterende arbeidsomfanget. Dette kan være et rimelig argument i forhold til hvilken grad av teknisk kompleksitet det er i vegarbeidene, men ikke for grunnervervet og tilsvarende poster.

Hvis det tas hensyn til at prosjektet Timenes – Strømsdalen samlet sett vurderes til å ha et en lavere grad av teknisk kompleksitet på vegarbeidene (tilknytning til sekundært vegnett, arbeid i vernet vassdrag, grunnforhold, osv, tatt i betraktning). Samlet sett vurderes derfor estimatet på 689 Mill Kr. som noe optimistisk.



Estimat av ny E6 Melhus basert på Vegdirektoratets erfaringstall fra E18 Rannekleiv - Temse

Tabellen nedenfor inneholder et estimat for ny E6 Melhus hvor enhetsprisene er basert på informasjon om sluttkostnad for 2 felts veg på E18 i Aust Agder på strekningen Rannekleiv - Temse. Enhetsprisene er anvendt på relevante deler av mengdegrunnlaget fra E6 Melhus prosjektet. Kostnadselementer som ikke er representative for sammensetningen av enhetsprisene for Rannekleiv - Temse er lagt til estimatet som justeringposter slik det fremgår av tabellen nedenfor.

Tabell 1.3 Parametrisk estimat basert på Vegdirektoratets erfaringstall fra E18 Rannekleiv - Temse

Parsell / enhet	Enhet	Mengde	Enhetspris	Mill kr
4 felts veg (20m vegbredde)	m	2168	57 474	132
2 felts veg (12,5m vegbredde)	m	1487	25 544	40
2 felts veg (10m vegbredde)	m	250	20 435	5
Private veger, adkomstveger (b 4-5m)	m	2760	4 790	14
Ny E6, b:10m, pr 23.350 - 27.485	m	4135	20 435	90
Ny fylkesveg, b=6,5m	m	1350	6 226	9
Driftsveger, gårdsveger, b=4m	m	1000	3 832	4
Lokalveger v/Bagøien	m	770	5 747	5
Gml. Fv 732 på Gimse	m	200	6 226	1
Adkomst / GS veger på Gimse	m	270	3 832	1
Ny Fv 732 på Gimse	m	500	6 226	3
<i>Delsum for vegarbeider</i>				305
Grunnerverv				109
Arkeologi				9
Bruer og betongkonstruksjoner				133
Infrastruktur				14
Miljøtiltak				25
Prosjektering, adm, prosjekt- og byggeledelse				55
<i>Forventningsverdi</i>				649

Som det fremgår av tabellen ovenfor er forventningsverdien estimert til 649 Mill Kr. Dette er 5% høyere enn Vegvesenets eget anslag.

En gjennomgang av innsamlet informasjon viser at erfaringstallene fra Timenes – Strømsdalen har en vesentlig forskjellig sammensetning av kostnadselementer med hensyn på grunnerverv, arkeologi, miljøtiltak, infrastruktur samt bruer og betongkonstruksjoner. Nevnte kostnader er derfor trukket ut av erfaringstallene og erfaringstallene er i sammenstillingen estimert med forventningsverdiene fra prosjektets estimat. E6 Melhus har gjennomgående et vesentlig høyere omfang av kostnadselementene som er nevnt.

Ca. 47% av kostnadene i estimatet er basert på erfaringstallene fra E18 Rannekleiv - Temse og 53% fra prosjektets eget kostnadsoverslag. Det kan argumenteres med at økningen i forhold til prosjektets estimat bare reflekterer ca. 50% av økningen dersom relevante erfaringstall hadde vært tilgjengelig og dermed kunne ha vært benyttet også for det resterende arbeidsomfanget. Dette kan være et rimelig argument i forhold til hvilken grad av teknisk kompleksitet det er i vegarbeidene.

Det bør tas hensyn til at prosjektet Rannekleiv - Temse samlet sett vurderes til å ha et en lavere grad av teknisk kompleksitet på vegarbeidene (tilknytning til sekundært vegnett, arbeid i vernet vassdrag, grunnforhold, osv, tatt i betraktning). Samlet sett vurderes derfor estimatet på 649 Mill Kr. som optimistisk.



7.3 Prosjektets egen karakteristikk av usikkerhet

Figuren nedenfor reflekterer prosjektets egen angivelse av usikkerheten i prosjektet. Figuren ble fylt ut sammen med prosjektet i møte den 05 oktober 2001.

