

# **Kvalitetssikring (KS2) av Prosjekt 21127 Nytt dobbelspor Barkåker - Tønsberg**

**Rapport til  
Samferdselsdepartementet og  
Finansdepartementet**

Klassifisering: Unntatt offentlighet

Revisjon: Rapport, Rev 1.01

Dato: 28. august 2007

Ansvarlig: Paul Torgersen

Øvrige forfattere: Jan Erik Eldor, Svein  
Olaussen, Jan Kjeran Kolsrud

CONSULTING

## **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

## Superside

Generelle opplysninger				Sidehenv.
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Metier AS. Dato: 27. august 2007			
Prosjektinformasjon	Nytt dobbeltspor Barkåker - Tønsberg Prosjekttype: Jernbaneprosjekt, Prosjektfase: Byggeplan			
Tidsplan	St.prp.:	Prosjektoppstart (dato): 1. januar 2008 (produksjon)	Planlagt ferdig (dato): 1. desember 2010	
Avhengighet av tilgrens. prosjekter	Nei			
Styringsfilosofi	Prosjektledelsen oppgir ikke noen prioritering av tid, kvalitet og kostnad. Metiers kostnadsanalyse legger til grunn av stram kostnadsstyring prioriteres.			11
Tema/Sak				
Kontraktstrategi	Entreprenør-/leveransestruktur Planlagt: Faginndelte entrepriser. Anbefalt: Som prosjektet.	Entreprenørform/ Kontraktformat Planlagt: Hovedsaklig enhetspriskontrakter, totalentreprise for signal. Kjøp med forhandling Anbefalt: Som prosjektet	Kompensasjons-/ vederlagsform Planlagt: Enhetspriser Anbefalt: Som prosjektet, men med insentivmekanismer.	33
Suksessfaktorer og fallgruver	De viktigste suksessfaktorene: Prosjektet skal ha god økonomistyring Prosjektet skal gjennomføres med sterk fokus på kvalitet, sikkerhet, HMS og ytre miljø Prosjektet skal ha god fremdriftstyring Prosjektet skal ha et offensivt kommunikasjons- og informasjonsarbeid Prosjektet skal ha et godt samarbeidsklima internt mellom prosjektdeltagerne Prosjektet skal utføre en proaktiv usikkerhetsstyring * Prosjektet skal ha en stram styring av reserver *		Anmerkninger: * Anbefalt av Metier	43
Estimatusikkerhet	De tre største bidragene til totalusikkerheten: Marked/entreprenører Plangrunnlaget Jarlsbergentreprisen		Anmerkninger:	23
Hendelses-usikkerhet	Potensielle hendelser er hensyntatt av i basiskostnaden eller i de indre/ytre forhold. Det er ikke avdekket potensielle hendelser som behøver eksplisitt angivelse i kalkylen.		Anmerkninger:	
Risikoreducerende tiltak	Anbefalte tiltak: Sammendraget viser en oversikt over samtlige anbefalinger.		Anmerkninger: Tiltakene er hentet fra hele rapporten	3
Reduksjoner og forenklinger	De tre viktigste mulige/anbefalte tiltak: Ikke inkludere søndre tilsving ift Tønsberg stasjon Endre KL anlegg (fra system 20 til system 25)		Anmerkninger:	24
Etatens kostnadsoverslag	Basis for analyse: Deterministisk: 1285 MNOK + nødvendige tiltak ved Tønsberg stasjon.	Prisnivå: 2007	Anmerkninger/grunnlag Ekstern finansiering er tatt ut.	15
Kostnadsramme og usikkerhetsavsetning	Forventet kostnad: 1370 MNOK Anbefalt kostnadsramme (85 % sik.niv. ÷ kutt): 1490 MNOK Mål på usikkerhet: St.avvik: 136 MNOK/ 10 %	Prisnivå: 2007	Anmerkninger: Jf. forutsetninger for analysen	23
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta? <u>Nei</u>	NOK: 1 %	EUR:    GBP:    USD: 99 %	
Organisering og styring	Det anbefales at ansvarsdelingen mellom Utbyggingsdirektør, månedsmøte, utbyggings sjefen og prosjektleder konkretiseres. Det anbefales at det med utgangspunkt i usikkerhetsanalysen etableres klare retningslinjer for bruk av reserver og tilhørende myndighetsstruktur. Det anbefales at merkostnader ift endringer i bevilgningstakt ikke belastes prosjektbudsjettene.			39
Etatens nyttevurdering	Oppdatert samfunnsmessig lønnsomhet (ref): Ikke behandlet	Oppdatert N/K-faktor: Ikke behandlet		

## Sammendrag

### Innledning

Metier AS har med bakgrunn i avrop fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet datert 15. juni 2007, fullført Kvalitetssikring (KS2) av Prosjekt 21127 Nytt dobbeltspor Barkåker - Tønsberg i henhold til Finansdepartementets standard krav til innhold i kvalitetssikringen (KS2).

I det følgende er konklusjoner og anbefalinger presentert samlet. Det anbefales at oppdragsgiverne ber Jernbaneverket Utbygging om en redegjørelse for hvordan anbefalingene i denne rapporten vil bli hensyntatt.

### Anbefaling om kostnadsramme og usikkerhetsavsetning

Metiers kostnadsanalyse er gjennomført med bakgrunn i mottatt dokumentasjon, flere gjennomganger og avklaringer med sentrale prosjektaktører og referansesjekken. Vurderinger og inngangsdata har vært til høring hos prosjektet. Metier har fokusert på å dokumentere en helhetlig og transparent analyse for å sikre sporbarhet og konsistens mellom postene i kalkylen. Vi mener at analysen gir et riktig bilde av prosjektets kostnadsusikkerhet.

Med utgangspunkt i foreliggende analyse anbefales en kostnadsramme og usikkerhetsavsetning for prosjektet som vist i tabellen nedenfor. Enkeltprosjektperspektivet er lagt til grunn for anbefaling av størrelse på kostnadsrammen. 85 % sikkerhetsnivå er etablert som en standard for dimensjonering av kostnadsrammen i kvalitetssikringsregimet. Anbefalingen er derfor basert på dette sikkerhetsnivået. Det henvises for øvrig til forutsetningene for analysen.

Poster	Verdier fra analyse [MNOK]	Anbefalte verdier [MNOK]
85 % sikkerhetsnivå (avrundet):	1 514	
÷ Kuttspotensial:	27	
<b>Kostnadsramme:</b>	<b>1 487</b>	<b>1 490</b>
÷ Forventet kostnad (avrundet):	1 371	1 370
<b>Usikkerhetsavsetning:</b>		<b>120</b>

Det anbefales at disponering av kostnadsramme og avsetninger på overordnet nivå gjøres i henhold til ordinære rutiner for dette i Samferdselsdepartementet.

### Øvrige anbefalinger vedrørende kostnader

ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
1	Prosjektets kostnadsestimat er i hovedsak godt dokumentert og i henhold til Finansdepartementets veileder. Det anbefales at det etableres mer entydige og transparente oppstilling av kalkylene i den enkelte posten, tilsvarende som Metiers analyse (jf. Vedlegg 5). En slik oppstilling vil gjøre intern og ekstern kvalitetssikring enklere, bidra til forankring av estimatet og muliggjøre oppdateringer når en får ny informasjon.	Utbyggings sjef
2	Det finnes generelt lite lett tilgjengelig erfaringstall fra fullførte jernbaneprosjekter i Norge. Jernbaneverkets system for håndtering av erfaringsdata er nytt og fortsatt under utvikling. Det er viktig at Jernbaneverket opprettholder arbeidet med å standardisere og samle inn kostnadsdata.	Jernbaneverket

**Styringsdokumentet**

ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
1	Styringsdokumentet framstår etter Metier sin oppfatning som tilfredsstillende uten vesentlige mangler. Styringsdokumentet har imidlertid et forbedringspotensial for å kunne tjene som et godt operativt styringsverktøy for prosjekteier og prosjektorganisasjon.	Utbyggingssjef
2	Styringsdokumentet bør innehold en redegjørelse for hvordan løsningen er tilpasset muligheten for fremtidige utvidelser, eksempelvis høyhastighetstog, implementering av ny signalsystemstandard og fornyelse av Tønsberg stasjon.	Utbyggingssjef
3	Prinsippene for usikkerhetsanalyse er kun beskrevet på generelt nivå. Rutiner og verktøy for usikkerhetsledelse bør konkretiseres på følgende områder: - Oppdatering av prognoser - Registrering av usikkerheter og tiltakshåndtering	Utbyggingssjef
4	Målhierarkiet bør revideres noe. - Samfunns- og effektmålene bør knyttes til de overordnede målsettingene for transportpolitikken og konkretiseres. - Resultatmålene bør prioriteres innbyrdes som underlag for styring.	Utbyggingssjef
5	Kuttlisten med tilhørende rutiner bør innarbeides i styringsdokumentet.	Utbyggingssjef

**Kontraksstrategi**

ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
1	Lokale forhold gjør det mulig med oppdeling i flere entrepriser. Den planlagte entreprisstrukturen representerer en miks av store og små entrepriser innenfor tre fagområder. Entrepriene synes riktig geografisk inndelt og med relativt klare grensesnitt. Metier ser ikke, med bakgrunn i forelagt dokumentasjon og vårt kjennskap til markedet, grunnlag for anbefale en annen entreprisstruktur.	Utbyggingssjef
2	Prosjektene må gjennom direkte kontakt med potensielle tilbydere sikre en tilstrekkelig konkurranse i enhver større kontrakt. En må vite om konkurransen blir god nok i tide til å gjøre eventuelle tiltak.	Utbyggingssjef
3	Metier anbefaler at man vurderer bruk av insentivmekanismer.	Utbyggingssjef
4	Metier savner henvisninger til en overordnet strategi fra prosjekteier om langsiktig utvikling av markedet. Følgende bør etter Metiers mening prioriteres: - Utvikling av rådgivermarkedet innen signalanlegg for å bedre kvaliteten på leveransene og den kapasitetsmessige fleksibiliteten. - Bidra til å bygge opp mellomstore entreprenører gjennom tilpasning av enkeltentrepriser. - Gjøre norske jernbaneentrepriser mer interessante for internasjonale entreprenører.	Utbyggingsdirektør
5	Det bør etableres retningslinjer for utarbeidelse og dokumentasjon av kontraksstrategi. En oppdatert markedsanalyse bør foreligge som grunnlag for valg av kontraksstrategi.	Utbyggingsdirektør
6	Metier kjenner til at Jernbaneverket har prøvd ut en del nye konkurranseformer. Vi anbefaler at dette arbeidet prioriteres, spesielt innen jernbanetekniske fag, hvor Jernbaneverket i stor grad styrer det norske markedet alene.	Utbyggingsdirektør
7	Metier anbefaler at Samferdselsdepartementet og Jernbaneverket etablerer en langsiktig strategi for å bedre konkurransesituasjonen for signalanlegg både på rådgiversiden og entreprenørsiden. Ved innføring av ny signalanlegg-standard (ERMTS-nivå 2) må en bestrebe å få til et internasjonalt samarbeid, og unngå proprietære systemer og regelverk.	Samferdselsdepartementet

**Organisering og styring**

ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
1	Det anbefales at ansvarsdelingen mellom Utbyggingsdirektør, månedsmøte, utbyggingssjefen og prosjektleder konkretiseres.	Utbyggingsdirektør
2	Erfaringsmessig opplever prosjektene i Jernbaneverket merkostnader pga. endringer i bevilgningstakt som følge av porteføljestylingen i Jernbaneverket. Denne typen merkostnader skal i følge oppdragsgiver ikke inkluderes i bevilgede kostnader til prosjektet. Det anbefales at denne typen merkostnader ikke belastes prosjektbudsjettene.	Utbyggingsdirektør
3	Metier savner et strammere regime for kostnadsstyring. Målsettingen om realisering av prosjektet innenfor styringsrammen (P50) er lite ambisiøs. Det anbefales at det med utgangspunkt i usikkerhetsanalysen etableres klare retningslinjer for bruk av reserver og tilhørende myndighetsstruktur, og at målsettingene for økonomistyringen strammes inn. Bufferstyring bør prinsipielt ikke skje i henhold til "fossefallsmetoden" ved at de mest likvide buffer brukes opp først. Dette kan medføre manglende likviditet på et sent stadium i prosjektet.	Utbyggingssjef
4	Rutiner for etablering av prognoser bør konkretiseres.	Utbyggingssjef

**Suksessfaktorer og fallgruber**

ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
1	Prosjektet har gjort en god jobb med å identifisere suksessfaktorer. Metier anbefaler at listen over suksessfaktorer suppleres med: <ul style="list-style-type: none"> <li>• prosjektet skal utføre en proaktiv usikkerhetsstyring</li> <li>• prosjektet skal ha en stram styring av reserver</li> </ul>	Utbyggingssjef
2	Prosjektet bør rydde opp i begrepsbruken og sikre konsistens mellom resultatmål, suksessfaktorer og rutiner for oppfølging av suksessfaktorene. Beskrivelse av rutiner for oppfølging av suksessfaktorene bør fullføres.	Utbyggingssjef

## Innhold

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b>	<b>7</b>
1.1	OPPDRAGET	7
1.2	BESKRIVELSE AV PROSJEKTET	7
1.3	GJENNOMFØRING AV KVALITETSSIKRINGEN	8
1.4	REFERERTE DOKUMENTER	9
<b>2</b>	<b>SENTRALT STYRINGSdokUMENT</b>	<b>11</b>
2.1	MANDAT	11
2.2	METIERS KRITERIER FOR EVALUERING AV STYRINGSdokUMENTET	11
2.3	METIERS VURDERINGER	11
2.4	KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	11
<b>3</b>	<b>USIKKERHETSBIlDET</b>	<b>13</b>
3.1	MANDAT	13
3.2	FORUTSETNINGER FOR KOSTNADSANALYSEN	13
3.3	PROSJEKTETS KARAKTERISTIKA (SITUASJONSKARTET)	13
3.4	VURDERING AV JERNBANEVERKETS KOSTNADSESTIMAT	15
3.5	KOSTNADSKALKYLENS STRUKTUR OG INNGANGSDATA	17
3.6	REFERANSESJEKK	17
3.7	KALKYLERESULTAT	23
3.8	REDUKSJONER OG FORENKLINGER (KUTTLISTE)	24
3.9	KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	25
<b>4</b>	<b>KONTRAKTSSTRATEGI</b>	<b>27</b>
4.1	MANDAT	27
4.2	FAKTAGRUNNLAG	27
4.3	METIERS VURDERINGER	29
4.4	KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	33
<b>5</b>	<b>ORGANISASJON OG STYRING</b>	<b>35</b>
5.1	MANDAT	35
5.2	FAKTAGRUNNLAG	35
5.3	METIERS VURDERINGER	38
5.4	KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	39
<b>6</b>	<b>SUKSESSFAKTORER OG FALLGRUBER</b>	<b>41</b>
6.1	MANDAT	41
6.2	FAKTAGRUNNLAG	41
6.3	METIERS VURDERINGER	42
6.4	KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	43
<b>VEDLEGG 1</b>	<b>DELTA GER E OG AGENDA FOR ANALYSESEMINARET</b>	<b>44</b>
<b>VEDLEGG 2</b>	<b>METODE OG SENTRALE BEGREPER</b>	<b>45</b>
<b>VEDLEGG 3</b>	<b>VURDERINGER AV STYRINGSdokUMENTET</b>	<b>49</b>
<b>VEDLEGG 4</b>	<b>EVALUERING AV KOSTNADSESTIMERINGEN</b>	<b>54</b>
<b>VEDLEGG 5</b>	<b>BASISKOSTNADEN - VURDERINGER OG DATA</b>	<b>57</b>
<b>VEDLEGG 6</b>	<b>INDRE/YTRE FORHOLD – VURDERINGER OG DATA</b>	<b>68</b>
<b>VEDLEGG 7</b>	<b>KALKYLEMODELL</b>	<b>72</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Oppdraget

Metier AS har med bakgrunn i avrop fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet datert 15. juni 2007, fullført Kvalitetssikring (KS2) av Prosjekt 21127 Nytt dobbeltspor Barkåker - Tønsberg i henhold til Finansdepartementets standard krav til innhold i kvalitetssikringen (KS2).

## 1.2 Beskrivelse av prosjektet

Følgende beskrivelse av prosjektet er hentet fra Styringsdokumentet kapittel 1.6, sitat:

*"På strekningen fra Barkåker til Tønsberg (parsell 7.1 som er en del av en større plan for å modernisere Vestfoldbanen) passerer banen gjennom et kulturlandskap som er karakteristisk for Vestfold, nemlig store og middels store åkerflater i svakt bølgende terreng brutt opp av åkerreiner, frodige bekkedrag og skogspartier. Landskapsrommene avgrenses i den store skala av skogkledde åsrygger med fjell delvis i dagen.*

*Traseen for parsell 7.1 går fra Brekke nord for Barkåker fram til Tønsberg stasjon, videre via sporsløyfen gjennom byen og til Kjelle sør for Tønsberg. Det nye dobbeltsporet knytter seg til Tønsberg stasjon via Frodeåsen tunnel som kommer inn mot stasjonen fra nord. Dette medfører at trafikken til/fra Oslo vil få motsatt kjøretretning i sporsløyfen gjennom sentrum enn det er i dag.*

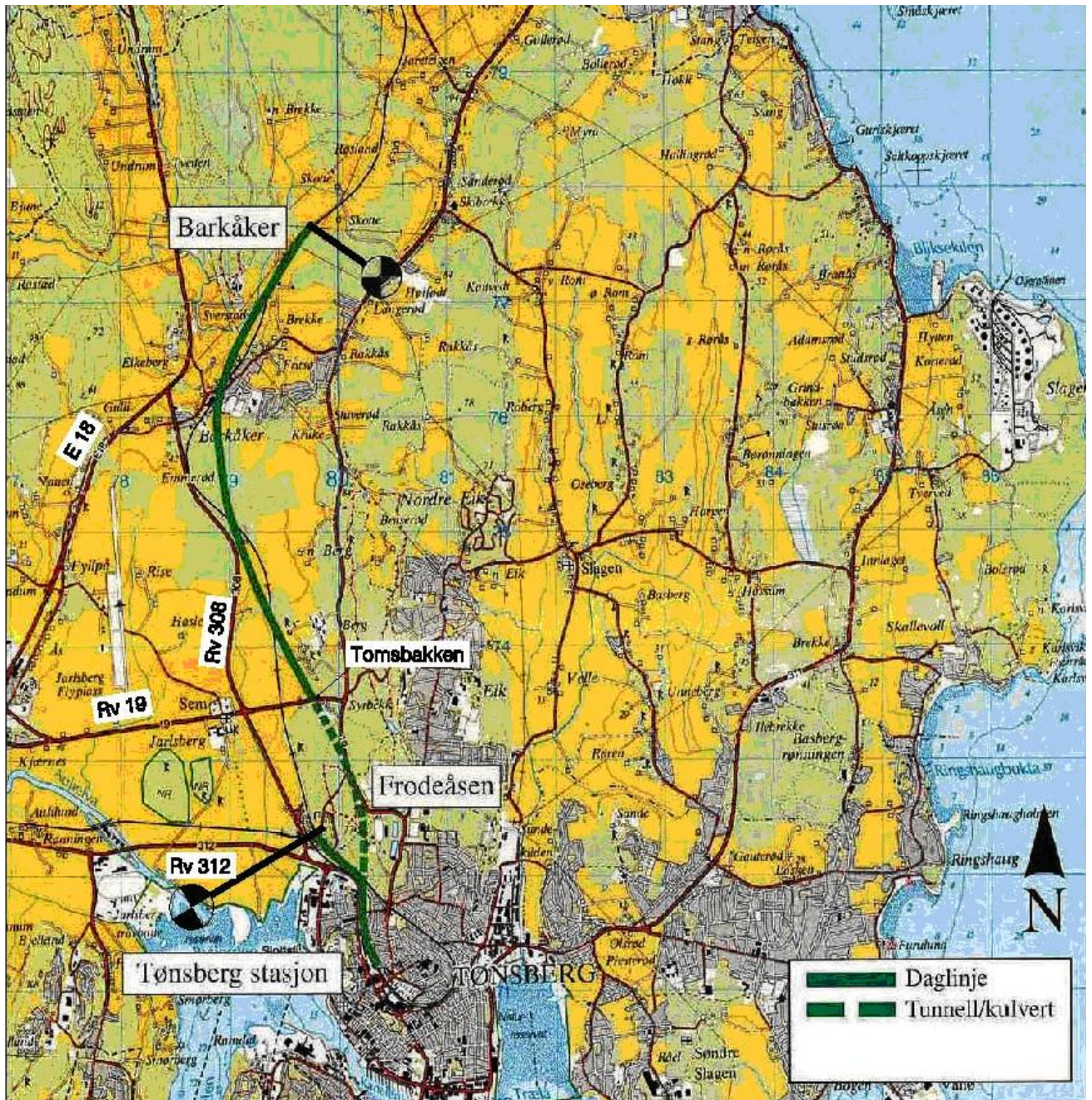
*Lengden på parsell 7.1 er ca. 9900 m inklusive ca. 2700 m av Vestfoldbanen som går forbi Tønsberg stasjon samt sporsløyfen gjennom byen. Av nye / ombygde spor utgjør det nye dobbeltsporet en lengde på ca. 5800 m, hvorav 1755 m er i tunnel. Antall meter nytt enkeltspor er ca. 800 m ved tilkoblingen til eksisterende spor nord for Barkåker og ca. 600 m i Kjellelia. Ved søndre tilsving bygges ca. 400 m nytt spor og ca. 200 m av eksisterende spor bakeses for tilpassing til ny geometri. Ved Tønsberg stasjon er det til sammen ca. 1400 m spor som må bygges om i forbindelse med innføringen av dobbeltsporet.*

*Tiltak ved Tønsberg stasjon er en nødvendig del av prosjektet og det er tatt med kostnader for dette i kostnadsoverslaget for parsell 7.1. Arbeidet ved Tønsberg stasjon omfatter ombygging av spor og elektroanlegg fra parsellgrensen og inn mot plattformene ved Tønsberg stasjon slik at stasjonen kan ta imot de to sporene som kommer inn via Frodeåsen tunnel. Det er videre en forutsetning for parsell 7.1 at det bygges et nytt signalanlegg ved Tønsberg stasjon som også inkluderer styringen av parsell 7.1. I den forbindelse må det gjøres tiltak i sporsløyfen gjennom byen med bl.a. bygging av nye føringsveier og kablinger.*

*Nye krav til sikkerhet i jernbanetunneler har gjort det nødvendig å etablere en tverrslagstunnel til jernbanetunnelen for mulig evakuering. Det er også nye krav om atkomstveier og beredskapsplasser til hver av tunnelportalene".*

Figuren nedenfor viser et oversiktkart over prosjektet.





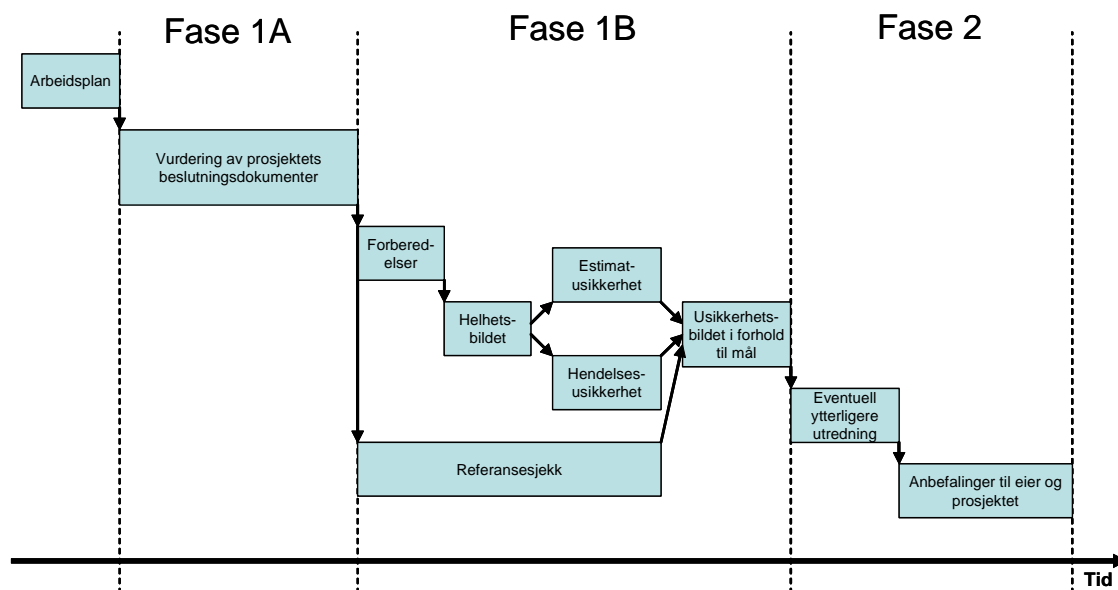
Figur 1 Oversiktskart over prosjektet

### 1.3 Gjennomføring av kvalitetssikringen

Kvalitetssikringen er gjennomført i henhold til planen som er illustrert i figuren nedenfor. Vurdering av prosjektets beslutningsdokumenter (Fase 1A) ble gjennomført i perioden juni - juli 2007.

Usikkerhetsanalysen (fase 1B) ble gjennomført i perioden 28.juni - 13. juli 2007. En sentral del av analysen var gruppesamlingene med nøkkelpersoner i prosjektet, jf. beskrivelse i Vedlegg 1. Usikkerhetsanalysen ble gjennomført i henhold til Trinnvisprosessen, som er basert på suksessivprinsippet. Metoden og begrepsapparatet er beskrevet i Vedlegg 2.

Alle vurderingene er basert på mottatt dokumentasjon samt fortløpende møter og korrespondanse med nøkkelpersoner i prosjektet. Anbefaling om kostnadsramme med underlag har vært til høring hos prosjektledelsen.



Figur 2 Plan for gjennomføring av kvalitetssikringen

Anbefalingene til prosjekteier og prosjektet omfatter i henhold til Finansdepartementets retningslinjer:

- Sentralt styringsdokument, kapittel 2
- Usikkerhetsbilde, herunder anbefaling om kostnadsramme, kapittel 3.
- Kontraksstrategi, kapittel 4.
- Organisasjon og styring, kapittel 5.
- Suksessfaktorer og fallgruber, kapittel 6.

## 1.4 Refererte dokumenter

Grunnleggsdokumentene som er lagt til grunn for kvalitetssikringen, er presentert nedenfor:

- [ 1 ] "Styringsdokument for nytt dobbeltspor Barkåker – Tønsberg", dok. nr. UBT-71-A-10111, rev 01A, 26.6.2007, med følgende vedlegg:
- [ 2 ]
- UBT\_A\_Usikkerhetsanalyse "Byggeplan ANSLAG-Kostnadsberegning", dok. nr. UVB-71-A-10112, rev.00, 17.4.2007 (Anslagsrapport)
  - UBT\_B\_fremdriftsplan
  - UBT\_C\_bemanningsplan
  - UBT\_D\_organisasjonskart
  - UBT\_E\_ansvars- og myndighetsmatrise
  - UBT\_F\_risikoanalyse
  - UBT\_I\_beredskapsplan
  - UBT\_J\_PNS
- [ 3 ] Notat: "UBT - KOSTNADSOPPSTILLING PR. 18.06.07", PDF-fil, "Kostnader\_Barkåker-Tønsberg\_180607"
- [ 4 ] Regneark pr. 18.6.2007:

- BT Overbygning og jernbaneteknikk
- Barkåkerentreprisen\_Barkåker-Tønsberg
- Kjelleiaentreprisen\_Barkåker-Tønsberg
- Tunnelentreprisen\_Parsell 7 1 Barkåker-Tønsberg

[ 5] Kuttliste:

- Brev fra Norconsult til JBV: "Parsell 7.1 Barkåker – Tønsberg, sparte kostnader ved å kutte ut søndre tilsving", 5.7.2007.
- Brev fra Norconsult til JBV: "Parsell 7.1 Barkåker – Tønsberg, Sparte kostnader ved å bygge ut for system 20 istedenfor system 25", 5.7.2007.

## 2 Sentralt styringsdokument

### 2.1 Mandat

Under punkt 3 i Finansdepartementets krav til kvalitetssikringens innhold (jfr. konkurransegrunnlaget kapittel 4.3 "Grunnleggende forutsetninger"), stilles det krav til at:

*"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 styringen av prosjektet. Mangler i så henseende må påpekes konkret slik at fagdepartementet kan få sørget for nødvendig oppretting/utfylling av dokumentet. Dette må være avklart før Leverandøren går videre".*

### 2.2 Metiers kriterier for evaluering av styringsdokumentet

Gjennomgang av prosjektets styringsinformasjon er gjennomført med utgangspunkt i Finansdepartementets "Veiledning for felles krav til styringsdokumentet", men i forhold til enkelte momenter har vi gått noe lenger i konkretiseringen og benyttet krav til styringsdokumentasjon fra den anerkjente verdensstandard for prosjektledelse Project Management Institute's "A Guide to the Project Management Body of Knowledge"(PMBOK®) inkludert Construction Extension.

Metier legger følgende føringer til grunn:

- Generelt: Styringsdokumentet skal være "kontrakten" mellom prosjekteier og den utførende organisasjonen, og skal avklare alle sentrale forhold i prosjektet.
- Overordnede rammer: Prosjektet skal ha en klar hensikt, klare målsettinger og klare rammebetingelser.
- Prosjektstrategi: Prosjektstrategien skal beskrive hvordan prosjektet skal gjennomføres for best mulig å kunne oppnå hensikten og målene for prosjektet.
- Organisering og styring: Styringsdokumentet skal beskrive hvordan prosjektet er/skal organiseres og hvordan styring gjennomføres. I kvalitetssikringsterminologi er styringsdokumentet den overordnede kvalitetsplan for prosjektet.
- Prosjektstyringsbasis: Prosjektet skal ha en beskrivelse av prosjektleveransen, kostnadene, fremdriftsplan på et detaljnivå som muliggjør god styring i alle faser. Denne styringsbasisen skal gjøre det mulig å identifisere avvik og endringer, samt etablere trender og prognoser på en konsistent måte. I prosjektens planleggingsfase fungerer prosjektstyringsbasis først og fremst som et beslutningsgrunnlag.

### 2.3 Metiers vurderinger

I Vedlegg 3 har Metier gitt en detaljert vurdering av styringsdokumentasjonen (jf. dokument [ 1] med vedlegg) i henhold til de kriterier som er beskrevet ovenfor.

### 2.4 Konklusjoner og anbefalinger

Anbefalinger til kontraktstrategi og eierorganisering og –styring (herunder omfangsledelse og styring av reserver) er utdypet i egne kapittel.

ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
1	Styringsdokumentet framstår etter Metier sin oppfatning som tilfredsstillende uten vesentlige mangler. Styringsdokumentet har imidlertid et forbedringspotensial for å kunne tjene som et godt operativt styringsverktøy for prosjekteier og prosjektorganisasjon.	Utbyggingssjef
2	Styringsdokumentet bør innehold en redegjørelse for hvordan løsningen er tilpasset muligheten for fremtidige utvidelser, eksempelvis høyhastighetstog, implementering av ny signalsystemstandard og fornyelse av Tønsberg stasjon.	Utbyggingssjef
3	Prinsippene for usikkerhetsanalyse er kun beskrevet på generelt nivå. Rutiner og verktøy for usikkerhetsledelse bør konkretiseres på følgende områder: - Oppdatering av prognoser - Registrering av usikkerheter og tiltakshåndtering	Utbyggingssjef
4	Målhierarkiet bør revideres noe. - Samfunns- og effektmålene bør knyttes til de overordnede målsettingene for transportpolitikken og konkretiseres. - Resultatmålene bør prioriteres innbyrdes som underlag for styring.	Utbyggingssjef
5	Kuttlisten med tilhørende rutiner bør innarbeides i styringsdokumentet.	Utbyggingssjef

Tabell 1 Sentralt styringsdokument – Konklusjoner og anbefalinger

## 3 Usikkerhetsbildet

### 3.1 Mandat

Dette kapittelet gir en oversikt over prosjektets nåværende usikkerhetsbilde i relasjon til investeringskostnadene sett fra eiernes ståsted. Dette usikkerhetsbildet er underlaget for anbefalingene om kostnadsramme og usikkerhetsavsetning, samt øvrige anbefalinger til prosjekteier og prosjektorganisasjonen som kan bidra til å forbedre og øke forutsigbarheten i prosjektgjennomføringen.

I "Rammeavtale om kvalitetssikring av kostnadsoverslagene, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer" med Finansdepartementet (FIN) er det under punkt 6.6 Usikkerhetsanalyse generelt, bl.a. stilt krav til at;

*Leverandøren skal i sluttrapporten utarbeide en samlet oversikt over prosjektets risikobilde. Alle forhold som medfører usikkerhet om prosjektets kostnader skal medtas så langt det er gjennomførlig og har praktisk betydning. Analysen skal omfatte alle grader av eksternt gitt usikkerhet og usikkerhet som ikke er påvirkbar, i tillegg til de prosjektinterne og påvirkbare faktorene. Usikkerheten skal kvantifiseres i numeriske størrelser for å gi grunnlag for analytisk bearbeidelse, prioritering og styring.*

Det er gjennomført en kvalitativ og kvantitativ usikkerhetsanalyse av prosjektkostnadene for prosjektet.

### 3.2 Forutsetninger for kostnadsanalysen

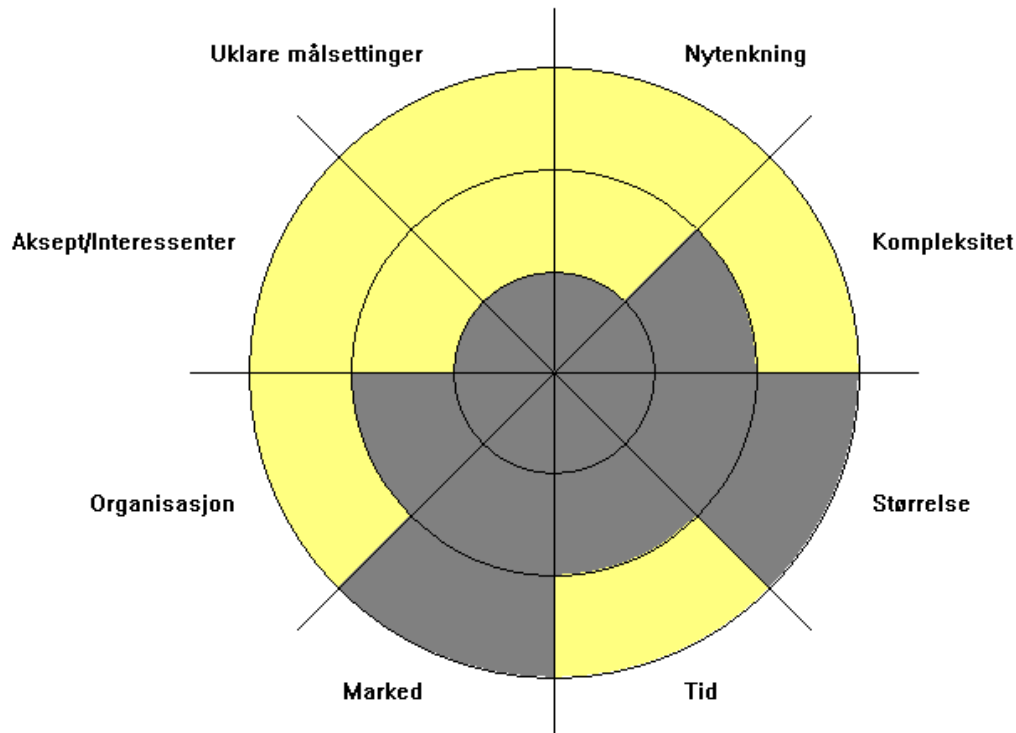
Følgende generelle forutsetninger er lagt til grunn for Metiers analyse:

1. Anlegg: Nytt dobbeltspor Barkåker – Tønsberg (Parsell 7.1) med nødvendige tilpasninger på Tønsberg stasjon
2. Planlagt fremdrift: Byggestart januar 2008, varighet ca 3 år.
3. Kostnadsbasis: 2007 NOK
4. Merverdiavgift (MVA): Alle tall er uten MVA i henhold til regler for jernbaneprosjekter.
5. Kalkylen avgrenses til investeringskostnadene fra og med detaljplan til og med overlevering til driftsorganisasjonen. Kostnader forbundet med drift og vedlikehold holdes utenfor.
6. Finansiering: Statlige midler. Deler av prosjektet (50 % av signalkostnadene) vil bli finansiert av driftsmidler, såkalte fornyelsesmidler.
7. Bevilgninger: Porteføljestyringen i Jernbaneverket medfører fra tid til annen merkostnader for enkeltprosjektene på grunn av manglende bevilgninger innenfor et kalenderår. Det er ikke tatt høyde for eventuelle merkostnader på grunn av manglende bevilgninger.
8. Analysen tar ikke hensyn til eventuelle politiske og samfunnsmessige forhold som vil endre omfanget eller forutsetningene for prosjektet.

### 3.3 Prosjektets karakteristika (situasjonskartet)

Det ble gjennomført en øvelse som hadde til hensikt å kartlegge ressursgruppens intuitive forståelse av prosjektets karakteristika og utfordringer, som for eksempel grad av nyttenkning,

kompleksitet med mer. Hver av parametrene er gitt en verdi fra "lav grad av" (lys farge) til "høy grad av" (mørk farge). Resultatene er illustrert i figuren nedenfor.



Figur 3 Situasjonsskart for prosjektet

Situasjonsskartet reflekterer ressursgruppens intuitive forståelse av hvilke overordnede forhold som karakteriserer prosjektet. Metodisk utgjør situasjonsskartet et bidrag til "bakteppet" for den videre analysen som et grunnlag for Metiers konsistensvurderinger.

Bakgrunn for prosjektets situasjonsskart med kommentarer fra gruppen:

- Uklare mål:** Prosjektet er målbart med klart definerte effektmål og resultatmål. Det er en omforent enighet om mål. Det er politisk enighet om målene for prosjektet. Uklarhet med tanke på løsning og tilkobling til Tønsberg stasjon.
- Aksept/Interesent:** Prosjektet er i helhet godt mottatt og ønsket. Få innvendinger fra fylke og kommunen. Dette fordi det har vært varslet på et tidligere tidspunkt da prosjektet ble utsatt.
- Organisasjon** Tilgang på kompetanse innenfor jernbaneteknisk og signalpersonell er meget begrenset. En styrke er å kunne flytte personell fra Stavanger – Sandnes prosjektet. Har også kjørt rekrutteringsprosess for å få inn prosjektledere i entreprisene, for eksempel byggeledelse fra Stavanger og prosjektledere fra Statens vegvesen. Norconsult skal være den rådgivende part. Prøver i størst mulig grad å ha jernbaneverkets ansatte i prosjektet. Bruker rapporteringsmøte som fungerer som "styremøte". Det er også opprettet et projektråd og fagråd hvor ledere sitter, disse skal kunne rådspørres.
- Marked** Vestfold er noe skjermet av flere grunner. Et søk i anleggsmarkedet viser at det er 9-10 leverandører, 5-6 av disse vil kunne gi pris på tunnelen. Det vil også forekomme tidsperioder hvor leverandører trenger arbeid, som vil føre til lavere anbud. Både Danmark og Sverige er også inne på markedet. Usikkerheten vil være uforandret da anbudsprosessen starter i september.

Tid	Press med tanke på tid var større tidligere med tanke på tverrslagsløsningen. Spregning i forbindelse med kryssing av riksvei vil ta tid. Rømningsvei i tunnelen vil brukes som uttransport av masse. Lengde på stengningsperiode er 3-4 uker.
Størrelse	Ligger i høyeste nivå grunnet kostnadsrammen på 1.3 MRDNOK
Kompleksitet:	Kompleksiteten ligger rundt to punkt. Det ene er kryssing av veitunnelen inn og ut. Innføring og tilkobling mot Tønsberg stasjon.
Nytenkning:	Standard løsninger ved måtene å gjennomføre de ulike prosjektene på. Største utfordring er alltid signalanlegg. Bruker samme løsning som Lysaker – Asker. I Norge skal det alltid gjennomføres et pilotprosjekt, Vestfoldbanens oppgradering av signalanlegg vil være ferdig i 2018.

### 3.4 Vurdering av Jernbaneverkets kostnadsestimat

#### 3.4.1 Innledning

Metier har foretatt en evaluering av prosjektets kostnadsestimering i forhold til det som Metier anser som beste praksis innen kostnadsestimering (jf. Vedlegg 4 for beskrivelse av beste praksis).

Det er tatt utgangspunkt i prosjektets kostnadsestimat fra dokumentet "ANSLAG-kostnadsberegning" (jf. dokument [ 2]). Tabellen nedenfor gjengir estimatet på overordnet nivå.

Beregningsresultater			Prisnivå	2007
Sted	Prosess	Beskrivende tekst	Kostnad (1000 kr)	Std-avvik (1000 kr)
0		Felles (Byggherrekostnad)	136 893	10 141
01801		Felles	22 066	6 351
01811		Tunnelentreprisen	425 570	47 234
01812		Barkåkerentreprisen	166 785	21 470
01813		Kjelleliaentreprisen	32 066	6 419
01815		Lokale støyskjermingstiltak	600	0
01821		Overbygning (spor)	90 174	12 658
01831		KL, Tele og lavspnt	81 034	11 013
01832		Signal	157 917	42 194
4		Detaljplan	9 037	0
5		Grunnnerverv	46 248	5 286
6		Byggeplan	50 166	4 390
9		Ekstern finansiering	-78 959	20 331
	F01	Marked	40 339	78 097
	F02	Fremdrift/kompleksitet	18 836	27 350
	F03	Grunnforhold	8 833	17 501
	F04	Faseplaner (spor og elektro)	-1 142	26 330
	F05	Faseplaner (Kjellelia)	-111	2 565
<b>Sum kostnad/standardavvik:</b>			<b>1 206 353</b>	<b>115 118</b>

Tabell 2 Prosjektets kostnadsestimat (Kalkylens basiskostnad, juni 2007 [ 2]).

#### 3.4.2 Vurdering

Vurdering av prosjektets kostnadsestimat omfattet generelt følgende:

1. Vurdering av estimatets helhet (er alt med?).
2. Vurdering av prosess og dokumentasjon i forhold til Finansdepartementets veileder.
3. Kvalitetssikring av beregningenes korrekthet og konsistens.



## 1. Vurdering av estimatets helhet (er alt med?)

Jernbaneverket har en tilnærmet standardisert kostnadsstruktur for sine investeringsprosjekter og denne er i benyttet i prosjektet. Metier oppfatter med bakgrunn i kvalitetssikringen at:

- Alle relevante kostnadsposter er tatt med.
- Alle relevante indirekte kostnader forbundet med prosjektet er estimert på en god måte.

Etter Metiers oppfatning, er Jernbaneverket generelt blant de etatene som best synliggjør totalkostnadene i investeringsprosjektene.

## 2. Vurdering av prosess og dokumentasjon i forhold til Finansdepartementets veileder

Vurderingen i forhold til Finansdepartementets veileder er dokumentert i Vedlegg 4. Vurderingen kan oppsummeres som følger.

Prosjektet har benyttet Statens vegvesen sin metode og verktøy – ANSLAG – i kostnadsestimeringen. Denne prosessen følger i stor grad retningslinjer og krav til en helhetlig estimeringsprosess.

Viktige forutsetninger og avgrensninger for estimatet er tilfredsstillende dokumentert.

Enkelpostene er i hovedsak godt dokumentert, men det er bare delvis sporbarhet mellom estimerers vurderinger og det foreliggende estimatet. Det savnes en entydig og transparent oppstilling av kalkylene i den enkelte posten, tilsvarende som Metiers analyse (jf. Vedlegg 5). En slik oppstilling vil gjøre intern og ekstern kvalitetssikring enklere, bidra til forankring av estimatet og muliggjøre oppdateringer når en får ny informasjon.

Metier har inntrykk av at det bransjepersonellet som er benyttet i estimeringsprosessene har høy kompetanse og relevant erfaring i forhold til prosjektet. Metier er ikke kjent med at det har vært benyttet personell med formell kompetanse innen kostnadsestimering i prosjektet.

Jernbaneverket har foreløpig ikke hatt definerte estimatklasser for ulike beslutningsformål<sup>1</sup>, men estimatet er i henhold til vanlig nøyaktighet for prosjekter ved KS2.

Jernbaneverket mangler et eget regime for uavhengig kvalitetssikring av kostnadsestimatet. Kostnadsestimatet er formalisert i et eget dokument.

## 3. Kvalitetssikring av beregningenes korrekthet og konsistens

Beregningenes korrekthet og konsistens er vurdert gjennom reetablering av et eget kostnadsestimat basert på underlagsdokumentasjonen fra prosjektet. Kvalitetssikringen har avdekket en del mindre beregningsfeil som nå er rettet opp.

### 3.4.3 Konklusjon og anbefaling

Prosjektets kostnadsestimat er i hovedsak godt dokumentert og i henhold til Finansdepartementets veileder. Det anbefales at det etableres mer entydige og transparente oppstilling av kalkylene i den enkelte posten, tilsvarende som Metiers analyse (jf. Vedlegg 5). En slik oppstilling vil gjøre intern og ekstern kvalitetssikring enklere, bidra til forankring av estimatet og muliggjøre oppdateringer når en får ny informasjon.

---

<sup>1</sup> Metier kjenner til at Jernbaneverkets metodikk for kostnadsestimering er under revisjon.

## 3.5 Kostnadskalkylens struktur og inngangsdata

Kostnadsanalysen har tatt utgangspunkt i prosjektets kostnadsestimat og usikkerhetsvurderinger (jf. dokument [ 2]). Endelige inngangsdata er fastsatt basert på:

- Informasjonen fra gruppesamlingene.
- Informasjon som er mottatt fra prosjektet i etterkant (herunder dokumentene [ 2], [ 3] og [ 4]).
- Referansesjekken (jf. avsnitt 3.6).

Kostnadskalkylen for kvantifisering av kostnadsusikkerheten er overordnet beregnet med følgende sammenheng:

$$\text{Kostnadskalkyle} = \text{Basiskostnad} + \text{Effekten av indre/ytre forhold} + \text{Effekten av eventuelle hendelser}$$

### Basiskostnad

Basiskostnaden inneholder kostnadselementer som i hovedsak samsvarer med entreprisestrukturen. Kostnadselementene er vurdert og tildelt optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi. Disse trippelanslagene angir usikkerheten i kostnadskalkylen gitt at forutsetningene for kalkylen (jf. tabell i Vedlegg 6) slår til. Vedlegg 5 viser de detaljerte vurderingene av basiskostnaden og inngangsdataene til kalkylemodellen.

### Indre/ytre forhold

De indre/ytre forhold er de usikkerheter som kan påvirke hele eller store deler av prosjektets kostnadssituasjon. Følgende indre/ytre forhold er identifisert:

- U1 Marked/entreprenør/kontraktstrategi
- U2 Prosjektledelse/plangrunnlag
- U3 Lokale forhold inkl. grunnforhold
- U4 Fremdrift/faseplaner/stopperioder
- U5 Bevilgninger
- U6 Godkjenninger
- U7 Tekniske løsninger
- U8 Nye krav
- U9 Plangrunnlaget

Beskrivelser av forutsetninger for kalkylen, samt for de ulike scenariene optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk, er dokumentert i Vedlegg 6. Effekten av de indre/ytre forholdene (scenariene) kvantifiseres med trippelanslag i form av faktorer som multipliseres med hele eller deler av basiskostnaden.

### Hendelsesusikkerheten

Potensielle hendelser er hensyntatt av i basiskostnaden eller i de indre/ytre forhold. Det er ikke avdekket potensielle hendelser som behøver eksplisitt angivelse i kalkylen.

## 3.6 Referansesjekk

### 3.6.1 Erfaringer fra andre store Jernbaneprosjekter

Etter mange år uten vesentlige investeringer i ny infrastruktur har man de ti siste årene opparbeidet en vesentlig erfaring med store jernbaneprosjekter i Norge. Dette avsnittet presenterer

noen erfaringer som er antatt relevant for anbefaling om kostnadsramme og usikkerhetsavsetning for Nytt dobbeltspor Barkåker - Tønsberg.

### Fakta grunnlag

Tabellen nedenfor viser en oversikt over kostnadsutviklingen i de største jernbaneprosjektene de siste ti årene. Årsaken til kostnadsøkningene er gruppert i følgende kategorier:

- Plangrunnlaget: Kostnadsøkninger som følge av svakheter i plangrunnlaget herunder uavklarte forhold i JBV.
- Marked: Kostnadsøkninger som følge av høyere markedspriser enn forutsatt.
- Nye krav: Kostnadsøkninger som følge av nye tekniske krav og lokale myndighetspålegg.
- Omfangsendring: Kostnadsøkninger som følge av endringer i prosjektets omfang, herunder tilpasning til andre prosjekter, etter beslutning av prosjekteier (staten).

Tallene angir betydning: 1 er viktigst, mens 3 betyr at forholdet har hatt mindre betydning for kostnadsøkningen.

Prosjekt (byggeperiode)	Styrings- ramme (P50)	Kostnadsutvikling	Plangrunn- l.	Nye krav	Marked	Omfang	Utdypning
Nytt dobbeltspor Skøyen–Asker, Parsell Asker-Sandvika (2001-05)	3,3 MrdNOK (KS2/2003-kroner).	Sluttkostnad: ca. 3,7 MrdNOK.	1		1		Plangrunnlag: Bytte av signalanlegg. Marked: Høyere tunnelpriser enn forutsatt.
Nytt dobbeltspor Skøyen - Asker, parsell Lysaker Stasjon (2005-09)	Ca. 950 <sup>2</sup> MNOK (KS2/2007-kroner)	Prognose: over 1,1 MrdNOK Prosjektet opplevde vesentlige kostnadsøkninger i planleggingsfasen.	1	2	1	3	Plangrunnlag: Stor kompleksitet, mer omfattende grunnarbeider, generelt økte mengder, mye uforutsatt og ny type signalanlegg. Nye krav: Plattform-i-krurve problematikk og nye krav fra kommunen om økt tilgjengelighet til stasjonen. Marked: Høyere priser på grunnarbeider enn forutsatt. Omfang: Tilpasning til Fornebubanen, kjøp av stasjon.
Nytt dobbeltspor Skøyen–Asker, Parsell 3 Sandvika-Lysaker (2007-11)	Ca 2,85 MrdNOK (KS2/2007-kroner)	Prognose: 2,85 MrdNOK Prosjektet opplevde gjentatte kostnadsøkninger i planleggingsfasen.	1	1	1		Plangrunnlaget: Prosjekteringsprosessen avdekket stadig nye uforutsette forhold. Nye krav: Nye krav til rømningsveger og tetting. Markedet: Prisøkning på tunnel.
Dobbeltspor Sandnes-Stavanger (2006-09)	Ca 1,37 MrdNOK <sup>3</sup> (KS2/2006-kroner)	Prognose: 1,82 MrdNOK	3	3	1		Plangrunnlaget: Økte mengder og uforutsatt Nye krav: R=2.000m til nye holdeplasser. Markedet: Usedvanlig stramt entreprenørmarked (grunnarbeider) i regionen.

<sup>2</sup> Ekstern kvalitetssikrings styringsramme for prosjektet var på 910 MNOK i 2005-kroner.

<sup>3</sup> Ekstern kvalitetssikrings styringsramme for alternativ 2 var på 1320 MNOK i 2005-kroner.

Prosjekt (byggeperiode)	Styringsramme (P50)	Kostnadsutvikling	Utdypning				
			Plangrunnl.	Nye krav	Marked	Omfang	
Ganddal godsterminal	458 MNOK <sup>4</sup> (2007-kr./godkjent budsjett)	Prognose = godkjent budsjett på 458 MNOK			2		Marked: Høyere priser på grunnarbeider enn forutsatt.
Alnabru godsterminal	Ikke godkjent. Foreliggende estimat: ca 600 MNOK	Kostnadsestimater har siden 2005 økt fra om lag 200 MNOK	1		2		Plangrunnlaget: Generelt store svakheter i opprinnelig plan- og prosjekteringsunderlag

Tabell 3 Oversikt over kostnadsutviklingen i de største jernbaneprosjektene de siste årene

### Vurdering og konklusjon

Jernbaneverket har erfart vesentlige kostnadsøkninger gjennom både planleggingsprosessen og i byggefasen i de fleste store prosjektene. Erfaringene kan oppsummeres som følger:

- **Marked:** Jernbaneverket har erfart en vesentlig generell prisøkning innen anleggsbransjen de siste to-tre årene, samt en noe mindre økning på jernbanetekniske arbeider. Statens vegvesen har tilsvarende erfaringer, dog ikke så entydig. Dobbeltspor Barkåker – Tønsberg tar høyde for de erfarte kostnadsøkningene på Østlandet (Lysaker stasjon, Sandvika-Lysaker med flere). Det antas imidlertid at markedssituasjonen i Rogaland er spesielt høy for denne regionen, og at den ikke er representativ for prosjektet. Markedsusikkerheten er imidlertid en stor usikkerhetsfaktor, og den antas skjevfordelt høyre da ennå ikke er noe som tilsier at "toppen" er nådd.
- **Plangrunnlaget:** Jernbaneverket oppgir at en generelt er for optimistisk i kalkylene gjennom planleggingsprosessen, og at en i for liten grad tar høyde for uforutsette kostnader. Detaljeringen av prosjekteringen tenderer til å øke kostnadene i hver runde. I enkelte tilfeller erfares vesentlige kostnadsøkninger i byggeperioden pga. løsningsmessige endringer fra Jernbaneverkets side. Metier velger å sette plangrunnlaget som en stor usikkerhetsfaktor, og den antas skjevfordelt mot høyre med bakgrunn i erfaringene.
- **Nye krav:** Nye krav til teknisk standard, funksjonalitet, sikkerhet og lignende har medført en gradvis kostnadsøkning på i størrelsesorden 1 – 3 % pr. år. Det er vanskelig å se hvilke nye krav som nå kan få innvirkning på prosjektet, men denne typen krav er generelt vanskelig å forutsi. Usikkerhetsanalysen tar (i pessimistisk scenario) høyde for økte kostnader i løpet av byggeperioden som følge av nye krav.

Rene omfangsendringer utgjør kun en liten del av kostnadsøkningene. Anbefaling om kostnadsramme og usikkerhetsavsetning tar uansett ikke høyde for endringer i prosjektets omfang. Endringer forutsettes dekt av tilleggsbevilgninger evt. inndragning av bevilgninger.

<sup>4</sup> Dette er godkjent budsjett for JBV Utbygging. Med elementene som er eksternfinansiert ved kommuner, speditører og JBV Marked er prosjektet totalt på 536 MNOK.

### 3.6.2 Enhetspriser

#### Innledning

Parallelt med usikkerhetsanalysen er det gjennomført en uavhengig referansesjekk med utgangspunkt i sammenlignbare jernbaneprosjekter. Hensikten med referansesjekken er å fremskaffe erfaringstall fra tilsvarende prosjekter for å kunne sammenligne med de viktigste nøkkeltallene i prosjektets kalkyle.

Vi har tatt for oss følgende sentrale poster. Øvrige poster ble ikke prioritert da disse utgjør en liten del av totalbudsjett eller er vanskelig å finne referansetall for.

Kostnadsposter	Prosentandel av totalbeløp
Tunnel (uten jernbaneteknisk)	23 %
Ny åpen linje. Enkelt- /Dobbeltspor (uten jernbaneteknisk)	23 %
Jernbaneteknisk ( med unntak av signalanlegg)	28 %
<b>SUM</b>	<b>74 %</b>

Tabell 4 Kostnadsposter i % av totalbudsjett

Posten jernbaneteknisk er uten signalanlegg. Signalanlegg er for utenforstående vanskelig å sammenligne med andre prosjekter. Som referanseprosjekter har vi benyttet følgende prosjekter:

- Lysaker – Sandvika: Tilbudspriser 2007, med unntak av jernbaneteknisk som er estimater fra 2007.
- Sande parsell 3: Sluttkostnader fra 2003. Indeksjuster.
- Ådalsbanan, Sverige, prosjekt Härnösand – Veda, Bollstadbruk – N.Nyland: Tunnel og åpen linje er basert på tilbudspriser 2007. Jernbaneteknisk er kun basert på estimater. 100 SEK = 90 NOK.

#### Tunnelpris – Referansesjekk

For Barkåker – Tønsberg er mest sannsynlig verdi uten usikkerhetsfaktorer benyttet. Dette antas sammenlignbart med tilbudspriser. Tabellen viser sammenligningen.

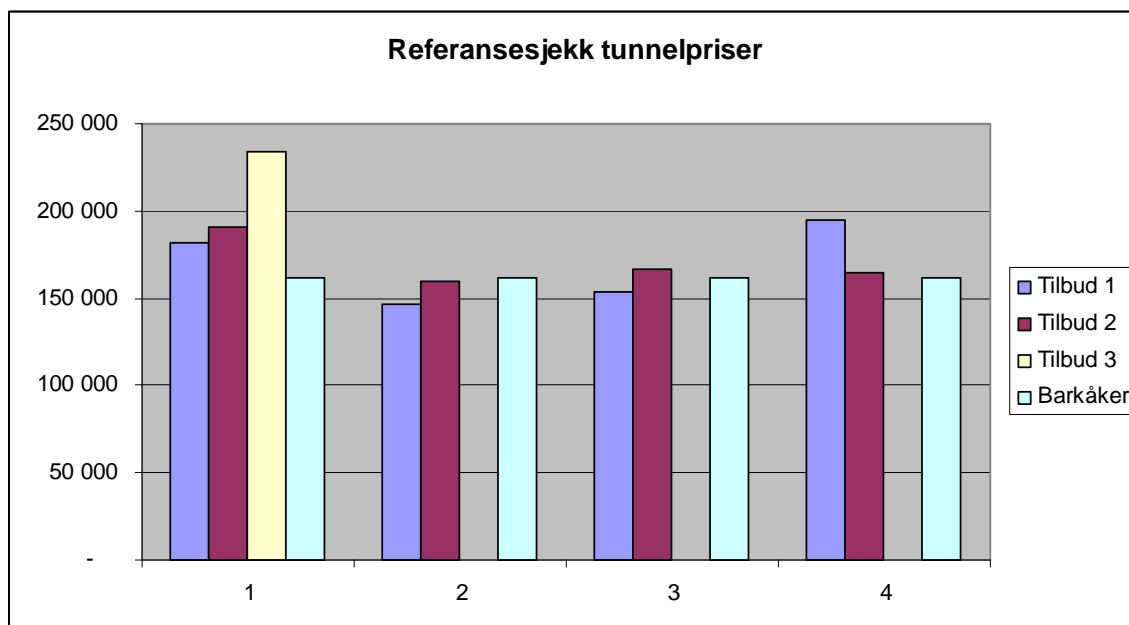
Kostnadselement	Detaljer	Barkåker – Tønsberg	Lysaker – Sandvika Gjennomsnitt av alle entreprisene (best på pris)	Lysaker – Sandvika Parsell LS-03	Ådalsbanan
Tunnel (uten jernbaneteknisk)	Pris per lengdemeter inkl rigg	162	162	161	155

Tabell 5 – Referansesjekk Tunnel. Tall i 1000 kroner pr løpemeter tunnel.

Kommentarer:

1. Første tall viser den gjennomsnittlige tunnelprisen fra de billigste anbudene for alle fire parsellene (LS-01, LS-02, LS-03, LS-04) på Lysaker - Sandvika - prosjektet. Tallene er fra våren 2007.
2. Parsell LS-03 fra Lysaker – Sandvika er parsellen som er mest sammenlignbar i med Barkåker – Tønsberg med hensyn til utforming.
3. Ådalsbanan i Sverige har en tunnel med like lang lengde, to portaler og tverrslagtunnel slik som Barkåker – Tønsberg.

Diagrammet nedenfor viser variasjonen i de alle de mottatte tilbudene for fire tunnelentrepriser (LS-01 til LS-04) i prosjektet Lysaker – Sandvika sammenlignet med tunnelen i Barkåker – Tønsberg. De som uformingsmessig er mest sammenlignbar med Barkåker – Tønsberg er LS-02 (2) og LS-03 (3). Enhetsprisen for Barkåker – Tønsberg ligger dermed i akseptabelt området i forhold til referanseprosjektet, dog noe under Lysaker – Sandvika.



Figur 4 Tilbudspriser for alle de fire tunnelentrepriser (LS-01 til LS-04) i prosjektet Lysaker – Sandvika sammenlignet med tunnelen i Barkåker – Tønsberg.

Tallene ligger i samme størrelsesområde og gir ikke grunnlag for å endre prisene i kostnadskalkylen.

### Ny åpen linje. Enkelt- / Dobbeltspor grunnarbeid

Åpen linje er generelt vanskelig å sammenligne pga. ulike lokale forhold. Ny åpne linje er her definert som summen av Post 8.1 underbygning minus post 8.1.3 veier og post 8.1.4 konstruksjoner. Det vil si at ny åpen linje inneholder postene 8.1.2 Grunnarbeider, 8.1.5 miljøtiltak og 8.1.6 riving /rehabilitering.

Kostnadselement	Detaljer	Barkåker – Tønsberg	Sande parsell 3	Ådalsbanan
Enkeltspor	Inkluderer dårlige grunnforhold, høy skjæring og eventuell spunt. Rigg og drift er også lagt til.	31	36	36
Dobbeltspor		66	58	58

Tabell 6 – Referansesjekk åpen linje. Tall i 1000 kroner pr løpemetere åpen linje.

Tatt usikkerheten i de lokale forholdene i betraktning, ligger tallene i samme størrelsesområde og gir ikke grunnlag for å endre prisene i kostnadskalkylen.

**Jernbaneteknisk**

Kostnadselement	Detaljer	Barkåker – Tønsberg	Lysaker - Sandvika	Sande parsell 3	Ådalsbanan
Nytt enkeltspor (eks. signalanlegg)	Inkluderer spor, sporvekslere, KL-anlegg, hjelpekraft og teleanlegg.	20	19	19	12

Tabell 7 – Referansesjekk jernbaneteknisk. Tall i 1000 kroner pr løpemeter åpen linje.

Tallene fra Lysaker – Sandvika er gjennomsnittlig pris for nytt enkeltspor. Dette er kun estimater hentet fra oppdaterte underliggende priser.

For Sande-prosjektet er det regnet ut pris på dobbeltspor (30 237 NOK) fra post 8.2 og 8.3, regnet tilbake til enkeltspor (med Jernbaneverkets faktor på 1,6).

Enhetspris for Baneverket Sverige ligger svært lavt i forhold til de norske prisene. Estimater fra Ådalsbanan har eksempelvis en løpemeterpris på spor på 3500 SEK i forhold til 5000 NOK hos Barkåker – Tønsberg. Underliggende priser fra Jernbaneverket tilsier at 5000 MNOK er et riktig nivå. Tallene fra Sverige bør verifiseres nærmere når tilbudspriser foreligger.

Tallene fra de norske prosjektene ligger i samme størrelsesområde som Barkåker – Tønsberg, og gir ikke grunnlag for å endre prisene i kostnadskalkylen.

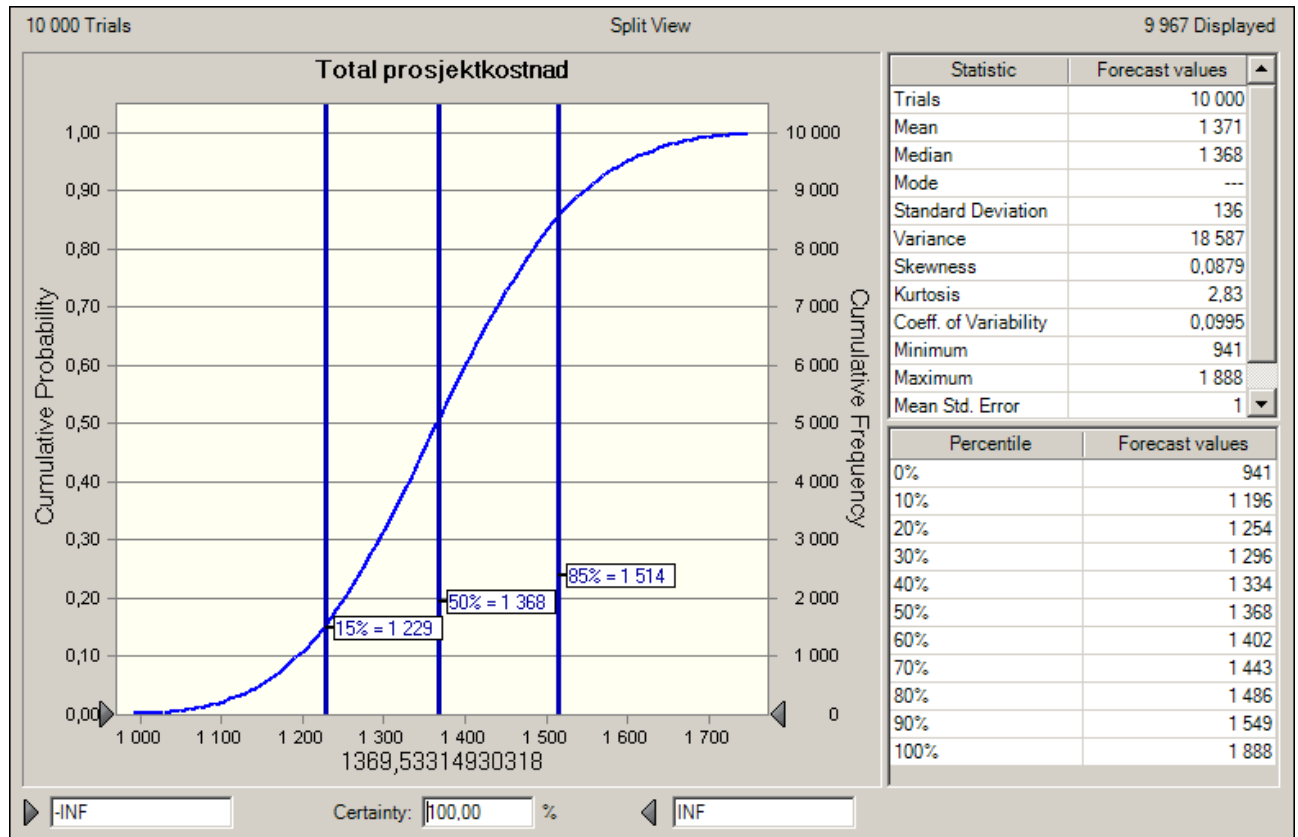
**Konklusjon**

Det finnes generelt lite lett tilgjengelig erfaringstall fra fullførte jernbaneprosjekter i Norge. Jernbaneverkets system for håndtering av erfaringsdata er nytt og fortsatt under utvikling. Utfordringen i referansesjekken har vært å finne sammenlignbare tall med like underliggende kriterier. Det er viktig at Jernbaneverket opprettholder arbeidet med å standardisere og samle inn kostnadsdata.

Den overordnede referansesjekken viser at kostnadsnivået i prosjektet er i riktig størrelsesorden.

### 3.7 Kalkyleresultat

Figuren nedenfor viser resultatene fra kostnadsanalysen. Forventet kostnad er på 1371 MNOK, mens standardavviket er på 136 MNOK, det vil si 10 % av forventningsverdien.

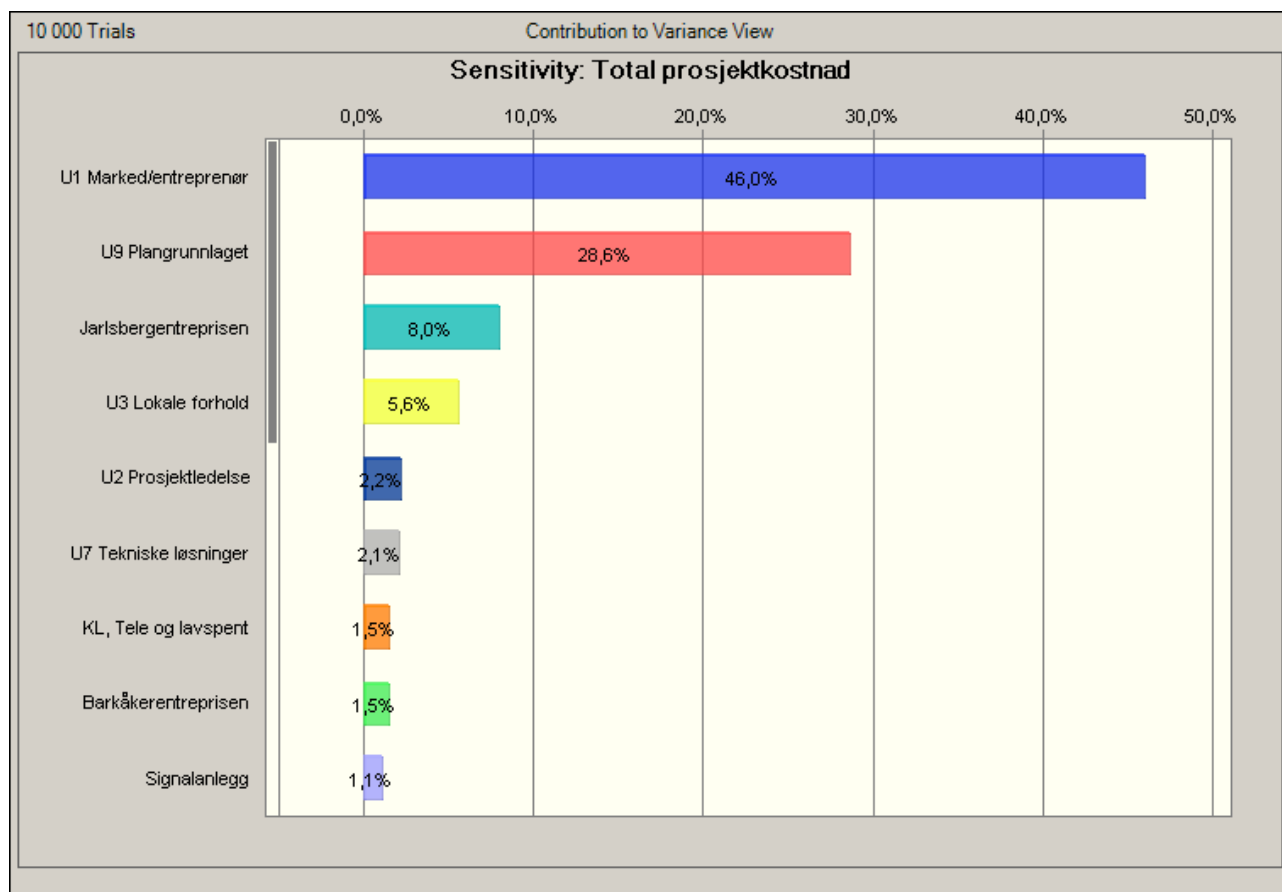


Figur 5 Fordelingskurve for investeringskostnadene. Tall i 2007-kroner.

Usikkerhetsprofilen for prosjektet viser de usikkerheter som bidrar mest til den totale usikkerheten i kostnadsoverslaget. De største usikkerhetene vises nedenfor i prioritert rekkefølge. Prosentene angir bidraget til variansen<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Variansen = Standardavviket<sup>2</sup>





Figur 6 Usikkerhetsprofil

Som figuren viser er det fire største usikkerhetene:

- U1 Marked/entreprenører (skjev mot høyre): Jamfør utdyping under referansesjekken.
- U9 Plangrunnlaget (skjev mot høyre): Jamfør utdyping under referansesjekken.
- Jarlsbergentreprisen (svakt skjev mot høyre): Dette er en stor usikkerhet i hovedsak på grunn av entreprisens størrelse.
- U3 Lokale forhold (svakt skjev mot høyre): Posten gjenspeiler usikkerheten knyttet til grunnforholdene.

### 3.8 Reduksjoner og forenklinger (kuttliste)

Tabellen nedenfor viser en liste over de kuttmulighetene som prosjektet har identifisert med angivelse av potensielle besparelser og når beslutning må fattes ((jf. dokument [ 5]).

Prioritet	Reduksjon av omfang med	Må besluttet innen	Mulig reduksjon (MNOK)																																							
1	Kostnadsredusering ved å endre KL-anlegg til system 20 istedenfor system 25. Forutsetter masteavstand som for S25. Konsekvensen er at innebygd kapasitet (dimensjonerende hastighet) i løsningen reduseres noe.	Juli 2009	4,0																																							
2	Ved å kutte ut søndre tilsving har vi følgende sparte kostnader. Konsekvens av kuttet er redusert funksjonalitet.	Juli 2009	23,1																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Poster</th> <th></th> <th>MNOK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Forberedende arbeider, underbygging kabelføringsanlegg, VA/drens, gjerder/beplantning 400m * 10000 kr/m.</td> <td></td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>Underbygningsarbeider (mindre omfang) 200m * 3000 kr/m</td> <td></td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Overbygning; spor og sporvekslere 600m * 5000 kr/m</td> <td></td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>Kontaktledningsanlegg, lavspent, tele 800m * 3500 kr/m</td> <td></td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td>Andel signalanlegg (input fra JBV)</td> <td></td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td><b>Sum</b></td> <td></td> <td><b>13,9</b></td> </tr> <tr> <td>Rigg og drift (30%)</td> <td>30 %</td> <td>4,2</td> </tr> <tr> <td><b>Sum direkte kostnader</b></td> <td></td> <td><b>18,1</b></td> </tr> <tr> <td>Diverse og uforutsett (15%)</td> <td>15 %</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td><b>Entrepreniskostnad</b></td> <td></td> <td><b>20,8</b></td> </tr> <tr> <td>Byggherrekostnader (11%)</td> <td>11 %</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td><b>Sparte kostnader for Søndre tilsving</b></td> <td></td> <td><b>23,1</b></td> </tr> </tbody> </table>				Poster		MNOK	Forberedende arbeider, underbygging kabelføringsanlegg, VA/drens, gjerder/beplantning 400m * 10000 kr/m.		4,0	Underbygningsarbeider (mindre omfang) 200m * 3000 kr/m		0,6	Overbygning; spor og sporvekslere 600m * 5000 kr/m		3,0	Kontaktledningsanlegg, lavspent, tele 800m * 3500 kr/m		2,8	Andel signalanlegg (input fra JBV)		3,5	<b>Sum</b>		<b>13,9</b>	Rigg og drift (30%)	30 %	4,2	<b>Sum direkte kostnader</b>		<b>18,1</b>	Diverse og uforutsett (15%)	15 %	2,7	<b>Entrepreniskostnad</b>		<b>20,8</b>	Byggherrekostnader (11%)	11 %	2,3	<b>Sparte kostnader for Søndre tilsving</b>		<b>23,1</b>
Poster		MNOK																																								
Forberedende arbeider, underbygging kabelføringsanlegg, VA/drens, gjerder/beplantning 400m * 10000 kr/m.		4,0																																								
Underbygningsarbeider (mindre omfang) 200m * 3000 kr/m		0,6																																								
Overbygning; spor og sporvekslere 600m * 5000 kr/m		3,0																																								
Kontaktledningsanlegg, lavspent, tele 800m * 3500 kr/m		2,8																																								
Andel signalanlegg (input fra JBV)		3,5																																								
<b>Sum</b>		<b>13,9</b>																																								
Rigg og drift (30%)	30 %	4,2																																								
<b>Sum direkte kostnader</b>		<b>18,1</b>																																								
Diverse og uforutsett (15%)	15 %	2,7																																								
<b>Entrepreniskostnad</b>		<b>20,8</b>																																								
Byggherrekostnader (11%)	11 %	2,3																																								
<b>Sparte kostnader for Søndre tilsving</b>		<b>23,1</b>																																								
<b>Totalt reduksjoner og forenklinger</b>			<b>27,1</b>																																							

Tabell 8 - Forslag til kuttliste fra prosjektet (Tall i MNOK)

### Metiers kommentar og konklusjon

Det er uforenlig med et godt definert og optimalisert prosjekt at en kan kutte vesentlige kostnadselementer uten at det går ut over prosjektets funksjonalitet. Foreliggende løsning er blitt til med bakgrunn i en grundig og helhetlig planprosess, og er innarbeidet i godkjente reguleringsplaner. Det begrensede kuttpotensialet gjenspeiler dette.

Begge kuttforslagene anses som reelle kuttmuligheter, og de gir en god styrbarhet ettersom beslutning om realisering av kuttene kan fattes sent. Med bakgrunn i dette settes kuttpotensialet til 27 millioner kroner.

Kuttene med nødvendige rutiner bør innarbeides i styringsdokumentet.

### 3.9 Konklusjoner og anbefalinger

Metiers kostnadsanalyse er gjennomført med bakgrunn i mottatt dokumentasjon, flere gjennomganger og avklaringer med sentrale prosjektaktører og referansesjekken. Vurderinger og inngangsdata har vært til høring hos prosjektet. Metier har fokusert på å dokumentere en helhetlig og transparent analyse for å sikre sporbarhet og konsistens mellom postene i kalkylen. Vi mener at analysen gir et riktig bilde av prosjektets kostnadsusikkerhet.

Med utgangspunkt i foreliggende analyse anbefales en kostnadsramme og usikkerhetsavsetning for prosjektet som vist i tabellen nedenfor. Enkeltprosjektperspektivet<sup>6</sup> er lagt til grunn for anbefaling av størrelse på kostnadsrammen. 85 % sikkerhetsnivå er etablert som en standard for dimensjonering av kostnadsrammen i kvalitetssikringsregimet. Anbefalingen er derfor basert på dette sikkerhetsnivået. Det henvises for øvrig til forutsetningene for analysen.

<sup>6</sup> Dersom en på et gitt nivå betrakter prosjekter som en portefølje av prosjekter, vil en kunne redusere summen av avsetninger for usikkerheten betydelig.

Poster	Verdier fra analyse [MNOK]	Anbefalte verdier [MNOK]
85 % sikkerhetsnivå (avrundet):	1 514	
÷ Kuttspotensial:	27	
<b>Kostnadsramme:</b>	<b>1 487</b>	<b>1 490</b>
÷ Forventet kostnad (avrundet):	1 371	1 370
<b>Usikkerhetsavsetning:</b>		<b>120</b>

Tabell 9 Anbefalt kostnadsramme og usikkerhetsavsetning for prosjektet i 2007-kroner.

Det anbefales at disponering av kostnadsramme og avsetninger på overordnet nivå gjøres i henhold til ordinære rutiner for dette i Samferdselsdepartementet. Styring av reserver på prosjektnivå er omtalt under kapittel 4.

### 3.9.1 Øvrige anbefalinger

ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
1	Prosjektets kostnadsestimat er i hovedsak godt dokumentert og i henhold til Finansdepartementets veileder. Det anbefales at det etableres mer entydige og transparente oppstilling av kalkylene i den enkelte posten, tilsvarende som Metiers analyse (jf. Vedlegg 5). En slik oppstilling vil gjøre intern og ekstern kvalitetssikring enklere, bidra til forankring av estimatet og muliggjøre oppdateringer når en får ny informasjon.	Utbyggingssjef
2	Det finnes generelt lite lett tilgjengelig erfaringstall fra fullførte jernbaneprosjekter i Norge. Jernbaneverkets system for håndtering av erfaringsdata er nytt og fortsatt under utvikling. Det er viktig at Jernbaneverket opprettholder arbeidet med å standardisere og samle inn kostnadsdata.	Jernbaneverket

Tabell 10 Kostnadsusikkerhet - Øvrige anbefalinger

## 4 Kontraksstrategi

Dette kapitlet presenterer vurderinger og anbefalinger av elementene i prosjektets kontraksstrategi. Faktagrunnlaget er basert på gjennomgang av styringsdokumentasjonen og samtaler med sentrale personer involvert i prosjektet.

### 4.1 Mandat

I Finansdepartementets rammeavtale er det under punkt 6.4, bl.a. stilt krav til at;

*”Leverandøren skal gi tilråding om kontraktstrategi for prosjektet. Med grunnlag i prosjektets materiale og Leverandørens erfaring fra andre prosjekter, Leverandørens bransjekunnskap og prosjektorganisasjonens tekniske, økonomiske og gjennomføringsmessige kompetanse skal det gis tilråding om*

- a. grad av kostnadskontrakt eller priskontrakt*
- b. entreprise-/kontraktstruktur*
- c. spesifikasjonsgrad i anbudsgrunnlagene*
- d. krav til kontraktspartneres soliditet*
- e. krav til kontraktspartneres tekniske og gjennomføringsmessige kompetanse*
- f. kontraktsrettslige sikringsmekanismer*

### 4.2 Faktagrunnlag

#### 4.2.1 Kontraksstrategi

Prosjektet har lagt følgende til grunn i styringsdokumentet, sitat av hensikt/mål under kapittel 3.2.6 Kontraktstrategi:

*Strategien skal legge til rette for at prosjektet får en optimal kontraktinndeling slik at prosjektmål, budjett og øvrige rammebetingelser ivaretas.*

*Strategien skal legge til rette for at regelverket for anskaffelse blir fulgt.*

*Det skal legges opp til at kontrakter og grensesnitt kan styres slik at prosjektmålene blir ivaretatt og overlevering fra prosjektet lar seg utføre*

Prosjektet har i møter med kvalitetssikrere gitt opplysninger om bakgrunn og status vedrørende kontraksstrategi. På bakgrunn av sentralt styringsdokument og avholdte møter er følgende fremkommet:

- Prosjektet følger ordinært bevilgningssystem
- Tilfredsstillte Stortingets krav om byggestart ved årsskiftet 2007/2008.
- Kontraktene er faginndelt for å møte markedet. I dag finnes det ikke et marked i Norge som kan håndtere et komplett jernbaneprosjekt av denne karakter og størrelse. Rigg og atkomstforhold er også gode, som gjør det mulig å dele opp i flere entrepriser.
- Prosjektene må ha forutsigbarhet for gjennomføringen grunnet alle del-entreprisene.
- Det gjennomføres ikke konkurrerende Jernbane- og vegprosjekter innenfor samme

tidsperiode i det aktuelle området.

- Reguleringsplan for traseen er godkjent, for tverrslagstunnelen er det igangsatt en reguleringsplanprosess.
- Prosjektet har videre vurdert den valgte kontraktsstrategien som riktig, basert på erfaringer fra relevante gjennomførte prosjekter.

### Regelverk, lovverk og spesifikasjoner

Styringsdokumentet og kontraktstrategien omtaler få spesifikke regelverk og spesifikasjoner ved anskaffelse utover det at gjeldende lover og regler for innkjøp skal følges.

Prosjektet er med bakgrunn i det økonomiske omfanget, avhengig av godkjenning av Stortinget før kontrakt inngås.

### Valg av entreprisstruktur/Planlagte entrepriser og entreprisformer

Entrepriseformen vil i hovedsak være hovedentrepriser med byggherrestyrte enhetspriskontrakter. Tabellene under viser en oversikt over fordelingen av entreprisene, kontraktsform og anskaffelsesprosess.

Entr.nr.	Entreprisenavn	Kontraktsform	Anskaffelsesprosess	Rådgiver	Omfang (MNOK)
UBT-01	Jarlsbergentreprisen	Enhetspriskontrakt	Tilbudskonkurranse med forhandling	Norconsult	430
UBT-02	Barkåkerentreprisen	Enhetspriskontrakt	Tilbudskonkurranse med forhandling	Norconsult	160
UBT-03	Kjelleliaentreprisen	Enhetspriskontrakt	Tilbudskonkurranse med forhandling	Norconsult	40
UBT-04	Lokale støytak	Enhetspriskontrakt	Tilbudskonkurranse med forhandling	Norconsult	1

Tabell 11 Grunnarbeidsentrepriser

Entr.nr.	Entreprisenavn	Kontraktsform	Anskaffelsesprosess	Rådgiver	Omfang (MNOK)
UBT-10	Forberedende arbeider	Enhetspriskontrakt	Tilbudskonkurranse med forhandling	Norconsult	15
UBT-11	KI – entreprise inkl. lavspenning og tele	Enhetspriskontrakt	Tilbudskonkurranse med forhandling	Norconsult	140
UBT-12	Signalentreprise	Totalentreprise	Tilbudskonkurranse med forhandling	IUP Prosjektjenester	130
UBT-13	Overbygningsentreprise	Enhetspriskontrakt	Tilbudskonkurranse med forhandling	Norconsult	110
UBT-14	Oppgradering Trafikkstyringsentral i Drammen	Totalentreprise	Direkte kjøp	IUP Prosjektjenester	
UBT-15	Byggherrelevert spormateriell	Vareleveranse	Direkte kjøp	Forsyning	

Tabell 12 Jernbanetekniske entrepriser

Entr.nr.	Kontraktsnavn	Kontraktsform	Konsulent
	Bygg-, bane og elektroarbeider	Målpriskontrakt	Norconsult
	Signal	Egenregi	IUP Prosjektjenester

Tabell 13 Rådgiverkontrakter:

Prosjektet følger i hovedsak planarbeid gjort frem til 2001 da arbeidet ble stanset. Bakgrunnen for valg av entrepriser er ikke redegjort for utover at Jernbaneverket for denne type kontrakter tidligere

har benyttet enhetspriskontrakter samt at både markedet og Jernbaneverket er innrettet på fagdelte entrepriser.

#### **4.2.2 Tildelingskriterier**

I sentralt styringsdokument versjon 01A av 26. juni 2007 står det ikke noe om tildelingskriterier. Forrige versjon av styringsdokumentet, versjon 00A av 24. april 2007, inkluderer imidlertid avsnitt om konkurranse og kontrahering. Metier har valgt å ta utgangspunkt i disse to avsnittene som er sitert nedenfor:

##### **Konkurranse**

*Hovedprinsippet for anskaffelsesprosedyre er konkurranse med forhandling der det forventes behov for betydelige avklaringer før kontrakt kan inngås.*

*Kartlegge og forberede markedsaktørene på forespørsler.*

*Prosjektet skal søke å skape konkurranse i Norden og Nord-Europa.*

*Alle innkjøp over NOK 500.000,- eks. mva. skal kunngjøres.*

*Alle innkjøp under NOK 500.000,- eks. mva. skal søkes konkurranseutsatt.*

##### **Kontrahering**

*Entrepriser skal kontraheres til faste priser inkl. lønns- og prisregulering om mulig.*

*"Best-anbudsprinsippet" legges til grunn.*

*For entrepriser laveste pris blant kvalifiserte entreprenører.*

*For rådgivere vektete kriterier hvor pris er en mindre del. Kompetanse, kapasitet, timepris og gjennomføringsstrategi vektlegges. Legge sterkere vekt på kvalifikasjoner/personer, og skape et lag som jobber godt sammen. Utarbeiding av alternativsvurderinger ift. kostnad, gjennomførbarhet, sikkerhet med mer.*

*Det er et absolutt krav at vi velger leverandører med tilstrekkelig gjennomføringsevne for kritiske aktiviteter.*

### **4.3 Metiers vurderinger**

#### **4.3.1 Regelverk, lovverk og spesifikasjoner**

Metier har ingen anmerkninger vedrørende regelverk, lovverk og spesifikasjoner.

#### **4.3.2 Generelt – Markedsanalyse og dokumentasjon av kontraktstrategien**

Før man velger entreprisstruktur og -type må det foreligge en utredning av markedssituasjonen, lokale forhold og øvrige rammevilkår.

Lokale forhold, øvrige rammevilkår og argumentasjon bak kontraktstrategien er i stor grad godt dokumentert. En savner imidlertid en bedre struktur i argumentasjonen blant annet i forhold til de ulike markedstypene; grunnarbeid, jernbaneteknisk og rådgivermarkedet.

Metier savner en helhetlig og dokumentert markedsanalyse. Prosjektet omtaler flere sentrale elementer i en markedsanalyse. Men det kunne her vært gjort et noe grundigere arbeid, spesielt sett i lys av den vanskelige markedssituasjonen som eksisterer.

Følgende bør inngå i en markedsanalyse:

1. Oppstilling over prosjektets behov – fag/bransje, volum, tidspunkter, mulig inndelinger
2. Identifisering av mulige tilbydere på delelementer og helhet

3. Vurdering av tilbydernes kapabilitet i forhold til nåværende og vedtatte prosjekter innenfor grunnarbeider, jernbaneteknisk og rådgivning.
4. Vurdering av grensesnitt, kompleksitet, størrelse og risiko
5. En samlet vurdering av markedsmessige fordeler og ulemper med de mest aktuelle alternative inndelinger og entreprisereformer

Generelt kan det sies at uten en objektiv og uavhengig markedsanalyse, er det en tilbøyelighet til å gjøre tingene på samme måte som tidligere uten å vite om dette er optimalt eller ikke. Lang erfaring slik som Jernbaneverket har innenfor området, kan derfor i verste fall virke sementerende og hemme utvikling av mer markedstilpasset og optimal entreprisestruktur.

### 4.3.3 Entreprisestruktur, inndeling og markedstilpasning

#### Faginndelingen

Det finnes i dag ikke et marked som kan håndtere et komplett jernbaneprosjekt som en stor entreprise. På dette grunnlag er prosjektet delt inn i grunnarbeidsentrepriser, jernbanetekniske entrepriser og rådgiverkontrakter. Denne form for inndeling er i følge prosjektet markedet vant til og Jernbaneverket innrettet på.

Anleggsmarkedet (veg, jernbane og bygg) har i de to siste årene erfart en vesentlig prisøkning på grunn av stor aktivitet. Dette tilsier at entreprenørene har nok konkurranser å gi tilbud på og deltar derfor kun etter nærmere prioritering. Metier mener derfor at det vil være risikabelt for konkurransesituasjonen å utlyse konkurranser med "fremmede" kontraktsformer.

Metier er derfor enige at en faginndelt entreprisestruktur vil være den beste i enkeltprosjektperspektivet.

#### Grunnarbeidsentreprisene

Dette er i hovedsak et skandinavisk marked. En har i de senere år fått inn en ny tysk aktør i anleggsmarkedet, men denne har foreløpig hatt hovedfokus på store konstruksjoner og ikke hatt egen kapasitet på tunnelbygging.

Prosjektet har søkt en oppdeling etter:

- Atkomsforhold generelt.
- Miljøhensyn; en søker å unngå massetransport gjennom Tønsberg sentrum.
- Stordriftsfordeler ved å kombinere tunnel og masser til underbygning for spor i åpen linje.
- Trafikkavvikling (forholdet til spor i drift): En ønsker å redusere behov for togfrie perioder og har dermed behov for stor kapasitet i disse periodene.
- Tydelige grensesnitt.
- Kuttmuligheter.

Grunnarbeidsentreprisene utgjør en miks av en stor, middels og liten entreprise, og det vil bli lagt til rette for at samme entreprenør kan gi tilbud på flere eventuelt alle entrepriser og dermed ta et større og helhetlig ansvar samt at stordriftsfordeler oppnås.

Ut i fra foreliggende informasjon synes den foreslåtte entreprisinnndelingen å være fornuftig.

#### Jernbanetekniske entrepriser

Arbeidene er inndelt i:

- Overbygning (spor).

- Kontaktledning, tele og lavspent.
- Signalanlegg.

Dette er etter Metiers meningen fornuftig inndeling ved at:

- Relativt store kontrakter gir attraktive entrepriser.
- Kjent inndeling som gir velkjente grensesnitt.
- Arbeidene er så vidt forskjellige at en ytterligere sammenslåing vil kunne gi liten gevinst.

På de to første entreprisene erfares en god konkurransesituasjon i et i hovedsak skandinavisk marked. Når det gjelder signalanlegg gir de proprietære systemene og regelverket, samt godkjenningsordningene, en generelt dårlig konkurransesituasjon. Dette er det vanskelig å gjøre noe med i enkeltprosjektperspektivet.

Metier anbefaler at Samferdselsdepartementet og Jernbaneverket etablerer en langsiktig strategi for å bedre konkurransesituasjonen for signalanlegg både på rådgiversiden og entreprenørsiden. Ved innføring av ny signalanlegg-standard (ERMTS-nivå 2) må en bestrebe å få til et internasjonalt samarbeid, og unngå proprietære systemer og regelverk.

#### 4.3.4 Entrepriseform

##### Grunnarbeidsentreprisene

Enhetspriskontrakter innebærer at Jernbaneverket selv står for prosjekteringen. Prosjekteringen gjøres av egne og/eller innleide konsulenter. Samme entreprenør kan tildeles flere entrepriser. Byggherren vil være ansvarlig for:

- Mengder generelt
- Overordnet koordinering mellom de ulike entrepriser
- Grensesnittene mellom kontraktene

Bruk av enhetspriskontrakt er en vanlig benyttet kontraktsform i anleggsprosjekter og nærmest enerådende ved grunn- og tunnelarbeider. Dette fordi:

- Det er naturlig at byggherren har ansvaret for mengdene ved grunn- og tunnelarbeider. Norsk rettspraksis tilsier også at byggherren har ansvaret for grunn- og fjellkvalitet.
- Enhetspriskontrakter gir ikke uheldige insentiver med hensyn til sikkerhet i løsningen.
- Entreprenørmarkedet er tilpasset denne kontraktsformen. Nye kontraktsformer vil sannsynligvis være uheldig i et marked hvor entreprenørene har nok oppgaver.

Prosjektet har valgt Kjøp med forhandlinger framfor anbud. Erfaringene fra blant annet Stavanger – Sandnes viser at enhetsprisene varierer mye fra kontrakt til kontrakt. I tillegg har man over de senere år sett at påslagene for rigg og drift har økt dramatisk (fra om lag 10 % til 30 %).

Kjøp med forhandlinger gir mulighet for besparelser gjennom forhandlinger ved å sammenligne enhetspriser på enkeltposter. Samtidig kan man tenke seg at prisene i utgangspunktet blir noe høyere i denne entrepriseformen, uten at Metier har dokumentert belegg for dette.

Metier ser ikke at det er grunnlag for å anbefale andre entrepriseformer på grunnarbeidene.

##### Jernbanetekniske entrepriser

For signalanlegget er det valgt totalentreprise, for de øvrige er det valgt enhetspriskontrakter. Det er vanlig å benytte totalentreprise for signalanlegg på grunn av arbeidets art. For de øvrige kunne en etter Metiers oppfatning i større grad prøvd ut totalentrepriser og entrepriseformer med bruk av



insentivmekanismer. Arbeidenes art gir gode muligheter for dette. Vi ser imidlertid argumentet med at man i dagens hete marked ikke ønsker å introdusere nye entreprisereformer.

#### 4.3.5 Tildelingskriterier og insentivmekanismer

##### Tildelingskriterier – Ønskede kvalifikasjoner hos entreprenørene

Hvorvidt prosjektet oppnår suksess, henger i stor grad sammen med hvilke tildelingskriterier man fokuserer på. Tildelingskriteriene må relateres til de suksessfaktorer prosjektet har definert. Det er også naturlig at tildelingskriteriene relateres mot hvilke leverandører som best kan ivareta håndteringen av prosjektets usikkerhet.

I jernbaneprosjekter blir ofte pris det avgjørende kriterium mens andre viktige kriterier som gjennomføringsevne, kvalitet, oppfyllelse av krav, soliditet/økonomisk evne, referanser mv., blir tillagt liten eller ingen vekt. Dette kan medføre at på grunn av små prisforskjeller kan kontrakter tildeles en leverandør som er svakere på andre vesentlige områder. Totalt kan dette bli et dårlig entreprenørvalg for byggherren og i enkelte tilfeller kan sluttkostnaden bli større pga. en omfattende og vanskelig styringsprosess, en rekke mangler i leveransene, omfattende og mye uenighet vedrørende endringsforslag mv.

I gjeldende sentralt styringsdokument (versjon 01A) er ikke tildelingskriterier omtalt. Det siterte avsnittet "Kontrahering" er hentet fra forrige versjon av dokumentet. Det forutsettes at avsnittet eventuelt bearbeides og tas inn igjen i styringsdokumentet da det inneholder viktige og riktige kriterier for tildeling.

##### Insentivmekanismer – Ønsket atferd hos entreprenørene

Prosjektet vil hovedsakelig bruke enhetspriskontrakt. Det nevnes at Jernbaneverket har erfaring med målpriskontrakter, men dette planlegges kun benyttet på rådgiverkontrakter.

Prosjektet bør vurderes mulighetene for bruk av insentivordninger. Bruk av insentivmekanismer krever god forståelse for hva som styrer atferd og en gjennomarbeidet kontraktsregulering. I de fleste situasjoner stimulerer faste priser til motstridende interesser, det vil si:

- Kunden vil ha mest mulig for pengene
- Entreprenøren vil levere minst mulig for pengene

Insentivbaserte prismekanismer gir mulighet for begge parter til å samhandle mot et felles mål. Dette innebærer at det må gis vederlag for ressursinnsats, hvilket vil si at leverandøren får betalt for sin ressursinnsats i henhold til forhåndsdefinerte satser/rater. Dersom disse satser/rater ikke har innbygget fortjenesteelementer ved stor ressursinnsats, har leverandøren ikke noe å tjene på et stort forbruk av innsatsfaktorer.

For å kompensere for fortjeneste og påvirke til effektivitet og gode løsningsvalg, herunder god risikohåndtering, må det etableres insentiver som premierer dette. Innbygget i insentivene bør det ligge elementer som "straffer" dårlige løsninger. Insentivene har som funksjon å stimulere ønsket atferd.

I en entrepris kan man benytte vederlagsberegningen og insentivene av forskjellige elementer.

**Vederlag** for ressursinnsats kan bestå av kombinasjon mellom:

- Faste priser
- Enhetspriser
- Timepriser
- Innkjøpspriser
- Målpriser

**Insentiver** til dekning av risiko og fortjeneste kan bestå av bonuser knyttet til:

- Over- og underskridelser av vederlag (målpris)
- Kvalitetsoppnåelse
- Fremdriftsoppnåelse
- Driftskostnader målt over en tidsperiode
- Kundetilfredshet
- Medarbeidertilfredshet

Metier kjenner til at Jernbaneverket har prøvd ut en del nye konkurranseformer. Vi anbefaler at dette arbeidet prioriteres, spesielt innen jernbanetekniske fag, hvor Jernbaneverket i stor grad styrer det norske markedet alene.

#### 4.3.6 Markedsutvikling generelt

Metier savner henvisninger til en overordnet strategi fra prosjekteier om langsiktig utvikling av markedet. Følgende bør etter Metiers mening prioriteres:

- Utvikling av rådgivermarkedet innen signalanlegg for å bedre kvaliteten på leveransene og den kapasitetsmessige fleksibiliteten.
- Bidra til å bygge opp mellomstore entreprenører gjennom tilpasning av enkeltentrepriser.
- Gjøre norske jernbaneentrepriser mer interessante for internasjonale entreprenører.

Vår erfaring fra andre bransjer med høy grad av ekstern andel av verdikjeden viser at slike strategier kan resultere i vesentlige kostnadsbesparelser og bedre kvalitet. Dette er spesielt viktig nå med et forventet permanent høyere investeringsnivå til jernbane i årene framover.

## 4.4 Konklusjoner og anbefalinger

ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
1	Lokale forhold gjør det mulig med oppdeling i flere entrepriser. Den planlagte entreprisstrukturen representerer en miks av store og små entrepriser innenfor tre fagområder. Entreprisene synes riktig geografisk inndelt og med relativt klare grensesnitt. Metier ser ikke, med bakgrunn i forelagt dokumentasjon og vårt kjennskap til markedet, grunnlag for anbefale en annen entreprisstruktur.	Utbyggingssjef
2	Prosjektene må gjennom direkte kontakt med potensielle tilbydere sikre en tilstrekkelig konkurranse i enhver større kontrakt. En må vite om konkurransen blir god nok i tide til å gjøre eventuelle tiltak.	Utbyggingssjef
3	Metier anbefaler at man vurderer bruk av insentivmekanismer.	Utbyggingssjef
4	Metier savner henvisninger til en overordnet strategi fra prosjekteier om langsiktig utvikling av markedet. Følgende bør etter Metiers mening prioriteres: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utvikling av rådgivermarkedet innen signalanlegg for å bedre kvaliteten på leveransene og den kapasitetsmessige fleksibiliteten.</li> <li>- Bidra til å bygge opp mellomstore entreprenører gjennom tilpasning av enkeltentrepriser.</li> <li>- Gjøre norske jernbaneentrepriser mer interessante for internasjonale entreprenører.</li> </ul>	Utbyggingsdirektør
5	Det bør etableres retningslinjer for utarbeidelse og dokumentasjon av kontraktsstrategi. En oppdatert markedsanalyse bør foreligge som grunnlag for valg av kontraktsstrategi.	Utbyggingsdirektør

ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
6	Metier kjenner til at Jernbaneverket har prøvd ut en del nye konkurranseformer. Vi anbefaler at dette arbeidet prioriteres, spesielt innen jernbanetekniske fag, hvor Jernbaneverket i stor grad styrer det norske markedet alene.	Utbyggingdirektør
7	Metier anbefaler at Samferdselsdepartementet og Jernbaneverket etablerer en langsiktig strategi for å bedre konkurransesituasjonen for signalanlegg både på rådgiversiden og entreprenørsiden. Ved innføring av ny signalanlegg-standard (ERMTS-nivå 2) må en bestrebe å få til et internasjonalt samarbeid, og unngå proprietære systemer og regelverk.	Samferdselsdepartementet

Tabell 14 Kontraksstrategi – konklusjoner og anbefalinger

## 5 Organisasjon og styring

Dette kapittelet utdyper vurderinger og anbefalinger knyttet til organisering og styring av prosjektet. Faktagrunnlaget er basert på gjennomgang av styringsdokumentasjonen og samtaler med sentrale personer involvert i prosjektet. Organisering og styring beskrives i styringsdokumentet i kapittel 3.2 Gjennomføringsstrategi, under avsnittene 3.2.1 Strategi for organisering og ansvarsfordeling og 3.2.2 Strategi for bemanning og rekruttering samt kapittel 3.3 Organisering og ansvarsfordeling.

### 5.1 Mandat

I "Rammeavtale om kvalitetssikring av kostnadsoverslagene, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer" med Finansdepartementet (FIN), er det under punkt 6.12 bl.a. stilt krav til at, sitat:

*Leverandøren skal gi tilråding om hvordan prosjektet bør organiseres og styres for å kunne realiseres på en mest mulig kostnadseffektiv måte, og i hvert fall innenfor den anbefalte kostnadsramme inkl. avsetning for usikkerhet. Leverandøren bør i denne sammenheng komme tilbake til de overordnede muligheter, trusler og strategivalg som inngikk i analysen under punktene 6.3 – 6.5, oppdatert for hvordan disse fortøner seg etter gjennomført usikkerhetsanalyse.*

*For særlig store prosjekter og/eller prosjekter med høy risiko skal Leverandøren vurdere om et eget prosjektstyre vil være hensiktsmessig. I tilfelle skal det gis tilråding om organisatorisk plassering, fullmaktsgrenser og kompetansemessig sammensetning av styret.*

*Leverandøren skal gi tilråding om et styringsregime som gir best mulige incitamenter i retning av et mål om å bruke så lite av avsetningen for usikkerhet som mulig. Normalt plasseres derfor autorisasjonen til å trekke på avsetningen på fagdepartementsnivå. Leverandøren skal vurdere om det i tillegg bør legges inn supplerende incitamenter.*

### 5.2 Faktagrunnlag

#### 5.2.1 Eierorganisering og –styring

##### Organisering og ansvarsdeling

Beskrevet i sentralt styringsdokument kapittel 3.2.1, sitat:

*Styring / ledelse*

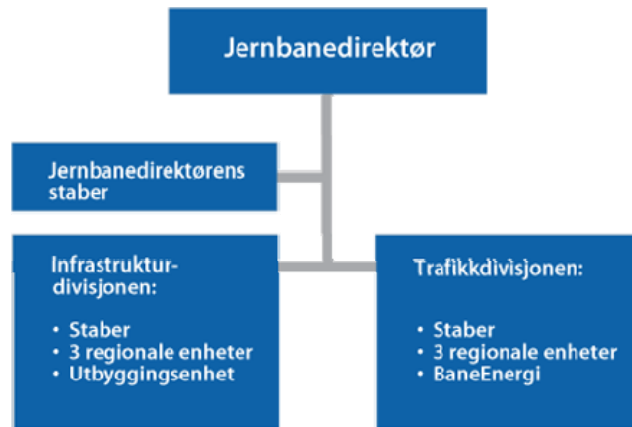
*Prosjektets øverste styringsorgan er månedsmøtet. I dette møtet deltar blant annet utbyggingssjef, prosjektleder, prosjekteringsleder og alle ledere av stabsenhetene. Møtet avholdes normalt 1 gang pr måned. Større endringer i prosjektet går via prosjektleder som sammen med prosjektstyrer og utbyggingssjef beslutter de endringer prosjektet har fullmakt til å fatte. Ledergruppa i prosjektet består av utbyggingssjef, prosjektleder og prosjektstyrer og har møte 1 gang pr. mnd.*

Beskrevet i sentralt styringsdokument kapittel 3.3.1, sitat:

*Eierorganisering og styring av prosjektet skjer i henhold til Jernbaneverkets prosjektmodell. Dette dokumentet er et vedlegg til styringsdokumentet.*

Prosjektet forholder seg til høyere instanser i Jernbaneverket gjennom linjevei. Prosjektansvarlig er Utbyggingssjef, som prosjektleder rapporterer til.

Figuren nedenfor viser organisasjonskartet til Jernbaneverket.



Figur 7 Organisasjonskart Jernbaneverket

Infrastrukturdivisjonen har følgende ansvarsområder:

- Investeringer, fornyelse, drift og vedlikehold
- Planlegger og prosjekterer utbyggingsprosjekter
- Jernbaneverket TU (Trafikkutøver/arbeidstog)
- Jernbaneverket Nett (Telekommunikasjon/GSM-R)
- Forvalter Jernbaneverkets eiendommer

Prosjektet sorterer under enheten Jernbaneverket Utbygging og er oppført i Handlingsprogrammet som en del av en større plan for oppgradering av Vestfoldbanen (og korridor 3).

### Økonomistyring

Under kapittel 4.3.1 i sentralt styringsdokument er det gitt noen prinsipper for økonomistyring, sitat:

- a) Beslutningsretten følger ansvars- og myndighetsmatrisen.*
- b) Budsjettendringer innenfor 50/50-estimatet av budsjettet skal godkjennes av utbyggingssjef.*
- c) Budsjettendringer innenfor 85/15-estimatet av budsjettet skal godkjennes av utbyggningsdirektør.*
- d) Budsjettendringer utover 85/15-estimatet av budsjettet skal fremlegges JL.*
- e) Bestillinger skal gjøres i hht. ansvars- og myndighetsmatrise.*
- f) Alle prisforespørsler framsettes av budsjettpostierer (budsjettansvarlig).*
- g) Alle innkjøp skal søkes gjennomført innenfor budsjett.*
- h) Sikre leverandørkreditter i kontraktene slik at framdriften kan optimaliseres med mindre avhengighet til årlige bevilgninger.*
- i) Det skal tas forbehold om Stortingets årlige bevilgninger i kontraktene.*
- j) Det skal være krav til leverandører om månedlig rapportering. Rapporteringsmal skal*

utarbeides av prosjektet, og være lik for alle leverandører, og rapporteringen skal skje elektronisk.

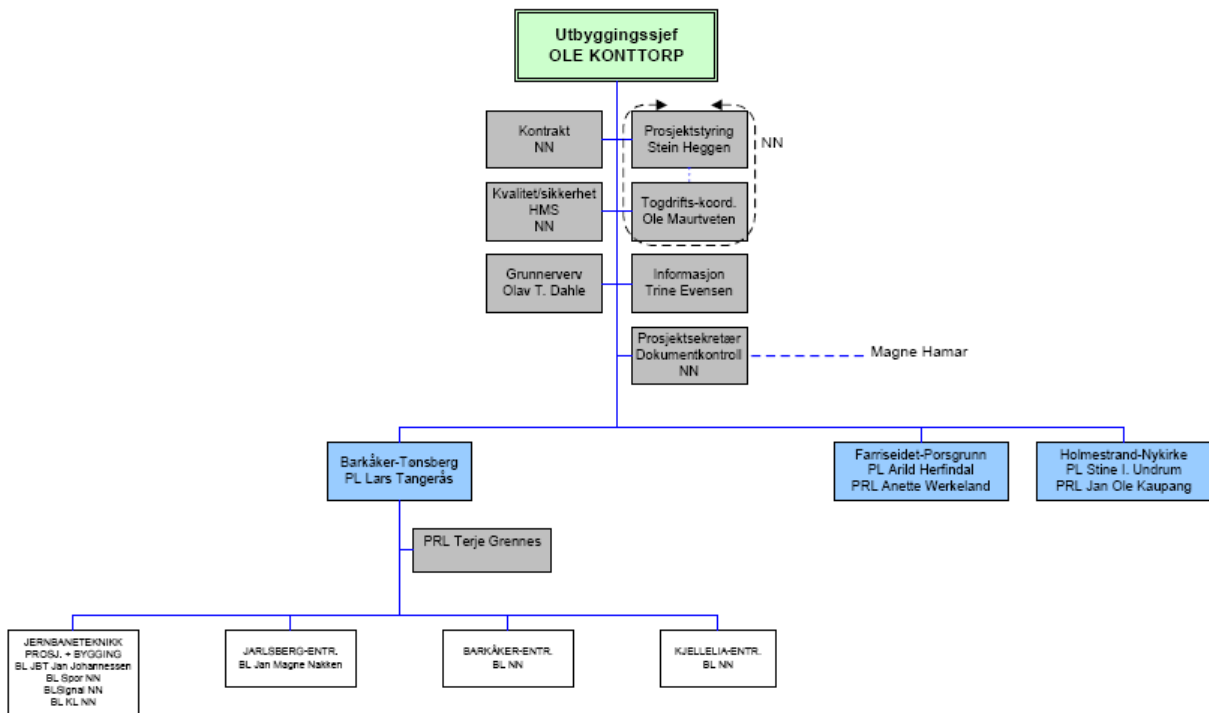
k) Usikkerhetsanalyser og hendelsesbasert usikkerhetsstyring benyttes i hele gjennomføringen.

## 5.2.2 Prosjektorganisering og -styring

### Organisering og ansvarsdeling

Prosjektorganisasjonen vil først være formelt på plass etter at gjennomføringsordre fra Samferdselsdepartementet er mottatt og akseptert av Jernbaneverket. Den etablerte prosjektorganisasjonen i Jernbaneverket vil utarbeide detaljplaner for prosjektfremdrift og gjennomføring samt lede prosjektet. Fagressurser på teknisk og operativ side vil bli hentet fra øvrige kontorer i Jernbaneverket. Tilgang på fagressurser vil bli sikret gjennom leveranseavtaler.

Figuren nedenfor viser prosjektets organisasjonskart.



Figur 8 Organisasjonskart

Prosjektleder rapporterer til Utbyggingssjef. Styringsdokumentets vedlegg E inneholder en konkret ansvars- og myndighetsmatrise. Styringsdokumentet inneholder for øvrig ansvarsbeskrivelser for følgende funksjoner (avsnitt 3.2.1):

- Prosjektstyring
- Kvalitet og sikkerhet
- Informasjon
- Grunnerverv
- Togdriftskoordinering
- Dokumenthåndtering
- Prosjekteringsleder
- Byggeleder

## Bemanning og rekruttering

Følgende beskrivelse er gitt i kapittel 3.2.2 i sentralt styringsdokument:

*Prosjektet skal bemannes av personell fra Prosjekttjenester (Infrastruktur Utbygging Prosjekttjenester). Innenfor områder hvor Prosjekttjenester mangler kompetanse og/eller kapasitet, skal prosjektet leie inn eksternt. Prosjektet skal også bruke eksternt innleie for å heve kompetansen i egen organisasjon.*

Styringsdokumentets vedlegg C inneholder en konkret bemanningsplan.

## Grensesnittshåndtering

Prosjekteringsleder har ansvar for å ivareta riktig utførelse fra prosjekteringsfasen til og med byggefasen (mellom jernbanetekniske fag og underbygningsfag mht føringsveier, fundamenter og konstruksjoner).

Prosjekteringsleder har ansvar for grensesnittshåndteringen mellom prosjektet og ulike rådgivere samt mellom intern prosjektering og bygging.

Byggherren skal selv koordinere grensesnittene mellom leverandørene.

Utbyggingssjefen har det koordinerende ansvaret for å profilere nytten av nytt dobbeltspor overfor politiske miljøer, organisasjoner og andre relevante samfunnsinstitusjoner. Utbyggingssjef og prosjektledere har ansvaret for at hensynet til kommunikasjon/informasjon ivaretas i alle viktige saker og beslutninger, og at kommunikasjonsmedarbeideren involveres i nødvendig grad.

## 5.3 Metiers vurderinger

### 5.3.1 Eierorganisering og -styring

Eierorganiseringen av prosjektet er noe mangelfullt beskrevet og fremstår som noe uformell. Med unntak av disponering av reserver, er ansvarsforholdene noe uklare. Utbyggingssjefen rapporterer til utbyggingsdirektøren, som er leder for Jernbaneverket Utbygging. Prosjektets øverste styringsorgan oppgis å være månedsmøtet i Jernbaneverket Utbygging, mens godkjenning av budsjettendringer innenfor 85/15-estimatet skal gjøres av utbyggingsdirektør.

Utbyggingssjefen har etter Metiers oppfatning generelt sett store fullmakter.

Det anbefales at ansvarsdelingen mellom Utbyggingsdirektør, månedsmøte, utbyggingssjefen og prosjektleder konkretiseres. Det er viktig å blant annet adressere ansvar for følgende sentrale oppgave:

- Godkjenning av strategiendringer, eksempelvis pga. dårlig markedsrespons.
- Godkjenning av sentrale løsningsvalg.
- Godkjenning av leveranser.
- Godkjenning av kostnadskrevende tiltak.
- Godkjenning av omfangsendringer, herunder kutt.
- Godkjenning av de prosjektplaner som prosjektet utarbeider.
- Godkjenning av rapporter og evaluering av rapporteringsrutiner.
- Disponering og styring av styringsreserver (jf. eget avsnitt nedenfor)
- Godkjenne vesentlige bemanningsmessige eller organisasjonsmessige endringer av prosjektopplegget, og ikke minst sikre støtte til prosjektsjef og prosjektleder ved gjennomføring av slike endringer.
- Sørge for at prosjektsjef har tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å ivareta sine oppgaver.

- Sørgje for at prosjektleder har tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å ivareta sine oppgaver.
- Kontinuerlig vurdere behov for endringer i prosjektledelsen.

Metier ser ikke behov for å etablere et eget prosjektstyre da denne funksjonen ivaretas gjennom månedsmøte.

### 5.3.2 Økonomistyring

Økonomistyring er i hovedsak tilfredsstillende beskrevet. Metier savner imidlertid et strammere regime for kostnadsstyring. Målsettingen om realisering av prosjektet innenfor styringsrammen (P50) er lite ambisiøs. P50 inneholder i størrelsesorden 100 millioner kroner i forventede tillegg pga. i tilfelle lite konkurranse, ekstrakostnader knyttet til geologi, utfordringer i forhold til godkjenninger, nye krav og lignende. Basiskostnaden inkluderer i tillegg 10-15 % uspesifisert fordelt på postene.

Det anbefales at det med utgangspunkt i usikkerhetsanalysen etableres klare retningslinjer for bruk av reserver og tilhørende myndighetsstruktur, og at målsettingene for økonomistyringen strammes inn. Det er etter Metiers oppfatning naturlig at utbyggingsjefen disponerer basiskostnad, og at forbruk av de forventede tillegg godkjennes etter dokumentert behov av eksempelvis månedsmøte.

Bufferstyring bør prinsipielt ikke skje i henhold til "fossefallsmetoden" ved at de mest likvide buffer brukes opp først. Dette kan medføre manglende likviditet på et sent stadium i prosjektet.

Det savnes i tillegg en mer konkret beskrivelse av rutiner for etablering av prognoser.

### 5.3.3 Prosjektorganisering og gjennomføring

Prosjektorganisering er i all hovedsak tilfredsstillende og til dels eksemplarisk beskrevet.

#### Styring/ledelse av prosjektet

Styring og ledelse av prosjektet er tilfredsstillende beskrevet. Ansvars- og myndighetsmatrisen gir en god fremstilling.

#### Bemanning og rekruttering

Bemanning og rekruttering av prosjektet er tilfredsstillende beskrevet. Bemanningsplanen gir en god fremstilling.

#### Grensesnitt

Metier synes beskrivelsen knyttet til håndtering av grensesnitt er tilfredsstillende. Det er her viktig med en proaktiv styring.

## 5.4 Konklusjoner og anbefalinger

ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
1	Det anbefales at ansvarsdelingen mellom Utbyggingsdirektør, månedsmøte, utbyggingssjefen og prosjektleder konkretiseres.	Utbyggingsdirektør
2	Erfaringsmessig opplever prosjektene i Jernbaneverket merkostnader pga. endringer i bevilgningstakt som følge av porteføljestylingen i Jernbaneverket. Denne typen merkostnader skal i følge oppdragsgiver ikke inkluderes i bevilgede kostnader til prosjektet. Det anbefales at denne typen merkostnader ikke belastes prosjektbudsjettene.	Utbyggingsdirektør



ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
3	<p>Metier savner et strammere regime for kostnadsstyring. Målsettingen om realisering av prosjektet innenfor styringsrammen (P50) er lite ambisiøs. Det anbefales at det med utgangspunkt i usikkerhetsanalysen etableres klare retningslinjer for bruk av reserver og tilhørende myndighetsstruktur, og at målsettingene for økonomistyringen strammes inn.</p> <p>Bufferstyring bør prinsipielt ikke skje i henhold til "fossefallsmetoden" ved at de mest likvide buffer brukes opp først. Dette kan medføre manglende likviditet på et sent stadium i prosjektet.</p>	Utbyggingssjef
4	Rutiner for etablering av prognoser bør konkretiseres.	Utbyggingssjef

Tabell 15 Organisering og styring – Anbefalinger

## 6 Suksessfaktorer og fallgruber

### 6.1 Mandat

I "Rammeavtale om kvalitetssikring av kostnadsoverslagene, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer" med Finansdepartementet (FIN) er det under punkt 6.5, stilt krav til at;

*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 suksessfaktorene 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.*

### 6.2 Faktagrunnlag

Suksessfaktorer er en beskrivelse av hva prosjektet må lykkes med for å oppnå målene. Prosjektet har (jf. Sentralt styringsdokument kapittel 2.3) identifisert kritiske suksessfaktorer<sup>7</sup> innenfor de ulike områder som resultatmålene er inndelt i, sitat (Metiers oppstilling):

#### Kostnad

*Prosjektet skal ha god økonomistyring, herunder*

- *godkjent budsjett skal overholdes*
- *prosjektet skal rapportere jevnlig på budsjettutviklingen*
- *prosjektet skal utarbeide rutiner for økonomistyring*
- *prosjektet skal benytte anerkjente styringsprinsipper i økonomioppfølgingen*

#### Kvalitet, Sikkerhet, HMS og miljø

*Prosjektet skal gjennomføres med sterk fokus på kvalitet, sikkerhet, HMS og ytre miljø, herunder:*

- *prosjektet skal tilstrebe og nå fastsatt målsetning for H-verdi*
- *eksterne og interne revisjoner skal gjennomføres*
- *ingen brudd på togfremføringsforskriften*
- *uten ulovlige utslipp*
- *levere dokumentasjon av kravoppfyllelse i forbindelse med søknad om godkjenning av kjørevei*
- *endringer og modifikasjoner skal bidra til å opprettholde/heve sikkerhetsnivået*

---

<sup>7</sup> Prosjektet omtaler disse som suksesskriterier. Etter Metiers oppfatning er dette uriktig begrepsbruk. Detaljgraden tilsier at de nevnte momentene må omtales som suksessfaktorer. Finansdepartementets veiledning for felles krav til styringsdokumentet omtaler suksesskriterier som følger: "beskriver hvilke forhold som interessentene vil vektlegge når det i etterkant skal vurderes hvorvidt prosjektet var en suksess eller ikke".

**Tid**

*Prosjektet skal ha god fremdriftsstyring, herunder*

- *overholde milepæler og sluttfrister*
- *kontinuerlig følge opp fremdriften hos leverandørene*
- *rapportere på fremdriften i månedsrapporten*
- *etablere rutiner for fremdriftsstyring*
- *benytte anerkjente styringsprinsipper i fremdriftsstyring*

**Omdømme**

*Prosjektet skal ha et offensivt kommunikasjons- og informasjonsarbeid, herunder:*

- *gjennomføre Fagrådsmøter*
- *profileres som åpent, profesjonelt, troverdig og objektivt*
- *utarbeide kommunikasjonsplan og aktivitetsplan*
- *skal legge særlig vekt på gi informasjon til grunneiere, naboer og trafikkanter som blir berørt*
- *være gode på å rette/spisse informasjonen til den som er mottaker*
- *bruke media aktivt, ha løpende kontakt med journalister, gjennomføre pressekonferanser og befaringer og bruke pressemeldinger som virkemiddel*

**Medarbeiderrelasjoner**

*Prosjektet skal ha et godt samarbeidsklima internt mellom prosjektdeltagerne, herunder:*

- *gjennomføre egne oppfølgingssamtaler*
- *rapportere på bemanningssituasjonen*
- *utarbeides organisasjonsplaner og de skal være kommunisert i prosjektet*
- *utarbeide et system for planlegging og godkjenning av bemanning*
- *utarbeidelse og revidering av organisasjonsplanen skal skje i tett samarbeid med prosjektmedarbeiderne*
- *prosjektleder skal godkjenne alle bemanningsendringer for sitt ansvarsområde*

## 6.3 Metiers vurderinger

**Identifiserte suksessfaktorer**

Prosjektet har gjort en god jobb med å identifisere suksessfaktorer. Metier anbefaler med bakgrunn i kvalitetssikringen at listen over suksessfaktorer suppleres med:

- *prosjektet skal utføre en proaktiv usikkerhetsstyring*
- *prosjektet skal ha en stram styring av reserver*

**Rutiner, fremstilling og begrepsbruk**

Prosjektets oppstilling av usikkerhetsfaktorene er i utgangspunktet god. Det er positivt at suksessfaktorene knyttet til resultatmålene, men det er unødvendig at resultatmålene gjentas her.

Det er positivt at det angis hvor ofte ting skal følges opp, men begrepet "mål" er benyttet noe inkonsistent. Mål er her en blanding av oppfølgingsrutiner, gjentakelse av resultatmål og til dels

nye resultatmål. Eksempelvis bør mål for H-verdi flyttes til avsnitt "2.2.4 Resultatmål". Det anbefales at mål byttes med "rutine/milepæl" og at kolonnen utfylles for alle suksessfaktorene.

Det bør innarbeides rutiner for aktiv styring etter suksessfaktorene for å nå de oppgitte suksesskriteriene. Dette inkluderer planer for revisjon av listen over suksessfaktorer samt hvordan sikre utførelse og oppfølging av tiltak gjennom prosjektet.

## 6.4 Konklusjoner og anbefalinger

ID	Konklusjoner og anbefalinger	Ansvarlig
1	Prosjektet har gjort en god jobb med å identifisere suksessfaktorer. Metier anbefaler med bakgrunn i kvalitetssikringen at listen over suksessfaktorer suppleres med: <ul style="list-style-type: none"><li>• prosjektet skal utføre en proaktiv usikkerhetsstyring</li><li>• prosjektet skal ha en stram styring av reserver</li></ul>	Utbyggingssjef
2	Prosjektet bør rydde opp i begrepsbruken og sikre konsistens mellom resultatmål, suksessfaktorer og rutiner for oppfølging av suksessfaktorene. Beskrivelse av rutiner for oppfølging av suksessfaktorene bør fullføres.	Utbyggingssjef

Tabell 16 Suksessfaktorer – Anbefalinger

## Vedlegg 1 Deltagere og agenda for analyseseminaret

Tabellene nedenfor viser deltagerne og agenda for analyseseminarene.

Navn	Organisasjon/Rolle	27.6.2007	28.6.2007
Ludwig Wiese	Norconsult/Prosjektering Jernbaneteknisk	X	X
Jens Petter Henriksen	Norconsult/oppdragsleder	X	X
Ketil Søyland	Norconsult/Disiplinleder konstruksjon	X	X
Jan Johannessen	Jernbaneverket/Prosjektleder jernbaneteknisk	X	X
Ragnar Gjølseth	Jernbaneverket/Prosjektering signal	X	X
Ole Konttorp	Jernbaneverket/Utbyggingssjef	X	X
Lars Tangerås	Jernbaneverket/Prosjektleder	X	X
Per Vilnes	Jernbaneverket/Prosjektstyringsleder IUS	X	X
Svein Sørheim	Norconsult/Rådgiver- Anleggsgjennomføring	X	X
Jan Henning Qvist	ECT/Prosjektering elektro	X	X
Frode Rosenkilde	Jernbaneverket/Kontraktsjef IU		X
Trond H. Lie	Jernbaneverket/Grunnerverv		X
Paul Torgersen	Metier/Prosessleder og oppdragsansvarlig	X	X
Jan Erik Eldor	Metier/Oppragsmedarbeider	X	X
Jan Kjeran Kolsrud	Metier/Oppdragsmedarbeider	X	X

### Agenda for usikkerhetsanalyse 27. juni 2007

Tidspunkt	Aktivitet
08.00	Innledning
	Mål og definisjon
	Gjennomgang av top-down estimat
	Identifisering og gruppering av overordnede usikkerhetsforhold (indre og ytre påvirkninger)
	Scenarioanalyse
16.00	Slutt for dagen

### Agenda for usikkerhetsanalyse 28. juni 2007

Tidspunkt	Aktivitet
08.00	Innledning/oppsummering av Dag 1
	Verifisering og kvantifisering av kostnadsanslag
	Vurdering og kvantifisering av enkeltposter i kalkylen
	Kvantifisering av indre/ytre forhold
	Gjennomgang, diskusjon og etablering av kuttliste
	Oppsummering av prosessen
16.00	Slutt for dagen

## Vedlegg 2 Metode og sentrale begreper

### Kort beskrivelse av trinnvisprosessen

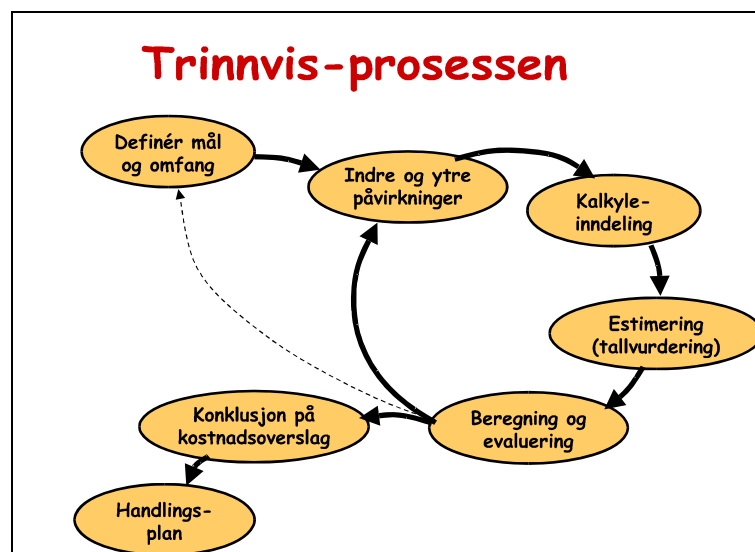
Analysen av usikker kostnad blir gjennomført i samsvar med retningslinjene for metoden Trinnvisprosessen. Dette er en norsk videreutvikling av det kjente Successiv-prinsippet utviklet i Danmark av docent Steen Lichtenberg ved Danmarks tekniske universitet.

Formålet med slike analyser er først og fremst å hindre de feilene som erfaringsmessig oppstår med overslag av tradisjonell type. Det er flere faktorer som avgjør hvor gode kostnadsoverslag vi er i stand til å lage, for eksempel hvor gode erfaringskostnadstall som er tilgjengelige, at alle postene kommer med, om kalkulasjonen blir gjort riktig og så videre. Både prosessen for overslaget, inngangsdataene og verktøyet er viktige. Det er avgjørende at en er bevisst på at arbeidsformen blir systematisert på en måte som bidrar til bedre kvalitet på kostnadsoverslagene. Trinnvisprosessen skal sikre at kostnadsoverslaget blir dekkende for hele prosjektet og at det ikke opptrer systematiske vurderingsfeil.

Trinnvisprosessen gjennomføres som gruppearbeid der ressurspersoner utnytter alle sine erfaringer og sin subjektive vurderingsevne til å gjøre kalkylen så dekkende og realistisk som mulig. Det er viktig at overslaget gis en oversiktlig struktur. Detaljeringen må dessuten ligge på et fornuftig og ikke for detaljert nivå.

### Framgangsmåte

Trinnvisprosessen tar hensyn til hvordan samarbeidet og kommunikasjonen mellom deltagerne i analysesesjonen kan stimuleres og gjøres best mulig. En figur som viser arbeidsgangen i prinsipp er vist nedenfor.



Figur 9 Trinnvisprosessen

### Definere problem/mål for arbeidet

For å oppnå at arbeidet er målrettet og effektivt må en starte med avgrensning av problemstillingene, mål og rammer for planleggingsmøtet. Omfanget av prosjektet må defineres,

og det må settes opp klare forutsetninger for prosjektet. Et hjelpemiddel i dette arbeidet er situasjonskartet<sup>8</sup>.

### **Indre og ytre forhold**

For å oppnå at kostnadsoverslaget blir realistisk og får med alt, må en få frem alle eksterne og interne krefter som påvirker prosjektet. Det er viktig å få frem alle forhold som gjør dette prosjektet spesielt. Alle de relevante forholdene systematiseres og de viktigste pekes ut. De indre og ytre forholdene legges inn som supplement til kalkylen for de enkelte kostnadsbærerne.

### **Inndeling og struktur**

For å sikre god oversikt over prosjektet må en velge en struktur som passer til det aktuelle prosjektet og ikke bruke for mange elementer/faktorer. For mye detaljert informasjon vil hindre oversikt.

### **Estimat**

For å sikre et realistisk bilde av kostnadene på den enkelte prosess og hvert av de viktige indre/ytre forholdene, må kostnaden vurderes nøye. Den optimistiske verdien angis for den aktuelle posten først, deretter den pessimistiske verdien. Til slutt angis den mest sannsynlig verdi for posten/ korreksjonsfaktoren. Alle verdiene skal baseres på realistiske forutsetninger med hensyn til metode og ressurstilgang. Verdiene legges inn i dataprogrammet og beregninger gjennomføres umiddelbart.

### **Evaluerings av overslag**

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

### **Revurdering av verdier**

Dersom vurderingen av kalkyleresultatet viser at kostnadsoverslaget ennå ikke er akseptabelt, må det bearbeides videre. Punktene over gjentas. De indre/ytre forholdene, inndelingen og de estimatene gruppen finner utilfredsstillende revurderes. Eventuell ny informasjon føyes til ved å detaljere den posten eller det indre/ytre forholdet som ligger øverst på prioritetslista. På den måten rettes innsatsen mot de mest usikre postene i kalkylen.

### **Konklusjon**

Når kalkyleresultat er kjent og akseptert av gruppen trekkes konklusjon av analysen. Anbefalt kostnadsramme kan velges og hovedkonklusjon/anbefaling formuleres. Viktige forutsetninger og anbefalinger tas med i hovedkonklusjonen i rapporten.

### **Handlingsplan**

Sett opp en plan for hvordan mulighetene skal utnyttes og risikoen forebygges/møtes. Nytt av å kjenne til usikkerheten kommer først når noe blir gjort for å styre den til det beste for prosjektet.

---

<sup>8</sup> Situasjonskartet er et verktøy som benyttes til å beskrive prosjektets potensial for usikkerhet slik deltakerne i ressursgruppen intuitivt ser det. Brukes til å kommunisere analysens forutsetninger og som kontrollbasis for evaluering av resultatet.

## Beregninger

Den kvantitative kostnadsanalysen bygger på en kalkylemodell med angivelse av trippelanslag hvor optimistisk verdi representerer 10 % - kvantilen og pessimistisk verdi 90 %-kvantilen. Elementene i kalkylene er antatt trekant-fordelt. Verktøyet Crystal Ball har vært beregningsverktøyet i analysen.

## Sentrale begreper

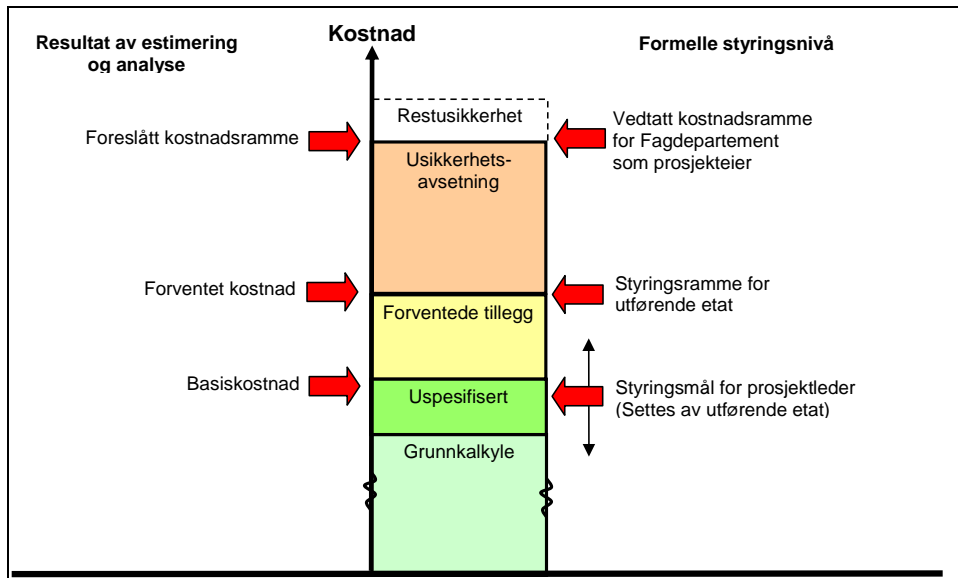
Tabellen nedenfor definerer de sentrale begrepene som er benyttet. Definisjonene er hentet fra "Finansdepartementets veileder for felles begrepsapparat" for denne type kvalitetssikring.

Begreper	Definisjon/Forklaring/Begrep
Styringsramme	Den kostnadsrammen den budsjettansvarlige har til disposisjon for å gjennomføre oppgaven.
Styringsmål	Den målkostnad som defineres for en konkret, styrbar oppgave eller arbeidspakke. Den ansvarlige for oppgaven eller arbeidspakken skal styre gjennomføringen mot dette kostnads målet.
Grunnkalkyle	Den deterministiske summen av sannsynlig kostnad for alle spesifiserte, konkrete kalkyleelementer (kostnadsposter) på analysetidspunktet.
Uspesifisert	Kostnader som man av erfaring vet vil komme, men som ikke er kartlagt på grunn av manglende detaljeringsgrad.
Basiskostnad	Sum av grunnkalkyle og uspesifisert. Komplette kostnad for alle konkrete poster.
Forventede tillegg	Det forventede kostnadsbidraget fra estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet. Potensialet for forventede tillegg er normalt størst i tidlig fase av prosjektet, og minker etter hvert som prosjektet utvikles.
Forventet kostnad	Summen av basiskostnad og de forventede tilleggene. Uttrykker den statistisk forventede kostnaden for prosjektet.
Usikkerhets-avsetning	Avsetning for å oppnå ønsket sikkerhet mot overskridelse av kostnadsrammen. Det forventes ikke at denne posten brukes i prosjektet. Avsetningen styres på et høyere organisatorisk nivå enn prosjektleder. Midler utløses etter behov i samsvar med forhåndsdefinerte kriterier/retningslinjer. Hvis kriteriene for utløsning ikke inntreffer, skal denne posten være intakt etter prosjektavslutning.
Kostnadsramme	Summen av forventet prosjektkostnad og avsetning for usikkerhet. Kostnadsrammen definerer hvor stor finansiering som er satt av for å gjennomføre prosjektet. Prosjektet har bare én kostnadsramme.
Restusikkerhet	Den kostnad som usikkerheten potensielt kan medføre ut over kostnadsrammen. Det er ikke mulig å nå 100 % sikkerhet mot overskridelse.
Usystematisk usikkerhet	Forhold som påvirker et enkelt prosjekt, uten at dette påvirker sannsynligheten for at tilsvarende forhold vil opptre i andre prosjekter.
Systematisk usikkerhet	Forhold som påvirker flere eller samtlige prosjekter i et program eller en portefølje samtidig.

Tabell 17 Begrepsdefinisjoner

Figuren nedenfor illustrerer sammenhengen mellom begrepene.





Figur 10 Sammenhengen mellom sentrale begreper

### Vedlegg 3 Vurderinger av styringsdokumentet

Tabellene nedenfor gjengir Metiers detaljerte vurderinger av styringsdokumentasjonen. Under kolonne Eier/ansvarlig, er følgende forkortelser benyttet: SD for samferdselsdepartementet, JBV for Jernbaneverket og PL for prosjektleder.

Krav i henhold til FIN og PMBOK	Prosjektets dokumentreferanse	Metiers vurdering				Eier/ ansvarlig	Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget
		Status					
		Godt dokumentert	Noe mangelfullt	Vesentlige mangler			
<b>Generelt</b>							
Rutiner for godkjenning og revisjoner av styringsdokumentet	Sentralt styringsdokument kapittel 1.2 og 1.3	X			PL	Rutiner for distribusjon og endring av styringsdokumentet er godt redegjort for.	
<b>Hensikt, krav og hovedkonsept</b>							
Forankring i overordnede planer (prosjektmandat)	Sentralt styringsdokument kapittel 1.5, 2.1 og 2.2	X			SD JBV	Styringsdokumentet dokumenterer forankringen både lokalt og nasjonalt på en tilfredsstillende måte, ref Nasjonal Transportplan og Norsk Jernbaneplan.	
Strategisk helhetsplan Levetidsaspekt			X		JBV PL	Det savnes en redegjørelse for hvordan løsningen er tilpasset muligheten for fremtidige utvidelser eksempelvis høyhastighetstog, implementering av ny signalsystemstandard og fornyelse av Tønsberg stasjon. <u>Tiltak:</u> Redegjøre for hvordan løsningen er tilpasset muligheten for fremtidige utvidelser	
Hovedkonsept	Sentralt styringsdokument kapittel 2.1.4	X			JBV	Hovedkonseptet er tilfredsstillende beskrevet.	
Omfang og avgrensning	Sentralt styringsdokument kapittel 1.6, 2, 4.1 og 4.2.	X			JBV PL	Omfang og avgrensning er tilfredsstillende beskrevet	

Krav i henhold til FIN og PMBOK	Prosjektets dokumentreferanse	Metiers vurdering				Eier/ ansvarlig	Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget
		Status					
		Godt dokumentert	Noe mangelfullt	Vesentlige mangler			
<b>Prosjekt mål</b>							
Samfunns og effektmål	Sentralt styringsdokument kapittel 2.2.2 og 2.2.3		X		SD JBV	Samfunns- og effektmål bør knyttes til hovedmålene for transportpolitikken (jf. kapittel 2.2.1 Forankring) på en sporbar måte. Samfunns mål: Punktene tre, fire og fem er spesielt lite presise. Effektmål: Målene er generelt lite presise. <u>Tiltak:</u> Samfunns- og effektmålene bør knyttes til de overordnede målsettingene for transportpolitikken og konkretiseres.	
Resultatmål	Sentralt styringsdokument kapittel 2.2.4		X		PL	Resultatmålene er i tilstrekkelig grad spesifikke, målbare, aksepterte, realistiske og tidsbestemte (SMARTe). Målprioriteringen er imidlertid for generelt beskrevet. <u>Tiltak:</u> Resultatmålene bør prioriteres innbyrdes som underlag for styring.	
<b>Kritiske suksessfaktorer</b>							
Kritiske suksessfaktorer	Sentralt styringsdokument kapittel 2.3	X			JBV PL	Suksessfaktorer er godt beskrevet.	
<b>Rammebetingelser</b>							
Rammebetingelser	Sentralt styringsdokument kapittel 2.4	X			JBV	Prosjektets interne og eksterne rammebetingelser, samt rammebetingelser knyttet til HMS, er godt beskrevet.	
<b>Interessenter og grensesnitt</b>							
Interessentanalyse	Sentralt styringsdokument kapittel 2.1.2	X			PL	Grundig analyse av de viktige interessenters forventninger	
Definisjon av organisatoriske grensesnitt	Sentralt styringsdokument kapittel 2.5	X			JBV	Prosjektets organisatoriske grensesnitt er godt dokumentert.	
Definisjon av tekniske grensesnitt	Sentralt styringsdokument kapittel 2.5	X			PL	Prosjektets tekniske grensesnitt er godt dokumentert.	
Definisjon av kommersielle grensesnitt	Sentralt styringsdokument kapittel 2.5	X			PL	Prosjektets kommersielle grensesnitt er godt dokumentert.	

Krav i henhold til FIN og PMBOK	Prosjektets dokumentreferanse	Metiers vurdering				
		Status			Eier/ ansvarlig	Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget
		Godt dokumentert	Noe mangelfullt	Vesentlige mangler		
Andre grensesnitt	Sentralt styringsdokument kapittel 2.5?	X			PL	Prosjektets organisatoriske grensesnitt er godt dokumentert.
Grensesnittshåndtering	Sentralt styringsdokument kapittel 2.5	X			PL	Grensesnittshåndtering er beskrevet under de respektive grensesnitt i sentralt styringsdokument.
<b>Prosjektstrategi</b>						
Gjennomføringsstrategi	Sentralt styringsdokument kapittel 3 (spesielt 3.2 Gjennomføringsstrategi og 3.2.6 Kontraktstrategi)	X			PL	Gjennomføringsstrategier er tilfredsstillende beskrevet og begrunnet.
Kontraksstrategi	Sentralt styringsdokument kapittel 3.2.6		X		JBV	Det henvises til rapportens kapittel 3.
<b>Organisering og ansvarsdeling</b>						
Eierorganisering herunder ansvarsdeling	Sentralt styringsdokument kapittel 3.2.1 avsnitt "Styring / ledelse"		X		JBV	Eierorganiseringen av prosjektet fremstår som noe uformell. Det savnes ansvarsforhold. Det henvises til rapportens kapittel 4.
Regime for styring av reserver	Sentralt styringsdokument kapittel 3.2.1		X		JBV/PL	Styring av reserver er noe mangelfullt beskrevet. Det henvises til rapportens kapittel 4.
Prosjektorganisering herunder ansvarsdeling (fra og med prosjektleder og nedover)	Sentralt styringsdokument kapittel 3.2.1 og 3.3	X			JBV/PL	Prosjektorganisasjonen er godt beskrevet. Det henvises til rapportens kapittel 4.
Bemanningsplan	Sentralt styringsdokument kapittel 3.2.2 og 3.3	X			JBV/PL	Prosjektorganisasjonen er godt beskrevet. Det henvises til rapportens kapittel 4.
<b>Gjennomføringsplaner (jfr. PMIs kunnskapsområder)</b>						
Plan for usikkerhetsledelse, herunder: - Rutiner og verktøy for registrering av usikkerheter og tiltakshåndtering - Rutiner og verktøy for oppdatering av prognoser	Sentralt styringsdokument kapittel 3.1		X		PL	Prinsippene for usikkerhetsanalyse er generisk presentert. Henvisning til konkrete rutiner for oppdatering av prognoser savnes. Henvisninger til konkrete rutiner og verktøy for proaktiv usikkerhetsstyring (registrering av usikkerheter og tiltakshåndtering) savnes. Det savnes en "Topp 10"-liste av usikkerhetsfaktorene og henvisning til den vedlagte usikkerhetsanalysen. <u>Tiltak:</u> Rutiner og verktøy for usikkerhetsledelse bør konkretiseres.

Krav i henhold til FIN og PMBOK	Prosjektets dokumentreferanse	Metiers vurdering				Eier/ ansvarlig	Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget
		Status					
		Godt dokumentert	Noe mangelfullt	Vesentlige mangler			
Plan for omfangsledelse (herunder endringsledelse)	Sentralt styringsdokument kapittel		X		PL	Endringsstyring er skissert generelt. Følgende savnes: - Mandatet til endringsstyret. - Henvvisninger til konkrete rutiner og verktøy for prosjektendringer (initiert av JBV) savnes. - Henvvisninger til konkrete rutiner og verktøy for kontraktendringer (initiert av entreprenører) savnes. <u>Tiltak:</u> Konkretisere endringsstyringen. Det henvises til rapportens kapittel 4.	
Plan for tidsledelse	Sentralt styringsdokument kapittel 4.4 og 4.3.1 avsnitt "fremdriftsstyring"	X			PL	Tidsledelse er tilfredsstillende beskrevet.	
Plan for kostnadsledelse	Sentralt styringsdokument kapittel 4.3	X			PL	Kostnadsledelse er tilfredsstillende beskrevet.	
Plan for kvalitetsledelse (kvalitetssikring)	Sentralt styringsdokument kapittel 3.2.3	X			PL	Strategien for kvalitetssikring, herunder hvordan anvende de planlagte systematiske kvalitetsaktiviteter for å sikre at prosjektet møter kravene, er tilfredsstillende dokumentert.	
Plan for dokumentstyring	Sentralt styringsdokument kapittel 1.8		X		PL	Prinsippene for prosjektarkiv og avviksregistrering er tilfredsstillende beskrevet. Det savnes en beskrivelse eller referanse til rutiner for dokumentstyring som for eksempel omhandler malverk, versjonshåndtering, lagring, tilgjengeliggjøring, sikkerhet, bruk av programvare mv. <u>Tiltak:</u> Konkretisere rutiner for dokumentstyring (eventuelt henvise til eksisterende rutiner).	
Plan for kommunikasjonsledelse	Sentralt styringsdokument kapittel 3.2.7	X			PL	Strategi for informasjon og kommunikasjon, herunder strategi for krisekommunikasjon er tilfredsstillende beskrevet.	
Plan for overtakelse og overlevering	Sentralt styringsdokument kapittel 3.2.9	X			PL	Strategi for overtakelse og overlevering er tilfredsstillende beskrevet på dette stadium av prosjektet. NB! Det antas at henvisningen til Region Vest er en skrivefeil.	

Krav i henhold til FIN og PMBOK	Prosjektets dokumentreferanse	Metiers vurdering				
		Status			Eier/ ansvarlig	Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget
		Godt dokumentert	Noe mangelfullt	Vesentlige mangler		
Plan for sikkerhetsledelse og HMS	Sentralt styringsdokument kapittel 3.2.5	X			PL	Strategi for sikkerhetsstyring og HMS er godt beskrevet.
Plan for grunnerverv	Sentralt styringsdokument kapittel 3.2.8	X			PL	Grunnervervshåndteringen er godt beskrevet.
<b>Prosjektstyringsbasis</b>						
Omfangsbeskrivelse og prosjektnedbrytingsstruktur (PNS) ned til det nivå som styringen vil foregå på, som et basisdokument for prosjektomfang.	Sentralt styringsdokument kapittel 4.1 og 4.2 Vedlegg J: PNS	X			PL	PNS er tilfredsstillende dokumentert. KTR-katalog vil bli utarbeidet som en del av leverandørøppfølgingen. Sporbarheten mellom entreprisene og PNS er tilfredsstillende. Det forventes at prosjektet har en videre nedbrytning av PNS i sitt planverk enn hva som fremgår på fil "PNS_Barkåker-Tønsberg_180607.pdf" som for eksempel innenfor Underbygning.
Kostnadsoverslag – estimat	Sentralt styringsdokument kapittel 3.2.6. Vedlegg A: Usikkerhetsanalyse	X			PL	Det henvises til rapportens kapittel 3 og Vedlegg 4.
Kuttliste	Mottatt i egne dokumenter.		X		PL	Kuttliste er mottatt i egne dokumenter. Det henvises til rapportens kapittel 3.7. <u>Tiltak:</u> Kuttlisten med tilhørende rutiner bør innarbeides i styringsdokumentet.
Tidsplan	Sentralt styringsdokument kapittel 4.4	X			PL	Det savnes noen hovedmilepæler i fremdriftsplanen.

## Vedlegg 4 Evaluering av kostnadsestimeringen

Metier har foretatt en evaluering av prosjektets kostnadsestimering i forhold til det som Metier anser som beste praksis innen kostnadsestimering.

### Grunnlaget for evalueringen

Metier henviser til følgende dokumenter om beste praksis innen kostnadsestimering:

(link: [http://www.metier.no/metier/tjenester/management\\_consulting/kvalitetssikring](http://www.metier.no/metier/tjenester/management_consulting/kvalitetssikring)):

- Notat om kostnadsestimering: Dette korte notatet er laget for å informere litt om hva som er internasjonalt anerkjent som god praksis innen kostnadsestimering av investeringer.
- Veileder for kostnadsestimering: Metier har ledet arbeidet med å utarbeide en veileder for kostnadsestimering for Finansdepartementet. Veilederen har som formål å gjøre kostnadsestimeringsprosessen for store statlige prosjekter forutsigbar og effektiv i alle prosjektfaser. Veilederen omhandler først og fremst estimering av investeringskostnader, men kommer også inn på ulike aspekter ved levetidskostnader og levetidsnytte.

### Evaluering av prosjektets kostnadsestimering

Følgende evaluering er gjennomført med utgangspunkt i sjekklisten i ovennevnte veileder.

Forhold som er styrende for kostnadsestimatets kvalitet	Vurdering			
	Godt	Noe mangelfullt	Vesentlige mangler	Utdyping
<b>Helhet og struktur</b>				
Representerer kostnadsestimatet de komplette investeringskostnadene for den finansierende; både de direkte og indirekte kostnadene?	X			Jernbaneverket har en tilnærmet standardisert kostnadsstruktur for sine investeringsprosjekter og denne er i benyttet i prosjektet. Metier oppfatter med bakgrunn i kvalitetssikringen at: - Alle relevante kostnadsposter er tatt med. - Alle relevante indirekte kostnader forbundet med prosjektet er estimert.
Er estimatet bygget opp på en måte som er standard i bransjen?	X			Estimatet er på overordnet nivå bygd opp i henhold til Jernbaneverkets standard for jernbaneprosjekter.
<b>Estimeringsprosess</b>				
Er kostnadsestimatet utarbeidet med utgangspunkt i en dokumentert estimeringsprosess i virksomheten og prosjektet?	X			Prosjektet har benyttet Statens vegvesen sin metode og verktøy – ANSLAG – i kostnadsestimeringen. Denne prosessen følger i stor grad retningslinjer og krav til en helhetlig estimeringsprosess.
Er alle viktige forutsetninger og eventuelle avgrensninger klart dokumentert?	X			Viktige forutsetninger og avgrensninger er tilfredsstillende dokumentert.

Forhold som er styrende for kostnadsestimatets kvalitet	Vurdering			
	Godt	Noe mangelfullt	Vesentlige mangler	Utdyping
Foreligger det gode, transparente og entydige beskrivelser av innholdet i de enkelte poster, slik at det er full sporbarhet mellom estimerers vurderinger og det foreliggende estimatet?		X		Enkeltpostene er i hovedsak godt dokumentert, men det er bare delvis sporbarhet mellom estimerers vurderinger og det foreliggende estimatet. Det savnes en entydig og transparent oppstilling av kalkylene i den enkelte posten, tilsvarende som Metiers analyse. En slik oppstilling vil gjøre intern og ekstern kvalitetssikring enklere, bidra til forankring av estimatet og muliggjøre oppdateringer når en får ny informasjon.
<b>Kompetanse</b>				
Er estimering gjennomført av personer med tilstrekkelig bransjekompetanse og –erfaring	X			Metier har inntrykk av at det bransjepersonellet som er benyttet i estimeringsprosessene har høy kompetanse og relevant erfaring i forhold til prosjektet.
Er estimeringen gjennomført av personer med formell kompetanse innen kostnadsestimering?		X		Metier er ikke kjent med at det har vært benyttet personell med særskilt/formell kompetanse innen <i>kostnadsestimering</i> i prosjektet.
<b>Krav til nøyaktighet</b>				
Har virksomheten dokumenterte og klare krav til nøyaktighet ved det aktuelle beslutningspunktet?	X			Ja, krav til nøyaktighet ved detaljplanfasen er at standardavviket skal være inntil 10 % av forventningsverdien.
Er nøyaktigheten på kostnadsestimatet tilpasset den beslutning som skal tas?	X			Metier kjenner til at Jernbaneverkets metodikk for kostnadsestimering er under revisjon. Jernbaneverket har foreløpig ikke hatt definerte estimatklasser for ulike beslutningsformål, men estimatet er i henhold til vanlig nøyaktighet for prosjekter ved KS2.
Henger nøyaktigheten på kostnadsestimatet sammen med hvor godt prosjektet er definert (definisjonsgraden)?	X			Det er samsvar mellom nøyaktigheten på estimatet og definisjonsgraden til prosjektet.
Hvis det har vært ulike bidragsyttere til enkeltpostene i kostnadsestimatet; har estimererne hatt en felles oppfatning av estimatets sikkerhetsnivå mot overskridelse?		X		Metier har ikke avdekket uoverensstemmelse mellom nivået i postene, med unntak av signal. Estimater for signalanlegg fremstår for utenforstående som en "svart boks" som gjør det vanskelig kvalitetssikre.
<b>Erfaringsdata</b>				
Er estimatet basert på relevante og dokumenterte erfaringsdata som er korrigert i forhold til prosjektets omgivelser?		X		Det finnes generelt lite lett tilgjengelig erfaringstall fra fullførte jernbaneprosjekter i Norge. Jernbaneverkets system for håndtering av erfaringsdata er nytt og fortsatt under utvikling. Det er til stor hjelp at nøkkelpersoner sitter på egne erfaringstall fra andre jernbaneprosjekter. Estimaterne er i all hovedsak basert på erfaringene fra Sandnes – Stavanger og Lysaker - Asker.



Forhold som er styrende for kostnadsestimatets kvalitet	Vurdering			
	Godt	Noe mangelfullt	Vesentlige mangler	Utdyping
<b>Uavhengig kontroll og godkjenning</b>				
Er kostnadsestimatet kontrollert av uavhengig sidemann?		X		Kostnadsestimatet er gjennomarbeidet og kvalitetssikret, men Jernbaneverket mangler et formalisert regime for uavhengig kvalitetssikring av kostnadsestimater.
Er kostnadsestimatet formalisert i form av et eget dokument som er godkjent av ledelsen?	X			Kostnadsestimatet er formalisert i et eget dokument.

Tabell 18 Evaluering av prosjektets kostnadsestimering i forhold til sjekklister i "Veileder for kostnadsestimering"

## Vedlegg 5 Basiskostnaden - Vurderinger og data

Dette vedlegget presenterer vurderinger og data som er lagt til grunn for kostnadselementene i basiskostnaden. Alle tall er i 2007-kroner.

Hovedpost	0 - Felles (Byggherrekostnader)					
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)
	01001	Påløpt kostnad		Rundsum		11,1
	01002-1	Honorarer byggherre - egne ansatte		Rundsum		53,2
	01002-2	Honorarer byggherre - innleide		Rundsum		20,0
	01003	Kontorkostnader (Rigg + drift)		Rundsum		13,0
	01004	Adm.kostnader		Rundsum		10,0
	01006	Info/nabokontakt		Rundsum		4,0
	Korreksjon	Generell korreksjon Tønsberg stasjon		Rundsum		1,0
	<b>Sum Grunnkalkyle/spesifisert</b>					<b>112,3</b>
	Uspesifisert		Basis	101,2	10 %	10,1
	<b>Totalt</b>					<b>122,4</b>
<b>Forutsetninger/Kilder</b>	<p>Priser på bakgrunn av skrevet "Modernisering av Vestfoldbanen"</p> <p>- Honorar byggherre (egne ansatte/innleide): Bemanningsplan ble oppjustert med 1 stikker, økt prosjektledelse og noe redusert kontraktsadministrasjon. Bemanning antas mye med egne ansatte, oppdatert bemanningsoversikt gir 73 MNOK (Ref. e-post Lars Tangerås 30.06.2007) . Kostnadsestimat var i utgangspunktet 60 000 000.-. Korrigert bemanningsplan gitt i Vedlegg 7 i prosjektets anslag rapport.</p> <p>- Kontorkostnader: Rigg 1. etg. 3,2 MNOK i kjøp, ferdig oppsatt 5,0 MNOK. Antar påbygging med 1 etg. Inkl. drift av brakkene, for eksempel strøm/renhold. 8/10/17</p> <p>- Adm.kostnader: Administrasjon inkl. bilhold for byggeledelse. Inkluderer reiser, evt. overnatting for prosjektorg. og alle former for div. rekvisita mm. 7/10/17</p> <p>- Info/nabokontakt: Benyttet grunnlag fra USS. Inkluderer evt. overnatting ifm. støyende arbeider. 2/4/6</p>					
<b>Usikkerhet</b>	Spesielt bemanning, kontorkostnader ift prisdekningen.					
<b>Enhet</b>			Rundsum MNOK		% endring fra mest sannsynlig	
<b>Trippelanslag</b>		Optimistisk	112		-8 %	
		Mest sannsynlig	122			
		Pessimistisk	135		10 %	

Hovedpost	4 - Detaljplan					
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)
	01221	Hovedplan tom 2006		Rundsum		0,6
	01441	Detaljplan tom 2006		Rundsum		8,4
	<b>Totalt</b>					<b>9,0</b>
<b>Forutsetninger/Kilder</b>	Priser på bakgrunn av skrevet "Modernisering av Vestfoldbanen"					
<b>Usikkerhet</b>	Påløpte kostnader, ingen usikkerhet					
<b>Enhet</b>			Rundsum (MNOK)		% endring fra mest sannsynlig	
<b>Trippelanslag</b>		Optimistisk		NA		
		Mest sannsynlig		9,0		
		Pessimistisk		NA		

Hovedpost	5 - Grunnerverv					
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)
	01551	Grunnerverv tom 2006		Rundsum		10,0
	01552	Grunnerverv		Rundsum		36,3
	<b>Totalt</b>					<b>46,3</b>
<b>Forutsetninger/Kilder</b>	Posten omfatter erverv, erstatning, administrasjon, juridisk. Skader (setningskader etc) etter avtale inkl i entreprisene, ikke grunnerverv. Ervervet er basert på reguleringsplan. Priser på bakgrunn av skrevet "Modernisering av Vestfoldbanen". - Påløpt tom 2006, innløsning av hus etc rundt 2000: 10 MNOK - Gjenstående: Status pt: 29 avtaler (arb tillatelser og avtaler, ca 25 MNOK) inngått, 7 gjenstår. Siste prognose (mest sannsynlig verdi): 36.3 MNOK.					
<b>Usikkerhet</b>	- Siste to innløsninger er usikre. Noe tvist ift næringseiendom og krav om at skogsområde blir definert som næringsareal. Mulig tillegg i størrelseorden 3 MNOK. - Usikkerhet ift ulempe ved kjøremønster ved tverrslaget. +- 4 MNOK. - Erfaringsvis oppstår uforutsette kostnader knyttet til grunnerverv.					
<b>Enhet</b>			Rundsum MNOK		% endring fra mest sannsynlig	
<b>Trippelanslag</b>		Optimistisk		39	-16 %	
		Mest sannsynlig		46		
		Pessimistisk		56	21 %	

Hovedpost	6 - Byggeplan					
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)
	01661	Byggeplan tom 2006 (påløpt)		Rundsum		21,7
	01662	Byggeplan inkl oppfølging		Rundsum		19,0
	01663	Grunnundersøkelser, Brønner. Eksisterende + nye		Rundsum		0,5
	01664	Prosjektering IUP		Rundsum		7,0
	01665	Bygningsbesiktigelse		Rundsum		0,2
	Korreksjon	Prosjektering Tønsberg inkl		Rundsum		2,4
		Prosjektering Tverrslag inkl		Rundsum		1,0
	<b>Sum Grunnkalkyle/spesifisert</b>					<b>51,8</b>
	Uspesifisert		Basis	30,1	10 %	3,0
	<b>Totalt</b>					<b>54,8</b>
<b>Forutsetninger/Kilder</b>	Priser på bakgrunn av skrevet "Modernisering av Vestfoldbanen" - Byggeplan inkl oppfølging: Inkl. NO-oppfølging i byggetiden. NO-kontrakt = 12 MNOK eks. oppfølging i byggetiden. - Grunnundersøkelser, Brønner (Eksisterende + nye): 5 nye brønner a 100 000.-. Priser brukt fra dobbeltsporprosjektet Lysaker-Sandvika. - Prosjektering IUP: Ikke inkl. byggeledelse - Bygningsbesiktigelse: Ca. 20 hus a 4 timer + reiser og etterarbeider. Priser brukt fra dobbeltsporprosjektet Lysaker-Sandvika.					
<b>Usikkerhet</b>	Omfang prosjektering, endringer, oppdukkende					
<b>Enhet</b>			Rundsum (MNOK)		% endring fra mest sannsynlig	
<b>Trippelanslag</b>		Optimistisk	53		-4 %	
		Mest sannsynlig	55			
		Pessimistisk	65		18 %	

Hovedpost	01801 - Felles					
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)
	NA	Sikkerhetsfolk	14 300	Timer	700	10,0
	NA	Forurenset Grunn				1,0
	<b>Totalt</b>					<b>11,0</b>
<b>Forutsetninger/Kilder</b>	- Sikkerhetsfolk ved på nærføring (Kjellelia under hele entreprisen så lenge det pågår arbeid og tog kjører. Krysningpunkt ved arbeid). Delvis overlapp med BL. Dekker ekstrakostnader som BL ikke tar. - Forurenset grunn inkl mottak/dep av masser.					
<b>Usikkerhet</b>	Behov for sikkerhetsfolk. I verste fall 3 mann i hele perioden * 3 år * 365 dager av 8 timer * 700 per time= 18 MNOK. Trippelanslag: 8/10/18. Forurenset grunn inkl mottak/dep av masser, ikke avdekket pt. Trippelanslag: 0/1/4.					
<b>Enhet</b>			Rundsum (MNOK)		% endring fra mest sannsynlig	
<b>Trippelanslag</b>		Optimistisk		8	-27 %	
		Mest sannsynlig		11		
		Pessimistisk		22	100 %	

Hovedpost	01811 - Jarlsbergentreprisen						
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)	
	01811-1	Rigg og Drift	30 %			87,2	
	01811-2	Grunnarbeider	2 845	Meter	26 000	74,0	
	01811-3	Vei hestehagen	300	Meter	9 000	2,7	
	01811-4	RV19 Tomsbakken	260	Meter	5 000	1,3	
	01811-5	Undergang	20	Meter	92 000	1,8	
	01811-6	Betong overbygg	220	Meter	153 000	33,7	
	01811-7	Frodeåsen tunnel	1 555	Meter	105 000	163,3	
	01811-8	Grøntanlegg	2 778	Meter	900	2,5	
	01811-9	Gjerder	5 000	Meter	400	2,0	
	01811-10	Lokale støytiltak				0,1	
	01811-11	Miljøvennlig riving	2	Stk	145 000	0,3	
	Korreksjoner	Tverrslag	210	Meter	69 048	14,5	
		Vekseldrift i jernbanetunnel				-6,0	
		Oppgradering av bro Eckersberggate				0,5	
	<b>Sum Grunnkalkyle/spesifisert</b>					<b>377,8</b>	
	Uspesifisert					10 %	37,8
	<b>Totalt</b>					<b>415,5</b>	
<b>Forutsetninger/Kilder</b>	Generellt bedre grunnforhold ift Barkåkerentreprisen. Grunnarbeid inkluderer 20 MNOK for spunt. Mangler riving av spor og elektro og istandsetting. Tas med i C14. Uspesifiserte arbeider ikke tatt med i basiskalkylen. Inkluderes nå i anslagprosess. Forutsetter tradisjonell driving med injisering og sprøytebetong. Frostsikker underbygning. Lagt på 3 MNOK for dyrere kabelkanaler enn antatt. Tverrslag 4*4m port, tverrsnitt tunnel 60 kvm Lokale støytiltak: 7m skjerm & 2 vindu						
<b>Usikkerhet</b>	Mengde, pris, støykrav (når kan første og siste salve tas?) Usikkerhet for tunneldriving: injeksjonsmengde, sprekketting/geologi m.m. Anslag: +/- 25%						
<b>Enhet</b>			Rundsum (MNOK)	% endring fra mest sannsynlig			
<b>Trippelanslag</b>	Optimistisk		378	-9 %			
	Mest sannsynlig		416				
	Pessimistisk		483	16 %			

Hovedpost	01812 - Barkåkentreprisen					
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)
	01812-1	Rigg og Drift	30 %			33,1
	01812-2	Grunnarbeider	2 200	Meter	23 000	50,6
	01812-3	Vei Brekke	200	Meter	4 000	0,8
	01812-4	Vei og undergang 8200	1	Stk	1 400 000	1,4
	01812-5	Barkåkveien og G/S-veier	600	Meter	11 000	6,6
	01812-6	Overgangsbru ved Brekke	75	Meter	61 000	4,6
	01812-7	Betongtrau ved Barkåker	350	Meter	55 000	19,3
	01812-8	Gangbru Barkåker	60	Meter	63 000	3,8
	01812-9	Overgangsbru ved Barkåkvn	100	Meter	100 000	10,0
	01812-10	Grøntanlegg, gjerder og støytiltak		Rundsum		5,0
	Korreksjoner	Breddeutvidelse, rekkverk etc		Rundsum		2,0
		Pristillegg Gjerder		Rundsum		0,3
		Pristillegg kabelkanal (orig i		Rundsum		3,0
		Pristillegg tilbakeføring av eks spor		Rundsum		3,0
	<b>Totalt</b>					<b>143,4</b>
	Uspesifisert				10 %	14,3
	<b>Totalt</b>					<b>157,7</b>
<b>Forutsetninger/Kilder</b>	Tilsynelatende lav meterpris for bygging av underbygning for spor (JMN). Diverse på 20% sammenfaller godt med Ulven-Sinsen (KS). Støyskjerm mot industriområder - ikke aktuelt. Døgnkont. prod av betongtrau i Barkåker (SS). Lav kost på riving og istandsetting etter ferdig anlegg (LW, AMD). Øker 2 MNOK for breddeutvidelse og rekkeverk på broer og lav enhetspris (SS). Bør være 150 000 pr m betongbru inkl. omkringliggende arbeider (RG). Gjerder er priset lavt. Lagt på 3 MNOK for dyrere kabelkanaler enn antatt.					
<b>Usikkerhet</b>	- Betongtrau ved Barkåker, grunnforhold/geoteknikk, prising og tidspress på deler. 1/3 skal bygges i stopperperiode, usikker enhetspris. Problemer med løsmasse. - Underbygning generelt					
<b>Enhet</b>			Rundsum MNOK		% endring fra mest sannsynlig	
<b>Trippelanslag</b>		Optimistisk	141		-11 %	
		Mest sannsynlig	158			
		Pessimistisk	185		17 %	

Hovedpost	01813 - Kjelleliaentreprise						
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)	
	01813-1	Rigg og Drift	30 %	%		8,5	
	01813-2	Grunnarbeider	745	Meter	21 745	16,2	
	01813-3	Kulvert ved Kjellelia	3,5	Meter	110 000	0,4	
	01813-4	Lokale støytiltak	2	Stk	100 000	0,2	
	Korleksjoner	Kabelkanal			Rundsum	1,0	
		Krysning av veitunnel			Rundsum	2,0	
		Tønsberg stasjon fundamenter, kabelkanaler og teknisk hus			Rundsum	8,6	
	<b>Sum Grunnkalkyle/spesifisert</b>					<b>36,9</b>	
	Uspesifisert					15 %	5,5
	<b>Totalt</b>					<b>42,4</b>	
<b>Forutsetninger/Kilder</b>	Forutsetter fremdrift som planlagt. Grunnarbeid består av sprengning og graving, inn til tunnel, drenering, formasjonsplan, etablere ny skjæring. Byggeplansoverslag, grunnkalkylen. Uspesifisert høy pga lite bearbeidet og lite spesifisert entreprise.						
<b>Usikkerhet</b>	Mengde og pris, høy kompleksitet, kjelleolla, trafikk, spor etc. Optimistisk gitt ikke trafikk søndre tilsving.						
<b>Enhet</b>			Rundsum MNOK		% endring fra mest sannsynlig		
<b>Trippelanslag</b>		Optimistisk	29		-32 %		
		Mest sannsynlig	42				
		Pessimistisk	53		25 %		



Hovedpost	01815 - Lokale støyskjermingstiltak					
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)
		Lokale støyskjermingstiltak		Rundsum		0,6
	<b>TOTALT:</b>					<b>0,6</b>
Forutsetninger/Kilder	Støyskjerming i de andre entreprisene. Dette baserer seg på egen snekkerentreprise ifm bygging av støytiltak					
Usikkerhet	Mengde og pris					
Enhet			Rundsum MNOK		% endring fra mest sannsynlig	
Trippelanslag		Optimistisk	0,5		-17 %	
		Mest sannsynlig	0,6			
		Pessimistisk	1,0		67 %	

Hovedpost	01821 - Overbygning (spor)						
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)	
	01821-1	Rigg og Drift	20 %			16,6	
	01821-2	Forberedende arbeid	6 500	Meter	250	1,6	
	01821-3	Riving av sporvekslere	5	Stk	295 000	1,5	
	01821-4	Spor og øvre ballast	13 600	Meter	5 000	68,0	
	01821-5	Sporvekslere			Rundsum	6,6	
	Korrekasjoner	Riving av spor Tønsberg Stasjon (TS)	1 750	Meter	270	0,5	
		Riving av sporvekslere TS	5	Stk	82 000	0,4	
		Bygging av nytt spor med brukt matriell TS	1 400	Meter	1 500	2,1	
		Nye sporvekslere 1:12 R=500 TS	2	Stk	715 000	1,4	
		Brukte sporvekslere 1:9 R=300 TS	3	Stk	260 000	0,8	
	<b>Sum Grunnkalkyle/spesifisert</b>					<b>99,4</b>	
	Uspesifisert					5 %	5,0
	<b>Totalt</b>					<b>104,4</b>	
<b>Forutsetninger/Kilder</b>	Forutsetters. at skinner og sviller er bh.levert. Bør synliggjøre forberedende arbeider. 4 perm og 2 midlertidige sporveksler, 32 drivmaskiner inkl. Tønsberg stasjon. Ikke inkl. ledeskinne (som koster anslagsvis 7,2 MNOK ekstra - LW)						
<b>Usikkerhet</b>	Mengde og pris						
<b>Enhet</b>			Rundsum MNOK		% endring fra mest sannsynlig		
<b>Trippelanslag</b>		Optimistisk	89		-15 %		
		Mest sannsynlig	104				
		Pessimistisk	122		17 %		

Hovedpost	01831 - KL, Tele og lavspent					
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)
	01831-1	Tele		Rundsum		14
	01831-2	Lavspent		Rundsum		12
	01831-3	KL		Rundsum		50
	Korreksjoner	Tønsberg stasjon KL		Rundsum		11
		Tønsberg stasjon Tele		Rundsum		2
		Tønsberg stasjon Lavspent		Rundsum		5
		Riving eksisterende (KL, Tele og lavspent)	300	Meter	10 000	3
		Brannvifter røyk og ventilasjon i tunnelen		Rundsum		4
	<b>Sum</b>					<b>101</b>
		Rigg og drift			20 %	20
	<b>Sum Grunnkalkyle/spesifisert</b>					<b>121</b>
	Uspesifisert				20 %	24
	<b>Totalt</b>					<b>145</b>
<b>Forutsetninger/Kilder</b>	Generelt mindre detaljert nivå grunnlag JBT Total ekvivalent mengde enkeltspor 16,3 km. Rigg og drift: usikkerhet antall maskiner Tele: • Blokktelefon og tog og vedlikeholdsradio går bort - estimert basert på mengde byggeplan 2000, minus tog og vedl radio og blokktilf, pluss gsmr. - usikkerhet: omfang, flytting av antennemast og telerom er inkl men er kostnadmessig usikkert.  KL/lavspent • OK sammenlignet mot Sandnes-Stavanger (170 MNOK) • Sjekket nærmere av JHQ i etterkant. KL ble da som før, mens lavspent ble justert fra 13,9 til 12 MNOK Inkl forberende arbeider og faseomlegginger, nytt jordingskonsept, . Inkluderer rigg og drift. Enhetspriser + 1.9 MNOK for rigg og drift for alle.  Tall justert i etterkant: KL : 45 800 000.- 52 100 000.- 63 200 000.- Lavspent: 10 500 000.- 12 000 000.- 14 500 000.- Tele : 12 300 000.- 14 000 000.- 17 000 000.- Tønsberg stasjon basert på gammel hovedplan, korr for prisstigning.					
<b>Usikkerhet</b>	Estimert på høyt nivå					
<b>Enhet</b>			Rundsum		% endring fra mest sannsynlig	
			MNOK			
<b>Trippelanslag</b>		Optimistisk	120		-17 %	
		Mest sannsynlig	145			
		Pessimistisk	166		15 %	

Hovedpost	01832 - Signalanlegg					
Innhold og kostnad deterministisk estimat	ID	Kostnadselement	Antall	Enhet	Enhetspris (NOK)	Total kostnad (MNOK)
		Rigg og drift	21 %			19,5
		Utvendig anlegg		Rundsum		34,0
		Innvendig anlegg		Rundsum		56,0
		Riving		Rundsum		1,0
		<b>Sum Grunnkalkyle/spesifisert</b>				<b>110,5</b>
		Uspesifisert			10 %	11,0
		<b>Totalt</b>				<b>121,5</b>
<b>Forutsetninger/Kilder</b>	Rigg og drift er en fellespost					
<b>Usikkerhet</b>	Mengde og pris					
<b>Enhet</b>			Rundsum MNOK		% endring fra mest sannsynlig	
<b>Trippelanslag</b>		Optimistisk	110		-9 %	
		Mest sannsynlig	122			
		Pessimistisk	150		23 %	

## Vedlegg 6 Indre/ytre forhold – Vurderinger og data

Tabellen viser forutsetninger og scenarier for de identifiserte indre/ytre forhold. Alle forhold, bortsett fra de særskilt spesifiserte, virker på hele kostnadskalkylen.

Indre/ytre-forhold (usikkerhetene)	Forutsetning for prosjektets kostnadsestimat	Beste scenario	Sannsynlig scenario	Verste scenario
<b>U1 Marked, entreprenør og kontraktstrategi</b> Kompetanse JBT entreprenør Signalleveranse Fremdrift entreprenør Marked Anleggsmarked Kontraktstrategi	<p><b>Signalleveranse:</b> Leveransen forutsettes i forhold til plan og kvalitet.</p> <p><b>Kontraktstrategi:</b> Det brukes byggherrestyrte entrepriser, unntak er signalleveransen. Tunnel og resterende underbygning, samt Jernbaneteknisk er kontrakter hver for seg. De største og viktigste anleggskontraktene blir lagt ut på anbud i September – Desember 2007, øvrige kommer første halvår 2008. Grensesnittet mellom entreprisene er ikke avklart.</p> <p><b>Marked:</b> Markedssituasjon Mars 2007 er lagt til grunn. Det er da tatt hensyn til generell markedsprisøkning de to siste årene (ca 25%), årsaker til dette er 1) Konkurransesituasjon og 2) Råvarepriser.</p> <p>Priser basert på Lysaker – Sandvika er brukt som utgangspunkt.</p> <p>Forutsetter at entreprenørene følger fremdrift etter fastlagt plan.</p> <p>Forutsetter stabil og god kompetanse fra jernbanetekniske entreprenører.</p>	Treffer godt i markedet i forhold til størrelse og tidspunkt på de største og viktigste kontraktene, god kommunikasjon. Besparelser: -10 % (relateres til produksjon)	Som planlagt	Liten konkurranse, stramt marked. Økte kostnader: +15 % (relateres til produksjon)

Indre/ytre-forhold (usikkerhetene)	Forutsetning for prosjektets kostnadsestimat	Beste scenario	Sannsynlig scenario	Verste scenario
<b>U2 Prosjektledelse</b> Prosjektledelse Negativ omtale Prosjekteringsressurser Kontinuitet i prosjektorganisasjonen Ekstern kommunikasjon Grunnerverv / erstatninger Estimeringsprosess og buffer	Grunnerverv: Mer enn 90% av avtalene inngått, det er ikke rapportert om utfordringer på de resterende. Kan komme noen tvister i forbindelse med tilbakeføring. Estimeringsprosess og buffer: Bottom-up prosess hvor entreprisekostnadene er detaljert i forhold til enhetspriser og mengde. Negativ omtale og ekstern kommunikasjon: Prosjektet er et lokalt prosjekt som har gått over en gitt tidsperiode allerede. Hendelser kan gi nasjonale omtaler. Prosjekteringsressurser: Estimaten forutsetter tilgjengelige ressurser. Per i dag mangler man ressurser innenfor signalleveranse. Det er estimert med innleide/interne eksperter og ressurser. Kontinuitet i prosjektorganisasjonen: innarbeidet organisasjon med høy prosjektkompetanse. Mangler i forhold til ressurser på signal. Mangler også på prosjektstyringsressurser og ingeniørgeologer. Tilgrensende vegprosjekter: Tunnelkryss, tilfredsstillende og godkjente løsninger. Kostnader til sprengning er inkludert i estimaten. Krysning ved Kjellella og løsning med løft av linjen er foreslått og avklart.	Får nødvendige ressurser med god kompetanse og generelt en velfungerende prosjektorganisasjon. Benytter erfaringer fra egne og andres prosjekter. Besparelser: 20 MNOK	Som forutsatt	Mangel på ressurser og liten kontinuitet. Mister nøkkelpersoner på ugunstig tidspunkt. Hendelser som bidrar til nasjonale omtaler. Økte kostnader: 30 MNOK
<b>U3 Lokale forhold inkl. grunnforhold</b> Grunnforhold i dagen, geoteknisk Grunnforhold tunnel Fornminner Kjelleolla Omfang fjellsikring	Forutsetter kjent geologi og grunnvannsforhold (fra vegvesenet og egne studier) Det er foretatt prøvegravninger i forbindelse til fornminner, dette er løst. Estimaten tar ikke høyde for funn av fornminner da dette er lite sannsynlig. I løsning i Kjelleolla er det tatt høyde for en robust løsning i forhold til tetting. Større tiltak i forbindelse med tetting når det dagsprenges kan forekomme. Omfang fjellsikring og vanntetting har samme nivå som en moderne jernbanetunnell (Lysaker-Sandvika). Grunnforhold i dagen – geoteknikk, forutsetter tiltak med kalksement, største utfordring er knyttet til Barkåker (senking av trauet)	Meget gode grunnforhold. Mindre omfang fjellsikring. Mindre omfang injeksjon i tunnel, samt vann og frost. Besparelser: 40 MNOK inkl Barkåker	Som planlagt	Generelt vanskelige grunnforhold. Gjennomgående større utfordringer i tunnel pga geologi. Problemer med Barkåker traue. Tiltak dagsprengning Funn av fornminner i forbindelse med tilleggsregulering. Økte kostnader: 50 MNOK

Indre/ytre-forhold (usikkerhetene)	Forutsetning for prosjektets kostnadsestimat	Beste scenario	Sannsynlig scenario	Verste scenario
<p><b>U4 Fremdrift, faseplaner og stopperioder</b>                      Manglende sportilgang                      Fremdrift / faseplaner                      Planlegging og bruk av stengningsperioder</p>	<p>Antar 1 stopp på 3 - 4 uker, samt 6 - 8 helger. Forutsetter sportilgang i stengningsperiodene.                      Eksisterende faseplan skal detaljeres ytterligere og endres på noen områder. Nærføring i Barkåker, krysningspunkt og generelt i sløyfen. Estimater tar høyde for tilstrekkelig nærføring og provisorer.                      Virker på Kjellelia - spor, elektro og traue</p>	<p>Optimal faseplan og bruk av stengningsperioder (få gjort mer) fører til besparelser ift kalkyle.                      Besparelser: 10 MNOK</p>	<p>Som planlagt.</p>	<p>Fremdrift forsinket i forhold til stengningsperioden.                      Mindre enn 4 uker stengningsperiode. Kan medføre nye løsninger og tiltak.                      Økte kostnader: 15 MNOK</p>
<p><b>U5 Bevilgninger</b>                      Mangler beslutninger                      Mangler bevilgninger</p> <p>Merkostnader knyttet til uoptimale bevilgninger omfattes i anbefalinger om kostnadsramme og avsetning for usikkerhet i prosjektet jf. forutsetningene.</p>	<p>Antatt prosjektoptimal bevilgning. Bevilgningstakt (fom. 2008 til totalt 1.206 MNOK): 250, 400, 400, 79. Melder inn våren året før, tatt hensyn til økte priser.</p>	<p>Ikke relevant for prosjektet.</p>	<p>Ikke relevant for prosjektet.</p>	<p>Ikke relevant for prosjektet.</p>
<p><b>U6 Godkjenninger</b>                      Godkjenning SJT                      Godkjenning av tilleggsreguleringsplanen                      Personell til godkjenning og test av signalanlegg</p>	<p>Reguleringsplan er godkjent, men behøver tilleggsgodkjenning av tverrslagsplanen og plan for beredskapsplaner.                      Man har en prosess mot SJT ift løsninger, er generelt trygge på løsninger. Gjelder også tiltak Tønsberg.                      Kostnader til fjernstyring inkludert (togsentral Drammen).                      Forutsetter personell til godkjenning og test av signalanlegg                      Forutsetter godkjenning av tilleggsreguleringsplan</p>	<p>Som planlagt</p>	<p>Som planlagt</p>	<p>Manglende godkjenning fra kommune. Får ikke godkjent tverrslagsløsning med driving av tunnel fra tverrslaget.                      Konsekvens er endret løsning for rømning og kostnaden ved tunneldriftskonseptet.                      Økte kostnader pga økt byggetid (+0.5 år): 10 MNOK                      Økte kostnader til alternativ transport, utsatte kontrakter og reforhandlinger (20% økning siste år): 10 MNOK                      Økte kostnader totalt: 20 MNOK</p>

Indre/ytre-forhold (usikkerhetene)	Forutsetning for prosjektets kostnadsestimat	Beste scenario	Sannsynlig scenario	Verste scenario
<b>U7 Tekniske løsninger</b> Tilgrensende vegprosjekter Eksisterende plangrunnlag Tønsberg stasjon Teknisk tilstand sporsløyfe Tønsberg Krysning Frodåstunnel ift vegprosjektet Signalprosjektering i anleggsfasen Løsninger ytre miljø Løsning omlegging ved Tomsbakken (Trafikkavvikling)	Eksisterende plangrunnlag Tønsberg stasjon: Foreligger hovedplan fra 2000. Elementer skal trekkes ut og oppgraderes til 2007 nivå. Teknisk tilstand sporsløyfe Tønsberg: Antatt ok ift inngrepet som gjøres. Tiltak gjennom stasjon på noen områder, minst mulig i sløyfa. Krysning Frodeåsen tunnel: Veivesenet har utført full utstøping, dvs. intet problem. Antatt at signalprosjektering i anleggsfasen er i utakt med prosjekteringsgrunnlaget. Løsninger ytre miljø antatt robuste. Tverrslagløsning gir gunstig løsning for anleggsvann. Strukturstøy vurdert, antatt ikke behov. Øvrig støyskjerming tatt høyde for. Løsning omlegging ved Tomsbakken (Trafikkavvikling): Forutsatt omlegging av vei, anleggstrafikk krysser denne veien en periode. Tilgrensende vegprosjekter: vil ha nye spor som en kostnadspost.	Mindre løsningsoptimalisering, eksempelvis enklere løsninger for kulverter Tomsbakken. Løsning trauf, f,eks pre-fab. Besparelser: 5 MNOK	Som planlagt.	Avdekker behov for ytterligere oppgraderinger ift foreliggende plangrunnlag, eksempelvis nye skinner og sviller, ny sporveksler Tønsberg stasjon. Kjedereaksjon ved for eksempel forskyving av sporveksler. Økte kostnader: 50 MNOK
<b>U8 Nye krav</b> Endringer i krav og forskrifter (SJT) Løsning vann og frostsikring Tunneldesign Tekniske konseptendringer Endring teknisk regelverk	Forutsetter dagens regelverk, forskrifter og krav. Tatt høyde for nye EU krav ift tunnel, per 1. Mai 2007. Eksempelvis knyttet til vifter, slukkevann, vannledning. Beredskapsplasser og krav til rømningsveier. Estimater ivaretar dette.	Som planlagt	Som planlagt	Nye krav som må innarbeides i prosjektet. Økte kostnader: 30 MNOK
<b>U9 Plangrunnlaget</b> Plangrunnlaget Mengder Uspesifisertgrad	Det forutsettes at plangrunnlaget er av høy kvalitet. Posten er angitt etter gruppesamlingen, med basis i oversikten over erfaringer fra andre prosjekter.	Plangrunnlaget er svært godt. Mindre uspesifisert enn forutsatt i kalkylene. Økte kostnader: -8 % (relateres til produksjon)	Som planlagt	Vesentlige mangler i plangrunnlaget jf. erfaringer fra andre storprosjekter. Økte kostnader: +12 % (relateres til produksjon)



## Vedlegg 7 Kalkylemodell

Tabellen under oppsummerer inngangsverdier og beregnede resultater fra analysen.

Usikkerhetsanalyse								
Kostnadselementer			Rundsum (MNOK)				Total kostnad	
Hovedposter	ID	Kostnadselement	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk		
			%	Verdi	Verdi	Verdi	%	
Felles byggherrekostnader	0		8 %	112	122	135	10 %	
Detaljplan	4				9			
Grunnerverv	5		16 %	39	46	56	21 %	
Byggeplan	6		4 %	53	55	65	18 %	
Produksjon	01801	Felles - Produksjon	27 %	8	11	22	100 %	
	01811	Jarlsbergentreprisen	9 %	378	416	483	16 %	
	01812	Barkåkerentreprisen	11 %	141	158	185	17 %	
	01813	Kjelleliaentreprisen	32 %	29	42	53	25 %	
	01815	Lokale støytillak	17 %	0,5	0,6	1,0	67 %	
	01821	Overbygning (spor)	15 %	89	104	122	17 %	
	01831	KL, Tele og lavspent	17 %	120	145	166	15 %	
	01832	Signalanlegg	9 %	110	122	150	23 %	
<b>Sum</b>					<b>1 231</b>			
Overhead			1,0 %		1,3 %	1,5 %		
<b>Basiskostnad</b>					<b>1 231</b>		<b>1 278</b>	
Usikkerhetsdrivere	Virker på	Basis	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk		Forventet verdi
			%	MNOK	MNOK	MNOK	%	
U1 Marked/entreprenør	Produksjon	998	-10 %	-100	0	150	15 %	22
U2 Prosjektledelse	Angitt direkt.			-20	0	30		4
U3 Lokale forhold	Angitt direkt.			-40	0	50		5
U4 Fremdrift/faseplaner	Angitt direkt.			-10	0	15		2
U6 Godkjenninger	Angitt direkt.			0	0	20		9
U7 Tekniske løsninger	Angitt direkt.			-5	0	50		19
U8 Nye krav	Angitt direkt.			0	0	30		13
U9 Plangrunnlaget	Produksjon	998	-8 %	-80	0	120	12 %	18
<b>Forventede tillegg</b>								<b>92</b>
<b>Total prosjektkostnad</b>								<b>1 371</b>
<b>Standardavvik</b>								<b>136</b>
								<b>10 %</b>

Tabell 19 Kalkylemodell