



Rapport

KS2 E16 Sandvika-Wøyen

Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet

KS2 E16 Sandvika-Wøyen

Rapport til
Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet

Klassifisering: Ingen.

Revisjonsnummer: 1.0

Dato: 22. februar 2013

Ansvarlig: Roar Bjøntegaard

Øvrige forfattere: Kristoffer Solberg, Ingrid Nord Østerås, Morten Aagaard,
Amund Leinaas Olafsen

Superside

Superside	Generelle opplysninger			Side	
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Metier AS	Dato: Januar 2013			
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn og eventuelt nr.: E16 Sandvika-Wøyen	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Vegprosjekt		
Basis for analysen	Prosjektfase: Detalj-/byggeplan	Prisnivå: 2011-kroner			
Tidsplan	St.prp.: Vår 2013	Byggestart: 2013	Planlagt ferdig: 2018		
Avhengighet av tilgrensende prosjekter	Prosjektet har grensesnitt til E-18 Vestkorridoren, men er koordinert med og kan gjennomføres uavhengig av dette.				
Styringsfilosofi	Resultatmål i prioritert rekkefølge HMS, økonomi, fremdrift og kvalitet.				
Anmerkninger					
Tema/Sak					
Kontraktstrategi - anbefaling	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EKS anbefaler at man benytter NS 8405, alternativt utvider NS 8406 med varslingsregler og utfyllende regulering av fremdriftsplanlegging og samspill i grensesnittproblematikk ▪ EKS mener det er et marked for å bruke fastpris på elementer som det ikke er knyttet stor usikkerhet til, og at regningsarbeid i kombinasjon med insentiver bør benyttes på områder hvor god planlegging og styring påvirker risiko og kostnadsbildet, og anbefaler dette utredet ▪ EKS anbefaler aktiv markedsføring nasjonalt og internasjonalt, at konkurransegrunnlaget utarbeides på norsk og at det lages en engelsk oversettelse, og tilbydere gis god tid til å utarbeide tilbud slik at utenlandske aktører har nok tid til å orientere seg i det norske markedet mht samarbeidspartnere, kultur, regelverk, mv. ▪ EKS anbefaler at det legges til rette for valg iht "Det økonomisk mest fordelaktige tilbud" og at det ved valg av tildelingskriterier legger betydelig vekt på gjennomføringsevne (15-25 %), spesielt for E 01 og E 02. 			18	
Suksessfaktorer og fallgruver	De viktigste suksessfaktorene: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gode tekniske løsninger i alle faser. Spesielt fokus på geotekniske utfordringer ▪ Inngå kostnadseffektive kontrakter med "riktig" leverandør ▪ God og sikker trafikkavvikling i alle faser ▪ God ivaretagelse av Sandvikselva i hele byggeperioden 		Anmerkninger:	25	
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetslementer: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Markedsusikkerhet ▪ Prosjektledelse og gjennomføringsevne ▪ Lokale forhold; grunnforhold, svake soner for tunneldriving, forurensete masser nær Sandvikselva 		Anmerkninger:	33	
Hendelsesusikkerhet	De tre største hendelsene: Hendelser er inkludert i faktorene	Sannsynlighet	Konsekvenskostnad	Anmerkninger:	
Risikoreduserende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Markedsundersøkelse og tiltak som kan bidra til bedre konkurranse, med nasjonale og internasjonale entreprenører ▪ Sikre kompetanse og kontinuitet ved aktivt å bygge opp, beholde og eventuelt erstatte kritiske ressurser. ▪ Valg av entreprenør som kan vise til kompetanse og erfaring med kompliserte tunnelprosjekter 			Anmerkning:	38
Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ikke bygge ut lokalveisystemet på Hamang ▪ Ikke åpne Dælibekken ▪ Ikke bygge ny GS-bru over Sandvikselva ▪ La eksisterende bruer stå 		Beslutningsplan:	Forv. besparelse: Ca 116 MNOK	41

Superside	Generelle opplysninger			Side
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La rundkjøring på Wøyen ligge ▪ Redusere beplantning i anleggsområdet 			
Tilrådninger om kostnadsramme og usikkerhetsavsetninger	Forventet kostnad/ styringsramme: 3590 MNOK	Anmerkninger: Avrundet		46
	Anbefalt kostnadsramme: 3830 MNOK 240 MNOK Usikkerhetsavsetning anbefales	Anmerkninger: Avrundet		
	Mål på usikkerhet: St. avvik: 343 MNOK tilsv. 9,5 % av forventningsverdien	Anmerkninger:		
Tilrådning om organisering og styring	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rollen Prosjekteringsleder er ikke beskrevet i håndbok 151 og ansvar, myndighet og grensesnitt mot øvrige prosjektrøller må dokumenteres i en stillingsbeskrivelse/-instruks. ▪ Det bør utarbeides en plan for fremdriftsledelse for prosjektet for sikre at detaljeringsnivået i planen og oppfølging er på et slikt nivå at avvik fra plan kan avdekkes så tidlig som mulig. ▪ Prosjektet bør snarest ta i bruk usikkerhetsstyring som er en effektiv teknikk for å håndtere risiko og muligheter i denne fasen av prosjektet. 			51
Anmerkninger				

Tabell 1 - Superside (Alle beløp er angitt i MNOK, 2011)

Sammendrag

Metier AS (heretter kalt EKS, ekstern kvalitetssikrer) har utført ekstern kvalitetssikring (KS2) av styringsdokumentet for prosjektet E16 Sandvika-Wøyen.

Etter vurdering av mottatte dokumenter, inkludert to notater, fremstår styringsdokumentasjonen etter EKS sin oppfatning som tilfredsstillende til å kunne gjennomføre ekstern kvalitetssikring.

Prosjektet omfatter utbygging av E-16 til firefelt motorveg fra Sandvika til Wøyen (3,4 km) med 2.3 km tunnel samt betydelige tiltak på omliggende lokalveger, kryss og bruer i området.

Hovedkonklusjon

Norge har det høyeste kostnadsnivået for bygg- og anleggsprosjekter i Europa, og det er vesentlig høyere enn gjennomsnittet for E 27 (Eurostat indeks 172 mot snitt 104). I Europa benyttes en rekke varianter av gjennomføringsmodeller hvor et større ansvar overlates til store entreprenørselskaper.

Prosjektet baserer seg på en gjennomføringsmodell med byggherrestyrte entrepriser kombinert med enhetspriser og mengdeavregning. Det er i samsvar med Statens vegvesen tradisjon, og som ligger til grunn for det norske prisnivået på vegbygging.

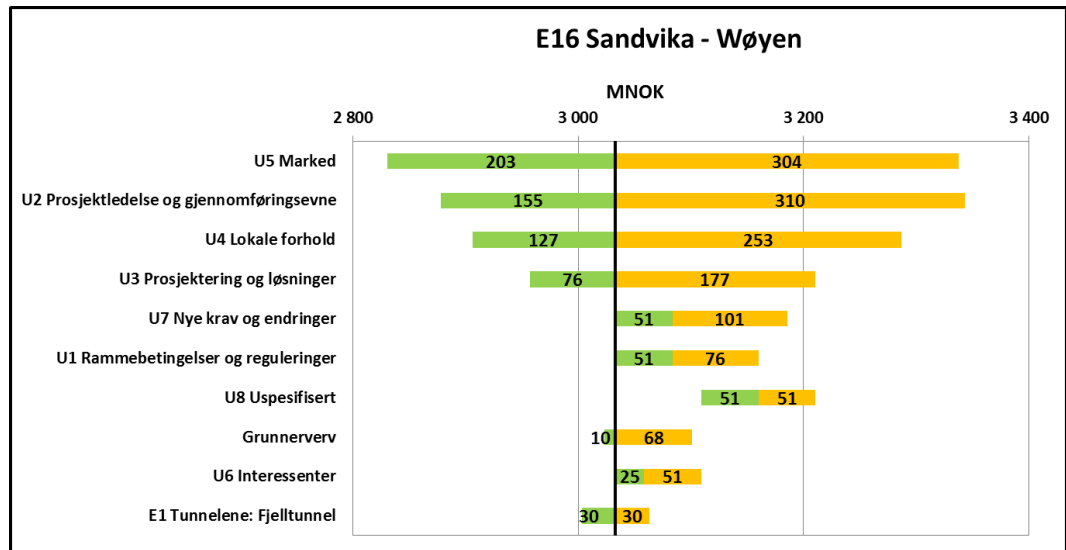
EKS mener en modell hvor entreprenørene gis større ansvar kan gi lavere kostnader, men det mangler tilstrekkelig underlag for å kvantifisere mulighetssiden. Det hefter imidlertid usikkerhet forbundet med en annen gjennomføringsmodell, spesielt manglende kompetanse og erfaring i Statens vegvesen, samt et norsk entreprenørmarked som er ukjent med større ansvar.

EKS anbefaler derfor ikke å endre gjennomføringsmodell for dette prosjektet. EKS anbefaler Statens vegvesen å iverksette kompetanseutvikling i Statens vegvesen og tilrettelegging for markedsutvikling slik at man snarest mulig kan redusere kostnadsnivået gjennom et bredere utvalg av gjennomføringsmodeller.

Eier- og prosjektorganisering er tilfredsstillende beskrevet i Sentralt styringsdokument og tilhørende dokumenter. Prosjektet er godt forankret hos prosjekteier. Det er planlagt å benytte enkeltressurser på deltid/i samarbeid med andre prosjekter i innledende fase av prosjektet. Dette gir økt fleksibilitet når rollene ikke krever en fulltidsstilling. EKS støtter denne formen for organisering, men dette stiller strengere krav til planlegging, ressursstyring og prioritering av delprosjekter og aktiviteter.

Prosjektet er på reguleringsplannivå og det er samsvar mellom nøyaktigheten på estimatet og prosjektets definisjonsgrad. Anslagsrapporten gir et godt grunnlag for ekstern kvalitetssikring av prosjektet. Den betydelige kostnadsøkningen som har vært siden anslagsrapporten datert 2011 kommer i hovedsak fra nye mva-bestemmelser og en økning i rigg og drift etter erfaringer i sammenlignbare prosjekter.

Usikkerhetene som bidrar mest til prosjektets totale usikkerhet er vist i tornadodiagrammet nedenfor.



Med utgangspunkt i foreliggende analyse anbefales en kostnadsramme og usikkerhetsavsetning som vist i tabellen nedenfor.;

	Anbefalte rammer avrundet (2011)
Anbefalt styringsramme	3 590
Anbefalt usikkerhetsavsetning	240
Anbefalt kostnadsramme	3 830

Innhold

1	Innledning	8
1.1	Oppdraget	8
1.2	Beskrivelse av prosjektet	8
1.3	Gjennomføringen av kvalitetssikringen	9
2	Grunnleggende forutsetninger	11
2.1	Prosjektkonsept	11
2.2	Sentralt styringsdokument.....	12
2.3	Konklusjon og anbefalinger.....	12
3	Kontraktstrategi.....	14
3.1	Mandat	14
3.2	Faktagrunnlag	15
3.3	Vurdering	17
3.4	Konklusjon og anbefaling	20
4	Suksessfaktorer og fallgruver	23
4.1	Mandat	23
4.2	Faktagrunnlag	23
4.3	Vurdering	24
4.4	Konklusjon og anbefalinger.....	25
5	Usikkerhetsanalyse.....	26
5.1	Mandat	26
5.2	Forutsetninger for kostnadsanalysen	26
5.3	Prosjektets karakteristika (situasjonskartet)	27
5.4	Vurdering av prosjektets kostnadsestimering.....	30
5.5	Kostnadsanalyse og – usikkerhet.....	33
5.6	Tiltak for reduksjon av risiko.....	38
5.7	Reduksjoner og forenklinger (kuttliste).....	41
5.8	Konklusjon og anbefalinger.....	42
6	Organisering og styring av prosjektet	45
6.1	Mandat	45
6.2	Eierorganisering og -styring	45
6.3	Avsetning og reserver	46
6.4	Prosjektorganisering og kompetanse	47
6.5	Prosjektstyring	48
6.6	Konklusjon og anbefalinger.....	51
	Vedlegg 1. Referanser og dokumentasjon.....	52
	Vedlegg 2. Notat – kontraktstrategi	55
	Vedlegg 3. Rimelighetsvurdering.....	60
	Vedlegg 4. Kostnadsmodell og kostnadsestimater	62
	Vedlegg 5. Usikkerhetsdriverne – vurderinger og data	68
	Vedlegg 6. Organisasjonskart.....	74
	Vedlegg 7. Anbefalinger	75

1 Innledning

1.1 Oppdraget

Metier AS (heretter: EKS) har gjennom rammeavtale med Oslo kommune utført ekstern kvalitetssikring (KS2) av styringsdokumentet for E16 Sandvika-Wøyen. Statens Vegvesen region øst har utarbeidet prosjektets styringsdokument.

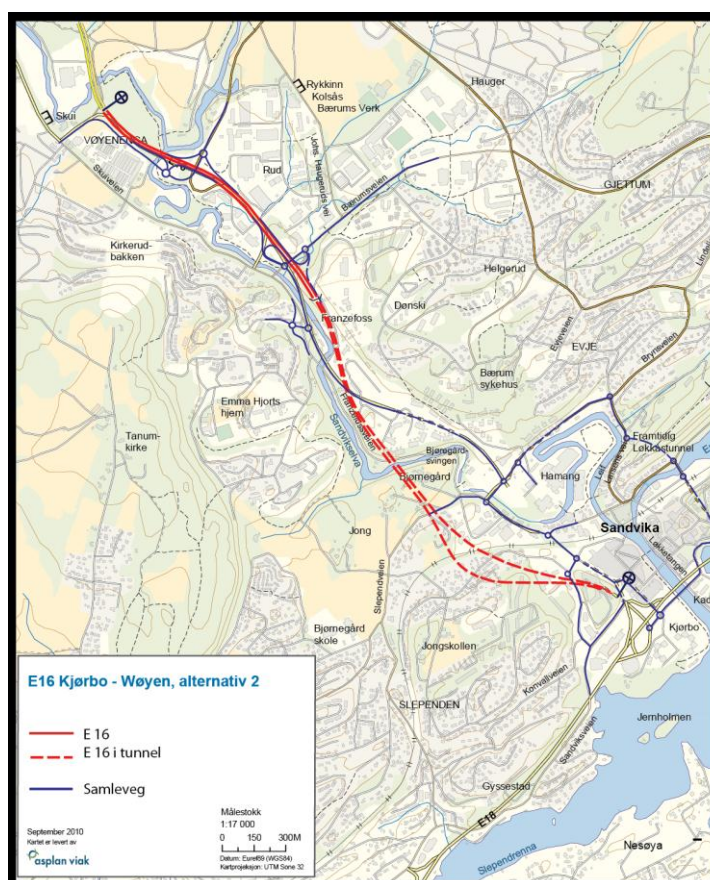
Oppdraget omfatter en standard KS2 i henhold til rammeavtalen datert 4. mars 2011.

Parsellen Sandvika-Wøyen (se kartskisse nedenfor) vurderes som ett prosjekt i organisering, kostnadsvurderinger og gjennomføring.

1.2 Beskrivelse av prosjektet

E16 er en hovedvegforbindelse mellom Oslo og Bergen, samt en hovedferdselsåre mellom Oslo og Ringerike, Valdres og Hallingdal. I Bærum strekker den seg fra E18 ved Sandvika opp til Sollihøgda og fungerer her i tillegg som lokalveg. Dette prosjektet omhandler den første av tre parseller, Sandvika-Wøyen, som skal føres sammen med Wøyen-Bjørnum parsellen som ble åpnet i 2009. Siste parsell, Bjørnum-Skaret er under regulering.

Strekningen Sandvika-Wøyen er 3,5 km lang, er tofelts veg med en trafikkmengde på 35.000 ÅDT.



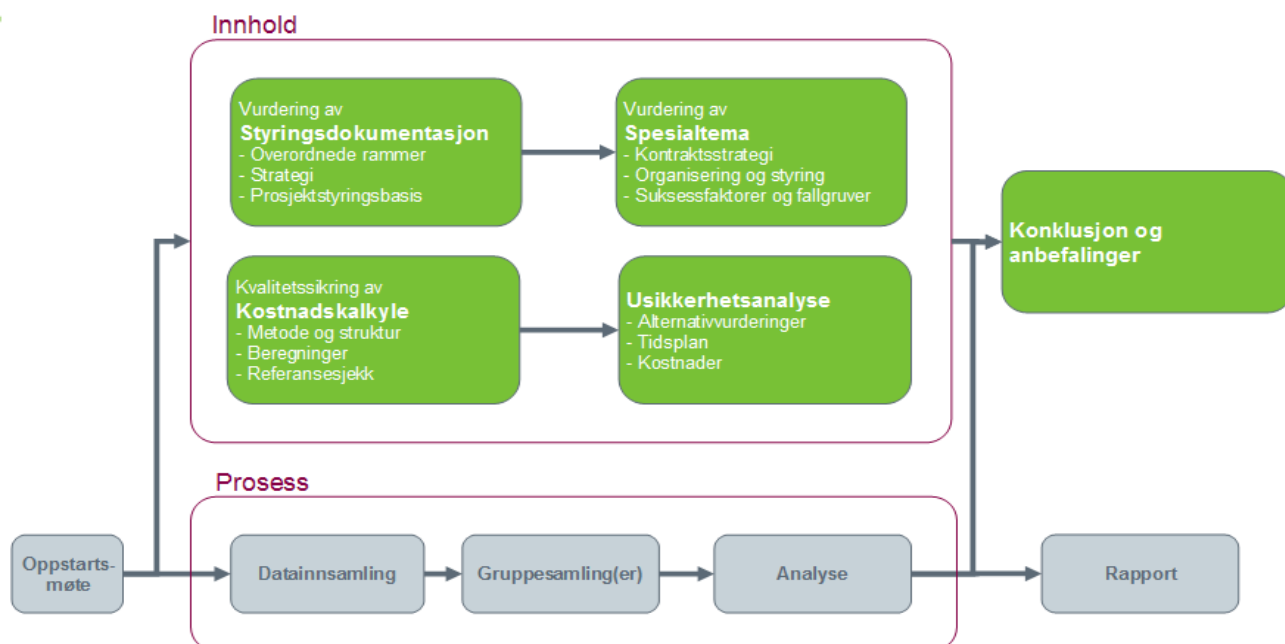
Figur 1 – Kartskisse med tegning

Prosjektet omfatter følgende tiltak/vegstandard:

- Ombygging og oppgradering av E16 fra Sandvika til Wøyen, samt omfattende ombygging av lokalvegsystemet rundt Hamangområdet.
- Vegstandarden for ny E16 vil være firefelts motorveg med midtdeler og planskilte kryss på veg i dagen, og to separate løp for hver kjøretretning i tunnel.
- E16 vil gå i tunneler fra Kjørbo til Bærumsveien med et tunnellop på ca. 2.250 m for hver kjøretretning som vil bli tilpasset kobling mot fremtidig utbygging av E18. Ny tunnel vil bli ført i fjell fra dagens løp i Kjørbotunnelen mot Franzefoss, men grunnet vanskelige fjellforhold og svært varierende overdekning er det lagt opp til at tunnelen bygges av betongkulverter ved Statnett samt etter Franzefoss.
- Dagens veisystem over Hamangsletta i Sandvika skal fjernes, og veien ut av Hamangtunnelen skal senkes for å kobles på nye Sandvika ring som skal fungere som lokalveinett. I tillegg bygges Industriveien om fra krysset ved Birkheim, og det blir rundkjøringer ved Birkheim og ved Brynsveien.
- Det skal bygges nye omfattende veikryss ved Bærumsveien og Lommedalsveien, og det trafikkfarlige krysset mellom Skuiveien og Bærumsveien fjernes. Skuiveien vil bli lagt om til et nytt kryss med rundkjøring mot Franzefossveien og Åses vei.
- I alt 11 broer skal rives, hvorav 6 krysser Sandvikselva, og det skal bygges 5 nye broer.
- Tilretteleggelse for gjenåpning av Dælibekken fra Sandvikselva og så langt opp som veganlegget bygges om.

1.3 Gjennomføringen av kvalitetssikringen

Figuren nedenfor illustrerer innhold og prosess for gjennomføring av KS2.



Figur 2 Generell arbeidsplan for gjennomføring av kvalitetssikringen

Underlag for analyse og vurderinger er innhentet i form av dokumenter, intervjuer og gruppesamlinger. EKS benytter generelt en revisjonsteknikk som skiller klart mellom faktagrunnlag og EKS' vurderinger.

Oppdraget ble gjennomført i perioden september til desember 2012. Referansepersoner, deltakere på usikkerhetsanalysen og mottatt dokumentasjon er listet i Vedlegg 1.

Metier har lagt følgende føringer til grunn for evaluering av styringsdokumentet:

- Vurdering av Styringsdokumentet: Styringsdokumentasjonen må være tilstrekkelig for å kunne gjennomføre en usikkerhetsanalyse og for å kunne vurdere den planlagte styringen av prosjektet.
- Overordnede rammer: Styringsdokumentet skal være "kontrakten" mellom prosjekteier og den utførende organisasjonen, og skal avklare alle sentrale forhold i prosjektet. Prosjektet skal ha en klar hensikt, klare målsettinger og klare rammebetingelser, samt være entydig avgrenset og gi et fullstendig bilde av investeringen.
- Prosjektstrategi: Prosjektstrategien skal beskrive hvordan prosjektet skal gjennomføres for best mulig å kunne oppnå hensikten og målene for prosjektet. Herunder vurderes strategi for usikkerhetsstyring, gjennomføringsstrategi, kontraktstrategi og organisering og styring. Hvilke rutiner og planer prosjektet har for å styre prosjektet vil også bli vurdert.
- Prosjektstyringsbasis: Prosjektet skal ha en beskrivelse av prosjektleveransen, kostnadene og 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 prosjektenes planleggingsfase fungerer prosjektstyringsbasis først og fremst som et beslutningsgrunnlag.
- Suksessfaktorer og fallgruver: Styringsdokumentasjonen skal inneholde en beskrivelse av hva prosjektet må lykkes med for å oppnå målene. Det skal etableres planer for hvordan prosjektet skal styre etter suksessfaktorer, inkludert planer for revisjon suksessfaktorer samt hvordan utførelse og oppfølging av tiltak knyttet til disse skal sikres.

2 Grunnleggende forutsetninger

Ved oppstart av KS2 skal det gjøres en vurdering av om grunnleggende forutsetninger er på plass for å kunne gjennomføre en kvalitetssikring i henhold til krav som stilles i rammeavtalen med Finansdepartementet. Faktagrunnlaget er basert på gjennomgang av styringsdokumentasjonen og samtaler med sentrale personer involvert i prosjektet.

2.1 Prosjektkonsept

I Rammeavtalen er det under punkt 6.3 Grunnleggende forutsetninger er det stilt krav til at:

«Leverandøren skal gå gjennom prosjektkonseptet og etterse at prosjektet er veldefinert og entydig avgrenset. For prosjekter som har vært gjenstand for KS 1 må det kontrolleres om prosjektet er videreført etter de forutsetninger som ble lagt ved konseptvalget....»

Faktagrunnlag

Det er ikke gjennomført KS1 for prosjektet, og det er ikke dokumentert at det er utført en konseptvalgutredning eller alternativanalyse. Konsekvensutredning og kommunedelplan er godkjent i mars 2008. Konsekvensutredningen dokumenterer en samfunnsøkonomisk analyse av valgt alternativ sammenlignet med 0-alternativet.

Prosjektbestilling er utarbeidet av prosjekteier og gjeldende versjon 4 er datert januar 2010 (forsiden). Dette er en revisjon av bestillingen fra juni 2008 etter endret innhold i oppgavene. Prosjektbestillingen er utarbeidet i henhold til Håndbok 151 og beskriver prosjektets mål og rammer.

Prosjektbestillingen er ikke signert. Det er nye personer som nå bekler rollene regionvegsjef, prosjektsjef og prosjektleder.

Prosjektbestillingen beskriver samfunns-, effekt og resultatmål samlet for E16 og E18 i Vestkorridoren. I målsettinger vedrørende økonomi er tidligere omfang (1500 MNOK) lagt til grunn.

For "organisering og styring" er det henvist til "styringssystem for prosjektavdeling øst".

Vurdering

Prosjektbestillingen dekker både E16 og E18 i Vestkorridoren og mange kulepunkter er ikke styrende for planlegging av parsellen E16 Sandvika-Wøyen.

Det har ikke vært gjennomført en konseptvalgutredning og det er derfor viktig at prosjektkonseptet og -omfanget er tydelig og at effektmålene er veldefinerte og målbare i prosjektbestillingen.

EKS mener at effektmålene ikke er tydelige, prosjektspesifikke og målbare i prosjektbestillingen, dette kan være medvirkende til at prosjektomfanget (kostnadene) er økt betydelig etter siste versjon av prosjektbestillingen.

Det kan likevel være hensiktsmessig med felles prosjektbestilling for å sikre at prosjektene koordineres og at ny løsning for de to hovedvegene er tilpasset hverandre. Prosjektene skal kunne fungere like godt enten de bygges samlet eller hver for seg, uavhengig av rekkefølge.

2.2 Sentralt styringsdokument

I Rammeavtalen er det under punkt 6.3 stilt krav til at:

«Leverandøren må gå gjennom sist oppdaterte versjon av Det sentrale styringsdokumentet, og gi en vurdering av om dette gir et tilstrekkelig grunnlag for estimeringen, usikkerhetsvurderingen og den etterfølgende styring av prosjektet....»

I henhold til rammeavtalen skal "Eventuelle mangler eller inkonsistenser påpekes så snart som mulig etter avrop, slik at fagdepartementet kan få mulighet til å sørge for nødvendig oppretting av vedkommende dokument."

EKS mottok sentralt styringsdokument datert 5. juli 2012 med vedlegg og etter hvert alle andre etterspurte dokumenter til bruk under oppdraget. EKS har ikke hatt behov for å stanse kvalitetssikringen i påvente av nye dokumenter eller oppdatering av allerede mottatte dokumenter.

Effektmålene som er gitt i prosjektbestillingen er omskrevet i styringsdokumentet og tilpasset E16 og vegstrekningen Sandvika-Wøyen. Målene er mangelfullt beskrevet ved at de beskriver generelt en utvikling, selv om underpunkter til målene i noen grad beskriver ønsket situasjon etter at prosjektet er gjennomført.

Punkt 1.2.3 i styringsdokumentet lister åtte resultatmål. Dersom det er konflikt mellom resultatmålene skal det legges vekt på følgende prioritering; HMS, Økonomi, Fremdrift og Kvalitet.

EKS er enig i styringsdokumentets prioritering av resultatmålene.

EKS mener at styringsdokumentet blander resultatmål og suksessfaktorer og anbefaler at resultatmålene defineres bedre og foreslår i første rekke en gruppering av indikatorer på fire mål:

Resultatmål	Indikator/Tiltak
Det skal ikke forekomme ulykker med personskade. (HMS)	Anleggsområdet skal være sikkert både for trafikanter og de som har området som arbeidsplass. Det skal legges spesiell vekt på ivaretagelse av fotgjengere og syklistene under anleggsgjennomføringen.
Prosjektet skal gjennomføres innenfor de økonomiske rammer som stilles til disposisjon. (Økonomi)	
Prosjektering og bygging skal gjennomføres slik at det sikres ferdigstillelse i 2019. (Tid)	
Kvalitet	

Øvrige resultatmål fra styringsdokumentet anbefales brukt som suksessfaktorer.

2.3 Konklusjon og anbefalinger

Styringsdokumentasjonen og øvrige mottatte dokumenter fremstår etter EKS sin oppfatning som tilfredsstillende til å kunne gjennomføre en kvalitetssikring.

Samfunns mål, effektmål og krav i prosjektbestillingen er lite prosjektspesifikke for E16-utbyggingen. Effektmålene er omskrevet i styringsdokumentet og tilpasset E16 og vegstrekningen Sandvika-Wøyen. Målene er mangelfullt beskrevet ved at de beskriver generelt en utvikling, selv om underpunkter til målene i noen grad beskriver ønsket situasjon etter at prosjektet er gjennomført.

Styringsdokumentasjonen bør oppdateres for å ivareta endringer og andre forbedringstiltak som anbefalt i denne rapporten for å kunne tjene som operativt styringsverktøy for prosjekteier og prosjektorganisasjon.

For vurderinger, konklusjoner og anbefalinger knyttet til prosjektets styringsdokumentasjon for øvrig, som kontraktstrategi, usikkerhet, organisasjon og styring, vises det til de respektive kapitler i denne rapporten.

Nr.	Anbefaling/tilråding	Ansvar
2-1	Resultatmålene i styringsdokumentet bør reduseres til HMS, økonomi, fremdrift og kvalitet og defineres bedre.	Prosjektleder

3 Kontraktstrategi

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

3.1 Mandat

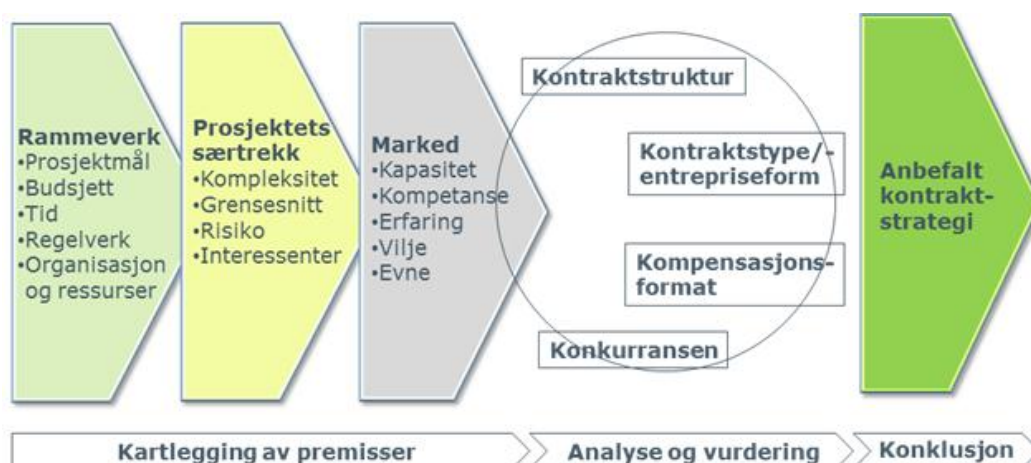
I Rammeavtalen er det under punkt 4.4 bl.a. stilt krav til at;

«Det skal ved kvalitetssikringens oppstart foreligge utredet minst to prinsipielt ulike kontraktstrategier (ikke to varianter av den samme), samt begrunnelse for anbefalt strategi. Grunnlaget skal i begge tilfeller være en analyse av egenskapene ved prosjektet og forventet markedssituasjon ved inngåelse av hovedkontraktene. Videre må det relative forhold mellom den kontraherende part på statens side og leverandørmarkedet vurderes mht. kompetanse, kapasitet og evne til å bære usikkerhet. Det må i denne forbindelse sikres korrespondanse mellom risikoplassering og reell innflytelse over prosjektet. Vurderingene må være forankret i gjennomføringsstrategien og planene for håndtering av grensesnitt».

De to alternativene skal utgjøre ulike tilnæringsmåter for å håndtere utfordringene. Mulige elementer som kan være ulike er bl.a. entrepriser-/kontraktstruktur, kontraktstype, kompensasjonsformat, insentiver og detaljeringsgrad i konkurransegrunnlagene. Krav til soliditet og til kontraktuelle sikringsmekanismer må uansett ligge godt innenfor forsvarlige rammer. Hvert strategialternativ må være helhetlig, stringent og realistisk.

Leverandøren skal vurdere alternativene og fremkomme med en begrunnet tilråding om hvilket som bør velges. Tilrådingen må være tilpasset statens regelverk for vedkommende type(r) anskaffelse(r).»

EKS benytter følgende modell for kvalitetssikring av kontraktstrategien:



Først kartlegges premissene for prosjektet. Premissene omfatter rammeverk, prosjektets særtrekk og markedet. Dette er forhold som ligger mer eller mindre

fast, og som prosjektet må forholde seg til. De forhold som prosjektet kan påvirke er:

- Kontraktstruktur
- Kontraktstype
- Kompensasjonsformat
- Konkurransen

En analyse og vurdering av premisser og påvirkelige forhold leder til anbefalt strategi.

3.2 Faktagrunnlag

Rammer

Statens Vegvesen har et internt regelverk gjennom sine Håndbøker og prosesskoder som prosjektet er bundet av.

Prosjektet opplyser at Statens vegvesen har som strategi å gjennomføre utbyggingsprosjektene som byggherrestyrte utførelsesentrepriser. Håndbok 025 *Prosesskode 1 Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter, hovedprosess 1-7* og 026 *Prosesskode 2 Standard beskrivelsestekster for bruer og kaier, hovedprosess 8* er utformet i tråd med dette. Disse to håndbøkene utgjør til sammen Statens vegvesens standardtekster til bruk i spesifikasjoner for entreprisekontrakter. Prosesskodene brukes i tillegg som ledd i etatens styring av prosjektgjennomføring.

Håndbok 025 og 026 er utformet slik at entreprenørens kompensasjon fastsettes som enhetspriser med avregning av faktisk medgåtte mengder.

Håndbok 066, Retningslinjer for utarbeidelse av konkurransegrunnlag, angir på side 6 at vedlegg B1, C1 og C2 skal gjelde for alle prosjekttyper og entreprisekontrakter. Av Vedlegg C1, Alminnelige kontraktsbestemmelser fremkommer at NS 8406, Forenklet norsk bygge- og anleggskontrakt skal benyttes. NS 8406 er tilpasset prosjekter hvor organiseringen eller omfanget av prosjektet ikke tilsier at behovet for strenge varslingsprosedyrer og samordningsplikter er like sterkt som etter NS 8405. Standarden forutsetter at det vesentligste av prosjekteringen skal leveres av byggherren.

Avvik fra det interne regelverket krever en godkjenningssprosess i Vegdirektoratet. Prosjektet opplyser at det er en krevende prosess å få til endringer i et internt regelverk, og at det kun er i spesielle tilfeller dette lar seg gjøre. Dette preger arbeidet med kontraktstrategi i den forstand at man i begrenset grad ser seg tjent med å arbeide med strategier som avviker fra det interne regelverket.

Prosjektet opplyser også at konkurransegrunnlaget skal utarbeides på norsk.

Statens vegvesen har begrenset erfaring med andre kontraktsmodeller. Prosjektorganisasjonen har ikke erfaring med gjennomføringsmodeller hvor entreprenøren gis større ansvar, herunder prosjekteringsansvar. Prosjektorganisasjonen opplyser at den har erfaring med byggherrestyrte utførelsesentrepriser for lignende prosjekter og at man har kapasitet i organisasjonen til denne kontraktsmodellen.

Prosjektets særtrekk

Prosjektets særtrekk kan sammenfattes som følger:

- Høy kompleksitet
- Krevende grensesnitt internt i prosjektet, men også eksternt, spesielt:
 - o Statnett, Hamang transformatorsystem
 - o Hafslund, høyspentledninger
 - o Franzefoss, riggområder
 - o Bærum kommune
- Kompliserte grunnforhold
- Enkelte tekniske løsninger er nye og krevende
- Prosjektet går i bystrøk
- Sandvikselva tett på
- Trafikken på E16, E18 og lokalt skal opprettholdes i hele anleggsfasen
- Mange interessenter

Prosjektets har følgende prioritering ved konflikt mellom resultatmål:

- HMS
- Økonomi
- Fremdrift
- Kvalitet

Marked

Prosjektet har ikke fremlagt en analyse av egenskapene ved prosjektet og forventet markedssituasjon ved inngåelse av hovedkontraktene eller en analyse hvor det relative forhold mellom den kontraherende part på statens side og leverandørmarkedet vurderes mht. kompetanse, kapasitet og evne til å bære usikkerhet.

Prosjektet har i svært liten grad relatert kontraktstrategien til markedets kompetanse og kapasitet. Prosjektet har heller ikke fremlagt noe utredning mht om det finnes aktører som kan håndtere entreprisene som totalentrepriser.

Prosjektet mener markedssituasjonen er god på det tidspunkt anskaffelsen gjennomføres.

Kontraktstruktur

Prosjektet er inndelt i 2 større entrepriser; E01 fjelltunnel og E02 veg og konstruksjoner i dagen. Dette er gjort for å begrense antall grensesnitt, samt for å lage store kontrakter som leder til interesse blant større aktører. I tillegg er det en entreprise for lokale veger, samt gjennomgående entrepriser for Elektro, Styring og overvåking (SRO) og støytiltak. Det er en gjennomgående prosjekteringskontrakt. Prosjektet mener det ikke er marked for, heller ikke hensiktsmessig å slå sammen noen av de tekniske entreprisene.

Kontraktstype

Prosjektet har valgt byggherrestyrte utførelsesentrepriser som kontraktstype.

Prosjektet har engasjert Aas Jacobsen som Teknisk rådgiver, og prosjektering er planlagt ferdigstilt til utsetting av viktige entrepriser, våren 2013.

Prosjektet har vurdert alternativ kontraktstrategi med følgende vurdering og konklusjon:

- Totalentreprise er ikke hensiktsmessig med referanse til prosjektets særtrekk, og organisasjonen har ikke kompetanse til å gjennomføre med alternativ kontraktstrategi.
- Alternativ kontraktstrategi vil medføre usikkerhet, tidsforskyvning og sannsynligvis høyere kostnader.

Prosjektet ønsker primært å benytte NS 8405 dersom dette godkjennes i Vegdirektoratet, alternativt en omarbeidet NS 8406.

Kompensasjons format

Prosjektet har valgt å benytte enhetspriser med mengdeavregning som kompensasjonsformat med følgende begrunnelse:

- Det er dette man har erfaring med
- Det er dette SVV vanligvis benytter

Prosjektet har ikke fremlagt noen utredning av alternative kompensasjonsmodeller

Konkurransen

Prosjektet ønsker å benytte prosjektspesifikke tildelingskriterier, herunder valg basert på det økonomisk mest fordelaktige tilbud i den grad dette tillates av Vegdirektoratet. Konkurransgrunnlag planlegges kun utarbeidet på norsk.

3.3 Vurdering

Kontraktstruktur

EKS mener inndelingen av entreprisekontraktene er hensiktsmessig såfremt man gjennomfører prosjektet som byggherrestyrte utførelsesentrepriser.

Kontraktstype/entrepriseform

EKS mener Statens vegvesen har kompetanse og kapasitet til å gjennomføre prosjektet med byggherrestyrte utførelsesentrepriser. Det er en styrke at prosjektorganisasjonen har erfaring fra både Bjørvika og Økern-Ulven.

Prosjektets særtrekk kan håndteres hensiktsmessig med en kompetent og sterkt byggherreorganisasjon, men EKS er ikke enig med prosjektet i at dette er den eneste måten å gjøre dette på. Det er fullt mulig å ivareta prosjektets utfordringer ved bruk av totalentrepriser eller andre integrerte kontraktsformer som gir entreprenørene større ansvar, gjerne i kombinasjon med varierte prismekanismer som balanserer risiko i forhold til den enkelte parts påvirkningsmulighet.

EKS mener prosjektet legger til grunn feil premisser for totalentreprise og andre kontraktstyper.

- Totalentreprise hindrer ikke at byggherren ivaretar enkelte oppgaver i samspill med entreprenøren. Totalentreprise krever imidlertid en tydelig beskrivelse av ansvar og roller.
- Risiko kan styres av entreprenøren, mens kommersiell balanse kan ivaretas gjennom fleksibelt kompensasjonsformat og insentiver

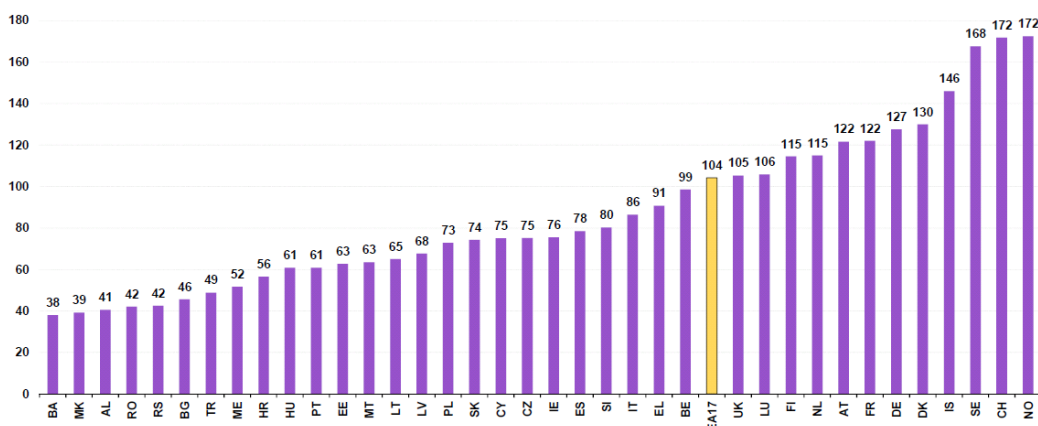
EKS anser det imidlertid som høy risiko å gjennomføre viktige deler av prosjekter med alternative kontraktsmodeller uten at organisasjonen har kompetanse eller erfaring med slike. EKS ser det derfor ikke tilrådelig å anbefale en alternativ kontraktstrategi uten at prosjektet gis anledning til å skaffe seg nødvendig kompetanse med erfaring, samt tid og anledning til å planlegge i henhold til en alternativ strategi.

EKS mener det er grunn til å stille spørsmål om valgt kontraktstrategi gir laveste kostnader. EKS ser muligheter for lavere kostnader ved å;

- gi større friheter i løsningsvalg
- overlate mer planlegging og styring til leverandører
- overføre større ansvar og risiko på leverandører
- legge bedre til rette for Europeiske aktører som opererer med et lavere kostnadsnivå

I henhold til Eurostats oversikt over europeiske lands kostnader til bygg og anlegg, har Norge det høyeste kostnadsnivået.

Figure 3: Price level indices for construction, 2011, EU27=100



Source: Eurostat (online data code: [prc_ppp_ind](#))

I 2011 ligger Norge på 172, mens Danmark ligger på 122. Ved den samme indeksen for 2009 lå Norge på nivå 145, mens Danmark lå på nivå 144. Dette illustrerer at kostnadsnivået i Norge øker mens det holder seg stabilt i andre land. Det er grunn til å spørre om gjennomføringsmodell er av betydning. Den informasjonen vi har er at Statens vegvesen stort sett bare benytter byggherrestyrte entrepriser kombinert med enhetspriser og mengdeavregning. Denne modellen medfører liten påvirkningsmulighet og begrenset ansvar til entreprenørene. I andre Europeiske land er det større tradisjon for å overlate større ansvar til store entreprenørselskaper. EKS har ikke tilstrekkelig underlag for å si at en gjennomføringsmodell med større ansvar overført til entreprenøren er årsaken til at byggekostnader er lavere i Europa. Det er imidlertid grunn til å dette er medvirkende da dette er et av områdene man ser forskjeller mellom hvordan vegprosjekter gjennomføres i Norge og i Europeiske land. Det er ikke noe ved den valgte kontraktstrategien for Sandvika – Wøyen som tilsier at kostnadsnivået skulle bevege seg mot et lavere kostnadsnivå.

EKS er av den oppfatning at det finnes aktører som evner å håndtere store og komplekse prosjekter hvor ansvar for prosjektering, planlegging og styring inngår. Det finnes videre en rekke aktører i tillegg til de utenlandske entreprenørene som allerede opererer i Norge. Vinci, som er verdens største entreprenørfirma, med virksomhet i 100 land, har eksempelvis bygget 4385 km motorvei, som de også

har ansvar for å drifte. Dette er et av mange større internasjonale firmaer som bør kunne tilføre noe nytt dersom det legges til rette for det. Gjennom en målbevisst satsning på å tilpasse prosjektene for aktører som kan bidra med varierte løsninger, lavere kostnadsnivå, samt vilje og evne til å håndtere større ansvar, vil det være mulig å bringe det norske kostnadsnivået på vegbygging i retning mot det europeiske gjennomsnitt.

Dette kan underbygges med at Statens vegvesen har gode erfaringer med prosjekter hvor entreprenørene har tatt del i løsningsvalg eller er gitt større ansvar, eksempelvis E18 Grimstad – Kristiansand, E6 Møllenberg, Trondheim og Tresfjordbrua.

Hva angår bruk av NS 8406, mener EKS at dette ikke er hensiktsmessig. Dette er en kontraktstandard som er laget for mindre og enkle bygg og anleggsarbeider. Prosjektet kjennetegnes ved at det er stort og komplekst. Det stilles store krav til planlegging, styring og samspill mellom byggherre og leverandører. Byggherrestyrte utførelsesentrepriser er valgt blant annet fordi det gir byggherren fleksibilitet og styringsmulighet. Kompliserte og dynamiske entreprisekontrakter krever godt utviklede endringsregler, og her er NS 8406 mindre egnet enn f.eks. NS 8405. EKS anbefaler at man benytter NS 8405, alternativt utvider NS 8406 med varslingsregler og utfyllende regulering av fremdriftsplanlegging og samspill i grensesnittproblematikk. Dette må være på plass som en del av konkurransegrunnlaget før utlysning.

Kompensasjonsformat

EKS har ikke grunnlag for å si at bruk av enhetspriser og mengdeavregning er feil. Dette er hensiktsmessig der det er stor usikkerhet knyttet til mengder. Det er imidlertid defensivt å legge dette til grunn for alle kostnadselementer.

Det er etter EKS oppfatning et marked for å bruke fastpris på elementer som det ikke er knyttet stor usikkerhet til. EKS anbefaler dette utredet.

EKS mener regningsarbeid i kombinasjon med insentiver bør benyttes på områder hvor god planlegging og styring påvirker risiko og kostnadsbildet og anbefaler dette utredet.

Med referanse til at prosjektet har prioritert økonomi foran kvalitet og tid, bør man bruke tilstrekkelig tid til å utrede dette og innarbeide det i konkurransegrunnlaget før man utlyser konkurransen.

Konkurransen

En god konkurranse kjennetegnes ved at det er mange som er interessert i delta, men den er ikke god nok dersom dyktige aktører som kunne bidratt med enda bedre løsninger eller priser unnlater å delta. Det er ikke godt nok å si at man har mange tilbydere, også fra utlandet. EKS mener prosjektet vil være tjent med å tiltrekke seg de dyktigste aktørene med stor kompetanse og kapasitet i Norge og i Europa, dette er store og kompetente entreprenører. Prosjektet bør derfor arbeide aktivt med å markedsføre dette nasjonalt og internasjonalt slik at disse interesserer seg for å gi tilbud. Det er fortsatt flere europeiske aktører som ikke har fattet interesse for Norge ennå. det også grunn til å anta at disse aktørene ikke sender sine mest kompetente ressurser til Norge for å delta i en konkurranse hvor entreprenørene har begrenset ansvar.

EKS anbefaler at konkurransegrunnlaget utarbeides på norsk og at det lages en engelsk oversettelse for å bidra til større interesse og forenkle tilbudsprosessen for internasjonale aktører.

EKS anbefaler at det gis god tid til å utarbeide tilbud slik at utenlandske aktører har nok tid til å orientere seg i det norske markedet mht samarbeidspartnere, produksjonsforutsetninger, kultur, regelverk, mv.

En av de viktigste suksessfaktorer for store og kompliserte prosjekter er at man har entreprenører som er kompetente, har erfaring og god gjennomføringsevne. Det er derfor helt sentralt å velge entreprenører iht slike kriterier. EKS anbefaler derfor valg iht "Det økonomisk mest fordelaktige tilbud" og at tildelingskriterier legger betydelig vekt på gjennomføringsevne (15-25 %), spesielt for E 01 og E 02.

Med referanse til at prosjektet har prioritert økonomi foran kvalitet og tid, bør man bruke tilstrekkelig tid til å utrede dette og innarbeide det i konkurransegrunnlaget før man utlyser konkurransen.

3.4 Konklusjon og anbefaling

EKS vurderer prosjektets rammebetingelser som begrensende, hvilket gir reduserer fleksibiliteten mht valg av kontraktstrategi. EKS mener en alternativ kontraktstrategi kunne gitt lavere kostnader, men EKS mangler underlag for å kvantifisere mulighetssiden. En gjennomføringsmodell med større ansvar på entreprenørene krever at prosjektet er utviklet med tanke på dette, at Statens vegvesens prosjektorganisasjon har kompetanse med slik modell, og at leverandørmarkedet er forberedt på det. Disse forutsetninger synes ikke å være tilstrekkelig tilstede for dette prosjektet. EKS anser usikkerheten ved en endret gjennomføringsmodell som mer negativ enn positiv med de premissene som foreligger.

EKS mener at anbefalingene nedenfor ikke er i konflikt med prosjektets prioritering av resultatmål.

EKS anbefaler Statens vegvesen å legge til rette for gjennomføringsmodeller hvor større frihet med tilhørende ansvar overlates til entreprenører. Konkret innebærer det at:

- Håndbøker og kontraktsstandarder oversettes til engelsk
- Håndbøker tilpasses slik at det blir enkelt å utarbeide kontraktstrategier med alternative kontraktsmodeller og kompensasjonsformat
- Innhold og faseoverganger i prosjektering tydeliggjøres. Tekniske rådgivere må engasjeres for en fase av gangen for å sikre at man bevarer frihet til å velge kontraktstrategi uavhengig etablerte kontrakter med rådgivere for det enkelte prosjekt. Fasene kan deles slik:
 - A) Prosjektering som er knyttet til planprosesser, regulering, traseer og konseptvalg
 - B) Prosjektering av tekniske løsninger og metoder
 - C) Detaljprosjektering som underlag for entreprenørens utførelse
- Gjennomføre kompetanseheving i organisasjonen på alternative kontraktsmodeller
- Utrede markedssituasjonen og kartlegge leverandørbildet og holde dette oppdatert
- Etablere en arena for markedsføring av norske prosjekter internasjonalt

- Utvikle tildelingskriterier egnet for valg basert på løsninger og metode, samt gjennomføringsevne

Nr.	Anbefaling/tilråding	Ansvar
3-1	EKS anbefaler at man benytter NS 8405, alternativt utvider NS 8406 med varslingsregler og utfyllende regulering av fremdriftsplanlegging og samspill i grensesnittproblematikk	Prosjektet
3-2	EKS mener det er et marked for å bruke fastpris på elementer som det ikke er knyttet stor usikkerhet til og anbefaler dette utredet	Prosjektet
3-3	EKS mener regningsarbeid i kombinasjon med insentiver bør benyttes på områder hvor god planlegging og styring påvirker risiko og kostnadsbildet og anbefaler dette utredet	Prosjektet
3-4	EKS anbefaler at prosjektet arbeider aktivt med å markedsføre dette nasjonalt og internasjonalt	Prosjektet
3-5	EKS anbefaler at konkurransegrunnlaget utarbeides på norsk og at det lages en engelsk oversettelse	Prosjektet
3-6	Tilbydere gis god tid til å utarbeide tilbud slik at utenlandske aktører har nok tid til å orientere seg i det norske markedet mht samarbeidspartnere, kultur, regelverk, mv.	Prosjektet
3-7	EKS anbefaler at det legges til rette for valg iht "Det økonomisk mest fordelaktige tilbud"	Prosjektet
3-8	Ved valg av tildelingskriterier legger betydelig vekt på gjennomføringsevne (15-25 %), spesielt for E 01 og E 02.	Prosjektet

Det er i tillegg gitt noen anbefalinger som vil sette prosjektet bedre i stand til å gjennomføre tiltaket, men som må gjennomføres av Prosjekteier/Vegdirektoratet.

Nr.	Anbefaling/tilråding	Ansvar
3-9	Håndbøker og kontraktsstandarder oversettes til engelsk	Prosjekteier/ Vegdirektoratet
3-10	Håndbøker og retningslinjer tilpasses slik at det blir enkelt å utarbeide kontraktstrategier med alternative kontraktsmodeller og kompensasjonsformat	Prosjekteier/ Vegdirektoratet
3-11	Tydeliggjøre innhold og faseoverganger i prosjektering. Tekniske rådgivere må engasjeres for en fase av gangen for å sikre at man bevarer frihet til å velge kontraktstrategi uavhengig etablerte kontrakter med rådgivere for det enkelte prosjekt.	Prosjekteier/ Vegdirektoratet

3-12	Gjennomføre kompetanseheving i organisasjonen på alternative kontraktsmodeller	Prosjekteier/ Vegdirektoratet
3-13	Utrede markedssituasjonen og kartlegge leverandørbildet og holde dette oppdatert	Prosjekteier/ Vegdirektoratet
3-14	Etablere en arena for markedsføring av norske prosjekter internasjonalt	Prosjekteier/ Vegdirektoratet
3-15	Utvikle tildelingskriterier egnet for valg basert på løsninger og metode, samt gjennomføringsevne	Prosjekteier/ Vegdirektoratet

4 Suksessfaktorer og fallgruver

4.1 Mandat

I Rammeavtalen, punkt 6.5 er det stilt krav til at;

Innenfor det mulighetsområdet som er definert ved prosjektets rammebetingelser vil det i alle store prosjekter være en rekke forhold knyttet til styringsmodell, organisering/ansvarsforhold og relasjonene til omgivelsene som har stor betydning for i hvilken grad prosjektet kan nå sine mål. Det kan dreie seg om både positive muligheter og trusler/-fallgruber. Leverandøren skal med utgangspunkt i (eventuell) KS 1-rapport, prosjektets materiale og egne vurderinger kartlegge de prosjektspesifikke suksessfaktorene/fallgrubene og gi tilrådinger som gir oppdragsgiver operative muligheter til å implementere suksesskriteriene og treffe tiltak for å unngå fallgrubene. Generelle suksessfaktorer og fallgruber som vil finnes i de fleste eller alle prosjekter, faller utenfor analysen.

4.2 Faktagrunnlag

Suksessfaktorer er en beskrivelse av hva prosjektet må lykkes med for å oppnå prosjektmålene. Prosjektet har, jfr. Sentralt Styringsdokument kapittel 1.3, indentifisert 10 kritiske suksessfaktorer og bakgrunn for disse, samt 33 tilknyttede tiltak som beskriver hvordan prosjektet skal styres i henhold til suksessfaktorene.

Prosjektets suksessfaktorer er listet nedenfor, gruppert etter tema:

HMS

- Helse – Miljø – Sikkerhet
- God ivaretagelse av Sandvikselva i hele byggeperioden
- God og sikker trafikkavvikling i alle faser
- Omdømmebygging for SVV/god informasjonsflyt internt og eksternt

Økonomi

- God økonomistyring i alle ledd
- Inngå kostnadseffektive kontrakter med "riktig" leverandør i henhold til FOA

Fremdrift

- Beholde prosjektets omfang iht. opprinnelig plan (vedtatte forutsetninger)
- Kontinuitet i byggherreorganisasjonen
- God fremdriftsstyring i alle ledd

Kvalitet

- Gode tekniske løsninger i alle faser. Spesielt fokus på geotekniske utfordringer

4.3 Vurdering

Suksessfaktorer

EKS anser mange av suksessfaktorene som svært generiske ettersom de like gjerne kunne vært gjeldende for andre prosjekter av samme type. De kan likevel være gode suksessfaktorer, men for best anvendelse bør de spisses til det som er kritisk for prosjektet. Dette oppnås ved å knytte suksessfaktorene til mulige hendelser og egenskaper ved dette spesifikke prosjektet. Enkelte suksessfaktorer er i tillegg formulert på en slik måte at de ville være bedre egnet som resultat- eller effektmål.

En kritisk suksessfaktor er en faktor, som, dersom den ikke er til stede, vil kunne hindre en vellykket gjennomføring av prosjektet (måloppnåelse). Dette vil være faktorer som er så kritiske for prosjektets måloppnåelse at de må følges opp kontinuerlig. Det kommer ikke klart frem av rapporten hvilke faktorer som er kritiske for at prosjektet skal lykkes.

Antall kritiske suksessfaktorer er også for høyt til at de kan gis spesielt fokus under gjennomføring av prosjektet. Listen bør begrenses til hva som virkelig er kritisk og som prosjektet hele tiden må følge opp for å nå de definerte målene.

Selv om det er en del generelle suksessfaktorer, er det listet fire faktorer som EKS anser for å være helt kritiske for at prosjektet skal lykkes. Dette gjelder:

1. *Gode tekniske løsninger i alle faser. Spesielt fokus på geotekniske utfordringer*
2. *Inngå kostnadseffektive kontrakter med "riktig" leverandør i henhold til FOA.* Grunnet dårlige grunnforhold og nærhet til boligområder og Sandvikselva står prosjektet overfor en rekke tekniske utfordringer. De to første suksessfaktorene kan derfor ses i sammenheng, da det er avgjørende for prosjektet å inngå kontrakt med en leverandør som evner å løse disse utfordringene.
3. *God og sikker trafikkavvikling i alle faser.* Ettersom denne strekningen er den mest trafikkerte tofeltsvegen i Osloområdet vil det være kritisk for prosjektet å klare å håndtere den store mengden trafikk på en sikker måte rundt anleggsområdet for å unngå skader og ulykker.
4. *God ivaretagelse av Sandvikselva i hele byggeperioden.* Sandvikselva er listet som et verneverdig rekreasjonsområde og forurensing av denne vil raskt kunne lede til komplikasjoner for gjennomføring av prosjektet.

I praksis er suksessfaktorene tiltak som må iverksettes, og da er det viktig å konkretisere hvordan disse tiltakene skal følges opp i praksis. Prosjektet har beskrevet ulike tiltak for hvordan hver suksessfaktor skal sikres, men mange av disse blir også svært generiske. Prosjektet burde derfor utdype mer i detalj hvordan de forskjellige faktorene skal følges opp og hvem som har ansvar for tiltaket.

Fallgruver

Prosjektet har ikke beskrevet noen fallgruver. Fallgruver uttrykker ofte nedsiden av de forholdene som er ivarettatt som suksessfaktorer. EKS har satt opp en liste over mulige fallgruver som det kan være verdt å fokusere på:

- Valgt entreprenør innehar ikke den riktige kompetansen for å takle de omfattende tekniske utfordringene prosjektet byr på

- Dårlig utnyttelse av “arbeidsvinduer” – spesielle tidspunkt det er mulig å utføre spesifikke oppdrag – som kan føre til store tids- og dermed også kostnadsoverskridelser
- Begrenset tilgjengelighet på ressurser som skal jobbe på flere prosjekter samtidig eller som er planlagt overflyttet fra andre prosjekter
- Forusensing av Sandvikselva, f.eks. som følge av feil håndtering av forurensede masser ved Franzefoss eller ukontrollerte rivninger av broer

4.4 Konklusjon og anbefalinger

Prosjektet har identifisert flere suksessfaktorer og knyttet tiltak til disse, men mange er generiske og lite prosjektspesifikke. Det kommer heller ikke tydelig frem hvilke som er kritiske for prosjektet. Det er viktig at prosjektet først og fremst fokuserer på de suksessfaktorene er spesielle for dette veiprojektet.

EKS mener at det er spesielt tre kritiske prosjektspesifikke suksessfaktorer er helt avgjørende for at prosjektet skal lykkes:

- Gode tekniske løsninger i alle faser. Spesielt fokus på geotekniske utfordringer
- God og sikker trafikkavvikling i alle faser
- God ivaretagelse av Sandvikselva i hele byggeperioden

Prosjektet har ikke skrevet noe om fallgruver. EKS har satt opp en liste over mulige fallgruver som det kan være verdt å fokusere på.

Nr.	Anbefaling/tilråding	Ansvar
4-1	Suksessfaktorene og fallgruvne overvåkes og oppdateres slik at det fokuseres på det som til enhver tid er kritisk for prosjektet	Prosjektleder
4-2	Det utarbeides og implementeres en plan for oppfølging og styring av kritiske suksessfaktorer og fallgruver, herunder fordeling av ansvar, planer for revisjon av listen over suksessfaktorer og tiltak samt hvordan utførelse og oppfølging av tiltak gjennom prosjektet skal sikres.	Prosjektleder

5 Usikkerhetsanalyse

5.1 Mandat

Dette kapitlet gir en oversikt over prosjektets usikkerheter knyttet til investeringskostnadene. Usikkerhetsbildet er underlag for anbefalinger om styrings-, kostnadsramme og usikkerhetsavsetning, samt øvrige anbefalinger til prosjekteier og prosjektorganisasjonen som kan bidra til å forbedre og øke forutsigbarheten i prosjektgjennomføringen.

I Rammeavtalen, punkt 6.6 er det bl.a. stilt krav til at;

Leverandøren skal utarbeide en samlet oversikt over prosjektets usikkerhetsbilde. Alle forhold som medfører usikkerhet om prosjektets kostnader skal medtas så langt det er gjennomførlig og har praktisk betydning. Analysen skal således omfatte ikke bare prosjektinterne og påvirkbare faktorer, men også alle grader av eksternt gitt usikkerhet og usikkerhet som ikke er påvirkbar. Usikkerheten skal kvantifiseres i numeriske størrelser for å gi grunnlag for analytisk bearbeidelse, prioritering og styring.

Resultatmålene skal være rangert innbyrdes. Usikkerhetsanalysen skal ha fokus på prosjektets kostnader. Likevel skal også realismen i de øvrige resultatmål kommenteres, og i særdeleshet hvis ambisiøse tidsmessige eller innholdsmessige mål slår sterkt ut som faktorer i usikkerhetsanalysen. Supplerende analyser kan kreves dersom andre resultatmål er gitt høyere prioritet enn kostnadene. Hvis Leverandøren skulle finne at det er uoverensstemmelse mellom resultatmålene, f.eks. kostnad og tid, må det vies stor oppmerksomhet til utfordringen å få resultatmålene til å henge sammen innbyrdes.

Det er gjennomført en kvantitativ usikkerhetsanalyse av prosjektkostnadene.

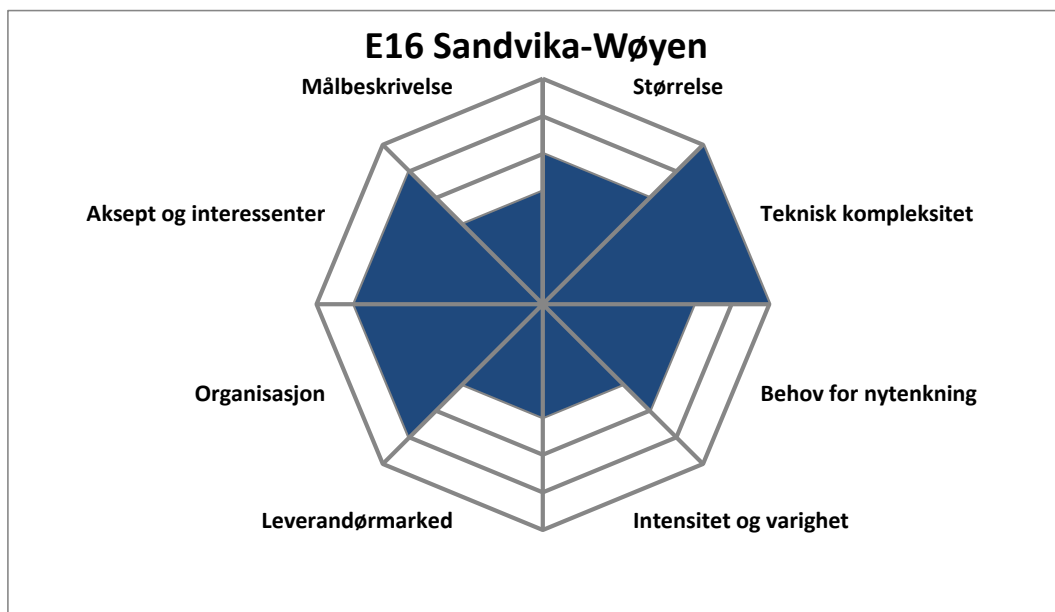
5.2 Forutsetninger for kostnadsanalysen

Følgende generelle forutsetninger er lagt til grunn for Metiers analyse:

- Konsept: Prosjektet gjennomføres i henhold til godkjente reguleringsplaner
- Framdrift: Anleggsstart høst 2013, 5 års byggetid
- Finansiering: Statlig bevilgning og bompenger fra Oslopakke 3
- I kostnads kalkylen er det benyttet en flat mva-sats tilsvarende 25 % på alle poster unntatt "Internt administrasjonsbidrag i Statens Vegvesen", Grunnerverv og 50 % av "Byggeledelse". Årsaken til at kun 50 % av byggeledelse er belastet med mva skyldes at det antas at 50 % av byggeledelsen er interne ressurser. Mva inngår i styringsrammen og anbefalt kostnadsramme
- Kostnadsnivå: 2011-kroner. Metier har benyttet det samme kostnadsnivå som prosjektet, dvs. justert alle tall fra 2010 til 2011 kroner
- Analysen tar ikke hensyn til eventuelle politiske og samfunnsmessige forhold som vil endre omfanget eller forutsetningene for prosjektet
- Entreprenørens rigg og drift er identifisert i egne poster i kostnads kalkylen og ligger som et påslag på 25 % på samtlige poster unntatt post P (Byggherrekostnader) og Q (grunnerverv)

5.3 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 nytenkning, kompleksitet, størrelse med mer. Hver av parameterne er gitt en verdi fra "lav grad av" til "høy grad av". Resultatene er illustrert i figuren nedenfor der økende mørk farge betyr økende grad av utfordring i prosjektet. Eksempelvis er "Teknisk kompleksitet, Aksept og interessenter og Organisasjon" sett på som de mest utfordrende områdene i dette prosjektet.



Figur X Situasjonskart for prosjektet

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

Bakgrunn for prosjektets situasjonskart med kommentarer fra gruppen:

Parameter	Bakgrunn for vurderingen (prosjektets kommentarer)
Størrelse	Sammenlignet med et gjennomsnittlig prosjekt hos Statens Vegvesen er det rent økonomisk et stort prosjekt. I forhold til det fysiske omfanget av prosjektet er det ikke over normal størrelse. Gir en score på noe over gjennomsnittet: 4
Teknisk kompleksitet	Prosjektet innehar en stor grad av teknisk kompleksitet, eksempelvis kobling i Kjørbokollen/ tunnelen, tunneler i løsmasse, lite/ mangel på overdekning, flere svakhetssoner, stor byggegrop, nærhet til Sandvikselva, utfordrende logistikk og mange parallelliteter og trafikkavvikling (trafikk-faser). Miljøkrav fra naboer og andre interessenter: forurensede masser, verneverdig fiskeelv, Statnett; svært dårlig tomt. Summen av alle forhold gjør det svært komplekst. Mange grensesnitt å forholde seg til. Linje til Hafslund kan legges om på sommeren, men ikke på vinteren, krever nøye koordinering av aktiviteter- potensielt

Parameter	Bakgrunn for vurderingen (prosjektets kommentarer)
	økt byggetid- denne er styrende for prosjektet. Denne listen er bortimot komplett i forhold til kompleksitet og score settes til 6 .
Behov for nytenkning	Ny metode (for Statens Vegvesen) må benyttes ved sikring av spuntgrop, der eksterne (fra Sveits) må støtte i løsninger da dette ikke er gjort i Norge tidligere. Statens Vegvesen har erfaring med dårlige grunnforhold samt svake soner i fjell, men det er avgjørende at også de utførende har riktig kompetanse. Sørge for en kvalitetssikring av aktuelle leverandører. Byggherren bør ta på seg en større del av ansvaret for løsningen, da entreprenøren ikke kjenner til de lokale forholdene eller grensesnitt til annen aktivitet i like stor grad - viktig å kunne se sammenhengen og helheten. Men det er også viktig å få på plass en god samhandlingsmodell slik at entreprenørens innspill blir tatt hensyn til. Nytt på tekniske anlegg: belyningskonsept, branndeteksjon og overvåkning. Kombinasjon av en svært hard morene og løse masser gir stort behov for nytenkning. Score settes til 4 .
Intensitet og varighet	Fremdriftsplan; prosjektering og byggetid. Deler av tunnelen ligger på kritisk linje, fasevis ferdigstilling. Fem års byggetid fra 2013 er innenfor det byggherreforskriften pålegger, større grad av parallellitet/ svært viktig med god koordinering, fasevis/trafikkavvikling, tidlig inn med tekniske anlegg. Det vil bli travelt, men er realistisk. Trafikkavvikling; kritiske punkter ved at man kun kan stenge i stille perioder på sommeren. Siste entreprisen har en del avhengigheter og det kan derfor bli liten tid på slutten. To tunge entrepriser som må være ferdig samtidig for å kunne gå videre, en må kanskje forsere mht. fremdrift, ikke bra. Dagsonen får 4 års varighet. Vanskelig å kutte ned på byggetiden, men virker i utgangspunktet fornuftig. Planlagt med 103 timers uke i tunnel- støyende aktiviteter, sprengning frem til kl. 23, kjøre ut stein hele døgnet- strengere krav vil gi utfordringer med tanke på gjennomføringshastighet - kostbare forsinkelser. Injeksjoner må gå døgnetkontinuerlig. Sett i forhold til andre anlegg så er det relativt god tid. Score settes til 3 .
Leverandørmarked	Tre hoved byggekontrakter + noen mindre kontrakter. Kontrakter lyses ut vår 2013. Bra konkurranse, også internasjonal og det er et interessant/ attraktivt prosjekt. Treffer bra i forhold til andre prosjekter, Follobanen kan muligens komme inn. Råvarepriser: "normalt" marked. Score settes til 3 .

Parameter	Bakgrunn for vurderingen (prosjektets kommentarer)
Organisasjon	<p>Intern organisasjon i Statens Vegvesen. Statens Vegvesen lager de beste byggherreorganisasjonene (ros fra prosjekterende). Ønsker i utgangspunktet å ansette egne folk og benytte minst mulig innleie - riktig kompetanse er fortsatt første prioritet. Utfordrende å få de riktige folkene. Usikker på tilgangen på interne ressurser. Det skal være god kjennskap til prosjektet internt i etaten, det er et attraktivt prosjekt, men fortsatt behov for intern promotering. Ikke populært å "plukke folk" fra andre deler av org. Kan være utfordrende å få tak i enkeltressurser eks geologer- konkurranse fra andre prosjekter eks Follobanen. Mange ulike fag, mye som skal følges opp/ koordinering. Krav til rapportering og dokumentering øker, og dette øker også behov for ressurser. Organisasjonen er under mobilisering, mange nye skal komme inn. Score settes til 5.</p>
Aksept og interessenter	<p>Mange interessenter; Trafikanter, Franzefoss, naboer, kommune, Statnett, Thon og naturvernorganisasjoner. Prosjektet er ønsket og interessentene er positive og kommunens ønskede løsning er valgt. Næringsinteresser langs dagstrekningen kan være utfordrende? Forutsetninger er ikke klare sett opp mot Statnetts nye trafo, ROS analyse er gjennomført. Dette vil ikke stoppe prosjektet, men man må sørge for at den løsningen man velger er robust nok og holder uansett hva Statnetts løsning blir. Kommunikasjonsplan; møteserie med grunneiere, både Statnett, Franzefoss og Thon. Støykrav: ikke aksept for dette per nå. Kollektivtrafikk ønsker bedre forhold. Krav vil komme underveis i byggeperioden eks fra kollektiv, naboer/ fotgjengere- noe som kan skape utfordringer for omdømme. Naturverninteressenter vil følge nøye med. Godt forhold til Budstikka. Masser skal muligens deponeres på Kadettangen- inntrykk av at det skal "dumpes" og at ikke er et ønske fra kommunen. Viktig at informasjon fremstilles på riktig vis. Score settes til 5.</p>
Målbeskrivelse	<p>Kost, tid og kvalitet; prioriteringen av disse. Kvalitetskrav fra håndbøker/ forskrifter- nye hendelser vil kunne føre til innskjerping av kravene til eks. tunnelen, mer tekniske anlegg og økt rømningskapasitet. Denne usikkerheten har man alltid. Ligger til grunn i prosjektet: håndbok for tunnel er nylig revidert, nye prosesskoder. Ikke noe spesielt utover hva man vanligvis møter. Score settes til 3.</p>

Tabell 2 - Bakgrunn for situasjonskartet

5.4 Vurdering av prosjektets kostnadsestimering

I Rammeavtalen er det under punkt 6.3 Grunnleggende forutsetninger stilt krav til at:

Ved oppstart av KS 2 skal det finnes et komplett estimat over kostnadene på basiskostnadsnivå (summen av grunnkalkyle og uspesifisert), og hvis aktuelt, over inntektene på tilsvarende spesifikasjonsnivå. Leverandøren skal kontrollere dokumentet for transparens, og herunder påse at prosessen bak fremskaffelsen av tallstørrelsene er dokumentert og etterprøvbare. Spesifikasjonsgraden skal være i samsvar med god estimeringspraksis på forprosjektnivå. Leverandøren skal vurdere om estimatet er komplett. Så langt relevante data kan fremskaffes skal erfaringer fra sammenlignbare prosjekter og nøkkeltallsanalyse benyttes. Mangler i estimatet må meddeles slik at fagdepartementet kan besørge nødvendig oppretting/komplettering. Dette må være avklart før Leverandøren går videre.

5.4.1 Prosjektgruppens kalkyle

Metier har foretatt en evaluering av prosjektets kostnadsestimering basert på det Metier anser som beste praksis. Kvalitetssikring av prosjektets kostnadsestimat omfattet følgende:

- Vurdering av prosjektets kostnadsestimering med bakgrunn i Finansdepartementets veileder for kostnadsestimering
- Sjekk av beregningens korrekthet og konsistens gjennom reetablering av prosjektets kostnadsestimat basert på prosjektets egen dokumentasjon.
- Rimelighetsvurdering av nøkkeltall. Se Vedlegg 3
- Usikkerhetsanalyse – se kapittel 5.5, Vedlegg 4 og Vedlegg 5.

Prosjektets kostnadsestimat og forventede totalkostnad (som vist i Tabell 3 under) ble utarbeidet i forbindelse med anslag-prosessen som ble gjennomført 8. – 10. november 2011.

Hovedposter	Kostnadsoverslag (MNOK)
E1 Tunnelene: Veg i dagen	82,12
E1 Tunnelene: Konstruksjoner	301,92
E1 Tunnelene: Fjell tunnel	660,33
E2 Bærumsveien-Løxaveien: Veg i dagen	136,95
E2 Bærumsveien-Løxaveien: Konstruksjoner	67,91
E3 Løxaveien-Wøyen: Veg i dagen	195,87
E3 Løxaveien-Wøyen: Konstruksjoner	115,30
E4 Lokalveger Sandvika: Veg i dagen	66,54
E4 Lokalveger Sandvika: Konstruksjoner	22,46
Tekniske installasjoner	84,21
Andre tiltak	32,64
Byggherrekostnader	371,23
Grunnerverv	111,70
Usikkerhetsfaktorer	407,92
Hendelser	39,99
Totalt	2 697,09

Tabell 3 - Prosjektets kostnadsestimat i mill. NOK pr 18. nov. 2011 (2011 kroner)

Forventet kostnad ble i november 2011 estimert til 2 697 MNOK, med relativt standardavvik på 11 %.

5.4.2 Vurdering

Vurderingen er basert på Finansdepartementets veileder nr. 6 – Kostnadsestimering (www.concept.ntnu.no/ks-ordningen/veiledere).

Estimeringsprosessen og -kompetanse

Prosjektet har benyttet Håndbok 217 med tilhørende verktøy ved utarbeidelse av kalkylen. Denne prosessen følger i stor grad retningslinjer og krav til en helhetlig estimeringsprosess, og tar på den måten hensyn til både KS-rådgiverens behov og Finansdepartementets veiledere.

Statens vegvesen benytter anslagmetoden til både kostnadsestimering og usikkerhetsanalyse. I dette ligger det en utfordring da anslagmetoden som bygger på suksessiv (trinnsvis) kalkulasjon i utgangspunktet er en metode for usikkerhetsanalyse (tilsvarer trinnsvis kalkulasjon). Når en samtidig benytter metoden til estimering, får man valget mellom å lage et detaljert, konsistent og sporbart estimat eller å lage en god usikkerhetsanalyse. Viktige forutsetninger og avgrensninger for anslag-prosessen er tilfredsstillende og godt dokumentert,

Prosjektet har prioritert å lage et godt estimat. Dette er positivt for dokumentasjon, men bryter med et av prinsippene for usikkerhetsanalysen – at det ikke bør være for mange uavhengige elementer. For mange uavhengige elementer medfører at usikkerhetene "nøytraliserer" hverandre og prosjektets totale usikkerhet blir for lav.

EKS har inntrykk av at bransjepersonellet som er benyttet i estimeringsprosessene har god kompetanse og relevant erfaring innen kostnadsestimering og at prosjektet har benyttet en erfaren prosessleder med god kompetanse i forbindelse med anslag-prosessen.

Estimatets helhet, sentrale forutsetninger og levetidsbetraktninger

EKS oppfatter med bakgrunn i kvalitetssikringen at estimatet inneholder alle relevante kostnadsposter, samt at sentrale forutsetninger og beskrivelser knyttet til den enkelte post er godt dokumentert og hensyntatt. Imidlertid var det under usikkerhetsanalysen nødvendig å oppdatere kalkylen, da prosjektet har kommet lenger i prosjekteringsfasen og flere momenter var bedre definert enn november 2011.

EKS har ikke blitt forelagt noen levetidsbetraktninger.

Estimatklasser og estimeringsmetodikk

EKS har inntrykk av at estimeringen er basert på anerkjente estimeringsmetoder og i henhold til håndbok 217. Generelt er det brukt en ressursbasert estimeringsmetodikk, der estimatet er basert på enhetspriser og beregnede mengder.

Som inngangsinformasjon til anslag-prosessen lå rådgivernes mengdeberegninger og estimerte enhetspriser. Enhetsprisene ble benyttet til orientering når anslaggruppen anga tripplestimatene etter erfaring og skjønn.

Prosjektet er på reguleringsplannivå og det er samsvar mellom nøyaktigheten på estimatet og prosjektets definisjonsgrad, der krav til nøyaktighet er +/- 10 % (innebærer et standardavvik på maksimalt 10 % av forventet kostnad).

Dokumentasjon av erfaringsdata, transparens og sporbarhet

De største postene og enhetsprisene fra Anslagsrapporten er gjennomgått før og under usikkerhetsanalysen, og ved ny gjennomgang og oppdatering er det benyttet kostnadsestimeringen benyttet sammenstilte kostnader og data fra Fellesprosjektet E6 – Dovrebanen (3 grunnentrepriser, tilbud innlevert perioden jan-april 2012):

- FP1 Langset-Brøhaug (kontraktssum ca 1,3 mrd.kr)
- FP2 Brøhaug-Strandlykkja (-- « -- 1,6 mrd.kr)
- FP3 Strandlykkja-Labbdalen (-- « -- 1,8 mrd.kr)

EKS savner derimot dokumentasjon av sammenligningsverdier, noe som ville gitt betydelig bedre grunnlag for intern og ekstern kvalitetssikring av estimatene. Eksempelvis kunne det for post B4 Betongtunnel ved Franzefoss og C Fjelltunnel vært angitt enhetspris fra ulike referanseprosjekter.

Dokumentasjon av usikkerhetsvurderinger samt nøytralitet i estimatet

Anslag-prosessen angir laveste, sannsynlig og høyeste kostnad og mengde for hvert kostnadselement og usikkerhetsfaktor og ivaretar dermed også vurdering av usikkerhet.

Innholdet og forutsetninger for de enkelte kostnadselementene er godt beskrevet. Enkeltpostene er i hovedsak godt dokumentert, og det er god sporbarhet mellom anslagsgruppens vurderinger og det foreliggende estimat. Dokumentasjon av usikkerhet for hvert kostnadselement er mangelfull ettersom det i ikke angis noe om bakgrunnen for usikkerheten og hvilke vurderinger som ligger bak optimistiske og pessimistiske anslag.

For usikkerhetsfaktorene er vurderingene som ligger bak optimistiske og pessimistiske anslag dokumentert noe bedre, der man har satt opp hva man "Håper" og "Frykter" ved hvert enkelt usikkerhetsselement.

EKS har ikke inntrykk av at estimatet er systematisk optimistisk eller pessimistisk.

Intern kvalitetssikring av estimatet og ledelsens rolle

Kvalitetssikringen av Anslagskalkylen ble gjennomført ved at resultatet i form av foreløpig rapport ble sendt alle deltagerne for kontroll før endelig rapport ble skrevet. Anslagsrapporten er signert av prosessleder, prosjektleder, avdelingsdirektør og regionvegsjef.

5.4.3 Delkonklusjon

EKS har inntrykk av at personene som har deltatt i estimeringsprosessene har god kompetanse og relevant erfaring.

Prosjektet er på reguleringsplannivå og det er samsvar mellom nøyaktigheten på estimatet og prosjektets definisjonsgrad.

Prosjektets kostnadselementer er i hovedsak godt dokumentert gjennom beskrivelser og forutsetninger. For den videre usikkerhetsanalysen gjennomført av EKS er det de "mest sannsynlig" verdiene som er tatt med videre, og spennet i enhetspriser og mengder er fastsatt på nytt på et høyere nivå.

EKS savner dokumentasjon av sammenligningsverdier, noe som ville gitt betydelig bedre grunnlag for intern og ekstern kvalitetssikring av estimatene.

Beregningenes korrekthet og konsistens er vurdert gjennom reetablering av et eget kostnadsestimat basert på underlagsdokumentasjonen fra prosjektet. Kvalitetssikringen har avdekket at noen kostnadselementer må justeres. Dette ble utført i Metiers usikkerhetsanalyse sammen med prosjektet. Alle endringer er dokumentert i kapittel 5.5 nedenfor.

5.5 Kostnadskalkyle og – usikkerhet

Kostnadsanalysen har tatt utgangspunkt i prosjektets kostnadsoverslag av 18. november 2011, der “mest sannsynlig” verdier fra anslaget er benyttet som grunnlag for analysen. Det er viktig å bemerke at dette er ikke de samme tallene som ligger til grunn for forventet kostnad i Tabell 3 over. Disse verdiene ble så justert på bakgrunn av ny/ oppdatert informasjon fra gruppesamlingene (se *Endringer av kalkylen* under) samt informasjon mottatt fra prosjekterende i etterkant av samlingen.

Etter presentasjonen den 3. januar er det blitt korrigert for moms på kostnadspostene *Byggherrekostnader* og for *Grunnerverv*. Det skal ikke tas med moms for Grunnerverv og 50 % av Byggeledelse og byggherrens rigg.

Kostnadskalkylen og kvantifisering av kostnadsusikkerheten er overordnet beregnet på følgende måte: Forventet kostnad = Grunnkalkyle + Effekten av kalkyleusikkerhet, usikkerhetsfaktorer og hendelser.

5.5.1 Analysemodellen

Usikkerhet i kostnadselementene i basisestimatet er knyttet sammen med usikkerhetsdriverne i en analysemodell. Analysemodellen med resultater er vist i Figur 3 under.

E16 Sandvika-Wøyen						
Kostnadspost	Grunnkalkyle	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk	Forventet kostnad	
E1 Tunnelene: Veg i dagen	108	0 % 88	108	124 15 %	106	
E1 Tunnelene: Konstruksjoner	460	-3 % 446	460	492 7 %	468	
E1 Tunnelene: Fjelltunnel	598	-5 % 568	598	628 5 %	598	
E2 Bærumsveien-Løxaveien: Veg i dagen	155	-5 % 147	155	171 10 %	158	
E2 Bærumsveien-Løxaveien: Konstruksjoner	80	-5 % 76	80	88 10 %	81	
E3 Løxaveien-Wøyen: Veg i dagen	235	-5 % 223	235	258 10 %	240	
E3 Løxaveien-Wøyen: Konstruksjoner	124	-10 % 111	124	142 15 %	126	
E4 Lokalveger Sandvika: Veg i dagen	71	0 % 71	71	85 20 %	77	
E4 Lokalveger Sandvika: Konstruksjoner	32	0 % 32	32	39 20 %	35	
Tekniske installasjoner	101	-5 % 96	101	116 15 %	105	
Andre tiltak	33	-5 % 31	33	36 10 %	33	
Byggherrekostnader	379	-5 % 360	379	398 5 %	379	
Grunnerverv	97	-10 % 88	97	165 70 %	121	
Mva	561	0 % 561	561	561 0 %	568	
Prosjektkostnader	3 033		3 033		3 097	
Usikkerhetsdriver	Basis	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk	Forventet kostnad	
U1 Rammebetingelser og reguleringer	2 535	0 %	2 %	5 %	61	
U2 Prosjektledelse og gjennomføringsevne	3 097	-5 %	0 %	10 %	64	
U3 Prosjektering og løsninger	2 535	-3 %	0 %	7 %	42	
U4 Lokale forhold	2 535	-5 %	0 %	10 %	52	
U5 Marked	2 535	-8 %	0 %	12 %	42	
U6 Interessenter	2 535	0 %	1 %	3 %	36	
U7 Nye krav og endringer	2 535	0 %	2 %	6 %	72	
U8 Uspesifisert	2 535	3 %	5 %	7 %	127	
Sum usikkerhetsdrivere					496	
Sum totalkostnad	3 033		Forventet kostnad		3 592	
				P15	3 235	
				P85	3 943	
				Std	9,6 %	

Figur 3 - Analysemodell

Kolonnen *Grunnkalkyle* angir prosjektets deterministiske estimat (estimat uten usikkerhet). Kolonnen *Mest sannsynlig* angir det estimatet prosjektgruppen har mest tro på, og der *Optimistisk* anslag er oppgitt med reduksjon og *Pessimistisk* anslag er oppgitt med en økning i prosent eller MNOK i forhold til denne kolonnen. Verdiene for *Forventet kostnad* er beregnet ved bruk av Crystal Ball/ Monte Carlo simulering. Vedlegg 4 og 5 gir en detaljert oversikt over de enkelte kostnadspostene og drivernes tilhørende optimistiske og pessimistiske vurderinger.

Grunnkalkyle og basiskostnad

Metier har etablert en kalkylestruktur basert på strukturen i kostnadsoverslaget der den tilpassede grunnkalkylen inneholder alle de kostnadselementer som er identifisert av prosjektet. Grunnkalkylen tar utgangspunkt i de mest sannsynlige verdiene (rundsum, mengde og pris), der en flat sats for mva. og rigg og drift tilsvarende 25 % av kostnadspostene er lagt på til slutt. Basiskostnaden er summen av grunnkalkyle og uspesifisert og beløper seg til 3.160 MNOK (3.033 + 127). Uspesifisert er beregnet som 5 % av entreprisekostnaden på 2.535 MNOK og er i modellen synliggjort gjennom usikkerhetsdriver "U8 Uspesifisert".

Endringer i kalkylen

Estimatene som er brukt som grunnkalkyle er hovedsakelig omforente estimater fra prosjektets sist gjennomførte usikkerhetsanalyse i november 2011. Imidlertid

var det under usikkerhetsanalysen i november 2012 nødvendig å justere en rekke av prosjektets ulike kostnadsposter, da prosjekteringsfasen har kommet vesentlig lenger enn for ett år siden. Mva-fritaket på veg er opphevet slik at samtlige poster skal ha mva-sats på 25 %. I tillegg er erfaringen fra de siste års sammenlignbare prosjekter at satsen for rigg og drift har økt, så rigg og drift er oppjustert til 25 % (denne varierer i den opprinnelige anslag rapporten fra 7 % til 25 %). Disse endringene medførte en justering av kalkylen før simulering og generering av forventet kostnad og tabellen under viser disse endringene på den enkelte post. *Forventet kostnad (veiet middel)* viser forventet kostnad estimert under usikkerhetsanalysen i november 2011, *Indeksregulert forventet kostnad* viser den forventede kostnaden i første kolonne regulert for en prisoppgang lik 6,2 % (justering fra 2010 til 2011 kroner). *Indeksregulert ny sannsynlig verdi* viser estimatet som lå til grunn for usikkerhetsanalysen gjennomført i forbindelse med KS2 behandlingen, mens *Differanse* viser økning eller reduksjon i estimatet sammenlignet med analysen fra november 2011.

		Forventet kostnad (veiet middel)	Indeks-regulert forventet kostnad	Indeks-regulert ny sannsynlig verdi	Differanse	Økning moms	Økning rigg og drift	Økning poster
A	E1 Tunnelene: Veg i dagen	82	87	135	48	21	8	18
B	E1 Tunnelene: Konstruksjoner	302	321	575	254	83	44	127
C	E1 Tunnelene: Fjelltunnel	660	701	748	47	83	14	-50
D	E2 Bærumsveien-Løxaveien: Veg i dagen	137	145	194	49	29	8	11
E	E2 Bærumsveien-Løxaveien: Konstruksjoner	68	72	100	28	13	5	10
F	E3 Løxaveien-Wøyen: Veg i dagen	196	208	293	85	45	15	26
G	E3 Løxaveien-Wøyen: Konstruksjoner	115	122	154	32	19	6	7
H	E4 Lokalveger Sandvika: Veg i dagen	67	71	88	18	13	3	2
I	E4 Lokalveger Sandvika: Konstruksjoner	22	24	41	17	6	3	8
J	Tekniske installasjoner	84	89	126	37	7	14	16
K	Andre tiltak	33	35	41	6	1	3	2
P	Byggherrekostnader	371	394	441	47	62	0	-15
Q	Grunnerverv	112	119	97	-21	0	0	-21
	Sum	2 249	2 389	3 033	645	382	123	139
	Uspesifisert	112	119	127				
	Usikkerhetsfaktorer	268		432				
	Hendelser	40						
	Prisindeksjustering 6,2 %	139						
	Totalt	2 697		3 592	895			

Figur 4 - Endring av kostnader på hovedposter. Prisnivå 2011

Som det fremkommer av tabellen er den nye basiskostnaden på 3.160 MNOK og effekten av prosjektets estimat- og hendelsesusikkerhet er beregnet til 432 MNOK hvilket gir en forventet total kostnad for prosjektet på 3.592 MNOK. Dette gir en samlet økning i prosjektets forventede kostnad tilsvarende 895 MNOK.

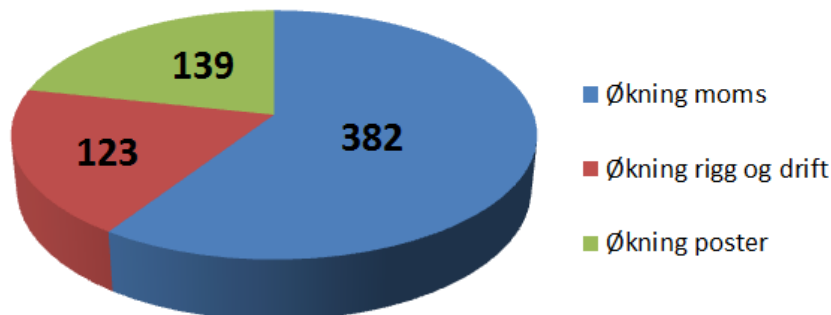
Økning (uten usikkerhet) er på 645 MNOK. Denne økningen kan deles i tre:

- Økning i mva fra en variabel sats (fra 7 % til 25 %) til en flat sats på 25 % på alle poster (unntatt Interne kostnader og grunnerverv)
- Økning i rigg og drift fra en variabel sats (fra 12 % til 20 %) til en flat sats på 25 % på alle poster (unntatt Byggherrekostnader og Grunnerverv).
- Endring av pris og/ eller mengder i det enkelte estimat grunnet høyere detaljeringsgrad i planer. Dette er en naturlig utvikling, da prosjektorganisasjonen nå har kommet et år lenger i planleggingen og prosjektet er bedre definert.

Figur 5 under viser hvordan økningen på 645 MNOK fordeler seg mellom de tre postene. Som det fremkommer står endring av mva-sats for den klart største økningen med 382 MNOK eller 59 %, rigg og drift står for 123 MNOK eller 19 %, og økning i mva fra en variabel sats (fra 7 % til 25 %) til en flat sats på 25 % på alle poster (unntatt Interne kostnader og grunnerverv) står for 140 MNOK eller 22 %.

mens økningen i forskjellige kostnadsposter beløper seg til 139 MNOK eller 22 % av totalen.

Fordeling (MNOK)



Figur 5 - Fordeling av økning i estimatet

Usikkerhet i kostnadselementene

Kostnadselementene er vurdert og tildelt optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi. Disse trippelanslagene angir usikkerheten i kostnadskalkylen med utgangspunkt i forutsetningene for kalkylen. Vedlegg 4 viser de detaljerte vurderingene av grunnkalkylen og usikkerhet i mengder og enhetspriser.

Usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorer er de usikkerheter som kan påvirke hele eller deler av prosjektets kostnadselementer. De er angitt med beskrivelser av forutsetningene, optimistisk scenario, mest sannsynlig scenario og pessimistisk scenario, og er dokumentert i Vedlegg 5. Effekten av usikkerhetsfaktorene kvantifiseres med trippelanslag i prosent av en basiskostnad eller i kroneverdi.

Følgende forhold er identifisert:

- U1 Rammebetingelser og reguleringer
- U2 Prosjektledelse og gjennomføringsevne
- U3 Prosjektering og løsninger
- U4 Lokale forhold
- U5 Marked
- U6 Interessenter
- U7 Nye krav og endringer
- U8 Uspesifisert

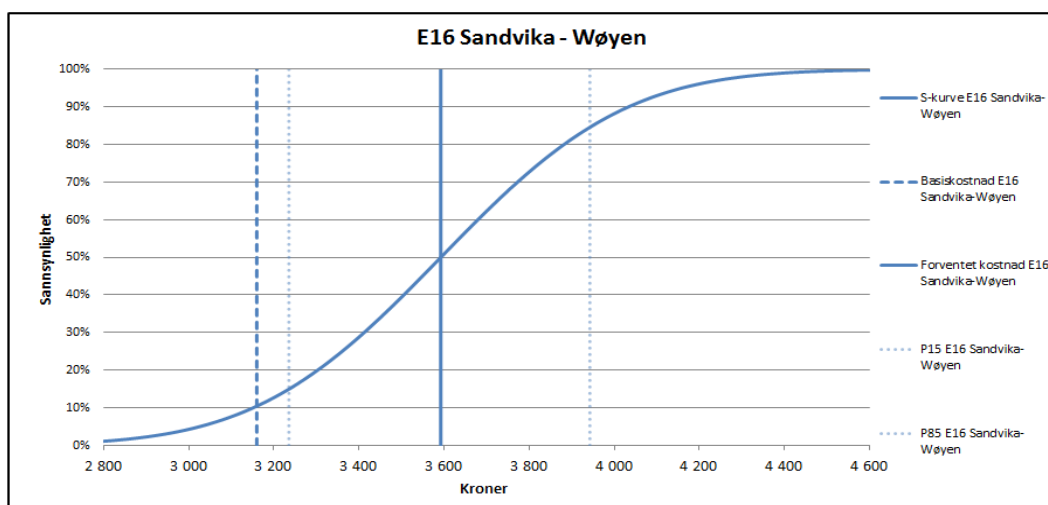
Usikkerhetsfaktorene virker på kostnadselementene som angitt i [Vedlegg 5](#).

Korrelasjoner

Det er ikke lagt inn korrelasjon. Dette er vurdert, men forutsettes ivaretatt av usikkerhetsfaktorene.

Resultat

Fordelingsskurven (S-kurven) i figuren nedenfor viser sannsynligheten for ikke å overskride bestemte kostnadsnivåer.

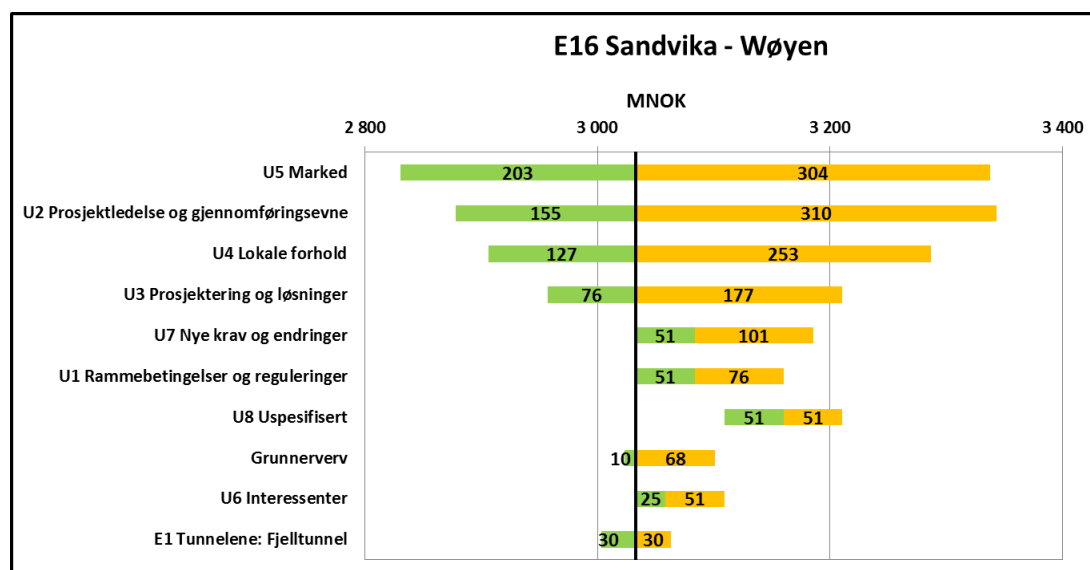


Figur 6 - Fordelingskurve for prosjektkostnadene (tall i millioner 2011-kroner)

Basiskostnad er på 3.160 MNOK og resultatet fra analysen gir en forventet kostnad på 3.592 MNOK og P85 tilsvarende 3.943 MNOK. Standardavviket for hele prosjektet er på 343 MNOK, det vil si 9,6 % av forventningsverdien.

Tornadodiagram

Tornadodiagrammet i Figur 7 gir en rangert visning av de kostnadspostene og usikkerhetsdriverne som bidrar mest til den totale usikkerhet i prosjektet. Den vertikale linjen tilsvarer grunnkalkylen på 3.033 MNOK. Kostnadsposter og usikkerhetsdriverne sine optimistiske anslag vises med grønt, mens pessimistisk anslag er angitt i rødt. Skillet mellom grønt og rødt angir mest sannsynlig verdi i forhold til grunnkalkylen. For eventuelle kostnadsposter eller usikkerhetsdrivere som har ulik deterministisk og mest sannsynlig kostnad vil skillet ligge utenfor Y-aksen (U1, U6, U7 og U8). I Vedlegg 4 og 5 beskrives vurderingene av trippelanslaget.



Figur 7 - Tornadodiagram (tall i millioner 2011-kroner)

5.6 Tiltak for reduksjon av risiko

I Rammeavtalen, punkt 4.9 er det bl.a. stilt krav til at;

Med utgangspunkt i analysen skal Leverandøren vurdere usikkerhetsmomentene for påvirkbarhet, det økonomiske potensiale ved tiltak for å redusere risikoen og kostnadene forbundet med dette. Det skal gis tilråding om hvilke tiltak som anbefales gjennomført for å redusere risikoen. Det skal gjøres en konkret vurdering i hvert enkelt prosjekt basert på en overordnet forutsetning om at risikoen skal reduseres så langt det er forretningsmessig forsvarlig å bruke ressurser på det. Analysen skal gi anslag over kostnader og tidsforbruk og hvilken gevinst i form av redusert risiko som kan forventes oppnådd.

Fokus skal ligge på reduksjon av risikoen for at kostnadene blir høyere enn forventningsverdien. Leverandøren skal imidlertid også vurdere mulighetene for å realisere prosjektets kostnadmessige oppsidepotensiale. I utgangspunktet er det en forutsetning at prosjektets mål mhp. innhold og tid ikke skal påvirkes negativt, men dette avhenger av resultatmålenes innbyrdes prioritering. Hvis det kan oppnås betydelige besparelser med bare mindre tilpasninger i prosjektinnhold eller fremdrift, skal tiltakene normalt medtas. Det må i tilfelle gjøres rede for konsekvensene.

Tornadodiagrammet ovenfor viser hvilke kostnadselementer og usikkerheter som bidrar mest til den totale usikkerheten. Tiltak bør derfor settes inn der de har størst effekt, dvs. for de største usikkerhetene. Elementene som bidrar mest til prosjektets totale usikkerhet er:

U5 Marked

Det er i utgangspunktet antatt en normal konkurransesituasjon i markedet, men det er spesielle forhold ved deler av prosjektet som kan begrense konkurransen. Byggegrøpene ved Mølla og Statnett er svært utfordrende og krever utstyr kun et fåtall entreprenører har tilgjengelig, noe som vil kunne skape en situasjon der kun en eller noen få entreprenører gir tilbud på anbudet. For å øke konkurransen i markedet er det viktig å tilrettelegge for internasjonale entreprenører, blant annet gjennom å sørge for at all nødvendig informasjon er på engelsk.

På den annen side anses prosjektet som attraktivt med mange utfordringer som kan gi gode referanser for de involverte aktører. Kontraktene kommer i hensiktsmessige intervaller noe som tilrettelegger for konkurranse i påfølgende entrepriser. I tillegg vil en eventuell lavkonjunktur internasjonalt kunne gi lavere råvarepriser.

Tiltak

Usikkerhet knyttet til konjunktur i markedet er ikke styrbar for prosjektet, men alle tiltak som kan påvirke konkurransen vil kunne redusere markedsusikkerheten.

Markedsundersøkelse. En av hovedhensiktene med markedsundersøkelsen er å kartlegge entreprenørmarkedet og tilpasse entreprisestruktur og kontraktsstrategi til markedet.

Se på mulige tildelingskriterier som muliggjør valg av entreprenør med rett kompetanse og som har forstått innholdet i kontrakten/ arbeidet som skal utføres.

Utenlandske entreprenører: Det er høy aktivitet i anleggsmarkedet i Norge, mens internasjonalt er offentlige investeringer redusert. Det er eksempler den siste

tiden på at konkurransen skjerpes når utenlandske entreprenører inngår i entreprenørgruppene. Prosjektet bør i mest mulig grad tilrettelegges for internasjonale entreprenører og konkurranse.

U2 Prosjektledelse og gjennomføringsevne

Usikkerhetsdriveren omfatter prosjektorganisasjonens evne til å styre prosjektet optimalt i forhold til de fastsatte målsettinger og inkluderer også strategier for gjennomføring, entreprisform og bruk av kontrakter. Det er svært viktig at prosjektet evner å tiltrekke seg den riktige kompetanse og klarer å beholde denne i hele gjennomføringsfasen.

Språk- og kulturforskjeller ved bruk av utenlandske entreprenører vil kunne øke risikoen for ulykker og personskader og skape utfordringer for samarbeid og koordinering av prosjektets ulike faser og aktiviteter. Det er ofte utfordringer knyttet til håndteringen av grensesnitt og avhengigheter mellom de ulike entreprisene og flere grensesnitt mot tekniske anlegg kompliserer prosjektgjennomføringen. Dette vil kunne resultere i en forlenget anleggsfase og høyere kostnader for prosjektet.

I motsatt fall vil en god håndtering av dette og tidlig identifisering og oppfølging av endringer og avvik kunne redusere gjennomføringsfasen og prosjektets kostnader. Det er også viktig at prosjektet blir gitt anledning til å benytte de riktige tildelingskriteriene for på den måten å sikre seg at man velger de beste/ riktige entreprenørene.

Det forutsettes at grunnerverv går som planlagt, men det vil alltid være en risiko for at denne prosessen tar lenger tid som følge av konflikter med grunneiere/ ekspropriasjon av eiendom. Dette vil kunne føre til utsatt oppstart og merkostnader for prosjektet.

Tiltak

Prosjektet må jobbe for å til enhver tid ha den best tilpassede organisasjonen. Mobilisering av ressurser er allerede godt i gang, men må planlegges for behovet med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet fremover i tid og gjennom hele prosjektperioden. Viktige fokus er på kontraheringsprosessen, oppfølging av entreprenørene og grensesnittene mellom kontraktene, håndtering av interessenter, avklaringer rundt massehåndtering, grunnerverv, forurensede masser, trafikkavvikling etc. Prosjektet må jobbe med avklaringer på de områdene der det er mulig, tidlige avklaringer vil gjøre planleggingen mer effektiv og gi prosjektet forutsigbarhet.

U4 Lokale forhold

Det er mange elementer knyttet til lokale forhold som vil kunne gi utfordringer for prosjektet. Tunnelen og andre konstruksjoner skal bygges i et område med vanskelige grunnforhold, der løse masser/ svake soner og områder med lite overdekning vil kunne kreve andre og dyrere løsninger enn hva som er prosjektert. I tillegg går tunnelen tett på pælefundamenteringen til boligblokker, der nedstikkende elementer i grunnen kan skape utfordringer ved driving av tunnelen.

Det er i anleggsområdet avdekket forurensede masser tett inntil Sandvikselva. Prosjektet må håndtere dette på en slik måte at ikke elva blir forurenset, noe som vil kreve stor forsiktighet ved arbeid i området. Det vil være en risiko for at forurensede masser havner i elven og det er derfor svært viktig at prosjektet har etablert gode rutiner for å kunne håndtere eventuelle uhell. I forbindelse med

håndtering av de forurensede masser vil det også være en risiko for stopp i byggearbeidene, som igjen vil kunne gi forsinkelser og merkostnader.

Tiltak

Kompleksiteten i tunnelen bør ligge som et tildelingskriterium for tunnelentreprisen slik at en velger en entreprenør med kompetanse til å håndtere denne usikkerheten.

I forhold til håndtering av forurensede masser må prosjektet utvise høy grad av forsiktighet, noe som betyr betydelig planlegging for utførelse samt planlegging for tiltak ved eventuelle uønskede hendelser.

U3 Prosjektering og løsninger

Det er flere faktorer ved prosjektet som gjør det utfordrende å prosjektere. Planleggingsfasen har en stram tidsplan noe som gir en kort modningstid for utarbeidelse av konkurransegrunnlaget og man får ikke tid til å optimalisere de valgte løsningene. Dette, kombinert med mange forutsetninger og uavklarte forhold (eks mangel på sikkerhetsgodkjenning for toveistrafikk i sydgående løp), vil igjen kunne føre til endringer i prosjekteringen underveis i byggeperioden med en lengre gjennomføringsfase og høyere kostnader som resultat.

Videre knytter det seg usikkerhet til de nye prosesskodene, da prosjektorganisasjonen ikke har arbeidet med disse tidligere.

Tiltak

En del av usikkerheten rundt uavklarte forhold er ivaretatt i andre drivere, men hvis flere av forutsetningene blir endret og løsninger forandres sent i prosessen vil dette kunne medføre omprosjektering og forsinkelser. Viktig at prosjektet fremover beholder fleksibilitet hvis mulig på de områdene hvor usikkerheten er størst. Eventuelt presser på for å få viktige avklaringer for å beslutte endelig løsning.

U7 Nye krav og endringer

I utgangspunktet forventes det ingen vesentlige nye standardkrav og løsninger i gjennomføringsperioden da det de siste fem årene har vært en markant kvalitetsheving i etaten. Imidlertid vil hendelser og ulykker på andre veianlegg kunne føre til endrede krav til planlagte løsninger, og da disse mest sannsynlig vil gi mer omfattende arbeid vil dette kunne føre til en forlenget anleggsperiode og høyere kostnader. Det vil mest sannsynlig komme krav om toveisregulering i driftsfase (bommer, elektronikk, skilting etc.).

Tiltak

Planlegge med fleksibilitet rundt trafikkhåndteringen, og tidligst mulig få en avklaring på toveisregulering i driftsfase. Denne kostnaden er tatt med i mest sannsynlig senario men ikke en del av prosjekteringsunderlaget før det besluttes at dette skal med.

U1 Rammebetingelser og reguleringer

Når det gjelder rammebetingelser og reguleringer er det knyttet stor usikkerhet til støyende arbeider og hvorvidt slikt arbeid lar seg gjennomføre i henhold til planen. Ved klager fra omkringliggende virksomhet og naboer risikerer man restriksjoner på arbeidstiden, noe som vil få negative konsekvenser for påfølgende entrepriser/ deler av prosjektet, og med lengre varighet og høyere kostnader som resultat.

Prosjektet har per i dag ikke en deponiavtale på plass og det er i kalkylen lagt til grunn en begrenset transportavstand for massene (30 km). Da det i Oslo-området er svært begrenset kapasitet for deponering av masser, er det stor sannsynlighet for at massene må transporteres mer enn 30 km, noe som vil generer ekstra kostander. På den annen side vil en avtale med Bærum kommune om deponering av masser på Kadettangen kunne bidra positivt, da avstanden fra anleggsområdet til Kadettangen er under 5 km.

Tiltak

Prosjektet må så tidlig som mulig avklare eventuelle restriksjoner for støyende arbeider mot kommunen, dette må være på plass før kontrahering.

Avklaringer rundt deponering av masser vil kunne redusere usikkerheten rundt dette emne.

5.7 Reduksjoner og forenklinger (kuttliste)

I Rammeavtalen, punkt 4.10 er det bl.a. stilt krav til at;

Leverandøren skal foreta en særskilt analyse av potensialet for ytterligere forenklinger og reduksjoner. Dette kan være tiltak som isolert sett ikke er ønskelige, og som det i utgangspunktet ikke tas sikte på å realisere, men som om nødvendig kan gjennomføres. Det kan være tiltak som har negative konsekvenser for innhold og/eller fremdrift, men som ikke på avgjørende måte truer den grunnleggende funksjonalitet som er forutsatt eller et eventuelt kritisk ferdigstillestidspunkt. Tiltakene skal beskrives, kostnadsberegnes og rangeres innbyrdes etter anbefalt rekkefølge for tilfelle av at de i større eller mindre grad blir aktuelle å realisere. Forutsetninger for gjennomføring av tiltakene og konsekvenser for de øvrige resultatmål må beskrives.

Faktagrunnlag

I forbindelse med anslag-samlingen i november 2011 så man på mulige kutt og i SSD er disse kuttforslagene vurdert som kandidater for reduksjoner og forenklinger. SSD lister fem kuttforslag som utgjør til sammen 139 MNOK.

Kuttliste fra SSD:

- K1. Ikke åpne Dælibekken, la den fortsatt gå i rør (11 MNOK)
- K4. Ikke bygge lokalveisystemet på Hamang (78 MNOK)
- K5. Redusere setningstiltak ved Wøyen (billigere løsning) (42 MNOK)
- K7. Ikke bygge ny GS-bru over Sandvikselva (2 MNOK)
- K8. La eksisterende bruer stå (6 MNOK)

Vurdering

Kuttforslagene er vurdert i forhold til grad av realiserbarhet. Med dette menes om reduksjonen kan iverksettes sent i prosjektperioden, etter at overskridelse av rammen er kjent, og om reduksjonen kan gjennomføres uten at de griper inn i øvrige kontraktsfestede tiltak.

I tillegg har EKS vurdert forventet kostnad for hver reduksjon på nytt, basert på oppdaterte estimater og usikkerhetsvurderinger.

EKS mener at alle forslag i kuttlisten, bortsett fra K5, er relevant i forbindelse med omfangsavklaringer. I tillegg er det identifisert noen nye reduksjoner som er vurdert til relevante.

Resterende tiltak er vurdert på nytt av EKS og basert på denne vurderingen er følgende oppdaterte liste med reduksjoner og forenklinger utarbeidet:

- **K1 Ikke åpne Dælibekken og la den fortsatt gå i rør.**
En variant av K1 som er redusert omfang på ombygging av Dælibekken er vurdert til realistisk med en potensiell innsparing på 7 MNOK. Kan besluttes sent i prosjektet.
- **K4 Ikke bygge lokalvegssystemet på Hamang (E03).**
Noen tilpasninger på Hamang / Johan Grauersgate må likevel gjøres. Reduksjon opptil 87 MNOK. Omfang må prosjekteres, men K4 er en egen kontrakt som kommer senere (2016). Eventuelt legge inn deler av entreprisen som opsjoner i konkurransegrunnlaget. Kan besluttes sent i prosjektet. K4 vil også utløse at K7 og K8 gjennomføres.
- **K5 Redusere setningstiltak ved Wøyen (billigere løsning).**
Dette er vurdert som ikke realistisk reduksjon og forenkling da nødvendige tiltak må gjennomføres.
- **K7 Ikke bygge ny GS-bru over Sandvikselva,**
Kuttet kan gjøres uavhengig av andre kutt med en reduksjon på inntil 3 MNOK. Hvis K4 realiseres vil også K7 realiseres da disse henger sammen. Må være opsjon i kontrakt. Kan besluttes sent i prosjektet.
- **K8 La eksisterende bruer stå,**
Kuttet kan gjøres uavhengig av andre kutt med en reduksjon på inntil 10 MNOK. Hvis K4 realiseres vil også K8 realiseres da disse henger sammen. Må være opsjon i kontrakt. Kan besluttes sent i prosjektet.
- **K9 La rundkjøring Wøyen ligge**
Bruke rundkjøringen for påkobling. Dette er vurdert som teknisk realistisk men er ikke ønskelig utfra hensynet til trafiksikkerhet. Må være opsjon i kontrakt
- **K10 Reduksjon på beplantningen** på hele strekningen, reduksjon opptil 9 MNOK. Må være opsjon i kontrakt. Kan besluttes sent i prosjektet.

EKS mener at reduksjoner og forenklinger på inntil 116 MNOK kan benyttes som mekanisme for å styre prosjektet innenfor godkjent ramme og anbefaler derfor at tiltakene reduserer beregnet kostnadsramme (P85) med 116 MNOK.

5.8 Konklusjon og anbefalinger

Metiers kostnadsanalyse er gjennomført med bakgrunn i mottatt dokumentasjon, flere gjennomganger og avklaringer med sentrale prosjektaktører og rimelighetssjekk. 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. Prosjektet er omfattende og innehar stor grad av teknisk kompleksitet, som også vises i prosjektets situasjonskart.

Prosjektet er på reguleringsplannivå og det er samsvar mellom nøyaktigheten på estimatet og prosjektets definisjonsgrad. Anslagrapporten gir et godt grunnlag for ekstern kvalitetssikring av prosjektet, og den betydelige kostnadsøkningen som

har vært siden anslagsrapporten er som vist i Figur 5 i hovedsak fra nye mva-bestemmelser og en økning i erfaringene rundt rigg og drift.

Med utgangspunkt i foreliggende analyse anbefales en kostnadsramme og usikkerhetsavsetning som vist i tabellen nedenfor. Enkeltprosjektperspektivet er lagt til grunn for anbefaling av størrelse på kostnadsrammen. Enkeltprosjektperspektivet innebærer at dersom en på et gitt nivå betrakter prosjekter som en portefølje av prosjekter, vil en kunne redusere summen av avsetninger for usikkerheten betydelig.

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.

	Analyseresultat MNOK (2011)
Basisestimat	3 160
Forventet tillegg (14 %)	432
Forventet kostnad	3 592
Standardavvik (9,5 %)	343
P85	3 943
Reduksjoner og forenklinger	116

Tabell 4 - Resultater fra usikkerhetsanalysen.

	Anbefalte rammer avrundet (2011)
Anbefalt styringsramme	3 590
Anbefalt usikkerhetsavsetning	240
Anbefalt kostnadsramme	3 830

Tabell 5 - Anbefalt kostnadsramme. Avrundet til nærmeste 10 mill.

Nr.	Anbefaling/tilråding	Ansvar
5-1	EKS anbefaler prinsipielt at enhetspriser fra sammenlignbare prosjekter dokumenteres for sporbarhet og intern og ekstern kvalitetssikring	Prosjektleder

5-2	EKS anbefaler at uspesifisert legges til grunnkalkylen samlet. Uspesifisert bør ikke behandles som en usikkerhetsfaktor da uspesifisert er kostnader som man av erfaring vet vil komme, men som ikke er kartlagt på grunn av manglende detaljeringsgrad. Det blir da synlig hva som ligger i basiskostnaden (grunnkalkyle + uspesifisert)	Vegdirektoratet
5-3	EKS anbefaler at prosjektet så fort som mulig avstemmer de nye mengdene fra konkurransegrunnlaget som nå er klart med forutsetningene for usikkerhetsanalysen til EKS og usikkerheten som er lagt i dette.	Prosjektleder

6 Organisering og styring av prosjektet

Fakta grunnlaget er basert på gjennomgang av styringsdokumentasjonen (Sentralt styringsdokument og kvalitets- og HMS systemet) og samtaler med sentrale personer i prosjektet.

6.1 Mandat

I Rammeavtalen 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. Forøvrig vil utfordringen bestå i å applisere alminnelig prosjektstyringsteori og dokumentert god praksis på det konkrete investeringsprosjekt.

For prosjekter med særlig store styringsutfordringer skal det vurderes om et eget prosjektstyre kan 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 [...]

6.2 Eierorganisering og -styring

Fakta grunnlag

Prosjektleder i region øst er prosjekteier. Prosjektlederen styrer og samordner flere store prosjekter i regionen og rapporterer til regionvegsjefen.

Det er ikke etablert koordineringsgruppe for prosjektet.

Håndbok 151 og styringssystem for prosjektavdeling øst skal legges til grunn for organisering av prosjektet.

Vurdering

Det er tilsatt ny prosjekteier i løpet av 2012. Ny prosjekteier er kjent med prosjektet etter deltakelse i planleggingsaktiviteter i E16 Sandvika-Wøyen og kjent med operativ bruk av etatens håndbøker og styringssystem som prosjektleder de siste årene.

6.3 Avsetning og reserver

Fakta grunnlag

Håndbok 151 kapittel 2.4.3. beskriver at «For å sikre en stram økonomistyring i byggefasen er det for prosjektene som har vært gjennom KS 2 innført et styringsmål for prosjektleder. Styringsmålet representerer en lavere verdi enn styringsrammen». Prosjekt Øst har utarbeidet en veileder for Økonomistyring. Denne beskriver bl.a. hvordan prosjektene i regionen skal forholde seg til styrings og kostnadsrammer. Prosjektleder skal i prinsippet styre etter rammen P(45), mens Prosjektsjef rapporterer på og blir målt etter styringsrammen P(50) på vegne av SVV.

I styringsdokumentet er forventet kostnad for hele prosjektet anslått til 2685 MNOK med et relativt standardavvik på 11.0 % som tilsvarer ca. 296 MNOK. Prosjektets styringsramme er satt til 2685 MNOK. Prosjektleders styringsramme er 2649 MNOK (P45).

Det foreligger ingen fullmaktmatrise som definerer hvem som skal godkjenne bruk av avsetning for usikkerhet. Bruk av usikkerhetsavsetninger besluttet i dialog mellom fullmaktsinnehavere underveis i prosjektgjennomføringen.

Prosjektet skal gjennomføres innenfor vedtatt styringsramme.

Vurdering

I henhold til EKS sin usikkerhetsanalyse (se punkt 5.8 ovenfor) er anbefalt styringsramme for prosjektet 3590 MNOK med standardavvik på 9,5 % (343 MNOK). P45 er beregnet til 3550 MNOK.

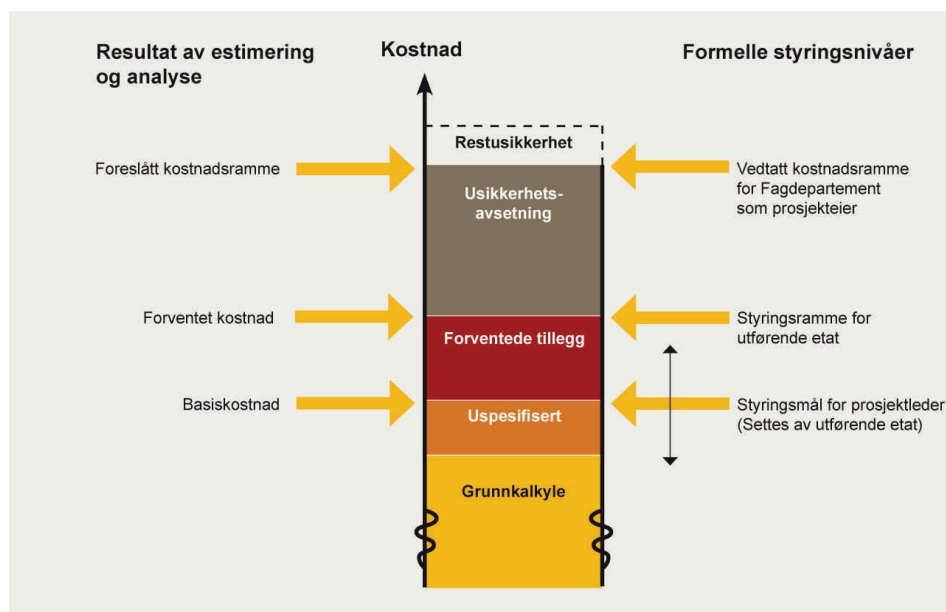
EKS savner en plan for hvordan reserver skal styres for de ulike budsjetttrammene. Utløsning av prosjektets reserver, både forventet tillegg og usikkerhetsavsetning, bør foregå formelt og dokumenteres. Retningslinjer for dette bør utarbeides av prosjektet for å unngå manglende likviditet og begrenset handlingsrom for prosjektleder underveis og på slutten av prosjektet.

Med bakgrunn i usikkerhetsanalysen foreslår EKS følgende styringsregime:

- Samferdselsdepartementet disponerer kostnadsrammen (inkludert usikkerhetsavsetningen, jf. figur nedenfor). Midler kan utløses for usikkerheter som er utenfor prosjektet og utførende etats påvirkningsmulighet. Dette kan være hvis:
 - Det oppstår større endringer i markedssituasjonen
 - Det kommer uforutsette krav eller omfangsendringer fra relevante myndigheter

Det må vurderes særskilt om det skal brukes av usikkerhetsavsetningen dersom avsetning til forventet tillegg er brukt opp.

- Utbyggingssjef/prosjektansvarlig i Statens vegvesen Region Øst disponerer forventet kostnad (inkludert forventede tillegg, jf. figur nedenfor). Hensikten med at prosjektansvarlig disponerer forventet kostnad er at prosjektansvarlig har en portefølje av prosjekter og dermed kan omdisponere mellom prosjekter ved behov (reaktivt) eller styre prosjekter innenfor etats/regionens budsjett.
- Prosjektleder bør ha et styringsmål/budsjett som er noe lavere enn forventet kostnad. I henhold til håndbok 151 kapittel 2.4.3 anbefaler EKS at prosjektleder tildeles et styringsmål på P45.



Figur 8 - Sammenheng mellom kjernebegreper (Finansdepartementets veileder)

6.4 Prosjektorganisering og kompetanse

Faktagrunnlag

Styringsdokumentet viser organisasjonskartet per mai 2012. EKS har mottatt en oppdatering av dette. Vedlegg 6 viser organisasjonskartet for prosjektet datert 1. september 2012.

Prosjektet er organisert i henhold til håndbok 151. I følge styringsdokumentet skal det utarbeides stillingsinstrukser for alle sentrale funksjoner i prosjektet. Stillingsinstrukser er foreløpig utarbeidet for rollene prosjektleder og prosjekteringsleder.

Det er utarbeidet en bemanningsplan som gir en oversikt over ressursbehov og tidspunkt for når ressursen planlegges å være tilgjengelig. Bemanningsplanen er vedlegg til sentralt styringsdokument og er oppdatert per 1. juli 2012.

Vurdering

Prosjektleder har ansvaret for ressurser og aktiviteter innenfor prosjektet Sandvika-Wøyen. Noen ressurser har oppgaver også utenfor Sandvika-Wøyen (E18 og Høvik stasjon).

I oppstartsfasen er noen av ressursene fremdeles tilknyttet et annet prosjekt eller en annen organisasjon og vil gradvis øke engasjementet i Sandvika-Wøyen. Denne form for organisering gir økt fleksibilitet samt at ressurser kan benyttes mer optimalt, noe som er kostnadsbesparende. Håndbok 151 krever at prosjektets organisasjonsplan skal dekke hele byggetiden, inkludert oppfølging av reklamasjon etter prosjektavslutning. Dette vil si at ressurser må være tilgjengelig for forrige prosjekt også etter gjennomføring, noe de vil være samtidig som de benyttes Sandvika-Wøyen. Metier støtter denne formen for organisering i oppstarts- og avslutningsfasen av prosjekter, men den stiller strengere krav til god planlegging, ressursstyring og prioritering.

Tilgang på ressurser med rett kompetanse gjennom prosjektperioden er en suksessfaktor. Bemanningsplanen gir en oversikt over ressursbehov og for hvilken periode. Det anbefales at prosjektet opprettholder en oppdatert oversikt

over behov og tilgang på kritiske ressurser og gjennomfører tiltak for å knytte til seg nødvendige ressurser.

Metier mener det er spesielt viktig at byggelederne kommer inn så tidlig at de er med når prosjektet planlegges og konkurransegrunnlaget utarbeides. Byggeledere vil på denne måten kunne bidra med sin erfaring med gjennomføring samt sikre forankring og kontinuitet over til gjennomføringsfasen. Det er viktig at planarbeidet er godt forankret hos byggeleder som vil ha den daglige oppfølging i anleggsområdet. Byggeleder for E02 er ansatt på deltid, mens byggeleder E01 mangler. Byggeleder for E01 bør ansettes så snart som mulig for å sikre forankring og kontinuitet over til gjennomføringsfasen. Teknisk byggeleder er tilsatt på deltid.

Prosjekteringsleder er en relativt ny rolle i Statens vegvesens prosjekter. Rollen er ikke beskrevet i håndbok 151 og ansvar, myndighet og grensesnitt mot øvrige prosjektroller må dokumenteres i en stillingsbeskrivelse/-instruks.

Når det blir endringer i organisasjonsplanene må det sikres at stillingsinstrukser oppdateres slik at ansvar og myndighet fremdeles er tydelig plassert.

6.5 Prosjektstyring

Generelt

Statens vegvesen har et godt dokumentert kvalitetssystem i håndbok 151 som gir føringer for prosjektstyringen. I tillegg har Prosjektavdeling øst (PØ) utarbeidet et eget dokument, Styringssystem for Prosjektavdeling øst [41] som er en tilpasning til prosjektgjennomføring i region øst. Dokumentet er et supplement til etatens styringssystem og er utfyllende der etatens styringssystem ikke omtaler det som er spesielt for de store prosjektene. Dokumentet inneholder referanser og linker til det som er felles for Region øst eller etaten, samt linker til maler og dokumenter som er spesielt for PØ.

EKS synes det er positivt at Prosjektavdeling øst har dokumentert mer i detalj hvordan deres prosjekter skal styres.

En nærmere vurdering av hvordan prosjektet forholder seg til de mest sentrale elementene i styringssystemet er gitt nedenfor.

Kostnads- og fremdriftsstyring

Kostnads- og fremdriftsledelse er kun omtalt i SSD som kritiske suksessfaktorer.

Som en del av Styringssystemet for Prosjektavdeling øst er det utarbeidet et dokument som beskriver retningslinjer, rutiner og maler som skal benyttes for økonomistyring. Dokumentet beskriver det som er spesielt for prosjekter i PØ, og gir derfor ingen fullstendig beskrivelse av hvordan økonomistyring i utbyggingsprosjekter skal utføres. EKS mener at prosjektet bør gjøre en vurdering av innholdet i dokumentet Økonomistyring i Prosjektavdeling øst [42] og beskrive hvordan oppfølgingen er tenkt gjort i dette konkrete prosjektet.

Det er lagt inn en overordnet plan som viser tidspunkt for de ulike entreprisene. Med utgangspunkt i en mer detaljert fremdriftsplan bør det beskrives hvordan fremdrift skal måles og eventuelt når fremdriftsplanen skal oppdateres. Det bør utarbeides en plan for fremdriftsledelse for prosjektet for å sikre at detaljeringsnivået i planen og oppfølging er på et slikt nivå at avvik fra plan kan avdekkes så tidlig som mulig.

Krav til rapportering fra prosjektet er godt beskrevet i Styringsssystem for Prosjektavdeling øst.

Omfangs- og endringsledelse

Endringsstyring er delvis beskrevet i SSD kapittel 3.2 og Kvalitetsplanen kapittel 7. [9]. Prosjektchef skal godkjenne endringer som kan eller vil påvirke konsept, fremdrift eller styringsramme. I henhold til Håndbok 151 kapittel 2.4.2 har prosjektleder myndighet til å akseptere *endringer i vedtatt prosjekt innenfor styringsrammen (P50)*. *Ved endringer eller tillegg som medfører at totalkostnadene kan komme høyere enn P50, skal man få godkjenning for dette hos prosjekteier.*

I regionens veileder for Økonomistyring står det derimot at Prosjektleder skal i prinsippet styre etter rammen P45. Endringer utover prosjektleders ramme bør godkjennes av prosjekteier og det anbefales at prosjektleder har myndighet til å godkjenne endringer innenfor P45.

Teksten i Håndbok 151 bør gjennomgås og eventuelt justeres for å ivareta alle prosjekter.

Prosjektet bør dokumentere i en intern prosedyre fordeling mellom prosjektleder og byggeleder mht myndighet for å foreta endringer.

Styring av grensesnitt

Organisatoriske, tekniske, kommersielle og andre grensesnitt er beskrevet i Sentralt styringsdokument kapittel 1.5. Prosjektet har også beskrevet tiltak for å oppnå ønsket situasjon.

Prosjektet har listet mange relevante grensesnitt, men kapitlet bærer preg av at listen er utarbeidet tidlig i prosjektet. Under *tiltak* refereres det mest til oppfølging og informasjonsdeling gjennom møter, men det sies ingen ting om hvordan grensesnittene skal styres. Det ser heller ikke ut til at det er gjort vurderinger av eventuelle forventede konflikter eller effekter disse grensesnittene har for prosjektet.

Relevant og utfyllende informasjon knyttet til håndtering av grensesnitt bør inkludere;

- Vurdering av om grensesnitt er klare eller uklare
- Vurdering av om det er usikkerhet, utfordringer eller muligheter knyttet til grensesnitt
- Hvorvidt de er hensyntatt i budsjettene.
- Beskrivelse av hvordan de skal overvåkes
- Tiltak for å styre grensesnittene
- Ansvar for overvåking og oppfølging av tiltak

Prosjektet har noen utfordrende grensesnitt som krever oppfølging og tiltak underveis:

- Statnetts planer for utbygging av området nord for dagens Hamangtunnel. Omfang av Statnetts arbeider innenfor SVVs anleggsområde er ikke definert, samtidig som prosjektene kan påvirke hverandre både i tilkomst til anleggsområdet, tidsperiode for gjennomføring og krav eller føringer for løsninger.
- Trafikanter som passerer gjennom området i anleggsperioden. Dette inkluderer kollektivtrafikk, nødeter, gående og syklende og øvrige

trafikanter. Det bør også avklares hvilket ansvar som kan overføres til entreprenør og hva som bør ivaretas av prosjektet gjennom hele perioden.

Riktig oppfølging og håndtering av grensesnittene kan være avgjørende for at planene blir gode og at prosjektet lykkes.

Usikkerhetsstyring

Usikkerhetsstyring er generelt beskrevet i SSD, Styringssystem for Prosjektavdeling øst og Økonomistyring i prosjektavdeling øst. De største usikkerhetene fra anslagprosessen i november 2011 med status på usikkerheter og tiltak i mai 2012 er listet.

Dokumentene beskriver hvordan prosjektet skal styre usikkerhet og ivaretar både kvantitativ analyse i henhold til anslagprosessen og kvalitativ analyse med etablering av usikkerhetsregister, håndtering av usikkerhetene i prosjektets faste møter og rapportering.

SVVs verktøy for håndtering av usikkerhet skal benyttes. Prosjektet har foreløpig ikke tatt verktøyet i bruk, det vises til høy brukerterskel. Dette innebærer at planer og intensjoner bare delvis er iverksatt. Det tilsettes egen usikkerhetskoordinator i prosjektet i 2013. Denne har praktisk erfaring i bruk av verktøyet.

Prosjektet bør snarest ta i bruk usikkerhetsstyring som er en effektiv teknikk for å håndtere risiko og muligheter i denne fasen av prosjektet.

Kommunikasjon og rapportering

Prosjektet har tilsatt egen kommunikasjonsrådgiver som frem til 1.1.2014 også støtter E-18 utredningen.

Det er mottatt utkast til kommunikasjonsstrategi for prosjektet Sandvika-Wøyen og Bjørum-Skaret. Kommunikasjonsstrategien for de to prosjektene er samlet i én strategi. Strategidokumentet skal ferdigstilles i februar 2013. En felles kommunikasjonsstrategi for de to prosjektene gjør at kommunikasjonen fra alle som jobber med E16-utbyggingen fra Sandvika til Skaret blir enhetlig og tydelig overfor omverdenen.

Det er blant annet produsert informasjons- og presentasjonsmateriale, det er gitt informasjon til Bærum kommune og det er gjennomført medietrening til prosjektmedarbeidere.

EKS har ingen tilrådninger knyttet til kommunikasjonsarbeidet i prosjektet.

Kvalitetsledelse og HMS

Det er utarbeidet en foreløpig utgave av kvalitetsplan [9] per november 2011, denne er vedlagt styringsdokumentet. Kvalitetsplanen er svært generisk og må tilpasses prosjektet. Det er ingen vedlegg til den aktuelle versjonen.

Ytre Miljøplan (YM-plan) [11] datert mai 2012 er vedlagt styringsdokumentet. Denne er utarbeidet for prosjektet og ivaretar alle relevante tema med målsettinger og krav på en meget god måte. Noen krav og grenseverdier er etablert i forbindelse med reguleringsplanarbeidet og bør oppdateres/bekreftes i neste revisjon og før kontrahering av entreprenører. Ekstrakt fra risikovurderinger tas inn i tabell i kapittel 4 også for de arbeider/forhold som er listet, men som ikke er behandlet.

6.6 Konklusjon og anbefalinger

Eier- og prosjektorganisering er tilfredsstillende beskrevet i Sentralt styringsdokument og tilhørende dokumenter. Prosjektet er godt forankret hos prosjekteier.

Det er planlagt å benytte enkeltressurser på deltid/i samarbeid med andre prosjekter i innledende fase av prosjektet. Dette gir økt fleksibilitet når rollene ikke krever en fulltidsstilling. EKS støtter denne formen for organisering, men dette stiller strengere krav til planlegging, ressursstyring og prioritering av delprosjekter og aktiviteter.

Prosjektavdeling øst har et godt dokumentert styringssystem som ligger til grunn for styring av prosjekter. Tilpasninger, videre utdypninger og detaljering rundt prosjektstyring er bare delvis utdypet i SSD.

SSD lister relevante grensesnitt, men det sies lite om hvordan grensesnittene skal styres. Det ser heller ikke ut til at det er gjort vurderinger av eventuelle forventede konflikter eller effekter disse grensesnittene har for prosjektet.

Det legges opp til utstrakt bruk av usikkerhetsstyring i prosjektet, men teknikk og verktøy er foreløpig ikke tatt i bruk.

Nr.	Anbefaling/tilråding	Ansvar
6-1	Det anbefales at bemanningsplanen oppdateres underveis og at det gjøres tiltak for å sikre nødvendige ressurser.	Prosjektleder
6-2	Byggeleder for E01 bør ansettes så snart som mulig for å sikre forankring og kontinuitet over til gjennomføringsfasen	Prosjektleder
6-3	Rollen <i>Prosjekteringsleder</i> er ikke beskrevet i håndbok 151 og ansvar, myndighet og grensesnitt mot øvrige prosjektroller må dokumenteres i en stillingsbeskrivelse/-instruks.	Prosjektleder
6-4	Det bør utarbeides en plan for fremdriftsledelse for prosjektet for sikre at detaljeringsnivået i planen og oppfølging er på et slikt nivå at avvik fra plan kan avdekkes så tidlig som mulig.	Prosjektleder
6-5	Grensesnittene bør dokumenteres som angitt ovenfor og følges opp underveis for et best mulig underlag for styring av prosjekt og entreprenører.	Prosjektleder
6-6	Prosjektet bør snarest ta i bruk usikkerhetsstyring som er en effektiv teknikk for å håndtere risiko og muligheter i denne fasen av prosjektet.	Prosjektleder
6-7	Kvalitetsplanen datert november 2011 er generisk og må tilpasses og utarbeides for prosjektet.	Prosjektleder
6-8	YM-planen er relevant og godt tilpasset prosjektet og bør bare oppdateres ved endringer, nye analyser eller etter beslutninger og dispensasjoner fra myndigheter.	Prosjektleder

Vedlegg 1. Referanser og dokumentasjon

Møter med prosjektgruppen og interessenter:

Navn	Rolle	Organisasjon	Møte/intervju
Mari Barstad	Prosjektleder	SVV	Oppstartsmøte, intervju og Usikkerhetsanalyse
Svein Røed	Prosjektsjef	SVV Region øst	Intervju
May Bente Hiim Sindre	Prosjekteringsleder E16 Sandvika-Wøyen	SVV	Oppstartsmøte, intervju og Usikkerhetsanalyse
Benedicte Petersen	Kommunikasjonsrådgiver	SVV	Oppstartsmøte
Hilde Balke	HMS rådgiver	SVV	Oppstartsmøte og Usikkerhetsanalyse
Tom Heldal Larsen	Byggeleder E02	SVV	Oppstartsmøte, intervju og Usikkerhetsanalyse
Jon Kjekken	Prosjekteringsleder, konstruksjoner	SVV	Oppstartsmøte og Usikkerhetsanalyse
Håvard Kristoffersen	YM koordinator	SVV	Usikkerhetsanalyse
Anne-Lise Gillebo	Byggeleder E01	SVV	Usikkerhetsanalyse
Torstein Kjærvik	Kostnadsbistand	Rådgiver SVV	Usikkerhetsanalyse
Erling Graarud	Kostnadsbistand	Via Nova	Usikkerhetsanalyse og intervju
Trond E. Kristiansen	Disiplinansvarlig teknisk anlegg	ElectroNova	Usikkerhetsanalyse
Trond Walstad	Prosjekteringsleder	Aas-Jakobsen	Usikkerhetsanalyse
Christian Rønneberg	Disiplinansvarlig bergtunnel	Aas-Jakobsen	Usikkerhetsanalyse
Fridtjof Andreassen	Konkurransesgrunnlagene	Aas-Jakobsen	Usikkerhetsanalyse
Ingar Kanestrøm	DA konstruksjon	Aas-Jakobsen	Usikkerhetsanalyse

Tabell 6 Deltakere på oppstartsmøte og usikkerhetsanalysen samt oppfølgende møter

Under følger en oversikt over mottatt dokumentasjon.

ID	Dokument- eller filnavn
1	SSD Sandvika-Wøyen mai 2012
2	V1 Anslagsrapport
3	V2-1 Regional kostandsgruppe vedlegg 1
4	V2-2 Regionalkostnadsgruppe vedlegg to, svar
5	V2-3 Regionalkostnadsgruppe vedlegg 3, svar
6	V3 Aktivitetsliste US
7	V3 Huskeliste US
8	V3 US-plan
9	V4 Kvalitetsplan
10	V4 Referat prosjekteringsmøte mai 2012
11	V5 YM-plan
12	V5 YM-plan vedlegg 1
13	V5 YM-plan vedlegg 2
14	V6 Bemanningsplan
	Bakgrunn anslag:
15	Epost
16	Kalkylemetodikk
17	Signert anslagsrapport
18	Tilbakemelding RK
19	Utdyping av anslagsprosess
	Prosjektbestilling, prosjektstyringsplan (PSP) og reguleringsplan
20	13210 Månedrapport 02.2012 til Metier
21	13210 Månedrapport 05.2012 til Metier
22	13210 Månedrapport 08.2012 til Metier
23	2008-10-01 Godkjent PSP Kjørbo - Wøyen
24	2008 juni PB E16 og E18 Vestkorridoren
25	2010 januar revidert PB E16 og E18 Vestkorridoren
26	Link til reguleringsplan Bærum kommune
27	Oppdatert bestilling per 10 august
	Grunnforhold og geoteknikk
28	Geologi bergtunnel
29	Grunnforhold og geologi bergtunnel
40	Grunnforhold geoteknikk reguleringsplan
	Organisasjon og stillingsinstrukser:
41	Styringssystem for Prosjektavdeling øst
42	Økonomistyring i Prosjektavdeling øst

ID	Dokument- eller filnavn
43	Organisasjonskart per 1.9.2012
44	Notat om kontraktstrategi datert 9.12.2012
	Kommunikasjon:
45	E16 Sandvika-Skaret medierapport oktober 2012
46	Kommunikasjonsstrategi E16 Sandvika-Wøyen 2012-2013, ikke ferdig
47	Medie- og kommunikasjonsrapport oktober 2012
48	Medierapport region øst uke 43
49	Notat til Bærum kommune – Informasjon om støy og sikkerhet Sandvika-Wøyen 4.12.2012
50	Tiltaksplan kommunikasjon E16 Sandvika-Wøyen

Tabell 7 Mottatt dokumentasjon

Vedlegg 2. Notat – kontraktstrategi



Statens vegvesen

Notat

Til: Metier v/ Roar Bjøntegaard
Fra: Mari Barstad
Kopi: Svein Røed, Alfred Gullord

Saksbehandler/innvalgsnr:
May Bente Hiim Sindre / Mari Barstad
Vår dato: 09.12.2012
Vår referanse:

E16 Sandvika - Wøyen, spørsmål vedrørende kontraktstrategi

Prosjektet E16 Sandvika – Wøyen omfatter bygging av ny E16 i to-feltsveg fra Sandvika til Wøyen/Vøyenenga i Bærum, samt ny omkjøringsveg og nytt lokalvegssystem i Sandvika. Reguleringsplan for E16 Kjørbo – Wøyen ble vedtatt 15.06.11. Det er forutsatt 5 års byggetid 2013-2018, med 3 hovedentrepriser som er planlagt å starte opp i henholdsvis 2013, 2014 og 2016.

Prosjektet er i forbindelse med KS2 bedt om å tydeliggjøre at valgt kontraktstrategi er den beste for dette prosjektet, og at de valg prosjektet har gjort er basert på et godt underlag utover det som er beskrevet i SSD.

Prosjektet har også mottatt et notat med 29 spørsmål. Disse er besvart i et separat dokument.

Entreprise- og kontraktstrategi generelt

Mål for strategien:

- Gi kompetanseoverføring mellom byggherre, rådgiver og entreprenør
- Være tilpasset tilgjengelig kompetanse
- Bidra til å holde kostnadsrammen
- Sikre gjennomføring i henhold til prioritering i NTP
- Utnytte markedsfordeler
- Redusere usikkerhet knyttet til grensesnitt
- Tilpasset prosjektets usikkerhetsbilde

Kontraktstyper

Kontraktstype består av kompensasjonsformat kombinert med entreprisform. Kontraktstypen er hovedverktøyet for regulering av partenes forpliktelser og ansvar. Statens vegvesen (SVV) har tradisjonelt valgt en delt gjennomføringsmodell for prosjekterings- og byggefasen (hovedentreprise). Denne kjennetegnes ved at byggherren (SVV) kontraherer prosjekteringsarbeidene i en tidlig fase. Byggherren styrer prosjekteringen uten deltakelse fra entreprenør. Entreprisen kontraheres først rett før gjennomføringsfasen.

Postadresse
Statens vegvesen
Region øst
Postboks 1010
2605 Lillehammer

Telefon:
Telefaks: 61 25 74 80
firmapost-ost@vegvesen.no
Org.nr: 971032081

Kontoradresse
Jongsåsveien 4
1338 SANDVIKA

Fakturaadresse
Statens vegvesen
Regnskap
Båtsfjordveien 18
9815 VADSØ

En integrert gjennomføringsmodell (totalentreprise) betyr at ansvaret for prosjektering og bygging er plassert hos en og samme kontraktspart (entreprenør).

Under er listet opp noen fordeler og ulemper ved totalentreprise og hovedentreprise:

A. Totalentreprise

Fordeler:

- Koordineringsoppgavene er satt bort til entreprenøren og byggherren trenger mindre bemanning for å lede og styre prosjektet.
- Ansvarsforholdene er klare, også når det er uklart om feil og mangler skyldes prosjekteringen eller utførelsen
- Entreprenøren tar prosjekterings- og prisrisiko
- Utnytter entreprenørens kompetanse i samarbeid med de prosjekterende å finne andre løsninger enn de byggherren selv kjenner til
- Kan oppnå en mer rasjonell byggeprosess og spare tid på grunn av prosjektering og produksjon i større grad kan foregå parallelt
- Mer forutsigbar pris om ikke nødvendigvis lavere

Ulemper:

- Det blir ressurs- og kostnadskrevende for entreprenøren å utarbeide tilbud siden de må utarbeide detaljert prosjektmateriale/forundersøkelser og ofte i flere alternativer. Kan bli nødt å betale tilbyderne for å få noen til å levere tilbud.
- Overføring av risiko til entreprenør medfører usikkerhet om grensesnitt/ansvar, og kan bli dyrt for byggherre ved usikre grunnlag (gamle reg.planer, mangelfulle grunnundersøkelser etc)
- Byggherren må betale entreprenøren for å lede og styre prosjektet. Siden byggherren likevel trenger en del bemanning til å følge opp at kontraktkravene følges, kan det diskuteres hva som er mest kostnadseffektivt
- Redusert mulighet for byggherren til å påvirke løsninger (må gjøres før utlysning)
- Budsjettsituasjonen og status i NTP er ofte usikker og forhindrer langsiktighet. Er prosjektet bompengefinansiert så blir utbyggingen forsinket med 1-2 år ved totalentreprise siden prosjekteringen må vente til etter Stortingsvedtak.
- Entreprenørene etterspør generelt totalentreprise, men dagens opphetede markedssituasjon for tekniske rådgivere og entreprenører tilsier at det kanskje likevel ikke er nok ressurser

B. Hovedentreprise (enhetspriskontrakt)

Fordeler:

- Byggherren har kontroll på utforming av løsninger, materialvalg etc
- Byggherren kan koordinere framdrift uavhengig av entreprenør
- Entrepriseformen og arbeidsform er velkjent og nøkkelpersonell har erfaring
- Kompetanse opparbeides og bevares blant egne ressurser i Statens vegvesen
- Mulighet til å dele opp i flere delentrepriser, f.eks ved endringer i bevilgning eller lignende
- Lettere å tilpasse løsninger underveis f.eks til berørte grunneiere sine behov
- Grunnundersøkelser kan ferdigstilles under detaljprosjekteringen og kunnskap om det vil gi større sikkerhet om mengder (og dermed totalkostnad) før utlysning

- Utarbeidelse av konkurransegrunnlag kan skje parallelt med bomfinansieringsprosess og oppstart bygging kan skje umiddelbart etter Stortingsvedtak

Ulemper:

- Byggherren får mye koordineringsansvar mellom prosjekterende og entreprenør
- Byggherren bærer risiko for feil i leveranser
- Stort behov for kontrollkapasitet på kostnad, fremdrift, mengder og kvalitet. Kan være en utfordring å få på plass en kompetent og stor nok organisasjon
- Totalkostnadene har ofte vist seg å bli høyere enn forutsatt; sluttkostnaden har blitt langt høyere enn det opprinnelige tilbudet fra entreprenøren pga mengdeendringer og tilleggsarbeid
- Det oppstår ofte tvister og det er en del som må løses rettslig (ressurs-/kostnadskrevende)
- Det er kritisk at byggherren er i stand til å spesifisere leveransen, og spesielt gjelder dette anslag på kontraktens mengder
- Stort behov for ressurser og kompetanse til kvalitetssikring av prosjekteringsmaterialet som er grunnlag for entreprisen

Kriterier i forbindelse med valg av entreprisform

Tabellen nedenfor angir de viktigste fordeler og ulemper ved de ni ulike kombinasjonene av entreprisformer og kompensasjonsformater, basert både på litteratur og på egne og andres erfaringer. Tabellen er hentet fra rapporten «Anbefalinger til kontraktstrategi for Statens vegvesens utbyggingskontrakter» utgitt som Statens vegvesen rapport i 2010.

Kontraktstypen gir byggherren:	Totalentreprise			Generalentreprise			Delentreprise		
	Fiks-sun	Fast-pris	Kost-pluss	Fiks-sun	Fast-pris	Kost-pluss	Fiks-sun	Fast-pris	Kost-pluss
Forutsigbar sluttkostnad	+++	++	---	++	0	--	++	0	-
Høy påvirkningsmulighet	---	---	--	0	0	0	++	++	+++
Fleksibilitet til endringer	---	--	0	--	-	0	-	+	+
Lav kvalitetsrisiko	---	--	-	-	0	+	-	+	+
Fremdriftsfleksibilitet	--	--	-	-	-	-	++	++	+++
Lavt ressursbehov i egen organisasjon	+++	++	+	0	0	-	--	--	---
Lavt kompetansebehov i egen organisasjon	++	++	++	0	0	0	---	---	---
Svakt avhengighetsforhold/ liten sårbarhet	---	---	---	--	--	--	++	++	++
Gir lavest risikopåslag ved liten konkurranse	---	--	+	---	--	+	--	++	+++

Tabell 1 hentet fra «Anbefalinger til kontraktstrategi for Statens vegvesens utbyggingskontrakter»: Viktigste fordeler og ulemper ved de ni ulike kombinasjonene av entreprisformer og kompensasjonsformater, basert både på litteratur og på egne og andres erfaringer. Tegnene som er brukt, indikerer om kontraktstypen gir positivt eller negativt bidrag for byggherren. +++ betyr at kontraktstypen gir et meget positivt bidrag, mens --- betyr at kontraktstypen gir et meget negativt bidrag. Antall + eller - angir graden av bidrag. 0 indikerer at kontraktstypen ikke gir noe spesielt bidrag (nøytralt).

Hvilke av kriteriene som skal vektlegges mest ved valg av kontraktstype vil variere fra byggherre til byggherre, og fra prosjekt til prosjekt.

Kriterier ifbm totalentreprise

I et samarbeid Vegdirektoratet – EBA har det vært drøftet ulike kriterier som bør være oppfylt i forbindelse med valg av totalentreprise. Hovedtrekkene fra dette er gjengitt under:

1. Under hvilke forutsetninger egner totalentreprise seg?
 - Når anlegget går i jomfruelig terreng
 - Må være frihet til å kunne velge løsninger
 - Reguleringsplan må foreligge
 - Ikke for kompliserte prosjekter
 - Der kontrakten inkluderer drift og vedlikehold
 - Må være noe størrelse på prosjektet (frittstående konstruksjon 50 mill – vei 250)
 - Grunnundersøkelser bør være gjort av SvV
 - Må være tilgjengelig projekteringskapasitet
2. Under hvilke forutsetninger egner totalentreprise seg ikke?
 - Når grunnforholdene er dårlig kartlagt – men kan løses ved mengderegulering
 - Når projekteringskostnadene er store og tar lang tid.
3. Nevn noen anleggsprosjekter som egner seg for totalentreprise.
 - Nybygg -Tunnel/Bruer/Veier
4. Nevn noen byggeobjekter som ikke egner seg for totalentreprise.
 - Samferdselsprosjekter i bystrøk

Oppsummering: Totalentreprise egner seg i kombinasjon med utførelsesentreprise der totalentreprise utgjør en del/deler av utførelsesentreprise, gjerne i kombinasjon med drift og vedlikehold.

Entreprise- og kontraktsstrategi for prosjektet E16 Sandvika - Wøyen

E16 Sandvika – Wøyen er et:

- Komplisert prosjekt
- Lokalisert i et bystrøk
- Sandvikselva er nærmeste nabo
- Trafikken på E16, E18 og lokalt skal opprettholdes i hele anleggsfasen
- Rommer store utfordringer bla knyttet til:
 - Kompliserte grunnforhold,
 - Grensesnitt mot interne aktører
 - Grensesnitt mot eksterne aktører (Statnett, Hamang transformatorstasjon, Hafslund høyspent, Franzefoss, Bærum kommune etc.)

Valg av kontraktsstrategi ble diskutert allerede i reguleringsplanfasen, dvs for mer enn 2 år siden. Valget falt da på enhetspriskontrakt/utførelsesentreprise med grunnlag i ovennevnte utfordringer i prosjektet, kompetanse i Statens vegvesen og erfaringer med denne typen prosjekter. Etter vedtatt reguleringsplan og på bakgrunn av valgt kontraktsstrategi ble det

inngått kontrakt med teknisk rådgiver om detaljprosjektering og utarbeidelse av byggeplan og konkurransegrunnlag for alle arbeidene.

Statens vegvesen har kompetanse i egen organisasjon på den valgte kontraktstypen og vi har erfaring som sikrer en beredskap og forutsigbarhet ifht endringer og regulering av tid og kostnader (eks v/ekvivalenttidsregnskap, regime for sikringsarbeider, måleregler i prosesskoden).

Vi har som målsetting at valgt kontraktstype skal

- o Gi en samfunnsøkonomisk riktig fordeling av risiko
- o Bidra til at prosjektets kostnadsramme overholdes
- o Resultere i valg av kontraktsformer som:
 - Gir en balansert risikofordeling mellom kontraktspartene
 - Tar hensyn til usikkerhetsprofilen i prosjektet
- o Bidrar til at prosjektet ferdigstilles innenfor gitt tidsramme
- o Ivareta tekniske, geografiske og fremdriftsrelaterte grensesnitt på en god måte

Dette mener vi er ivaretatt i de valgene prosjektet har gjort.

Konklusjon:

Etter prosjektets mening er E16 Sandvika – Wøyen en type prosjekt hvor den valgte kontraktsstrategi gir den mest balanserte risikofordeling mellom kontraktspartene. På grunn av valgt kontraktstrategi har vi mulighet til å velge gjennomarbeidete og teknisk faglig robuste løsninger som er detaljprosjektert, noe som gir oss en sikkerhet for at de kan gjennomføres og prises.

For gjennomføring av dette prosjektet er alle fremdriftsplaner og avtaler med andre basert på den valgte kontraktstrategi. Endringer på dette vil medføre:

- forskyvning i oppstart,
- endringer i allerede inngåtte kontrakter med de kostnader det medfører,
- usikkerhet med hensyn til tekniske godkjenninger, sikkerhetsgodkjenninger
- etter prosjektet mening: større usikkerhet i gjennomføring og kostnader.

Prosjektet oppfyller ikke de kriterier som bør være oppfylt i forbindelse med valg av totalentreprise, jfr avsnitt «*Kriterier ifbm totalentreprise*».

Vi mener det er lite klokt å velge en kontraktstype som organisasjonen har lite erfaring med på et komplisert prosjekt av denne størrelsen. Prosjektet mener at Statens vegvesen som byggherre vil få en større risiko ved et totalprosjekt for dette oppdraget, og totalentreprise tilfører en ny usikkerhet.

Det er også enighet i bransjen om at samferdselsprosjekter i bystrøk ikke egner seg for totalentreprise.

Alle disse elementene mener vi er forhold som styrker prosjektets valg av kontraktstrategi.

Prosjektet er positiv til andre kontraktsformer enn det som er valgt i dette tilfellet. Vi ønsker imidlertid ikke å gå på en kontraktsform som vi ikke har tilstrekkelig erfaring med når det gjelder et så komplisert prosjekt som E16 Sandvika – Wøyen. Totalentrepriser bør testes ut på mindre prosjekter, og på flere prosjekter parallelt, for å bygge opp kompetansen.

Vedlegg 3. Rimelighetsvurdering

Innledning

Metier har gjennomført en rimelighetsvurdering av prosjektets kostnadsnivå basert på tidligere utførte og sammenliknbare prosjekter. Selv sammenliknbare prosjekter har vesentlige forskjeller og referansetallene er derfor i hovedsak benyttet for å utfordre anslagsgruppen til å forklare særegenheter og tilpasninger i eget prosjekt.

Det er stor usikkerhet knyttet til sammenligning med referanseprosjekter på et så høyt detaljeringsnivå. Noen referansetall er hentet fra tilbud og noen er hentet fra økonomiske sluttrapporter; noe som gir usikkert sammenligningsgrunnlag. Noen referansetall kan ha begrenset sammenliknbarhet ved at kostnadselementene ikke er like.

Fjelltunnel

Sammenlikningen gjøres på et overordnet nivå, både Lørentunnelen og Bjørnegårdtunnelen er fra tettbebygde strøk, men størrelsen på Lørentunnelen er T12,5, mens Bjørnegårdtunnelen er T9,5. Tallene i tabellen under er justert for å være sammenliknbare, justert til T9,5 tall ligger Lørentunnelen på 136 tusen pr løpemeter, og dette er sluttverdier (ferdig bygget priser). At Bjørnegårdtunnelens ligger høyere reflekterer kompleksiteten i denne tunnelen, med vanskelige fjellforhold og varierende overdekning. Eldre referansetall er vanskelig å sammenlikne med da kravet til vann og frostsikring har økt tunnelprisene.

E01 Fjelltunnel	Delelement	Standard-klasse	Totalkostnad eks Rigg & Drift, mva	Lengde "ett løp"	År (utredning/utbygging)	Enhetskostnad løpemeter pris	Løpemeterpris Standardklasse T9,5
E16 Bjørnegårdtunnelen (Sandvika - Wøyen)	ex R&D, portaler og mva	T9,5	478 600 000	3 170	2 011	151 000	151 000
Ring 3 Lørentunnelen (Økern)	ex R&D, portaler og mva	T12,5	357 300 000	2 000	2 012	179 000	136 040
RV4 Gran grense - Jaren	ex mva	T9,5	427 210 000	3 300	2 011	129 000	129 000

Konstruksjoner - Betongtunnel

Sammenlikningen gjøres på et overordnet nivå, større betongarbeider og betongtunneler er relatert til portalområdene og løsmassesonene i nordre del av tunneltraseen. Betongkonstruksjonene må tåle mye vekt, og sammenliknet med fjelltunnelen vil dette koste mer pr løpemeter.

E01 Konstruksjoner - Betongtunnel	
Betongtunnel T9,5 «Ett løp» 1100 meter	1 100
Betongtunnel Mølla	101 418 435
Betongtunnel Franzefoss	197 328 256
Nordre Portaler i Bjørnegårdtunnelen	13 133 775
Geotekniske tiltak	-52 380 952
Basiskost betongtunnel eks R&D og Geo	259 499 514
Løpemeterpris betongtunnel "ett løp"	236 000

Konstruksjoner - Toplanskruss

Sammenlikningen gjøres på et overordnet nivå, prosjektet har to stk toplanskruss der Bærumsveien og Lommedalsveien treffer E16. Referanseprosjektene er ett fra Kristiansand og ett fra E39 ved Bergen. Referanseprosjektene ligger litt høyere enn prosjektets kalkyle. Men uten å ha tatt stilling til ulikhetene ved disse toplanskrussene ligger det på omtrent tilsvarende nivå.

E02 Konstruksjoner	
Basiskostnad E02 E Konstruksjoner	79 751 548
Basiskostnad E02 G Konstruksjoner	123 597 976
Basiskostnad 2 stk. toplanskruss, ex mva og BH	203 349 524
1 stk toplanskruss	102 000 000
Entreprisekost toplanskruss: Referanse Kristiansand og E39 Bergen. Ex mva og byggherrekostnader	130 000 000

Veg i dagen

Sammenlikningen gjøres på et overordnet nivå, prosjektet består av en strekning på 1230 løpemeter motorvei. Denne prisen er ikke sammenliknbar med andre prosjekter vi har hatt tilgang til hvor sprengning og masseflytting er inkludert i prisen. Det skal gjøres betydelige med sprengning, grunnforsterkning og masseflytting på strekningen og disse kostnadene er derfor tatt ut. Prisen hadde vært 4 ganger så høy hvis disse postene var inkludert for E16 Sandvika-Wøyen.

Kostnaden inkluderer ca. 2400 løpemeter av- og påkjøringsfelt og ramper noe som gjør dette til en tilnærmet 6 felts motorvei.

Vei i dagen

Oppjuster verdier til år

2011

Breddejuster til

21

Sortering	Referanseprosjekt	Delelement	Total kostnad eks mva	År (utredning/utbygging)	Lengde (m)	Bredde (m)	Enhetskostnad eks mva (kr/m) utredningsår /utbyggingsår	Breddejustert enhetskostnad eks mva (kr/m) utredningsår /utbyggingsår	Indeks	Indeksverdi/ Forhold s-tall	Enhetskostnad eks mva (kr/m) 2011	Breddejustert enhetskostnad eks mva (kr/m ²) 2011
1	E16 Sandvika - Wøyen	Vei i dagen inkl entrp. Rigg. Ex sprengning og masseflytting	71570 000	2011	1230	21	58 187	58 187	SSB veg i dagen	1,00	58 187	58 187
2	Rv4 Gran grense-Jaren		276 505 000	2011	7 500	20	36 867	38 711	SSB veg i dagen	1,00	36 867	38 711
3	E16 Smedalsosen - Borlaug	Total vei i dagen inkl entrp. rigg	203 100 000	2009	6 650	8,5	30 541	75 455	SSB veg i dagen	1,11	34 046	84 114
4	E16 Smedalsosen - Borlaug	Vei i dagen eksl entrp. Rigg. Riving og fjerning.	167 300 000	2009	6 650	8,5	25 158	62 155	SSB veg i dagen	1,11	28 045	63 287

Konklusjon

EKS' referansesjekk for fjelltunnel, konstruksjoner og veg i dagen bekrefter nivået på prosjektets kostnadsestimater og vi har derfor ikke justert disse.

Råvareprisene har stabilisert seg og det er ikke tatt høyde for særskilt endringer i prisene frem til kontraktinngåelse for totalentreprisen.

Vedlegg 4. Kostnadsmodell og kostnadsestimater

E1 Tunnelene: Veg i dagen					
Beskrivelse					
- Forebredende arbeider for entreprisen som omfatter: - Tilpassning/ ombygging nordre del Kjørbotunnelen, 140 m - Bjørnegårdstunnelen, total lengde portal til portal, total lengde 4,6 km					
Kostnadsposter				MNOK	
A1	Anleggstilgang, trafikkavvikling, riving og omlegginger			13,15	
A2	Sprengning, grunnforsterkning og masseflytting			41,21	
A3	VA- og kabelanlegg som ikke tilhører vegholder			29,33	
A6	Beplantning for området tilknyttet Bjørnegårdtunnelen			1,59	
A7	Forlenget fortau J Grauers gt			1,06	
A98	Entreprenørens rigg og drift for veg i dagen (25%)			21,59	
Sum deterministisk estimat				107,93	
E16 Sandvika- Wøyen	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	- Redusert kostnad masseflytting, benytter Kadettangen for alle fjellmasser - 20 mill			- Minst 20 % økning på masseflytting - Mer omfattende/ ressurskrevende VA arbeider ved Franzefoss	
		88	108	124	15 %

E1 Tunnelene: Konstruksjoner					
Beskrivelse					
- Ca 520 meter med fire felts betongkulverter, fordelt på to byggegroper: B2 Mølla ca 125 m og B4 Franzefoss ca 400 m. - Inkluderer omfattende spuntarbeider på begge steder. - Inkluderer gangbru over Bærumsveien.					
Kostnadsposter				MNOK	
B1	Tiltak i kjørbotunnelen			14,29	
B2	Bergtunnel Mølla			38,10	
B3	Betongtunneler ved Mølla			101,42	
B4	Betongtunnel ved Franzefoss			197,33	
B5	Nordre portaler Bjørnegårdtunnelen			13,13	
B6	Gangbru over Bærumsveien			3,81	
B98	Entreprenørens rigg og drift for konstruksjoner (25%)			92,02	
Sum basisestimat				460,09	
E16 Sandvika- Wøyen	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	- Betongverk i umiddelbar nærhet til anleggsområdet - Enklere grunnforhold enn forutsatt			- Mer tiltak ifm forurensede masser, andre klasser enn "sterkt forurensset" - Mer omfattende geotekniske tiltak; byggegrop Mølla stor dybde (over 30 m), byggegrop Franzefoss med nærhet til Sandvikselva.	
	-3 %	446	460	492	7 %

E1 Tunnelene: Fjelltunnel					
Beskrivelse					
<p>- Posten omfatter alle arbeider med fjelltunnelene, ekskl installasjoner, samt alle arbeider med gjennomgående elementer gjennom betongtunnelene som veg og VA</p> <p>Alternativ 2:</p> <p>Samlet lengde totalt: 4.600 m</p> <p>Samlet lengde fjelltunnel: 3.135-3.350 m</p> <p>Samlet lengde betongtunnel: 1.465 m</p> <p>Lengden er usikker pga påkoblingen i Kjørbotunnelen. Ramper for ny E18 og tverrslag for adkomst er ikke med-se egen post</p> <p>Tunnelen består i utgangspunktet av 2x T9,5 profiler, men profilet er stedvis utvidet pga siktkravene</p>					
Kostnadsposter				MNOK	
C1	Sondering, kjerneboring og injeksjon			64,10	
C2	Sprengning av tunnel			67,80	
C3	Rømningsveier			9,10	
C4	Tverrslag adkomst			5,06	
C7	Stabilitetssikring			145,78	
C8	Vann og forstsikring			107,53	
C9	Portaler, overbygg, pumpestasjon mm			11,38	
C10	Forberedelser for elektro og skilting. Arbeider utført av tunnelentreprenøren			13,96	
C11	Grøfter, kummer og rør i tunnel			17,10	
C12	Vegbane i tunnel			31,75	
C13	Div. konstruksjoner og forsterkninger			5,06	
C98	Entreprenørens rigg og drift for fjelltunnel (25%)			119,65	
Sum deterministisk estimat				598,26	
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	<ul style="list-style-type: none"> - Mindre støp - Mindre sikring nødvendig - Et godt ekvivalentregnskapet gir større forutsigbarhet; redusere risiko for merarbeid 			<ul style="list-style-type: none"> - Større usikkerhet knyttet til mengder i tunnel - Mer støp pga dårlige grunnforhold - Mer sikring ifm injeksjon - Større kostnader knyttet til "Rørskjerm" (C7.6) enn forutsatt, svært lite brukt metode i Norge. 	
	-5 %	568	598	628	5 %

E2 Bærumsveien-Løxaveien: Veg i dagen					
Beskrivelse					
<p>Entreprise E2 gjelder fra pr. 2.360 til pr. 2.820. samt lokalvegnettet øst (Bærumsveien) og vest for E16 i samme område.</p> <p>På strekningen ligger to E16 bruer på hhv 82 m og 34 m lengde</p>					
Kostnadsposter				MNOK	
D1.1	Anleggstilgang, trafikkavvikling, riving og omlegginger			3,19	
D2	Sprengning, grunnforsterkning og masseflytting			59,11	
D3	VA- og kabelanlegg som ikke tilhører vegholder			5,31	
D4	E16 i dagen			10,18	
D5	Bærumsveien			14,48	
D6	Skuiveien og Åses vei			11,14	
D7	Beplantning for området Bærumsveien - Løxaveien			10,62	
D8	Nytt frostsikringsregime			10,11	
D98	Entreprenørens rigg og drift for veg i dagen (25%)			31,04	
Sum deterministisk estimat				155,18	
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	<ul style="list-style-type: none"> - Grunnforholdene er bedre enn forventet - Evner å etablere gode faseplaner som reduserer usikkerhet generelt - Slå sammen entrepriser E2 og E3 til en entrepriser gir en mer fleksibel løsning mtp trafikkavvikling. Gir enklere og mer effektivt anleggsarbeid. 			<ul style="list-style-type: none"> - Ikke jobbet grundig nok med underlaget, for lite mengder inkludert (reguleringsplan) - Generelt større usikkerhet til resterende entrepriser (D til I) grunnet prioritering av byggeplan for den første entreprisen (tunnelarbeidende). Disse entreprisene er på "reguleringsplan nivå". - Nærhet til E16 og Bærumsveien, nytt kryss bygges mens trafikk går på eksisterende vei- skaper utfordringer for trafikkavvikling og koordinering av arbeidende 	
	-5 %	147	155	171	10 %

E2 Bærumsveien-Løxaveien: Konstruksjoner				
Beskrivelse				
- Bruer over E16 (Vebekk bru) lengde 82 meter				
- Bru over Løxaveien, lengde 34 meter				
Kostnadsposter				MNOK
E1	Konstruksjoner for E16			50,61
E2	Konstruksjoner for lokalvegene			9,78
E3	Riving og fjerning av konstruksjoner			3,41
E98	Entreprenørens rigg og drift for konstruksjoner (25%)			15,95
Sum deterministisk estimat				79,75
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	- Flytte høyspentlinjen - Trafikkavviklingen går enklere enn forutsatt som følge av gode løsninger. - Slå sammen entrepris E2 og E3 til en entrepris gir en mer fleksibel løsning mtp trafikkavvikling. Gir enklere og mer effektivt		- Usikkerhet knyttet til VA ledning som krysser under E16 - Trafikk tett på ved bru Løxaveien (del av driver) - Høyspentlinjer rett over anleggsområdet (byggnig av Vebekk bru)- kan skape forsinkelser eller krav om forsering (årstidsbegrensning)	
	-5 %	76	80	88

E3 Løxaveien-Wøyen: Veg i dagen				
Beskrivelse				
- 860 m med ny 4-felts vei i dagen inklusive alle arbeider som geotekniske tiltak, masseflytting				
- Lommedalsveien; lengde ca 500 m ny vei i dagen				
Kostnadsposter				MNOK
F1	Anleggstilgang, trafikkavvikling, riving og omlegginger			6,57
F2	Sprengning, grunnforsterkning og masseflytting			115,36
F3	VA- og kabelanlegg som ikke tilhører vegholder			0,64
F4	E16 i dagen			27,20
F5	Lommedalsveien			18,16
F6	Beplantning for området Løxaveien-Wøyen			12,74
F7	Kontrollplass Økri			7,08
F98	Entreprenørens rigg og drift for veg i dagen (25%)			46,94
Sum deterministisk estimat				234,70
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	- Arbeider og omfang med grunnforsterkning gå bedre enn forventet - Slå sammen entrepris E2 og E3 til en entrepris gir en mer fleksibel løsning mtp trafikkavvikling. Gir enklere og mer effektivt		- Området med svært dårlig grunnforhold- nødvendig med ekstra tiltak grunnet dårligere grunnforhold enn forutsatt (bygninger og eksisterende E16 har i dag setningsskader)	
	-5 %	223	235	258

E3 Løxaveien-Wøyen: Konstruksjoner				
Beskrivelse				
- Totalt ca 420 meter med bru (2 x Agnes bru for E16 og lokalveg, 2 x Kirkerudholma 2- felt bru over E16), inkludert støttemurer				
- Riving av tre bru				
Kostnadsposter				MNOK
G1	Konstruksjoner for E16			35,65
G2	Konstruksjoner for lokalveger			61,45
G3	Riving og fjerning av konstruksjoner			1,79
G98	Entreprenørens rigg og drift for konstruksjoner (25%)			24,72
Sum deterministisk estimat				123,60
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	- Grunnforholdene gir ikke de utfordringer som kalkylen tar høyde for - Gode faseplaner forenkler oppføring av bruene - Enklere fundamentering og løsning av bru ved videre prosjektering		- Generell mengdeusikkerhet - Nærhet til Sandvikselva (forurensning og risiko for flom) - Nærhet til E 16 med trafikk skaper utfordringer for anleggsarbeidet - Svært dårlig grunnforhold kan gi utfordringer ved fundamentering av bruene samt reis ifm bygging.	
	-10 %	111	124	142

E4 Lokalveger Sandvika: Veg i dagen					
Beskrivelse					
<ul style="list-style-type: none"> - Nedbygging av eksisterende E16 til et lokalvegnett i Sandvika med total lengde på ca 1100 meter - Omfatter tiltak på følgende veger og strekninger: - Industriveien - Brynsveien - Gamle E16 - Fjerning av gammel veg 					
Kostnadsposter				MNOK	
H1	Anleggstilgang, trafikkavvikling, riving og omlegginger			5,31	
H2	Sprengning, grunnforsterkning og masseflytting			2,96	
H3	VA- og kabelanlegg som ikke tilhører vegholder			2,79	
H4	Johan Grauers gate			1,56	
H5	Industriveien			15,61	
H6	Brynsveien			8,90	
H7	Gamle E16			4,11	
H8	Lokalveg i Hamangområdet			2,21	
H9	Fjerning/ reetablering av gamle veg-arealer			0,89	
H10	Beplantning for Lokalvegssystem i Sandvika			6,69	
H11	Beplantning - trær og busker			5,58	
H98	Entreprenørens rigg og drift for veg i dagen (25%)			14,15	
Sum deterministisk estimat				70,76	
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	<ul style="list-style-type: none"> - Ingen/ få endringer ift vedtatt reguleringsplan - Lite konflikter med grunneiere (prosjektet er ønsket i lokalmiljøet) 		- Deterministisk verdi økt med 5 %	<ul style="list-style-type: none"> - Økte mengder og endringer i løsninger - Tett på vernede hus i Industriveien, geometrien er per i dag ikke på plass - Ikke god nok oversikt over eksisterende kabler og ledninger i Sandvika sentrum (ikke gode nok kart) kan gi økte kostnader - Opererer i et området med store næringsinteresser-konflikter/ uenigheter kan gi forsinkelser og merkostnader 	
	0 %	71	71	85	20 %

E4 Lokalveger Sandvika: Konstruksjoner					
Beskrivelse					
<ul style="list-style-type: none"> - Bjørnegård bru 53 meter - Gang og sykkelbru Birkheim 27 meter - Støttemur Industriveien 84 meter (68 m2) - Riving og fjerning av eksisterende konstruksjoner/ bruer ca 3000 m2 					
Kostnadsposter				MNOK	
I1	Bjørnegård bru (K201). Brynsveien			13,06	
I2	GS-bru Birkheim (K202)			1,78	
I3	Støttemurer (K203). Industriveien			0,34	
I9	Riving og fjerning av konstruksjoner			5,82	
I10	Istandsettelse av Sandvikselva etter riving av konstruksjoner			5,00	
I98	Entreprenørens rigg og drift for konstruksjoner (25%)			6,50	
Sum deterministisk estimat				32,49	
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk	
			- Deterministisk verdi økt med 5 %	<ul style="list-style-type: none"> - Nærhet til Sandvikselva; gir større utfordringer enn forutsatt ved riving og bygging av nye konstruksjoner over elva - Dårligere grunnforhold enn antatt. 	
	0 %	32	32	39	20 %

Tekniske installasjoner					
Beskrivelse					
- Omfatter komplett levering og montering av alt teknisk utstyr i prosjektet					
Kostnadsposter				MNOK	
J1	Installasjoner for daganlegg			4,19	
J2	Installasjoner i tunnel			74,44	
J3	Toveis sydgående løp i anleggsfase			2,02	
J98	Entreprenørens rigg og drift for tekniske installasjoner (25%)			20,16	
Sum deterministisk estimat				100,82	
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	- Ingen nye krav			- Nye krav til teknisk utstyr i tunnel gir høyere kostnader enn antatt - Toveis i sydgående blir mer omfattende enn antatt	
	-5 %	96	101	116	15 %

Andre tiltak					
Beskrivelse					
- Støyskjermer og voller					
- Åpning av Dælibekken, lengde ca 300 meter ned til Sandvikselva					
Kostnadsposter				MNOK	
K1	Støytiltak			19,65	
K2	Spesielle miljøtiltak			6,37	
K98	Entreprenørens rigg og drift for andre tiltak (25 %)			6,50	
Sum deterministisk estimat				32,52	
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	- Enklere utforming av støytiltak og Dælibekken			- Mer støytiltak er nødvendig enn hva som ligger inne i nåværende planer - Geotekniske utfordringer ved åpning av Dælibekken grunnet nærhet til Bærumsveien	
	-5 %	31	33	36	10 %

Byggherrekostnader					
Beskrivelse					
- Bemanning og kostnader ifm videre prosjektering og byggeledelse					
Kostnadsposter				MNOK	
P1	Byggeledelse og byggherrens rigg			202,17	
P2	Grunnundersøkelser			10,62	
P3	Plan og prosjektering			132,75	
P4	Internt administrasjonsbidrag i Statens vegvesen			32,14	
P5	Ekstern kvalitetssikring			1,59	
Sum deterministisk estimat				379,27	
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	- Samarbeid/ oppfølging av tekniske rådgivere og entreprenører går bedre enn forventet			- Flere årsverk enn forutsatt er nødvendig grunnet tettere oppfølging av entreprenører og tekniske rådgivere - Mer omfattende planlegging og prosjektering enn forutsatt er nødvendig	
	-5 %	360	379	398	5 %

Grunnerverv					
Kostnadsposter				MNOK	
Q1	Grunnerverv			95,16	
Q2	Saksbehandling, skjønn og juridisk bistand			1,59	
Q3	Øvrige erstatninger			0,53	
Sum deterministisk estimat				97,28	
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	- En noe lavere kvadratmeterpris enn forventet. - I detaljprosjekteringen ser at midlertidig areal kan reduseres.			- Store arealer som skal erverves gir stor usikkerhet-kvadratmeterpris økes betraktlig ved skjønn. - Trenger større midlertidige beslag enn hva som i dag er regulert	
	-10 %	88	97	165	70 %

Mva					
Kostnadsposter				MNOK	
R1	Moms			618,16	
Sum deterministisk estimat				618,16	
E16 Sandvika-	Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk	
	0 %	618	618	618	0 %

Vedlegg 5. Usikkerhetsdriverne – vurderinger og data

Tabellene under viser forutsetninger, usikkerheter og scenariobeskrivelser av de identifiserte usikkerhetsdriverne.

U1 Rammebetingelser og reguleringer			
Stikkord			
Endrede rammebetingelser etter kontraktsinngåelse, eksempelvis 8 timers arbeidsdager (8-16) og to timers pause i løpet av dagen og nye støykrav vil redusere arbeidstiden noe som igjen vil få negative kosnevner for fremdrift og gi høyere kostnader.			
Tekniske anlegg: nye krav fra forskrifter og håndbøker. Det kan komme pålegg fra vegdirektoratet som også kan ha tilbakevirkende kraft.			
Miljøbudsjett: material- og råvarebruk blir en del av den totale evalueringen av prosjektet. Nye krav til miljø kan tvinge frem bruk av mer kostbare materialer/ løsninger.			
Deponiavtaler: dette er ikke avklart per i dag og således knyttes det økonomisk usikkerhet til stein og løsmasser, der man kan risikere lange transporter.			
Restriksjoner ift trafikavvikling på E16. Må ha tilstrekkelig med "vinduer" til å kunne sprengne. Det er forutsatt at man får godkjent stans på E16 ved behov. Korte stans krever en svært god forståelse for hvordan arbeidet skal gjøres og der forsinkelser som følge av stans i sprengning kan gi merkostander og forsinkelser.			
M: Bærum kommune er positiv til utvidet drift i perioder, sikrer planlagt fremdrift.			
Forutsetninger			
T1442 er lagt til grunn for støyende arbeider. Min. 67 t per uke legges til grunn i kontrakter Transport av masser 30 km			
Beskrivelse			
Usikkerhetsdriveren omfatter usikkerhet knyttet til rammebetingelser generelt, og lover, forskrifter, regelverk, plan- og bygningsloven, reguleringsplanen og -arbeidet, samt politiske føringer, spesielt. Overordnede beslutninger og forankring i etaten samt prioriteringer fra vegeier.			
Virker på			
Entrepreniskostnad			
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
E16 Sandvika-Wøyen	- Bruk av Kadettangen for deponi av masser (tatt inn som del av estimatkost)	- Vil måtte gjøre tiltak i kortere og lengre perioder grunnet støy	- Ytterlige restriksjoner på støy som følge av klager- gir lengre gjennomføringstid og merkostnader - Må endre arbeidstidens slutt fra kl 23 til kl 22 (i perioder eller under hele gjennomføringsfasen) - 8-16 og to timers pause- skyver dagsonen over på kritisk vei - Lengre avstand ved transport av masser, utover 30 km
	0 %	2 %	5 %

U2 Prosjektledelse og gjennomføringsevne			
Stikkord			
Utenlandsk entreprenør; er ikke kjent med norske metoder, norsk lov og regelverk. Språkproblemer, manglende forståelse for oppgaven og norske kontrakter som må oversettes skaper merarbeid og utfordringer for byggherreorganisasjonen.			
HMS; byggebransje er en næring med mange ulykker og der språk- og kulturforskjeller ved bruk av internasjonale entreprenører skaper ekstra utfordringer.			
Organisasjon: få denne på plass og beholde kritisk kompetanse under byggefasen. Gjelder både interne og eksterne ressurser.			
Få etablert en god avtale med Franzefoss mtp grunnverv og adkomstvei til Silo			
Grensesnitt mellom interne/ eksterne aktører			
Tildelingskriterier i konkurransegrunnlag: svært viktig å få etablert riktige kriterier for å få inn de riktige entreprenørene. Kriteriene er styrt fra vegdirektoratet. Styringsmuligheter i gjennomføringsfasen.			
Vanskelige/ utfordrende entreprenører: medfører høyere kostnader knyttet til oppfølging av disse			
Avhengighet/ grensesnitt mellom ulike entrepriser; ofte utfordringer knyttet til håndtering av disse noe som kan gi både merkostnader og forsinkelser. Viktig med delfrister. Flere grensesnitt mot tekniske anlegg kompliserer prosjektgjennomføringen.			
M: vanskelige områder er så godt prosjektert at gjennomføringen går bedre enn forutsatt. Fremdriften går som planlagt.			
M: bidra til en raskere flytting av Franzefoss			
M: Et riktig sammensatt konfliktløsningsråd			
M: Gi bort masse til entreprenør mot at denne håndterer massen, noe som igjen kan gi lavere kostand.			
Beskrivelse			
Usikkerhetsdriveren omfatter prosjektorganisasjonens evne til å planlegge og styre prosjektet optimalt i forhold til prosjektets målsettinger, herunder hvordan prosjektledelsen og prosjektorganisasjonen ivaretar sin rolle. Inkluderer også strategier for gjennomføring, entreprisform og bruk av kontrakter.			
Virker på			
Totalkostnad			
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	- God samhandling med entreprenører og omgivelser generelt - Byggherren evner å løfte blikket og ligge i forkant- forstår hva som kommer - Tidlig identifisere endringer og avvik - Får bruke de riktige tildelingskriteriene- gir mulighet til å velge en riktig entreprenør	- Som forutsatt	- Får ikke tak i ressurser med riktig kompetanse og nok kapasitet - Alvorlig personulykke på anleggsområdet vil gi forsinkelser - Språk- og kulturforskjeller gir utfordringer for samarbeid/ koordinering og HMS - Dårlig/ mangelfull kommunikasjon med interessentene, må bruke mye ressurser på oppfølging av disse. - Får ikke til grunnverv som planlagt, gir utsettelse og merkostnader
	-5 %	0 %	10 %

U3 Prosjektering og løsninger			
Stikkord			
Vanskelig å ventilere i tunnelene; utenlandske entreprenører vil kunne undervurdere dette. Manglende erfaringe med å drive fire stuffer parallellt.			
Trafikkavvikling i anleggsfasen; toveistrafikk i Kjørbotunnelen. Vil vare i 13-15 mnd.			
M: fjelltunnel uavhengig av betongtunnel; fjerner en kobling/ avhengighet. Ligger inne som en forutsetning i dag.			
Trafikkomlegging; toveis i sørgående løp; to entrepriser skal være ferdig samtidig, teknisk anlegg, sikkerhetsgodkjenning for å få utført			
Mengdeusikkerhet knyttet til sikring i tunnel; geologi, hvor mye støp og stoff, bolter, injeksjon etc. Sikringsklasser: Systematisk sikring og forinjeksjon			
Krysning av Sandvikselva og arbeid tett på denne; 100 års flom (ofte flom i området). Biologisk mangfold; miljøkrav.			
M: strømforsyne tunnelen i første fase fra motsatt side ved Kjørbotunnelen.			
Logistikk: alle masser skal fraktes ut på dagens E16; mye trafikk som kan skape problemer for massetransporten.			
Påkobling i Kjørbotunnelen i spiss vinkel; forsterkningsvegger må bygges før forsiktig driving inn i tunnelen. Utradisjonelt arbeid, restrisjoner ift trafikk og bebyggelse. Stamkabel for Brennatunnelen og Skuitunnelen ligger i sørgående løp og må være i drift til det er åpnet for toveistrafikk i sydgående Bjørnegårdstunnel.			
Vann i byggefasen: hvis man ikke får levert dette til VEAS kan et alternativ være å legge ledning ned til Oslofjorden og rense vannet før det slippes ut- har en potensielt stor kostnadskonsekvens			
Naboer: grunnvannsenkning, rystelser etc kan gi skader på bygninger- ekstra kostnader for prosjektet			
Trafikkfasene i dagentreprisen: store omlegginger som er kritiske, utfordringer for kollektivtrafikk og fotgjengere/ syklistene- kan gi forsinkelser og merkostnader.			
Utfordrende fundamentering for permanente og midlertidige konstruksjoner (konstruksjonene i seg selv er relativt enkle).			
Omfang og sikringstiltak ved pælerigg ved Vøyenenga			
Massetransport og erosjon ved Sandvikselva ved fjerning av konstruksjoner.			
Uforutsett i detaljering; 3-7 % og modenhet i prosjektunderlaget.			
Adkomsttunnel: problemer med denne, eks. støp, kan føre til stans/ forsinkelser i prosjektet.			
Restriksjoner på bruk av Jongsåsveien kan gi utfordringer for massetransporten ut fra anleggsområdet.			
Forutsetninger			
Konkurransesgrunnlaget for E01 skal ut 1. mars 2013			
Beskrivelse			
Planlegging av og forberedende tiltak for anleggsfasen, håndtering av trafikkavvikling i byggeperioden.			
Virker på			
Entreprisekostnad			
E16 Sandvika-Vøyen	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	- God bruk av 3D-modell - Tid til å optimalisere de valgte løsninger - Alle avtaler er optimale/ svært gode og på plass til rett tid - Forbedrede løsninger underveis i byggeperioden- gode opsjoner i kontraktene. Gir styringsmuligheter underveis i gjennomføringen. - Evner å utarbeide et konkurransegrunnlag som gjør det mulig for entreprenøren å levere en kalkyle med liten grad av usikkerhet -	- Det vil komme nye prosesskoder - Gode og pålitelige avtaler og god dialog med alle interessenter (eks vegeier, Bærum kommune) - Godt underlag for kontrakter - Faseplaner godkjent av trafikk - Sikkerhetsgodkjenning i sydgående løp	- Mangler sikkerhetsgodkjenning for toveistrafikk i sydgående løp (kan gi forsinkelser på opp mot ett år. Brannvesen og VTS) - Tegningene er ikke gode nok - Forutsetninger i konkurransegrunnlaget blir endret - Klarer ikke å få avklart forhold til interessenter - Mange uavklarte forutsetninger - Endringer i prosjektering/ omprosjektering underveis i byggeperioden - Kort modningstid for utarbeidelse av konkurransegrunnlaget- ikke tid til å optimalisere løsningene - Nye prosesskoder- ny beskrivelse, ukjent for organisasjonen - Premisser for trafikkavvikling er ikke gode nok - Må gjøre tiltak på lokalveger for å regulere trafikk - Faseplaner ikke godkjent av trafikk
	-3 %	0 %	7 %

U4 Lokale forhold			
Stikkord			
Kryssing med tunnel i løsmasser under Jongsåsveien, behov for løsninger man har liten erfaring med. På kritisk vei.			
Tunnelen går tett på fundamenteringen til nye blokker med pælefundamentering. Nedstikkende elementer som ikke må treffes, kan ikke ta vekk fjellet under pælene.			
Kryssning under VEAS tunnelen (5-6 m)			
Trafostasjon til Statnett som kanskje vil bli liggende oppe på tunnelen.			
Noe usikkerhet knyttet til omfanget av nødvendige geotekniske tiltak.			
Sikring og andre tiltak av fjelltunnelen mellom Mølla og byggegrop Franzefoss der det vil være kostnadsdrivende hvis denne ikke kan bygges som fjelltunnel. Trafikkavvikling er også en utfordring her.			
Forurensede masser ved Franzefoss; sårbar elv med laksebestand, skal lite til for å forurense elva- må ha gode rutiner for å håndtere de uhell som måtte oppstå. Det vil være årstidsrestriksjoner.			
Geotekniske utfordringer i byggegrop ved Mølla			
Utfordringer knyttet til tunnelen i byggefasen; dårlig masse, lite overdekning, byggegrop ved Mølla- endringer og tillegg i kontrakter/ omfang.			
Grunnforhold; harde masser i morenen, utfordringer for Statnett-gropa.			
Arkeologiske funn: gjort forundersøkelser, men nye ting kan dukke opp.			
Nødvendig med mer fundamentering enn planlagt for veier- gir merkostnader			
Liten overdekning under Ford anlegget			
Midlertidige konstruksjoner: eks. reis av bruer i dårlige masser, ikke godt nok beskrevet i kontrakter og merkostnader må dekkes av			
Uforutsette hendelser i tunnel; eks uventet svake soner gir merkostnader.			
Beskrivelse			
Usikkerhetsdriveren omfatter eksisterende infrastruktur, arkeologi og vernehensyn, grunnforhold og geologi, naboer: støy, rystelser, samt effektiv drift, transportveier og riggplasser. Videre dekker driveren forhold til Sandvikselva, eksisterende tekniske anlegg, samt VEAS kloakktunnel som krysser anlegget.			
Virker på			
Entreprenørkostnad			
E16 Sandvika-Møyen	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	- Mindre mengder injeksjon, utstøping (flyttes til estimat) - Få aksept for at noe forurenset masse vil bli sluppet ut- kommunisere de positive effektene ved arbeidet som gjøres (forurenset masse fjernes)- gir velvilje fra interessenter - Finner en måte å løse utfordringen med forurensede masser på som omgivelsene ser er bra - Vanskelig kryssing går enklere enn forutsatt - Heldig med vær/ frost - Robuste løsninger som håndterer uforutsette hendelser/ forhold på en god måte	- Håndterer små utslipp iht plan	- Metoden gjennom løsmasse-sonen under Jongsåsveien fungerer ikke og en annen metode må benyttes- merkostnader og forsinkelser ved bruk av andre metoder - Treffer fundamenteringselement under bebyggelse ved Jongsåsveien boligsameie - Punkterer VEAS tunnelen - Få vanninnbrudd fra Sandvikselva - Lekasje ut i Sandvikselva ved forgraving/ tiltak- sårbart ved mye nedbør- uforutsette hendelser med forurenset vann ved pumping - Blir pålagt utskifting av forurensede masser inn til elva - Stopp i byggearbeidende ifm. håndtering av forurensede masser ved Franzefoss. - Stopp i byggearbeidende som følge av årstidsbegrensninger ved håndtering av forurensede masser - Byggegropp ved Statnett: den planlagte metoden fungerer ikke, vil ta lengre tid
	-5 %	0 %	10 %

U5 Marked			
Beskrivelse			
Usikkerhetsdriveren omfatter usikkerheten knyttet til konkurransesituasjonen i markedet.			
- Leverandørmarkedet: råvarer og materiell			
- Entreprenørmarkedet: arbeidskraft og gjennomføring			
Virker på			
Entreprenøskostnad			
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	- Attraktivt prosjekt for mange potensielle entreprenører (5-7) - prosjekt med mange utfordringer som kan gi gode referanser - Kontraktene kommer i hensiktsmessig intervaller- gir spisset konkurranse for påfølgende entrepriser - Lavkonjunkturer internasjonalt kan gi lavere råvarepriser	- Normal konkurransesituasjon i markedet	- Byggegrep ved Mølla og Statnett: krever riktig utstyr og man er avhengig av internasjonale entreprenører- reduserer konkurransen (monopol) for arbeidet - Reduserer konkurransesituasjonen ved ikke å tilrettelegge for internasjonale entreprenører (språkbarrierer, manglende kjennskap til forskrifter og reguleringer) - Velger en entreprenør som ikke har forstått innholdet i kontrakten/ arbeidet som skal utføres
	-8 %	0 %	12 %

U6 Interessenter			
Stikkord			
Hafslunds 47 kV linje (prosjektet må prosjektere og finne entreprenør) og flytting av Statnetts linje. Det er årstidsbegrensninger. Mulig konsekvens er forsering/ forlenget byggetid som igjen vil kunne gi merkostnader.			
Åpning av Dælibekken: vanskelig krysning av Bærumsveien. Kan være utfordrende å få kommunen til å åpne de delene som ligger utenfor prosjektet.			
Avtale med Bærum kommune om påslipp av vann fra tunnel, byggegrep og fra driftsfase til VEAS			
Nærhet til naboer og potensielle konflikter med disse kan forsinke prosjektet, eks Kjørbokollen og Franzefoss.			
Parkeringsplasser til Røhne & Selmer; må være del av forberedende arbeider. Tomten er regulert til riggområdet.			
Grunnerverv; tar tid og ressurser å få dette på plass/ avklart			
Kryssning av Statnett kabel nord for Hamangtunnelen			
Beskrivelse			
Inkluderer grensesnittet mellom prosjektet og omgivelsene og aktuelle interessenter som vil bli påvirket av eller vil påvirke prosjektet.			
Virker på			
Entreprenøskostnad			
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	- Får gjennomføre arbeidet etter planen	- Noe plunder og heft	- Statnett får ikke flyttet sin høyspentlinje- hvis den beste/ ønskede løsningen glipper vil en annen løsning gi begrensninger på de tunge arbeidende- potensielt store merkostnader - Statnett evner ikke å flytte høyspentlinjen (kan potensielt gi store forsinkelser (ett år?)) - Hafslunds linje: får ikke flyttet denne slik prosjektet ønsker- en ikke optimal løsning vil gi restriksjoner på videre byggearbeider - (Utfordringer med grunnerverv gir forsinket tiltrede, del av U1) - Riggområdet E01 ikke klart til oppstart.
	0 %	1 %	3 %

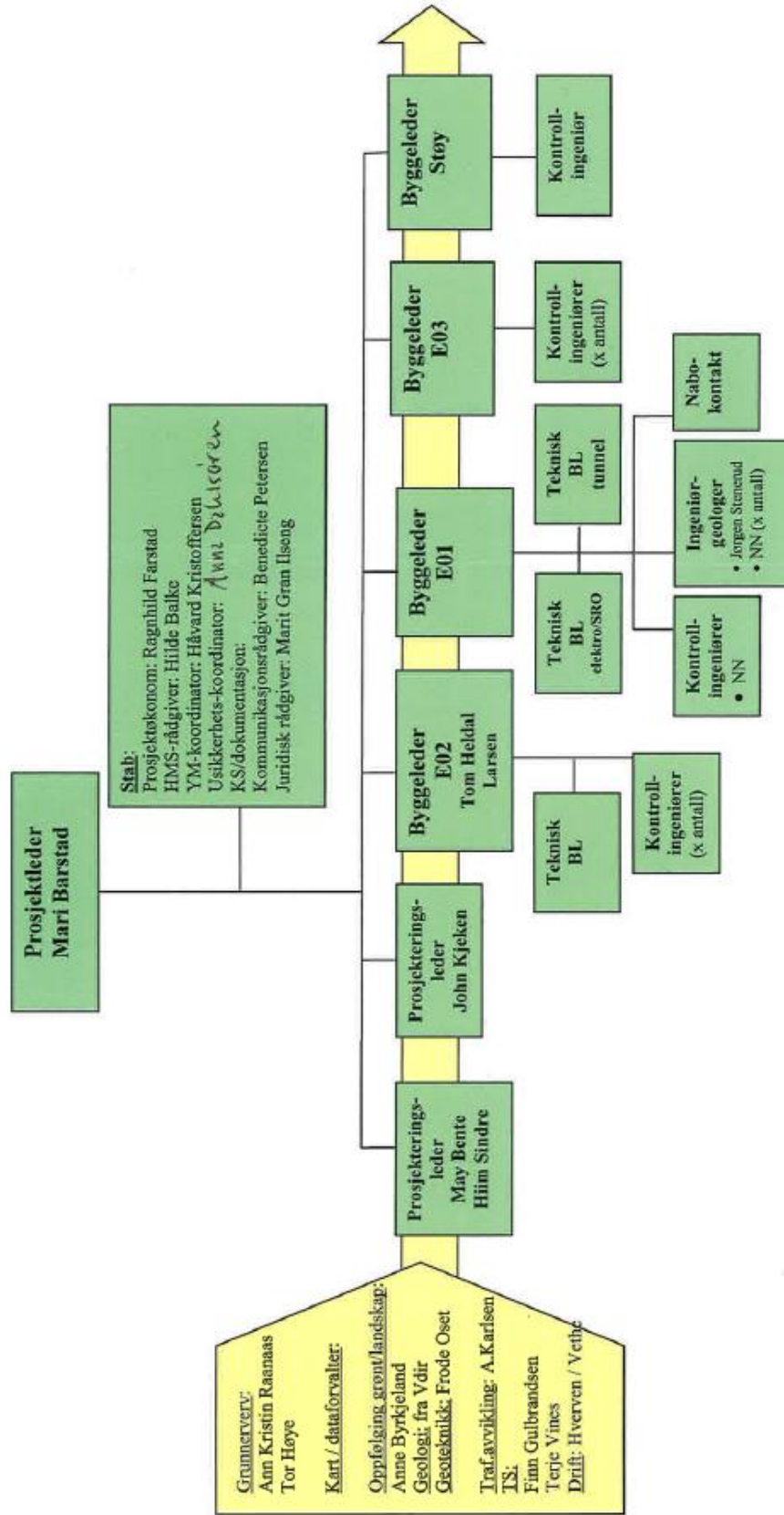
U7 Nye krav og endringer			
Stikkord			
Overvannshåndtering: EU's vanddirektiv, tiltak for å bedre kvaliteten på Sandvikselva- kan gi nye krav til prosjektet som igjen vil kunne resultere i merkostnader			
Toveis regulering ligger ikke inne i kalkylen			
Støytiltak i anleggs- og driftsfasen, ekstra tiltak gir merkostnader			
Generelle krav fra naboer/ næringsliv under anleggsperioden, eks Thon; ingen restriksjoner på trafikkavvikling på lørdager. Gir merarbeid for byggherre.			
Franzefoss grop: gjenstående fjell blir vesentlig lavere enn i dag noe som kan gi økt støy for naboer på motsatt side- krav fra naboer kan gi merkostnader			
Lokalvegssystemet: nærhet til vernede bygg i Industriveien- krav kan gi merkostnader.			
Forutsetninger			
Forventer få nye standardkrav og løsninger, som følge av en generell kvalitetsheving siste fem år			
Virker på			
Entreprenørkostnad			
E16 Sandvika-Wøyen	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	- Få/ ingen nye krav og tillegg, som planlagt	- Enkelte nye krav og tillegg - Krav om toveisregulering i driftsfase (bommer, elektronikk, skilting)	- Økt omfang av støytiltak gir økte kostnader - Mer gangveier, adkomster (universell utforming) enn hva som er planlagt - Ulykke i andre veianlegg utløser nye krav til løsninger - Svakheter i midlertidige omlegginger/ løsninger utløser krav om endring
	0 %	2 %	6 %

Vedlegg 6. Organisasjonskart



Statens vegvesen

Organisasjonskart for prosjekt: E16 Sandvika – Wøyen Dato: 01.09.2012



Vedlegg 7. Anbefalinger

I dette vedlegget er alle anbefalinger i rapporten listet samlet.

Nr.	Anbefaling/tilråding	Ansvar
2-1	Resultatmålene i styringsdokumentet bør reduseres til HMS, økonomi, fremdrift og kvalitet og defineres bedre.	Prosjektleder
3-1	EKS anbefaler at man benytter NS 8405, alternativt utvider NS 8406 med varslingsregler og utfyllende regulering av fremdriftsplanlegging og samspill i grensesnittproblematikk	Prosjektet
3-2	EKS mener det er et marked for å bruke fastpris på elementer som det ikke er knyttet stor usikkerhet til og anbefaler dette utredet	Prosjektet
3-3	EKS mener regningsarbeid i kombinasjon med insentiver bør benyttes på områder hvor god planlegging og styring påvirker risiko og kostnadsbildet og anbefaler dette utredet	Prosjektet
3-4	EKS anbefaler at prosjektet arbeider aktivt med å markedsføre dette nasjonalt og internasjonalt	Prosjektet
3-5	EKS anbefaler at konkurransegrunnlaget utarbeides på norsk og at det lages en engelsk oversettelse	Prosjektet
3-6	Tilbydere gis god tid til å utarbeide tilbud slik at utenlandske aktører har nok tid til å orientere seg i det norske markedet mht samarbeidspartnere, kultur, regelverk, mv.	Prosjektet
3-7	Det legges til rette for valg iht "Det økonomisk mest fordelaktige tilbud"	Prosjektet
3-8	Ved valg av tildelingskriterier legger betydelig vekt på gjennomføringsevne (15-25 %), spesielt for E 01 og E 02.	Prosjektet
3-9	Håndbøker og kontraktsstandarder oversettes til engelsk	Prosjekteier/ Vegdirektoratet
3-10	Håndbøker og retningslinjer tilpasses slik at det blir enkelt å utarbeide kontraktstrategier med alternative kontraktsmodeller og kompensasjonsformat	Prosjekteier/ Vegdirektoratet
3-11	Tydliggjøre innhold og faseoverganger i prosjektering. Tekniske rådgivere må engasjeres for en fase av gangen for å sikre at man bevarer frihet til å velge kontraktstrategi uavhengig etablerte kontrakter med rådgivere for det enkelte prosjekt.	Prosjekteier/ Vegdirektoratet
3-12	Gjennomføre kompetanseheving i organisasjonen på	Prosjekteier/-

	alternative kontraktsmodeller	Vegdirektoratet
3-13	Utrede markedssituasjonen og kartlegge leverandørbildet og holde dette oppdatert	Prosjekteier/-Vegdirektoratet
3-14	Etablere en arena for markedsføring av norske prosjekter internasjonalt	Prosjekteier/-Vegdirektoratet
3-15	Utvikle tildelingskriterier egnet for valg basert på løsninger og metode, samt gjennomføringsevne	Prosjekteier/-Vegdirektoratet
4-1	Suksessfaktorene og fallgruvene overvåkes og oppdateres slik at det fokuseres på det som til enhver tid er kritisk for prosjektet	Prosjektleder
4-2	Det utarbeides og implementeres en plan for oppfølging og styring av kritiske suksessfaktorer og fallgruver, herunder fordeling av ansvar, planer for revisjon av listen over suksessfaktorer og tiltak samt hvordan utførelse og oppfølging av tiltak gjennom prosjektet skal sikres	Prosjektleder
5-1	EKS anbefaler prinsipielt at enhetspriser fra sammenlignbare prosjekter dokumenteres for sporbarhet og intern og eksternt kvalitetssikring	Prosjektleder
5-2	EKS anbefaler at uspesifisert legges til grunnkalkylen samlet. Uspesifisert bør ikke behandles som en usikkerhetsfaktor da uspesifisert er kostnader som man av erfaring vet vil komme, men som ikke er kartlagt på grunn av manglende detaljeringsgrad. Det blir da synlig hva som ligger i basiskostnaden (grunnkalkyle + uspesifisert)	Vegdirektoratet
5-3	EKS anbefaler at prosjektet så fort som mulig avstemmer de nye mengdene fra konkurransegrunnlaget som nå er klart med forutsetningene for usikkerhetsanalysen til EKS og usikkerheten som er lagt i dette.	Prosjektleder
6-1	Det anbefales at bemanningsplanen oppdateres underveis og at det gjøres tiltak for å sikre nødvendige ressurser.	Prosjektleder
6-2	Byggeleder for E01 bør ansettes så snart som mulig for å sikre forankring og kontinuitet over til gjennomføringsfasen	Prosjektleder
6-3	Rollen <i>Prosjekteringsleder</i> er ikke beskrevet i håndbok 151 og ansvar, myndighet og grensesnitt mot øvrige prosjektroller må dokumenteres i en stillingsbeskrivelse/-instruks.	Prosjektleder
6-4	Det bør utarbeides en plan for fremdriftsledelse for prosjektet for sikre at detaljeringsnivået i planen og oppfølging er på et slikt nivå at avvik fra plan kan avdekkes så tidlig som mulig.	Prosjektleder

6-5	Grensesnittene bør dokumenteres som angitt ovenfor og følges opp underveis for et best mulig underlag for styring av prosjekt og entreprenører.	Prosjektleder
6-6	Prosjektet bør snarest ta i bruk usikkerhetsstyring som er en effektiv teknikk for å håndtere risiko og muligheter i denne fasen av prosjektet.	Prosjektleder
6-7	Kvalitetsplanen datert november 2011 er generisk og må tilpasses og utarbeides for prosjektet.	Prosjektleder
6-8	YM-planen er relevant og godt tilpasset prosjektet og bør bare oppdateres ved endringer, nye analyser eller etter beslutninger og dispensasjoner fra myndigheter.	Prosjektleder

