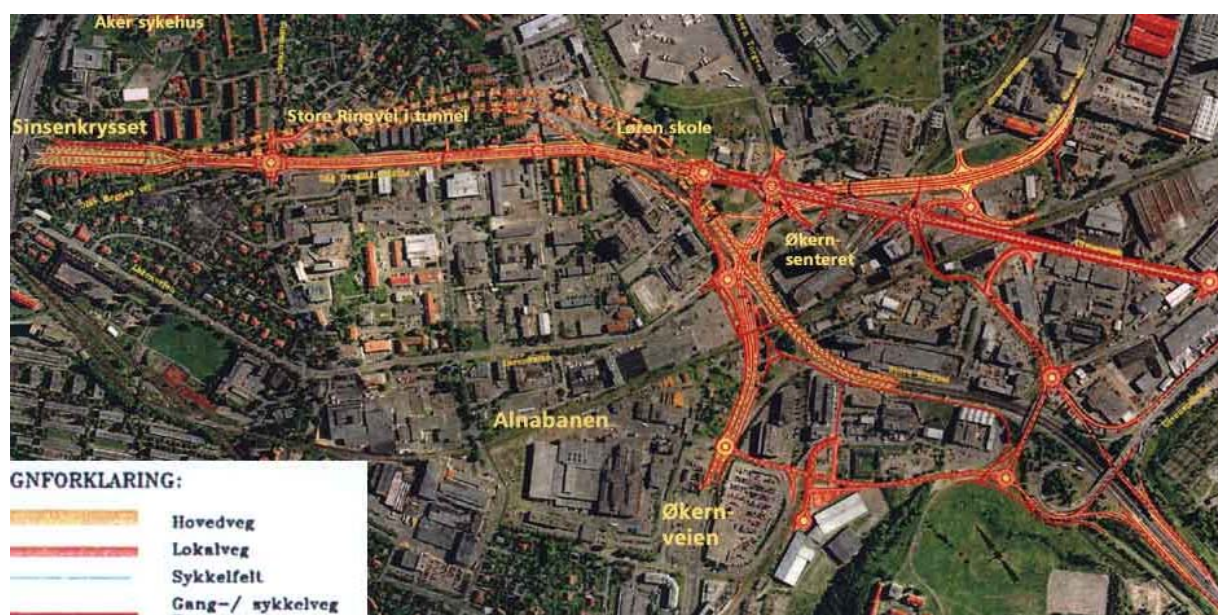


Rv150 Ring 3 Ulven-Sinsen

Kvalitetssikring med usikkerhetsanalyse – Rapport

Versjon 1.0

16.4.2004



Avgradert

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

Referanse: Brev fra Samferdselsdepartementet til Concept-programmet 04.11.201 Ref: 09/380-JRO

Forord

HolteProsjekt har etter oppdrag fra Det Kongelige Samferdselsdepartement utført usikkerhetsanalyse av prosjektet Rv150 Ring 3 Ulven-Sinsen. Dette oppdraget er utført som en del av *"Rammeavtale mellom Finansdepartementet og HolteProsjekt Consulting as om Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, herunder Risikoanalyse for Store Statlige Investeringer"*, datert 22. juni 2000.

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

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

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

Denne rapporten er utarbeidet med bakgrunn i den rammeavtalen som foreligger.

16. april. 2004

HolteProsjekt

Egil Skavang

Oppdragsansvarlig

Superside

Generelle opplysninger				Sidehenv. hovedrapp.		
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: HolteProsjekt Dato: 16.4.2004			7		
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn: Ring 3 Ulven-Sinsen Departement: Samferdsel Prosjekttype: Vegutbygging			7		
Basis for analysen	Prosjektfase: Forprosjekt. Prosjektering igangsatt Prisnivå (måned og år): Januar 2004			10, 13		
Tidsplan	St.prp.: St.prp. nr. 1(2004-2005) Prosjektoppstart (dato): 1.1.2004 Planlagt ferdig: Primo 2010			10		
Avhengighet av tilgrensende prosjekter	Nei					
Styringsfilosofi	1. Ytelse, 2. Kostnad, 3. Tid			31		
Anmerkninger	Inkludering av prosjektet i St.prp. nr. 1(2004-2005) forutsetter avtale om finansiering med Oslo kommune					
Tema/Sak						
Kontraktstrategi	Entreprise-/leveranse-struktur Planlagt: En stor og mange mindre entrepriser Anbefalt: En stor og mange mindre entrepriser	Entrepriseform/ Kontraktformat Planlagt: Delentrepriser Anbefalt: Delentrepriser	Kompensasjons-/ vederlagsform Planlagt: Enhetsprisbasert Anbefalt: Enhetsprisbasert kontrakt med incentiver	24		
Tradisjonell kontraktstrategi for Statens vegvesen sine prosjekter						
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:	De tre viktigste fallgruvene:	Anmerkninger:	34		
	1 God prosjektledelse	1 Dårlig prosjektledelse				
	2 God kontraktsadministrasjon	2 Dårlig kontraktsadministrasjon				
	3 God dialog med og kontroll på markedet	3 Dårlig dialog med og kontroll på markedet				
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetselementer:		Anmerkninger:	34		
	Fjelltunnel T12,5					
	Grunnerverv					
	Betongramper Grorud-Sinsen, Sinsen-Grorud					
Hendelses-usikkerhet	De tre største hendelsene:	Sannsynlighet	Konsekvenskostnad	Anmerkninger:	34	
	Prosjektorganisasjonen					
	Marked					
	Grunnforhold					
Risikoreduserende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak:			Forventet kostnad:	17-32	
	1 Fokuserer på holdninger til samarbeid og begrensning av endringer					
	2 Kvalitetssikre og dokumentere håndtering av grensesnitt for å overføre informasjon ved utskifting av nøkkelpersonell					
	3 Etablere styringsgruppe for prosjektet					
	4 Prekvalifisere et begrenset antall entreprenører					
	5 Benytte incitamentordninger i kontraktene					
Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak:		Beslutningsplan:	Forventet besparelse:	39	
	Kunsterisk utsmykning tas ut			4,5 MNOK		
	Gang-/sykkelvegssystemer forenkles			13,2 MNOK		
Tilrådninger om kostnadsramme og usikkerhets-avsetninger	Forventet kostnad/ styringsramme	P50	Beløp: 1458	Anmerkninger:		37
	Anbefalt kostnadsramme	P 85 % minus kutt	Beløp: 1571	Anmerkninger:		
	Mål på usikkerhet	St.avvik i %: 9,0	St.avvik i MNOK: 131	Anmerkninger:		
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta? Nei (Hvis ja, angi antatt fordeling mellom.....)	NOK:	EUR:	GBP:	USD:	
Tilråding om organisering og styring	Prosjektorganisasjonen bør styrkes i forhold til prosjektets volum og graden av kompleksitet. Dette gjelder så vel personressurser som prinsipper og systemer for kvalitetssikring, prosjektkontroll og usikkerhetsstyring					17-25, 34
Planlagt bevilgning	Inneværende år: 35	Neste år: 294	Dekket innenfor vedtatte rammer ? Nei			
Anmerkninger	Prosjektet mangler etter egen finansieringsplan 260 MNOK. Dette skal etter planen dekkes ved økt tilskudd fra Oslo kommune og/eller økte bompenger.					

Sammendrag

Oppdraget

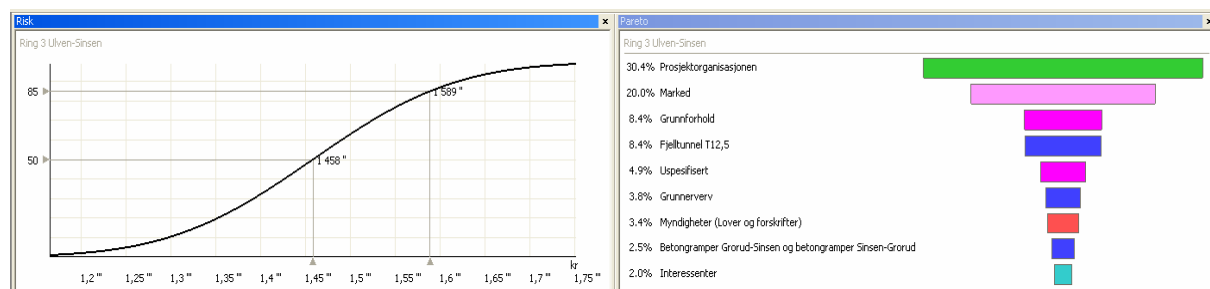
HolteProsjekt har på oppdrag for Samferdselsdepartementet i hht. rammeavtale med Finansdepartementet foretatt en ekstern kvalitetssikring av prosjektet Rv.150 Ring 3 Ulven-Sinsen pr. 16. april 2004. Formålet med oppdraget er, på basis av en uavhengig analyse, å anbefale rammer og styringsmål for prosjektet samt angi prosjektets usikkerhetsbilde og tiltak som kan redusere prosjektets totale usikkerhet.

Bakgrunn

Dagens Ring 3 mellom Ulven og Sinsen har den høyeste trafikk tettheten og ulykkesfrekvensen langs hele Ring 3 og tilfredsstillende ikke kravene til vegbredde, trafiksikkerhet og støy- og luftforurensing. Prosjektet består i grove trekk av at Ring 3 legges i tunnel mellom Økern og Sinsen (Lørentunnelen), Østre Aker veg legges i tunnel ved Økern, det etableres flere nye lokalvegforbindelser for å forbedre trafikkavviklingen internt på Økern og dagens Ring 3 nedgraderes til lokalveg. Planlagt åpning av veianlegget er satt til primo 2010.

Analyseresultater

Analysens resultat er vist som en s-kurve i figuren nedenfor og angir sannsynligheten for at prosjektet kan gjennomføres innenfor den korresponderende totalkostnaden. Paretdiagrammet til høyre i figuren viser hvilke usikkerhetselementer som bidrar mest til prosjektets totale usikkerhet.



Figur 1 viser forventningsverdi (P50) på MNOK 1.458, en P85-verdi på MNOK 1.589 og prosjektets paretdiagram.

Konklusjoner

Prosjektet fremstår som godt definert og avgrenset. Det er et stort og komplekst veisystem i bymessig område bestående av flere tunneler, broer og veier. Anleggsområdet er omkranset av bl.a tett boligbebyggelse, skole og inkluderer et større handlesenter. Gjennomføringen forutsetter omlegging av store og belastede trafikkårer samt håndtering av kollektivtrafikk, myke trafikanter og naboer. Sensitiv og kritisk infrastruktur på IKT-, energi- og VA-siden krysser anlegget flere steder og innebærer mange fysiske og kontraktuelle grensesnitt. og høy risiko.

Prosjektet må anses som et krevende infrastrukturprosjekt som vil stille store krav til prosjektledelsen. Denne synes på analysetidspunktet ikke å være tilstrekkelig robust og bør styrkes med så vel personressurser som prinsipper og systemer for prosjektkontroll, kvalitetssikring og usikkerhetsstyring.

Analysens P50-resultat er 214 MNOK lavere enn det Statens vegvesen selv har lagt til grunn (etter regional kostnadsgruppes gjennomgang). Avviket kan i hovedsak knyttes til følgende:

- oppgradering av Dag Hammarskiölds vei og en avgrenset del av Ulvenveien er tatt ut av prosjektet,
- inntekter fra salg av riksvegareal er tatt inn i kostnadsoverslaget,
- estimert kostnadsbidrag til Statens vegvesen Region Øst er redusert,
- estimert merverdiavgift er redusert.

Prosjektet synes å ha tilstrekkelig tid til gjennomføringen og oppgir at sluttidspunkt vil kunne endres ved behov.

Etter HolteProsjekts vurdering er det en god mulighet for å oppnå gunstige priser ved strategisk håndtering av markedet frem til entreprisene skal ut på anbud. Samtidig utgjør grunnforholdene en betydelig usikkerhet for prosjektet.

Grunnlaget for å fremme forslag om godkjenning av prosjektet med kostnadsramme er tilstrekkelig.

Anbefalinger

Det anbefales å forbedre og implementere prosjektstyringsprinsipper tilpasset prosjektets fase, omfang og kompleksitet, og å gjøre prosjektledelsen sterk på helhetlig kontroll, styring og kontraktsadministrasjon. Prosjekt Øst bør dimensjoneres slik at prosjektet får nødvendig oppfølging faglig og styringsmessig, og det anbefales å etablere et formelt prosjektstyre. Styringsdokumentet bør oppdateres og brukes aktivt i kommunikasjon, styring og rapportering.

HolteProsjekt anbefaler følgende finansieringsramme for prosjektet Rv 150 Ring 3 Ulven-Sinsen:

Tabell 1 – Kostnadsramme og resultat av estimering

Nivå	Tema	MNOK
	Grunnkalkyle	1.321
Nivå 1	Forventede tillegg	137
	Forventet kostnad / Styringsramme for Vegvesenet	1.458
Nivå 2	Usikkerhetsavsetning	113
	Kostnadsramme / P85 – kuttliste	1.571

HolteProsjekt anbefaler at styringsmål for Prosjektleder settes til P45, dvs. 1.442 MNOK, Prosjekt Øst disponerer opp til P65, dvs. 1.507 MNOK og Samferdselsdepartementet disponerer prosjektreserve opp til P85 minus kuttliste, dvs 1.571 MNOK. I tillegg må prosjektet ved Prosjektleder fastlegge styringsmål for de enkelte delprosjekter / byggeledere. Kuttliste for prosjektet er på 18 MNOK.

Innholdsfortegnelse

1	Utgangspunkt og rammer for kvalitetssikringen	7
1.1	Hensikten med kvalitetssikringen	7
1.2	Analysemetode	7
1.3	Utdrag fra prosjektets styringsdokumentasjon	8
1.3.1	Bakgrunn og formål	8
1.3.2	Kostnader	9
1.3.3	Finansiering	9
1.3.4	Fremdrift	10
1.3.5	Organisasjon	10
2	Kvalitetssikring av prosjekt	11
2.1	Prosessen	11
2.2	Vurdering av prosjektets styringsdokumentasjon	11
2.3	Kalkyle og estimatusikkerhet	11
2.3.1	Kontroll av grunnkalkyle	12
2.3.2	Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)	12
2.3.3	Omfangsendring og kvantifisering av estimatusikkerhet	13
2.4	Generell usikkerhet	15
2.4.1	Usikkerhetsfaktorene	15
2.4.2	Vurdering av usikkerhetsfaktorene	17
3	Analyseresultater, konklusjon og anbefalinger	33
3.1	Analyseresultat	33
3.1.1	Sannsynlighetskurve	33
3.1.2	Rangering av usikkerhet	34
3.2	Konklusjon	34
3.2.1	Generelt	34
3.2.2	Prosjektorganisasjon	35
3.2.3	Marked	35
3.2.4	Grunnforhold	35
3.3	Anbefalinger	36
3.3.1	Generelt	36
3.3.2	Anbefalt finansieringsramme	36
3.3.3	Retningslinjer for håndtering av reserver og margin	38
3.4	Reduksjoner og forenklinger	39

VEDLEGG	1	Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)
	2	Dokumentliste
	3	Intervjulist
	4	Estimatusikkerhet
	5	Usikkerhetsfaktorer
	6	Endringer i Anslag/grunnkalkyle
	7	Anbefalte tiltak
	8	Notat 1

1 Utgangspunkt og rammer for kvalitetssikringen

1.1 Hensikten med kvalitetssikringen

HolteProsjekt har i perioden desember 2003 til april 2004 utført en ekstern kvalitetssikring av prosjektet Rv150, Ring 3 Ulven-Sinsen. Prosjektet gjennomføres i regi av Statens vegvesen. HolteProsjekt har utført oppdraget for Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet etter de retningslinjer som er nedfelt i "Rammeavtale mellom Finansdepartementet og HolteProsjekt Consulting as om Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, herunder Risikoanalyse for Store Statlige Investeringer", datert 22. juni 2000.

Hensikten med kvalitetssikringen er, på basis av en uavhengig analyse, å anbefale rammer og styringsmål for prosjektet før forslag om finansieringsramme legges frem for Stortinget. Videre skal analysen angi prosjektets usikkerhetsbilde og beskrive tiltak som kan redusere prosjektets totale usikkerhet og gi oppdragsgiver et styringsredskap for å kunne realisere prosjektet etter forutsetninger som ligger til grunn for søknaden om bevilgninger.

1.2 Analysemetode

Krav i rammeavtalen

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

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

HolteProsjekts metode

Kvalitetssikringen gjennomføres med følgende aktiviteter:

- kvalitetssikring av prosjektets styringsdokument,
- gjennomgang og vurdering av prosjektinformasjon,
- intervju med nøkkelpersoner innenfor og utenfor prosjektet,
- kvalitetssikring av grunnkalkyle og usikkerhetsanalyse,
- analyse og dokumentasjon av analyseresultater.

Det er benyttet en analyse med hovedvekt på overordnede og vesentlige faktorer. Det påpekes at et usikkerhetsbilde alltid må leses ut fra betrakters ståsted, og at usikkerhetsbildet således kan fortone seg ulikt for personer innenfor og utenfor prosjektet.

Følgende prinsipper er lagt til grunn:

- kvantifisering av konsekvens er knyttet til prosjektet på ulike nivåer i prosjektnedbrytningsstrukturen (PNS), avhengig av type usikkerhetsfaktor,
- kvantifisering av mulig konsekvens er basert på at faktorene behandles som uavhengige av hverandre,
- estimering av kostnadselementene og usikkerhetsfaktorene blir utført som et tripplestimat med tre anslag; minimum (10% sannsynlighet for oppnåelse: "håper"), sannsynlig (50% sannsynlighet for oppnåelse: "tror") og maksimum (90% sannsynlighet for oppnåelse: "frykter") som vil beskrive et spenn på usikkerheten,
- tripplestimatene behandles deretter statistisk og forventningsverdien beregnes på bakgrunn av sannsynlig, min og maks anslagene.

Dokumentgrunnlag

Dokumentgrunnlaget for analysen er beskrevet i vedlegg 2.

1.3 Utdrag fra prosjektets styringsdokumentasjon

1.3.1 Bakgrunn og formål

Ring 3 mellom Ulven og Sinsen er en del av den mest trafikkbelastede ringveien i Oslo og fungerer i dag både som gjennomfartsåre og lokal fordelingsåre. Per i dag tilfredsstiller ikke strekningen kravene til vegbredde, trafikk sikkerhet og støy- og luftforurensing, og strekningen har den høyeste trafikk tettheten og ulykkesfrekvensen langs hele Ring 3. I forbindelse med meldingen for Rv4 Trondheimsveien Grorud – bygrensen fastslås det at et avbøtende tiltak for Rv4 er å oppjustere standarden på Ring 3 mellom Ulven og Sinsen. Samtidig har Oslo kommune utpekt Økernområdet som ett av sine satsingsområder for næringsutvikling i hovedstaden, og som er avhengig av et nytt trafikksystem. På store deler av strekningen ligger boligbebyggelsen tett inntil veien, og miljøbelastningen for beboerne, Løren skole og andre institusjoner er betydelig både med hensyn til støy- og luftforurensing.

Hovedtiltakene i det nye vegsystemet er at Ring 3 legges i tunnel mellom Økern og Sinsen (Lørentunnelen) og Østre Aker veg legges i tunnel ved Økern med vestvendte direkteførte ramper til Lørentunnelen. Det etableres flere nye lokalvegforbindelser for å forbedre trafikkavviklingen internt på Økern, og dagens Ring 3 vil bli nedgradert til lokalveg.

I det nye vegsystemet vil lokaltrafikk og gjennomgangstrafikk skilles og gi bedre trafikkavvikling og økt trafikk sikkerhet. Bomiljøet vil forbedres betraktelig for svært mange som følge av at gjennomgangstrafikken i hovedsak legges under jorden. Vegsystemet vil også gi gode muligheter for ny bolig- og næringsutvikling i området.

Samfunns målet for prosjektet er formulert som følger:

"Ulven-Sinsenprosjektet – gjør Oslo litt bedre å leve i"

Samfunns målet skal oppnås ved at det nye vegsystemet;

- gir økt trafikk sikkerhet og bedre trafikkavvikling,

- forbedrer levekårene for beboerne i området ved at miljøulempene reduseres betraktelig både mht støy og forurensning,
- tilrettelegger for ny bolig- og næringsutvikling i tråd med forslag til kommunedelplan for Økernområdet.

1.3.2 Kostnader

Prosjektets totalkostnad har utviklet seg over en periode på halvannet år. Det ble i november 2002 gjennomført anslagsberegning for Ring 3 Ulven – Sinsen, som resulterte i kostnadsoverslag på 1.341 MNOK 2002-kroner. I forbindelse med revisjon av Nasjonal Transportplan våren 2003 justerte Vegdirektoratet overslaget opp til 1.500 MNOK 2004-kroner, fordi de anså avsetningen til usikkerhet og ytre/indre påvirkninger som var gjort som relativt små.

På denne bakgrunn fant prosjektet det riktig å gjennomføre en revisjon av gjeldende anslagberegning i august 2003, hvor hovedfokus var en gjennomgang av prosjektets usikkerhetsfaktorer. Prosessen resulterte i et kostnadsoverslag P50 på 1.559 MNOK 2002-kroner.

Dette kostnadsoverslaget ble kvalitetssikret av regional kostnadsgruppe i begynnelsen av september 2003 som ytterligere økte prosjektets P50 fra 1.559 til 1.620 MNOK 2002 kr. Økningene i kostnadsoverslaget kom i hovedsak av oppjustering av usikkerheten i prosjektet.

Oppgradering av Dag Hammarskiölds vei og en avgrenset del av Ulvenveien er tatt ut av prosjektet. Disse inngår i reguleringsplanen, men har ikke avklart løsning og finansiering. Se for øvrig kapittel 2.3.3. Prosjektets beregnede totalkostnad i 2004-tall kan dermed stilles opp som vist i tabell 1.

Tabell 1 – Prosjektets kalkyle 2004

Beskrivelse	Kostnad
Anslag P50	1.672 MNOK
Ulvenveien	-82 MNOK
Prosjektets P50 (fra Styringsdokument)	1.590 MNOK
Dag Hammarskiölds veg	- 34 MNOK
Salg av riksveggrunn	- 33 MNOK
Prosjektets P50 av 30.3.2004	1523 MNOK

1.3.3 Finansiering

Prosjektet opererer med finansieringsplan som vist i tabellen nedenfor. Denne er basert på en prosjektkostnad på 1.523 MNOK, som tilsvarer P50 estimatet.

Tabell 2 – Prosjektets finansieringsplan (tall i MNOK)

	Hele perioden	2 004	2 005	2 006	2 007	2 008	2 009	2 010
Statsbudsjett innenfor NTP	700	0	0	100	160	260	180	
Bompenger (dagens ordning)	400	35	274	91	0			
<i>Statlig finansiering totalt</i>	<i>1.100</i>							
Oslo kommune: avståelse av grunn	42		20	22				
Oslo kommune: Lokalveg Hasle-Valle-Ulven	68					68		
<i>Oslo kommune totalt</i>	<i>110</i>							
Kabletater	53			33	20			
Statsbudsjett utenfor NTP*	260			40	200		20	
TOTALT	1.523	35	294	286	380	328	200	0

* Statsbudsjett utenfor NTP består av økt tilskudd fra Oslo kommune og/eller økte bompenger.

Statens vegvesen er i dialog med Oslo kommune om finansiering. Prosjektet oppgir at kommunen har respondert positivt på dette, men at det ikke er inngått bindende avtale.

Vesentlig vekst i prosjektets budsjett og justering i NTP har gjort at man per i dag mangler 260 MNOK i forhold til forutsatt finansiering. Disse 260 millionene representerer de kostnadene som i finansieringsplanen er planlagt dekket over statsbudsjettet, men utenfor Nasjonal Transport Plan (NTP). HolteProsjekt ble bedt om å foreta en utredning for å identifisere og drøfte mulige innsparinger eller tiltak som kan gjøre at prosjektet likevel kan gjennomføres i henhold til plan. Konklusjonene fra denne utredningen finnes i rapport av 12. januar 2004.

1.3.4 Fremdrift

For å redusere ulempene for trafikanter og naboer er prosjektet planlagt med en stram fremdrift. Prosjekteringen startet i juni 2003 og vil i hovedsak pågå resten av 2004. Det er utarbeidet en entreprisbasert fremdriftsplan med planlagt oppstart av de forberedende arbeidene i januar 2005. Besiktigelse av eiendom og bygninger er allerede igangsatt. Planlagt åpning av veganlegget er primo 2010.

Fremdriftsplan for grunnervervet er en del av grunnervervsplanen.

1.3.5 Organisasjon

Prosjektet er lagt som et eget prosjekt under Prosjekt Øst, og er organisert etter mal fra styringssystemet til Prosjekt Øst. Prosjektleder har vært tilknyttet prosjektet siden januar 2003. Den som var prosjektleder under forarbeidene fungerer nå som plankoordinator for prosjektet. For organisasjonskart henvises det til prosjektets styringsdokument. Videre er prosjektorganisasjonen drøftet ytterligere i kapittel 2.4.2.1.

2 Kvalitetssikring av prosjekt

2.1 Prosessen

HolteProsjekt har utført kvalitetssikring av prosjektets styringsdokumentasjon og en økonomisk usikkerhetsanalyse av prosjektet slik det foreligger på analysetidspunktet.

Følgende elementer har inngått i arbeidet:

- gjennomgang og vurdering av prosjektets styrende dokumentasjon,
- vurdering av prosjektets gjennomførbarhet og tekniske løsninger,
- intervjuer med nøkkelpersonell i Vegdirektoratet, Statens vegvesen og prosjektet,
- vurdering av kalkylekvalitet (anslag),
- innhenting av nøkkeltall,
- gruppeprosess med prosjektet og ekstern fagressurs – Multiconsult,
- usikkerhetsvurdering av kostnadsestimater,
- usikkerhetsvurdering av generelle usikkerhetsfaktorer.

Det er gjennomført gruppeprosesser med nøkkelpersonell fra prosjektet og fagpersonell fra Multiconsult for å identifisere hendelsesusikkerhet og kvantifisere estimatusikkerhet.

Oversikt over deltagere i gruppeprosessen finnes i vedlegg 3.

2.2 Vurdering av prosjektets styringsdokumentasjon

HolteProsjekt har vurdert prosjektets styringsdokument etter retningslinjer gitt av Finansdepartementet. Resultatet av dette er gjengitt i Notat nr. 1, oversendt 30.1.2004. Notatet konkluderer med at styringsdokumentet oppfyller retningslinjene, at det er godt gjennomarbeidet og oppfyller godt de behov prosjektet har på dette stadiet.

Styringsdokumentets hovedtrekk er forøvrig gjengitt i kapittel 1.

Dokumentets funksjon og status i prosjektet er kommentert i kapittel 2.4.2.1. Øvrig del av styringsdokumentasjonen omtales der den er viktig for å vurdere prosjektets usikkerhet.

2.3 Kalkyle og estimatusikkerhet

Prosjektets kalkyle tar utgangspunkt i estimatene fra Anslagsprosessen og behandlingen i regional kostnadsgruppe. HolteProsjekt har fordelt estimatene fra denne kalkylen i en prosjektnedbrytningsstruktur (PNS) slik at den reflekterer planlagt entrepriseform. I denne prosessen er det foretatt en detaljert gjennomgang av alle deler av Anslag, og de enkelte størrelser er kvalitetssikret bl.a. med prosjektet. Alle tall er justert til 2004-kroner.

2.3.1 Kontroll av grunnkalkyle

Prosjektets gjeldende kalkyle tar utgangspunkt i estimatene fra Anslagsprosessen. Postene i Anslag er estimater for strukturelle elementer (vei, konstruksjoner, tunnel etc.), byggherrekostnader og eiendomserverv. I tillegg har Anslag poster for indre og ytre påvirkninger. Total kostnad inklusiv oppgradering av Dag Hammarskiølds vei og hele Ulvenveien er estimert til 1.672 MNOK (se kap. 1.3.2).

Prosjektet har siden omarbeidet denne 2004-kalkylen i et Excelark for å reflektere planlagt entreprisreform og derigjennom prosjektets styringsprinsipper. Dette foreligger som utkast til prosjektkalkyle (inntil videre fungerer revidert Anslag som styringsbasis). HolteProsjekt har gransket denne omarbeidingen. Granskingen har avdekket flere feil og mangler og at omarbeidingen bærer preg av ikke å være kvalitetssikret. I tillegg har HolteProsjekt følgende kommentarer til Anslagsrapporten:

Generelle kommentarer

- Det er generelt vanskelig å se hva som inngår i den enkelte post i Anslag, noe som gjør det vanskelig å etterprøve tallene. Inkonsekvent navngivning av postene og manglende beskrivelser av hvilke kostnader som inngår bidrar til dette.
- En del poster beregnes som prosentsats av deler av postkalkylen. Hvilke kostnader som er lagt til grunn for beregningen er mangelfullt beskrevet.

Spesifikke kommentarer

- Kostnader for rivingsarbeider synes å være utelatt fra kostnadsestimatet.
- Det synes som om det ikke skilles mellom kostnader til gang- og sykkelveier og lokalveier. Dette er upresist og gjør det vanskelig å etterprøve tallene.

Samlet er det HolteProsjekts oppfatning at verken Anslag eller utkastet til prosjektkalkyle basert på entreprisene er adekvat styringsbasis i den fase prosjektet er i per dags dato. Dette drøftes videre i kapittel 2.4.3.

Basert på ny PNS ble hoveddelen av kostnadselementene vurdert på nytt av en faggruppe fra Multiconsult gjennom en gruppeprosess med prosjektet og HolteProsjekt. Resultatene fra denne prosessen avviker ikke i stor grad fra Anslag, og etter en helhetlig vurdering tar HolteProsjekts kalkyle utgangspunkt i tallene fra Anslag. I elementer der kvalitetssikringen fra Multiconsult og informasjon fra andre kilder (bl.a. Institutt for bygg, anlegg og transport ved NTNU) avviker betydelig fra prosjektets egne tall, har HolteProsjekt gjort en vurdering og fastsatt nye tall. Disse endringene er beskrevet i kapittel 2.3.3.

2.3.2 Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)

Prosjektet opererer ikke med en entydig og fullstendig PNS. HolteProsjekt har derfor utarbeidet én slik at den reflekterer dagens situasjon og de styringsprinsipper som ligger til grunn i entreprisinnstillingen. Input til dette har vært Anslag, oversendte dokumenter med oppdeling av entrepriser og informasjon i intervjuer.

Antallet kostnadselementer i PNS-en er relativt stort i forhold til sammenlignbare analyser. Dette har vært nødvendig for å sikre at alle elementer er fanget opp i forhold til detaljplaner

og Anslag. Enkelte grensesnitt er fremdeles uavklarte; i disse tilfellene har HolteProsjekt vurdert de løsninger som synes å være mest aktuelle på det nåværende tidspunkt.

Prosjektnedbrytningsstrukturen er gjengitt i vedlegg 1.

2.3.3 Omfangsendring og kvantifisering av estimatusikkerhet

Som beskrevet i avsnitt 2.3.1 tar HolteProsjekts vurdering utgangspunkt i estimatusikkerheten i Anslagsrapport av 15. august 2003 og innspillene fra regional kostnadsgruppe.

HolteProsjekt har gått igjennom hver enkelt post i anslaget og vurdert tripplestimatene. Vurderingen er gjort på bakgrunn av innspill fra blant annet prosjektet, intervjuene, Multiconsult og NTNU. Nedenfor beskrives de største endringene. Disse er mer detaljert beskrevet i vedlegg 6.

Underveis i HolteProsjekts analyse har Statens vegvesen endret omfanget av prosjektet ved å trekke ut oppgraderingen av Dag Hammarskiölds vei og en avgrenset del av Ulvenveien. Effekten av disse endringene er diskutert i dette kapittelet. Usikkerhetsfaktorene som påvirker estimatusikkerheten er behandlet i kapittel 2.4. Alle tall er i 2004 kroner.

Ulvenveien

Statens vegvesen har valgt å trekke en avgrenset del av Ulvenveien ut av prosjektet. Veien inngår i reguleringsplanen, men er kommunal og er ikke nødvendig for anleggsgjennomføringen. Videre er finansieringen uavklart. Det synes ikke å være i strid med reguleringsplanen at denne veistrekningen tas ut av prosjektet. Grunnkalkylen er på denne basis endret med -75 MNOK.

Dag Hammarskiölds vei

Statens vegvesen har valgt å trekke oppgraderingen av Dag Hammarskiölds veg ut av prosjektet. Veien inngår i reguleringsplanen, men ønskes opparbeidet med kollektivløsning. Dette fordrer løsningsavklaring, omregulering og egen finansiering. Det synes ikke å være i strid med reguleringsplanen at oppgraderingen av denne veistrekningen tas ut av prosjektet. Grunnkalkylen er på denne basis endret med -40 MNOK.

Grunnerverv

HolteProsjekt forutsetter at prosjektet utnytter muligheten til å avhende 14.000 m² av dagens riksvegareal og selger eiendommene i løpet av prosjektets levetid slik at det kommer som inntekt i prosjektet. Det er HolteProsjekts oppfatning at nødvendig eiendomskjøp og –salg bør håndteres samlet enten utenfor eller i prosjektet slik at økonomi knyttet til dette er resultatbasert og sporbar. For ytterligere drøfting av dette tiltaket henvises det til HolteProsjekt sin utredning om alternative finansieringsformer (rapport av 12.1 2004). I forhold til erverv av eiendom, synes ikke vurderingene fra eiendomsseksjonen å inkludere forventet prisstigning på erverv. Inntektene ved salg, prisstigning på erverv og prisvekst for salg av eiendom er på denne bakgrunn tatt inn i kostnadsoverslaget. Grunnkalkylen er på denne basis endret med -27 MNOK.

Interne administrasjons utgifter

Kostnadene til drift av Statens vegvesen Region Øst fordeles på prosjektene og representerer kostnadene i "Interne administrasjonsutgifter". Erfaringstall fra nylig avsluttede

prosjekter i Statens vegvesen viser at disse utgiftene ligger ned mot 2% av entreprisekostnaden. Det er stor usikkerhet knyttet til hvordan dette fastsettes, men HolteProsjekt har i samråd med prosjektet redusert trippelanslaget fra 5%, 6% og 7 % til 2%, 3% og 6% (påslag på entreprisekostnaden). Grunnkalkylen er på denne basis endret med -26 MNOK.

MVA

Etter innspill fra prosjektet og Institutt for bygg, anlegg og transport ved NTNU er momsandelen i anslag vurdert som noe høy. Tripplestimatet er derfor redusert fra 9,5% – 9,5% – 10% til, 6% – 8,5% – 10%, som inneholder noe mer usikkerhet. Grunnkalkylen er på denne basis endret med - 21 MNOK.

Fjelltunnel T12,5 og fjelltunnel T9,5

I Anslag tar trippelanslagene for disse elementene høyde for usikkerhet knyttet til grunnforholdene. Da grunnforhold påvirker store deler av anleggsentreprenene er grunnforhold i HolteProsjekts vurdering skilt ut som en egen usikkerhetsfaktor. Effekten av usikre grunnforhold i disse postene er derfor tatt ut, og dette reduserer både spredningen og forventningsverdien. Den gjenværende usikkerheten knytter seg i hovedsak til omfanget av og prisen på sikring og injisering. Grunnkalkylen er på denne basis endret med -15 MNOK.

Byggherreadministrasjon

Prosjektet har planlagt å bemanne opptil halve prosjektorganisasjon med mannskap som ikke er ansatt i Statens vegvesen. Dette er en merkostnad som ikke er hensyntatt i Anslag. HolteProsjekt antar videre at en byggherreadministrasjon på 12 personer over en 5 års periode ikke er tilstrekkelig. Grunnkalkylen er på denne basis endret med +9 MNOK.

Prosjektering og undersøkelser

Så langt foreligger flere kostbare endringer. Endringene består i hovedsak av ekstraarbeider som knytter seg til manglende informasjon fra eiere av infrastruktur. HolteProsjekt anser dette som en tendens og frykter at omfanget av endringer spesielt på prosjekteringskontrakten kan bli stort. I tillegg synes omfanget av undersøkelser å bli betydelig større enn forutsatt i Anslag. Nærheten til boligbebyggelse og skole og til dels vanskelige grunnforhold vil kreve undersøkelser og vurderinger av bl.a. geologi, forurenset grunn, kabler, støy, støv, rystelser og prosjekteringsunderlag. Grunnkalkylen er på denne basis endret med +4 MNOK.

Andre endringer

Utover postene beskrevet over er det gjort en rekke mindre endringer som er mer detaljert beskrevet i vedlegg 6. Et fellestrekk ved disse er høyere kostnadsnivå og en økning av maks-verdier i anslagene. Grunnkalkylen er på denne basis endret med +15 MNOK.

Ulike beregningsmetoder i Baseline og Anslag

HolteProsjekts analyseverktøy Baseline beregner kostnader ca. 2 % lavere enn Anslag. Grunnen til dette er ulikt formelgrunnlag og er redegjort for i notat i forbindelse med kvalitetssikringen av rv2, Kløfta – Nybakk.

Oppsummert er grunnkalkylen fra Anslag endret som vist i tabell 3.

Tabell 3 – HolteProsjekts endringer av grunnkalkyle

Endring	Effekt
Ulvenveien	- 75 MNOK
Dag Hammarskiölds vei	- 40 MNOK
Grunnerverv	- 27 MNOK
Interne administrasjonsutgifter	- 26 MNOK
MVA	- 21 MNOK
Fjelltunnel T12,5 og fjelltunnel T9,5	- 15 MNOK
Byggherreadministrasjon	9 MNOK
Prosjektering og undersøkelser	4 MNOK
Andre endringer	15 MNOK
Sum av endringer i grunnkalkyle ¹	- 176 MNOK

Tabell 4 viser hvordan tallmaterialet fra prosjektets anslag er bearbeidet for å komme frem til HolteProsjekt sin grunnkalkyle.

Tabell 4 – Tallutvikling fra Anslags P50 til HolteProsjekts grunnkalkyle

Beskrivelse	Kostnad
Anslag P50	1.672 MNOK
<i>Forventet tillegg fra Anslag²</i>	<i>-143 MNOK</i>
Anslag grunnkalkyle	1.529 MNOK
<i>Forskjellige beregningsmetode Anslag/Baseline</i>	<i>-32 MNOK</i>
Grunnkalkyle fra Anslag lagt inn i Baseline	1.497 MNOK
<i>HolteProsjekts endringer ift grunnkalkyle (se tabell 3)</i>	<i>-176 MNOK</i>
HolteProsjekts grunnkalkyle	1.321 MNOK

2.4 Generell usikkerhet

Dette kapittelet beskriver og analyserer de generelle usikkerhetsfaktorene. Faktorene er identifisert og vurdert i forhold til i hvilken grad prosjektet kjenner til effekten av faktoren og i hvilken grad prosjektet kan kontrollere faktoren.

2.4.1 Usikkerhetsfaktorene

HolteProsjekt har analysert usikkerhetsfaktorene i prosjektet, og nedenfor vises disse i form av en matrise. Faktorene er identifisert gjennom dokumentgjennomgang og samtaler med nøkkelpersonell og i en egen gruppeprosess med prosjektet. De ulike faktorene er plassert ut fra kriterier om de er kjent, delvis kjent, ikke kjent, samt om prosjektet har kontroll, delvis kontroll eller ikke kontroll med elementene.

¹ For mer utfyllende beskrivelse, se vedlegg 6.

² Basert på regional kostnadsgruppe gjennomgang av Anslag i september 2003.

	Kjent	Delvis Kjent	Ukjent
Kontrollerbar	Trafikkavvikling/ trafikanter Fremdriftsplan iProf Tilgang byggeledere Ventilasjonsløsning HMS-arbeide	Grunnforhold Kommunikasjon	
Delvis kontrollerbar	Naboforhold Klagesak Oslo Kommune Oslo sporveier Kontrakter Prosjektorganisasjon (kvalitet, kvantitet) Kontroll av reserver Kommuneoverlege	Kabler i grunnen Forurensset grunn Prosjektering Geologiske forhold (tunnel)	
Ikke kontrollerbar	Marked	Myndigheter (Lover og forskrifter)	Vær Ulykker

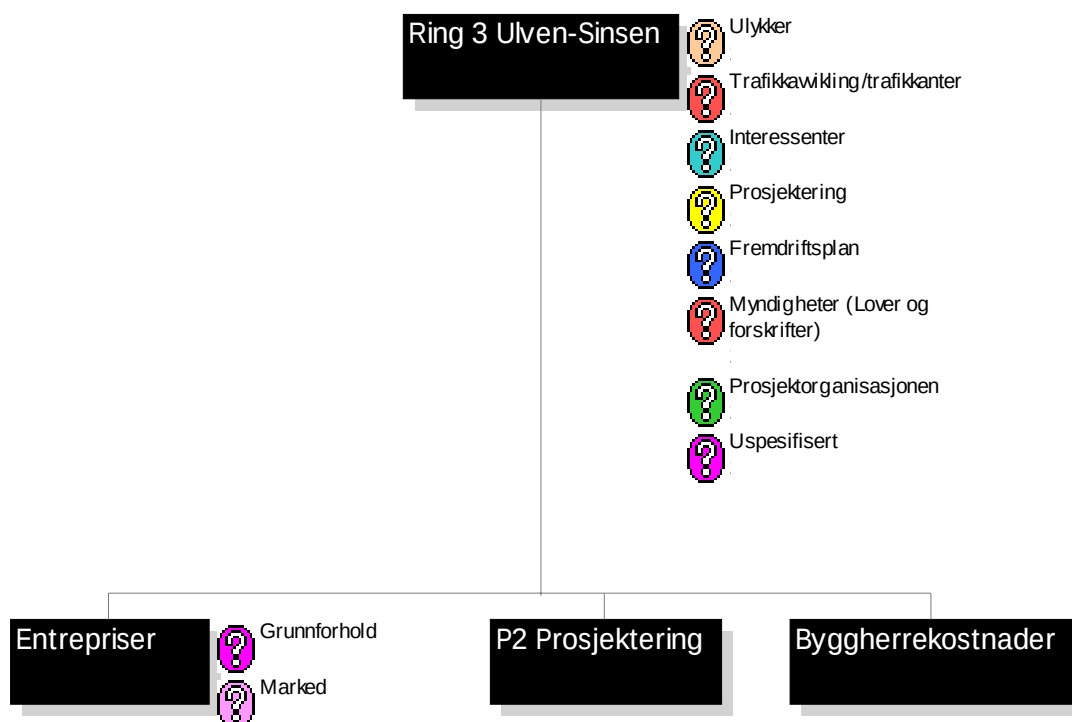
Figur 1 – Oversikt over identifiserte usikkerhetsfaktorer (i vilkårlig rekkefølge)

Det er en forutsetning for usikkerhetsanalysen at usikkerhetsfaktorene i usikkerhetsbildet skal være uavhengige av hverandre og av estimatusikkerheten. Faktorene i matrisen er derfor sortert og kategorisert for å sikre uavhengighet.

Resultatet av sorteringen er de faktorer som er gjengitt nedenfor. Disse benyttes i den videre analysen av usikkerhetsbildet og er drøftet i kapittel 2.4.2.

- Ulykker
- Trafikkavvikling/ trafikanter
- Interessenter
- Prosjektering
- Fremdriftsplan
- Myndigheter (lover og forskrifter)
- Prosjektorganisasjon
- Uspesifisert
- Grunnforhold
- Marked

Faktorene er i figur 2 plassert i PNSen (se kap.2.3.2) etter hvilke kostnadselementer usikkerhetsfaktoren påvirker.



Figur 2 – Plassering av generelle usikkerhetsfaktorer i PNS

2.4.2 Vurdering av usikkerhetsfaktorene

I gruppeprosessen den 26. februar identifiserte prosjektets nøkkelpersonell sammen med Multiconsult og HolteProsjekt prosjektets usikkerhetsfaktorer. Analyseteamet har deretter kvantifisert faktorene i en egen prosess. Kvantifisering og begrunnelser er gjengitt i en egen tabell som er vedlagt, vedlegg 5.

Nedenfor beskrives og drøftes de enkelte faktorene iht. til plassering i Paretdiagrammet (kap. 3.1.2).

2.4.2.1 Prosjektorganisasjonen

Faktoren "Prosjektorganisasjonen" omfatter alle forhold som inngår i byggherrens prosjektorganisasjon, og angir hvordan kvaliteten på eller håndtering av disse i dette tilfellet vil kunne påvirke prosjektets kostnader.

I dette inngår i hovedsak organisering, ressurser, kompetanse, kvalitetssikring, prosjekt-kontroll, usikkerhetsstyring, prosjektoppdeling, kontraktshåndtering og informasjonsarbeid.

Organisering

Prosjektet er organisert på tradisjonell måte, jfr. organisasjonskartet som er angitt i prosjektets styringsdokument. Denne organiseringen forholder seg godt til prosjektets oppdeling, funksjoner og ansvarsområder.

Prosjektleder rapporterer til leder av Prosjekt Øst, og det er ut fra Statens vegvesens styringsmodell ikke forutsatt etablert egen styringsgruppe for prosjektet. Det er vurdert å etablere et projektråd som faglig støtte til Prosjekt Øst og til prosjektledelsen. Et projektråd slik det er beskrevet i styringsdokumentet har ingen formell rolle. Det betyr at rådet *kan*, men ikke *skal* involveres, og at rådets synspunkter ikke nødvendigvis følger en aktuell sak i den videre behandlingen. Et prosjektstyre vil ha en formell rolle og skal involveres i kontroll, oppfølging og rettledning av prosjektet og i behandling av endringer og reserve.

Prosjekt Østs ressurser består av én person, som både fungerer som styringsnivå og som faglig veileder for prosjektene. Oppgaven med faglig og kontrollmessig oppfølging har et større omfang enn organiseringen tilsier. Med hensyn til styringsnivå er dette vesentlig i forhold til disponering av prosjektreserve. Prosjektreserve som disponeres av etaten forutsettes behandlet på et ansvarsnivå som både hensyntar et faglig aspekt, et porteføljeaspekt og et overordnet etatsaspekt. Den faglige veiledningen av prosjektet må ha kapasitet på både tekniske, økonomiske og prosjektadministrative områder.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- manglende kapasitet hos Prosjekt Øst til nødvendig støtte, kontroll og oppfølging av prosjektet kan gi prosjektledelsen falsk trygghet og svekke forutsetningene for å vurdere bruk av prosjektreserve,
- god faglig og formell styrke hos Prosjekt Øst vil være en kvalitetssikring for prosjektet, virke utviklende for prosjektledelsen og sikre at behandling av endringer, avvik og evt. bruk av prosjektreserve skjer på best mulig måte.

Tiltak:

- etablere styringsgruppe for prosjektet, nærmere omtalt i vedlegg nr. 7.

Ressurser og kompetanse

Prosjektet har stort omfang og stor kompleksitet, også sett i forhold til tradisjonelle prosjekter i Statens vegvesen. Det vil bli stilt store krav til kunnskap og erfaring hos personellet.

Det er avgjørende for prosjekter at prosjektledelsen lykkes. Prosjektledelsen har på det nåværende stadium ikke nådd full bemanning. I dagens situasjon anses prosjektteamet samlet sett å ha relevant kompetanse og det er ikke identifisert problemer i prosjektledelsen, dog har prosjektleder ikke erfaring fra ledelse av prosjekter i denne størrelsesorden eller ledelse av prosjekter fra byggherresiden. Dette er et bevisst og strategisk valg fra Prosjekt Østs side som kan være et fornuftig og riktig valg, men som i seg selv tilfører prosjektet noe usikkerhet. Den usikkerhet dette representerer øker kravene til øvrige funksjoner, til systemer og til oppfølging. Enkelte særskilte tiltak er også anbefalt i forhold til andre aspekter av Prosjektorganisasjonen. Det anses som en styrke for prosjektet at ansvarlig for forarbeidene er beholdt som plankoordinator.

Utskifting av personell i nøkkelposisjoner innehar alltid risiko og må forventes for ethvert prosjekt. Risikoen knytter seg spesielt til posisjoner med ansvar for kontraktsadministrasjon

og håndtering av grensesnitt. Utskiftinger stiller spesielle krav til hvordan overgangene håndteres mht. overlapp, god dokumentasjon og kvalitetssikring. Det er kjent at prosjektleder vil ha permisjon i en periode av prosjektet, og det må forutsettes at dette blir håndtert spesielt.

Statens vegvesen har ikke tilstrekkelig ressurser internt til å bemanne alle posisjoner, og prosjektet planlegger for innleie av ekstern ekspertise. Det vil være av stor betydning at man lykkes godt med rekruttering. Kvalitet på byggeledere er drøftet nærmere nedenfor under Kontraktshåndtering.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- prosjektets kompleksitet og store omfang kan føre til at man mister oversikt og kontroll,
- manglende erfaring hos prosjektleder kan skape usikkerhet og kan gjøre ledelsen svak på styring og på proaktiv håndtering av utfordringer,
- nytenkende prosjektledelse kan tilføre prosjektet ambisjoner og energi som virker positivt,
- manglende overføring av viktig informasjon ved erstatning av nøkkelpersonell som forlater prosjektet kan påføre byggherren økte kostnader og ansvar,
- tilgjengelighet og kvalitet på personell kan vanskeliggjøre rekruttering til nøkkelposisjoner,
- uheldig håndtering av selve rekrutteringen kan binde opp ressurser til prosjektet som ikke fungerer og som forårsaker problemer, og det kan være vanskelig å korrigere forholdet,
- i hvilken grad man klarer å skape et godt samarbeidsklima i prosjektledelsen.

Tiltak:

- etablere detaljert ressursplan (bemanningsplan) for prosjektorganisasjonen,
- allokere erstatning for prosjektleder i god tid slik at overgangen skjer med god overlapp og uten at dette svekker andre posisjoner i ledelsen,
- etablere egen "coach" for prosjektleder,
- etablere nettverk av faglige rådgivere til prosjektet,
- kvalitetssikre og dokumentere håndtering av grensesnitt for å overføre informasjon ved utskifting av nøkkelpersonell,
- stille presise krav ved rekruttering av personell til nøkkelposisjoner, med vekt på hvilke personlige egenskaper som er definert som viktige,
- inngå ansettelsesavtaler eller innleieavtaler med prøveperiode og rett til rask utskifting ut fra prosjektets behov, og nøye oppfølging og kontroll av ressurskvalitet,
- ha fokus på involvering, felles suksess og hva som skaper godt samarbeid.

Kvalitetssikring

Statens vegvesen har et kvalitetssystem med gjennomarbeidede rutiner som man har god erfaring med. Likevel har flere av prosjektene hatt problemer som bl.a. knytter seg til manglende prosjektkontroll. Det er derfor utviklet flere nye kontrollsystemer de senere årene, bl.a. iProf og G-prog. iProf er et elektronisk system for håndtering av prosjektdokumenter som tilgjengeliggjør tegninger, beskrivelser, referater osv. på en effektiv måte for alle som skal ha det. G-prog er et økonomioppfølgingssystem som bl.a. gir oppdaterte prognoser. Begge systemene har vært i bruk i prosjekter tidligere selv om ikke alle i etaten har erfaring med dem. Systemstabiliteten synes tilfredsstillende. Det er likevel alltid usikkerhet knyttet til systemer som har en viss grad av nytt ved seg og som byggherren har ansvaret for. Evt. feil og stabilitetsproblemer som går utover prosjektaktørene gir lett grunn til krav mot byggherren.

Prosjektets personell har god erfaring med etatens kvalitetssystem, men man har foreløpig ikke ferdigstilt prosjektets egen kvalitetsplan. Prosjektet er i full fart, planlegging og valg av løsninger pågår og prosjektering og premisser er i ferd med å bli lagt for anbudsdokumenter. Utover de vanlige kontraktuelle kravene til leverandørers kvalitetssikring har prosjektet fulgt opp de prosjekterende i forhold til kvalitetssikring av deres arbeid og planlagt en ekstern kvalitetsrevisjon hos dem.

Prosjektet har et godt gjennomarbeidet styringsdokument. Effekten av et styringsdokument ligger imidlertid både i utviklingen av det og i anvendelsen. Det synes som styringsdokumentet i dette tilfellet ikke benyttes til aktiv styring og ikke er tilstrekkelig implementert i prosjektorganisasjonen. Kvalitetssikringen har avdekket enkelte svakheter som understreker dette.

Generelt finner ikke kvalitetssikringen at KS-systemet eller styringsdokumentet benyttes aktivt i holdningsskapende arbeid og målstyring. Dette er viktige virkemidler for å oppnå den forventede helheten. Kravet til systematikk øker med prosjektets omfang og med i hvilken grad man er avhengig av at personer utenfor den innerste sirkel opptrer på beste måte i forhold til prosjektet.

HMS-rutiner er et viktig område for Statens vegvesen og det foreligger omfattende retningslinjer for dette i etaten. Planlegging og oppfølging av HMS-arbeid er et ansvar så vel for byggherren som for de utførende, og byggherren har en avgjørende rolle med hensyn til å danne holdninger i prosjektet.

KS-system, styringsdokument og HMS-arbeid bør ses i sammenheng med prosjektets informasjonsstrategi og i forhold til prosjektets informasjonssystemer som f.eks. iProf.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- å lene seg til et standardisert/etablert KS-system uten et prosjektspesifikt KS-system kan føre til sløvheter, dårlige holdninger og passivt forhold til kvalitetskrav,
- gode elektroniske systemer bidrar positivt til effektivitet og kvalitetssikring,
- systemfeil, strømstans eller feil bruk kan føre til at elektroniske systemer skaper feil og konsekvenser som blir byggherrens ansvar,
- implementering og aktivt bruk av styringsdokumentet bidrar positivt til å gi et fokus på prosjektets mål og på hva man må lykkes med for å gjøre prosjektet til en suksess.

Tiltak:

- ferdigstille prosjektspesifikt KS-system og implementere dette,
- gjennomføre ekstern revisjon av prosjektets KS- og HMS-system,
- etablere regelmessig holdningsskapende aktiviteter,
- legge KS-system og styringsdokument på iProf og kunngjøre alle endringer og tillegg med egne e-post meldinger til alle,
- gjennomføre revisjon av HMS- og KS-håndtering hos alle leverandører som er kritiske for prosjektets suksess,
- løpende oppdatere og bruke prosjektets styringsdokument.

Prosjektkontroll

Prosjektkontroll omfatter planlegging, budsjettering og kontroll av fremdrift og kostnader. Kravet til struktur og system, nøyaktighet og kapasitet øker med prosjektets omfang og kompleksitet.

Statens vegvesen gjennomfører en anslagsprosess som grunnlag for sin budsjettering. På tidspunktet for anslagsprosessen benytter man en elementbasert kostnadsoppdeling dvs. mengde vei, broer og tunneler, da man ikke har klart for seg hvordan det aktuelle prosjektet vil bli delt opp i entrepriser. Frem til anbud på entreprisene foreligger benyttes anslagsresultatet (eller et oppdatert anslagsresultat etter regional kostnadsgruppes kvalitetssikring) som budsjett. Overgangen fra Anslag til reelt prosjektbudsjett er uklar, og det kan synes som reelt prosjektbudsjett ikke er fullstendig eller benyttes som styringsbasis før anbud er innhentet.

Endringer til prosjektets omfang og kvaliteter som skjer i prosjekteringsperioden synes ikke å bli registrert i forhold til et prosjektbudsjett og det lages ikke oppdaterte prognoser for prosjektets sluttkostnad i denne fasen. Dette kan indikere at prosjektet ikke har kontroll på sluttkostnaden og konsekvens av de valg og endringer som gjøres. I så fall har man ikke full kostnadskontroll i en periode hvor valg av løsninger tas. Det synes som dette er en systemsvakheter i Statens vegvesens prosjekter og kan være en medvirkende årsak til at flere har hatt vesentlige avvik i forhold til omfang og kostnader. For prosjekter med stort omfang og kompleksitet og hvor det kan skje vesentlige endringer i prosjekteringsfasen vil det være meget viktig å ha full kontroll på dette området også i tidlig fase.

For dette prosjektets del har man på analysetidspunktet startet med å omarbeide tall fra anslag til et reelt prosjektbudsjett, men dette er foreløpig ikke tilstrekkelig gjennomarbeidet og uegnet som styringsgrunnlag.

Det er som nevnt ovenfor utviklet systemer som skal støtte kontrollfunksjonene i Statens vegvesens prosjekter, og G-prog er et system som vil kunne ivareta kontroll og prognosering også i tidlig fase av prosjektene. Systemet oppgis å fungere godt uten at kvalitetssikringen har hatt anledning til å gjøre en kvalitativ vurdering av verken systemet eller av anvendelsen.

I tillegg til hovedfremdriftsplan lager byggherren i samråd med prosjektering gjennomføringsplaner på et relativt detaljert nivå. Dette ivaretar bl.a. behovet for en helhetlig planlegging av trafikkomlegging i anleggsperioden. Den enkelte entreprenørs mulighet for å planlegge sine egne arbeider er derfor noe begrenset. Ansvar for fremdrift er på denne

måten ikke fullt ut avgrenset i forhold til entreprisene. Byggherren må ha full kontroll på fremdrift og hva som til enhver tid påvirker fremdrift.

Statens vegvesens standardkontrakter pålegger entreprenørene selv å foreta nødvendig kontroll av mengder og kvalitet og å fremlegge rapporter. Slik kontraktene er utformet øker entreprenørene fortjeneste med økte mengder og Statens vegvesen må derfor foreta full kontroll selv. (Bruk av incitamentsordninger er drøftet nedenfor under Kontraktshåndtering og Marked.) Prosjektet vil ha til dels store entrepriser og vil være avhengig av god kontroll av fremdrift, kostnad og kvalitet på hver av dem. Det vil stilles spesielle krav til kontroll med helheten.

Kontroll med endringer er en viktig del av kontrollopgaven og forutsetter et godt system. Vesentlige endringer bør håndteres i et prosjektstyre eller på et tilsvarende nivå hvor man har sammensatt kompetanse som kan foreta en vurdering av helhet og konsekvens. Det synes ikke som man har et system som fullt ut ivaretar dette.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- manglende kvalitet på styringsbasis i tidlig fase,
- svakheter i oppdatering av prognoser i tidlig fase,
- tradisjonell svakhet i kostnadskontroll og prosjektets store pengestrøm,
- bruk av G-prog kan gi god kontroll og prognosering,
- svakhet i prinsipper for endringshåndtering kan gjøre at man ikke fullt ut ivaretar helhet/integrasjon,

Tiltak:

- etablere budsjett og planer basert på reell prosjektoppdeling og kontraktsstruktur og ta i bruk G-prog så tidlig som mulig etter at prosjektet formelt er igangsatt (generell anbefaling i forhold til Statens vegvesen),
- gjennomføre kvalitetsrevisjon så snart som mulig i prosjektet, og så tidlig som mulig hos leverandørene, hvor endringshåndtering bør være et sentralt element.

Usikkerhetsstyring

Prosjektet har et betydelig kostnadspådrag også i tidlig fase. Her tas mange kostnadsbestemmende beslutninger og det legges føringer for prosjektet; det er nå man har størst frihetsgrad. Samtidig er det i denne fasen prosjektet har størst usikkerhet og hvor det er viktig å ha mye kunnskap om hvilke konsekvenser valg og endringer får for sluttresultatet.

Det er ikke fremlagt dokumentasjon som viser at det er etablert en aktiv usikkerhetsstyring i tidlig fase av prosjektet.

Det ligger et godt utgangspunkt for usikkerhetsstyring i resultatet av anslagsprosessen. På den annen side er det uheldig å benytte Anslag som utgangspunkt for fremdrifts- og kostnadskontroll, se drøfting ovenfor under Prosjektkontroll. I Styringsdokumentets "Håndtering av usikkerhet" legges det opp til å revidere Anslag på halvårlig basis. Dette er etter HolteProsjekts oppfatning ikke tilfredsstillende. Styringsbasis forutsetter et budsjett basert på en reell gjennomføringsplan og kostnadsoppdeling i henhold til

entrepriseoppdeling. Uten dette har man ikke oversikt over alle prosjektkostnader eller tidsmessige rammer. En oppdatering av Anslag har imidlertid interesse for å kvalitetssikre erfaringstall.

Usikkerhetsstyring har bl.a. tilknytning til anvendelse av Styringsdokumentet. Felles identifisering av kritiske faktorer medvirker til å skape holdninger og legger grunnlag for den enkeltes usikkerhetsstyring, kontroll og rapportering.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- manglende dokumentasjon av prinsipper for usikkerhetsstyring,
- manglende usikkerhetsstyring i tidlig fase,
- mangler i styringsbasis (budsjett, statusinformasjon og prognoser).

Tiltak:

- utvikle prinsipper for usikkerhetsstyring og oppdatere styringsdokumentet,
- starte usikkerhetsstyring så tidlig som mulig i prosjektet for å utnytte prosjektets muligheter og unngå negativt utfall av trusler,
- lage et nytt usikkerhetsbilde ved hjelp av Anslag, resultater av tredjepartsanalysen og nytt budsjett, og benytte dette som styringsgrunnlag,
- definere kritiske faktorer i forhold til hver hovedkostnadsbærer i prosjektet og la disse danne grunnlag for periodisk rapportering,
- oppdatere usikkerhetsbildet minimum annenhver måned på bakgrunn av rapportering på kritiske faktorer,
- revidere prosjektets styringsmål minimum hvert halvår.

Prosjektoppdeling

Prosjektet er delt opp i entrepriser som er noe skjevfordelt slik at entreprise 2 utgjør nærmere 60% av entreprisekostnadene. Dette kan virke fornuftig for å muliggjøre høy effektivitet hos entreprenøren og for å unngå komplikasjoner ved å måtte dele et trangt anleggsområde mellom flere hovedentreprenører. Entreprenørene er godt avgrenset og grensesnittene er definert tilfredsstillende.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- når én entreprise er svært tung vil øvrige entrepriser kunne få for lite fokus og prioritet,
- behov for byggherrekoordinering øker med økende antall grensesnitt,

Tiltak:

- definere grensesnitt entydig og ha god kontroll med disse,
- foreta systematisk helhetsvurdering ved behandling av alle kritiske forhold.

Kontraktshåndtering

Det er i hovedsak valgt enhetspriskontrakter som kontraktsform. Statens vegvesen har lang erfaring og tradisjon med enhetspriskontrakter, da disse er godt egnet for prosjekter hvor man kan måtte endre metode underveis og hvor mengdene kan variere. Enhetspriskontraktene reduserer entreprenørenes risiko i forhold til f.eks. grunnforhold og gjør at byggherren ikke må betale for denne risikoen uansett. Samtidig er variasjonen betydelig fra prosjekt til prosjekt i forhold til om man lykkes med dette.

Prekvalifisering er ikke planlagt da man mener at det kun er et begrenset antall entreprenører som vil være i stand til å påta seg oppgavene og at disse er godt kjent av Statens vegvesen. Dette reduserer muligheten for å kommunisere med markedet i planleggingsperioden.

Statens vegvesen har i sitt standardtillegg til kontraktene et incitamentsselement hvor løsninger entreprenørene foreslår og som gir besparelser for byggherren skal gi entreprenøren 50% av besparelsen. Utover dette utnyttes mulighetene gjennom incitamentsordning i liten grad. Enhetspriskontrakter hvor mengdene vil kunne øke kan styres ved hjelp av andre incitamenter, f.eks. ved premiering for å holde mengdene nede, slik at entreprenøren har samme mål som byggherren. På denne måten vil man kunne målstyre entreprenøren i forhold til prosjektets lønnsomhet.

Det er stor variasjon entreprenørene i mellom i forhold til samarbeidsvilje og pågåenhet med krav om endringer og tillegg. Dette har direkte innvirkning på prosjektenes sluttresultat. De store variasjonene og graden av konflikter indikerer at kontraktsadministrasjon (byggeledelse) er en kritisk funksjon i Statens vegvesens prosjekter. Enkelte entreprenører kommenterer på sin side at Statens vegvesen er en "vanskelig byggherre" som man unngår å ta oppdrag for.

På basis av dette og ut fra prosjektets karakter vil kvaliteten og stabiliteten på byggeledere kunne ha stor innvirkning på prosjektets økonomiske resultat, dvs. kunne skape bedret lønnsomhet så vel som å forårsake tap. Elementer som spesielt har betydning i denne sammenheng er kontraktsutforming, forhandlingsklima, miljø og klima på plassen, valg av personer til nøkkelposisjoner hos partene, behandling av endringer og fokus på sluttoppgjør og livet etter prosjektet.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- kvaliteten på anbudsmaterialet,
- entreprenørenes fortjeneste øker med økte mengder,
- enkelte entreprenører er kjent for å være spesielt krevende,
- personlig kjemi mellom byggeleder og kontraktsmotpart,
- kvaliteten på byggeledere; kompetanse, holdninger, evne til å kommunisere,
- kvaliteten på kontraktene og godhet på avgrensing av ansvar innbyrdes mellom entreprisene og i forhold til byggherren.

Tiltak:

- kvalitetssikre alt anbudsmateriale,

- kontrollere spesielt kontraktstekstene i forhold til avgrensing av ansvar innbyrdes mellom entreprisene og i forhold til byggherren,
- forberede byggeledere (oppstartssamling og trening),
- dokumentere hvordan byggherrens rettigheter og plikter til enhver tid er ivaretatt (kontraktsadministrasjon),
- benytte ytterligere incitamentsordning i kontraktene med entreprenørene.

Informasjonsarbeid

Prosjektet har mange eksterne grensesnitt i forhold til interessenter og etater samtidig som prosjektets størrelse innebærer mange interne grensesnitt og stor organisasjon. Dette stiller større krav til informasjon enn normalt. Eksterne interessenter er drøftet i eget punkt 2.4.2.6.

Prosjektet er spesielt mht. stor trafikkgjennomstrømming inne i anleggsområdet og betydelig trafikkomlegging i flere omganger. Det strekker seg over et stort geografisk område med direkte nærhet til skole, beboere og handlesentra. Muligheten for konflikter med flere av interessegruppene er til stede, og dette kan få både fremdriftsmessige og kostnadmessige konsekvenser.

Det er avsatt midler til en informasjonsfunksjon i prosjektet og Statens vegvesen har et godt utbygget informasjonsapparat for trafikanter. Prosjektet har et godt gjennomarbeidet utkast til informasjonsplan, og har allerede god og pro-aktiv kontakt med mange av interessentene, ref. drøfting i pkt. 2.4.2.6.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- kvaliteten på og kapasiteten til informasjonsmedarbeideren,
- prosjektledelsens kommunikasjon med interessentene,
- gjennomføring av informasjonsplan.

Tiltak:

- vektlegge informasjon som strategisk verktøy for prosjektet,
- kommunikasjonstrening av prosjektledelsen.

2.4.2.2 Marked

Faktoren "Marked" omfatter endringer på prisnivået til de ulike leverandørene fra nå av og til de kontraheres. Anleggsentreprenørene utgjør hoveddelen av prosjektets kostnader. For øvrig utgjør prosjektering en vesentlig del, men disse arbeidene er allerede kontrahert. Prisvariasjoner på eiendom er tatt hensyn til i elementusikkerheten til posten Grunnerverv.

Markedssituasjonen i anleggsmarkedet er preget av forventning i forhold til at flere større prosjekter skal i gang og at flere av disse ligger i denne regionen. Bjørvika er startet opp, grunnarbeidene til Nye Ahus på Lørenskog og Dobbeltspor Skøyen – Asker pågår mens ny

E16 og Rv. 2 er under planlegging. Grunnarbeidene til Nye Ahus avsluttes til årsskiftet og Dobbeltspor Skøyen-Asker trappes ned og fases ganske godt ut i forhold til dette prosjektet.

Det er stor forventning til prosjektet i markedet og entreprenørene holder regelmessig kontakt med prosjektledelsen. Samtidig kan det være at negativ holdning til Statens vegvesen reduserer antall tilbydere og begrenser konkurransen.

Senere tids anbud har ligget lavere enn Statens vegvesens forventninger. Det er derfor grunn til å tro at markedet ligger noe lavere enn erfaringstallene tilsier. Erfaringstallene som hentes fra tidligere prosjekter kan få med seg en viss grad av usikkerhet som det så regnes full ny usikkerhet på. HolteProsjekt legger dette noe vekt i fastsettelsen av forventningsverdien for faktoren Marked.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- hvordan prosjektet innføres i forhold til avslutning/planlegging av andre prosjekter,
- i hvilken grad entreprenørene er sikre på at prosjektet kommer til gjennomføring på en måte som er godt tilpasset deres kapasitet,
- begrenset mulighet for å kommunisere med og gi informasjon til entreprenørene (regelverk for anskaffelser),
- få entreprenører har kapasitet til å gjennomføre entrepriser 2,
- erfaringstall med innbakt usikkerhet.

Tiltak:

- etablere en tettere kontakt med aktørene gjennom prekvalifisering,
- involvere entreprenører i planleggingen og løsningsvalg ved å gi dem studieoppdrag.

2.4.2.3 Grunnforhold

Denne usikkerhetsfaktoren tar for seg den effekten grunnforhold og geologi kan ha på prosjektets kostnader. Faktoren hensyntar spesielt krevende geologiske forhold knyttet til tunnel- og konstruksjonselementene.

Erfaring fra andre prosjekter med tunneldrift i Sinsen/ Ullevål området (T-baneringen og Tåsen tunnelen) tilsier at det må påregnes krevende geologiske forhold.

Prosjektet har gjennomført kartlegging av dybde til fjell for tunneltraseene og identifisert et område med liten fjelloverdekning. Det er videre identifisert ytterligere én til to soner med mulighet for liten fjelloverdekning. Det er også startet kjerneboring i tunneltrasene for å identifisere og kartlegge de viktige geologiske parametrene. Dette arbeidet vil gi prosjektet informasjon om grunnforholdene og fjellkvaliteten for tunnelen. Inntil resultatene av disse undersøkelsen og kjerneboringen er kjent vil kostnaden til fjelltunnelen være meget usikker. Informasjonen fra undersøkelsene vil være kjent i god tid før start av tunnelarbeidene og vil redusere usikkerheten.

Prosjektet har gitt uttrykk for, ref plassering av grunnforhold i figur 1, at kartleggingen og kjerneboringen vil gi prosjektet fullstendig kontroll med grunnforhold og geologi. Dette er etter HolteProsjekts oppfatning et uheldig utgangspunkt for å håndtere denne type usikkerhet i et

anleggsprosjekt. Erfaringer fra prosjekter av denne størrelse viser at problemer med grunnforhold og tunneldrift vil oppstå, og at man ikke har kontroll med dette.

Prosjektets kostnader er nært knyttet til hvilken trase som velges for hovedtunnelen og om man kan drive og bygge den etter forutsetningene. Dyprenna gjør at tunnelen må legges dypt og grensene for overdekning, stigningsforhold og kurvatur utnyttes til det ytterste. Dette gjør at dårligere fjell og uventede formasjoner kan endre kostnadsbildet vesentlig. Det er tatt høyde for kostbare løsninger, derfor er det potensial både for reduserte og for økte kostnader. Tidlig kjennskap til grunnforhold og geologi gir mulighet for de best tilpassede løsningene.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- grunnforhold/geologi er vesentlig annerledes enn antatt for tunnel og ramper,
- usikker avstand ned til fjell for konstruksjonene,
- flere soner med liten fjelloverdekning,
- stor og dyp byggegrop med mye spunt.

Tiltak:

- bemanne prosjektet med godt kvalifisert personell, som har erfaring med å velge gode løsninger når problemer oppstår,
- fortsette arbeidet med identifisering av fjelldybder i områder med mangelfullt datagrunnlag for å identifisere soner med lav overdekning,
- gjennomføre kjerneboring i hele tunneltraseen.

2.4.2.4 Uspesifisert

Faktoren uspesifisert skal fange opp forhold som ikke er beskrevet eller priset, men som er nødvendig for å ferdigstille prosjektet.

Normalt i byggeprosjekter ligger denne faktoren mellom 5 – 10%.

Prosjektet befinner seg i detaljprosjekteringen, og det er så langt en betydelig vekst i prosjekteringsarbeidet utover forventet og kontrahert omfang. På den annen side må det forventes at faktoren generelt er noe mindre for anleggsprosjekter enn for byggeprosjekter.

2.4.2.5 Myndigheter

Faktoren "Myndigheter" angir den effekt nye forskrifter eller endringer i eksisterende forskrifter og retningslinjer kan ha på prosjektets kostnader, og inkluderer også nye retningslinjer internt i Statens vegvesen som gjøres gjeldende slik at de får effekt for prosjektet.

Interne retningslinjer vil her særlig kunne være nye metoder for vann- og frostsikring, som forventes å komme. Utover dette har man ikke kjennskap til at det er nytt regelverk under utvikling eller ikrafttreden som vil ha konsekvenser for prosjektet. Det vil likevel alltid være en viss grad av mulighet for at situasjoner oppstår som gjør det nødvendig for myndigheter eller

offentlige etater å vedta nye regler eller retningslinjer. Dette kan skje når det oppstår problemer i eksisterende tunneler.

Prosjektet og spesielt de prosjekterende forutsettes å gjøre seg kjent med de nye retningslinjer, og prosjektere for disse når det er klart at de får konsekvenser for prosjektet.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- konsekvenser av nye retningslinjer for tunneler.

Tiltak:

- nøye overvåking fra etaten og de prosjekterende.

2.4.2.6 Interessenter

Denne usikkerhetsfaktor tar for seg den effekt eksterne interessenter (Non Governmental Organisations) har på prosjektets kostnader. Med interessenter mener en her Løren skole, beboere, institusjoner, næringsliv, grunneiere, kommuneoverlege, Statens vegvesen stor-Oslo distrikt, Oslo kommune samferdselsetaten, Oslo sporveier, Alnabanen (NSB), organisasjoner (miljøvern, NAF) etc.

Erstatninger ifm skade på bygg er behandlet i usikkerhetsfaktoren Grunnerverv.

Prosjektet er stort og komplekst med mange interessenter nært til gjennomføringen. Dette gir flere utfordringer spesielt i forhold til informasjon og kommunikasjon. I den forbindelse har prosjektet kartlagt interessentene og med basis i dette utarbeidet et utkast til kommunikasjonsplan.

Prosjektet har prioritert å holde en tett dialog med flere interessegrupperinger og har deltatt på flere årsmøter i borettslag og velforeninger. Første informasjonsbrev er sendt ut til beboere i området. Det har videre vært en tett dialog med næringslivet i området samt beboere i Olav Heggnes vei på Sinsen.

Prosjektet har en tett dialog med Løren skolen og kommuneoverlegen i forbindelse med støy- og støvbelastning som forventes i anleggsperioden. Det planlegges med prosjektarbeid og turer til anleggsområdet for skolen og andre interessenter i området. Det er en forutsetning (reguleringsplan) at Løren skole skal benyttes gjennom hele prosjektet. Det er ikke satt av midler til midlertidige skolelokaler eller andre tiltak for skolen fra prosjektets side.

Prosjektet har tett dialog med den lokale aksjonsgruppa for tunnel, og er ønsket av interessentene noe som gjør at denne faktoren gis mindre negativ effekt enn hva som er normalt for tilsvarende prosjekter.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- påvirkning fra interessenter kan endre planlagt arbeidsmetode og/ eller planlagt fremdrift,
- interessenter kan utøve press på myndigheter som kan utsette/stanse eller pålegge forsering av prosjektet,
- overtagende enhet (eiere/drift) kan presse gjennom bedre tilpassede og mer kostnadseffektive løsninger,

- prosjektet har en uavklart klagesak på vedtatt reguleringsplan,
- media kan forsterke påvirkningen fra interessentene og fokuserer gjerne på negative saker,
- prosjektet er i all hovedsak ønsket av interessentene.

Tiltak:

- gjennomføre aktiviteter i kommunikasjonsplan,
- avklare alle krav og behov med overtagende enhet senest innen avslutning av prosjekteringen,
- innhente forpliktende enighet for valgte løsninger med overtagende enhet,
- identifisere proaktive og reaktive tiltak for håndtering av ulike henvendelser,
- trene prosjektledelsen i å håndtere interessenter med ulike typer henvendelser/bekymringer.

2.4.2.7 Prosjektering

Denne usikkerhetsfaktoren tar for seg den effekt kvaliteten på prosjekteringsgrunnlaget kan ha på prosjektets kostnader.

Prosjekteringen har pågått siden juni 2003 og vil i hovedsak ferdigstilles i løpet av 2004. Prosjekteringsprosessen har vært preget av noen samarbeidsproblemer som har medført at prosjekteringsleder hos leverandøren er skiftet ut. Etter utskiftningen rapporterer prosjektet at kommunikasjonen og samarbeidet har bedret seg, noe som er en forutsetning for utarbeidelse av et godt anbudsgrunnlag.

Prosjektet har bedt prosjekterende om å revidere og gjennomgå sine kvalitetssystemer. Videre er det planlagt en ekstern kvalitetssikring av anbudsgrunnlaget før utsendelse. Disse tiltakene vil bidra til at feil og mangler reduseres og at anbudsgrunnlaget har tilstrekkelig detaljeringsgrad ved utsendelse.

Prosjekteringen har avslørt mangler i underlaget fra kabeletatene som har ført til ekstra arbeid med tilhørende stort omfang endringer og krav om tillegg. Endringene gjelder spesielt entreprise 1.

Kontrakten med prosjekterende har i liten grad incentiver for nytenkning og tverrfaglighet, som kan bidra til gode og kostnadseffektive løsninger.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- kommunikasjon og samarbeid mellom byggherre og prosjekterende,
- få kontraktsincentiver for å oppnå nytenkning og tverrfaglighet,
- en del mangler i underlaget fra kabeletatene for entreprise 1,
- stort omfang av tilleggskrav fra prosjekterende,

Tiltak:

- gjennomføre en revisjon av prosjekterendes kvalitetssikringsrutiner,

- sikre kontinuitet og kvalitet på personell hos prosjekterende,
- følge opp prosjekterendes bruk av Iprof,
- gjennomføre ekstern kvalitetssikring av anbudsgrunnlaget.

2.4.2.8 Trafikkavvikling/ trafikanter

Denne usikkerhetsfaktoren tar for seg den effekt trafikkavvikling og trafikanter kan ha på prosjektets kostnader, herunder trafikkulykker, endring i løsninger for trafikkavvikling og kø problemer som forsinker anleggsaktiviteten.

Prosjektet har arbeidet mye med planer for trafikkomlegging og faseplaner for anleggsgjennomføringen. Anleggsområdet er lite og trangt, noe som stiller store krav til løsningene for trafikkomlegging.

Belastningen på veisystemet som legges om er svært stor og da flere av de midlertidige omleggingene vil være funksjonelle i lengre perioder er det viktig at løsningene holder høy kvalitet. Videre må det i arbeidet med trafikkomleggingen utarbeides gode løsninger for avvikling av kollektivtrafikk, fremkommelighet for utrykningskjøretøyer og myke trafikanter. Løsningene må videre gi rom for en sikker og effektiv anleggsgjennomføring. For å sikre kvalitet på dette arbeidet er en ressursperson på trafikkomlegging trukket inn i prosjektet.

Ulykker og uforutsette hendelser som følge av anleggsgjennomføringen kan stoppe trafikken eller redusere fremkommeligheten betydelig i kortere eller lengre perioder. I tidligere veiprojekter har interessenter og myndigheter presset gjennom nye kostnadsdrivende løsninger.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- feil og mangler ved trafikkomlegging og faseplaner vil resultere i omlegging og bygging av nye provisoriske veier,
- større og alvorlige trafikkuhell som påvirker entreprenørens fremdrift,
- entreprenørenes varierende kvalitet på og holdning til trafikkomleggingsarbeid,
- store køproblemer utløser krav om andre løsninger av trafikkomlegging,
- kø skaper problemer for anleggsgjennomføring,
- belastning på lokalmiljøet utløser reaksjoner eller konflikter.

Tiltak:

- gjennomgå og kvalitetssikre valgte løsninger for trafikkomlegging,
- klargjøre mandat for oppfølging og kontroll av trafikkavvikling,
- legge til rette for tett og god kommunikasjon med vegtrafikksentralen, distriktet og politiet.

2.4.2.9 Fremdriftsplan

Denne usikkerhetsfaktoren tar for seg den effekt kvaliteten på fremdriftsplanen har på prosjektets kostnader. Dette knytter seg særlig til om prosjektet har en realistisk fremdriftsplan som legger til rette for at prosjektledelsen kan håndtere endringer og problemer som vil oppstå.

Fremdriftsplanen er svært overordnet på dette stadiet i prosjektet og mye arbeid sammen med prosjekterende og entreprenører gjenstår før detaljerte planer foreligger.

Prosjektet har delt arbeidene opp i fem hovedentrepriser der entreprise 2, som strekker seg over største delen av prosjektet, representerer i hovedsak kritisk linje. Flere av de øvrige entreprisene har slakk både i forhold til oppstartstidspunkt og sluttidspunkt. Denne oppdelingen gir prosjektet flere muligheter for å løse potensielle fremdriftsutfordringer i de øvrige entreprisene, men ikke i den kritiske. Samtidig består entreprise 2 av flere parallelle aktiviteter og vurderes samlet sett til å ha tilstrekkelig tid.

Prosjektets planer for grunnerverv synes ikke integrert med prosjektets øvrige planer. Dersom prosjektet ikke får tilgang til nødvendige områder til rett tid er det en betydelig risiko for at prosjektet vil løpe lengre enn planlagt. En helhetlig fremdriftsplan vil synliggjøre avhengighetene og lette håndteringen av prosjektets grunnerverv relatert til anleggs-gjennomføring.

Prosjektet har fremdrift som det lavest prioriterte resultatmål (ref. styringsdokumentet), å synes å fokusere lite på tid som styringsparameter. Manglende fokus på fremdrift kan føre til problemer i grensesnittene mellom entreprisene, som kan medføre forsinkelser og påfølgende krav fra entreprenører.

Det synes som sluttidspunktet kan forskyves dersom vesentlige problemer oppstår. Dette betyr at risiko for kostbar forsering er begrenset, men på den annen side er belastningen på interessentene betydelig noe som kan presse prosjektet til en raskere gjennomføring.

Da Statens vegvesen har valgt å ta ut Dag Hammarskiölds vei av prosjektet vil dette gi en noe kortere byggetid samt redusere antallet entrepriser.

Prosjektet har så langt HolteProsjekt kan se ikke planlagt med en for stram gjennomføring.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- en entreprise utgjør hoveddelen av kritisk linje,
- fremdriftsplan for grunnerverv er ikke satt sammen med (integrert) prosjektets hovedplan,
- dersom prosjektets tidsplan er for stram kan det forventes økte entreprenør kostnader som del av tilbudet eller endringskostnader,
- dersom forsinkelser oppstår har prosjektet ansvar for koordinering mellom entreprisene og det kan forventes økte entreprenør kostnader,
- fremdrift er av prosjektet selv rangert som det minst viktige resultatmål for prosjektet.

Tiltak:

- etablere en helhetlig prosjektplan som inkluderer plan for grunnerverv,
- kvalitetssikre fremdriftsplaner med utvalgte entreprenører eller gjennomføre en studie av plan for den største entreprisen.

2.4.2.10 Ulykker

Denne usikkerhetsfaktoren tar for seg den effekt ulykker innenfor anleggsområdet, med og uten personskader, har på prosjektets kostnader. Eksempler på denne type ulykker kan være sprengningsulykker, ras og stillasulykker. Denne faktoren behandler ikke trafikkulykker i vegnettet. Disse er behandlet under faktoren Trafikkavvikling/ trafikanter.

Prosjektet vil følge Statens vegvesens retningslinjer for arbeidsprosesser og rutiner for HMS arbeidet.

Arbeidet med HMS-planer er med på å redusere antall og omfang av arbeidsulykker, men kan ikke eliminere ulykker. Nærhet til skole, bolig- og næringsbebyggelse stiller ekstra krav til HMS-arbeid og sikring av anleggsområdet for dette prosjektet.

Prosjektet forutsetter at kontraktene overfører ansvaret og risiko for ulykker til leverandørene i anleggsgjennomføringen, men har selv et kontrollansvar og må følge utarbeidede rutiner på området.

I de fleste tilfeller er det ikke sannsynlig at Statens vegvesen får direkte kostnader som følge av ulykker, men forsinkelsene vil kunne påføre prosjektet administrative kostnader.

Følgende forhold bidrar mest til prosjektets usikkerhet:

- større og alvorlige uhell som påvirker entreprenørens fremdrift vil kunne føre til krav om kompensasjon,
- byggherren kan gjøres delvis ansvarlig (objektivt ansvar) som følge av manglende oppfølging og kontroll av HMS-arbeid,
- byggherren vil være helt eller delvis ansvarlig for prosjekterte løsninger,

Tiltak:

- bemanne prosjektet med en HMS-koordinator som følger opp HMS-arbeidet og støtter byggeleder og prosjektleder,
- gjennomføre interne og eksterne HMS-revisjoner av byggherren og leverandørene,
- sikre anleggsområdet godt med fokus på å hindre barn adkomst.

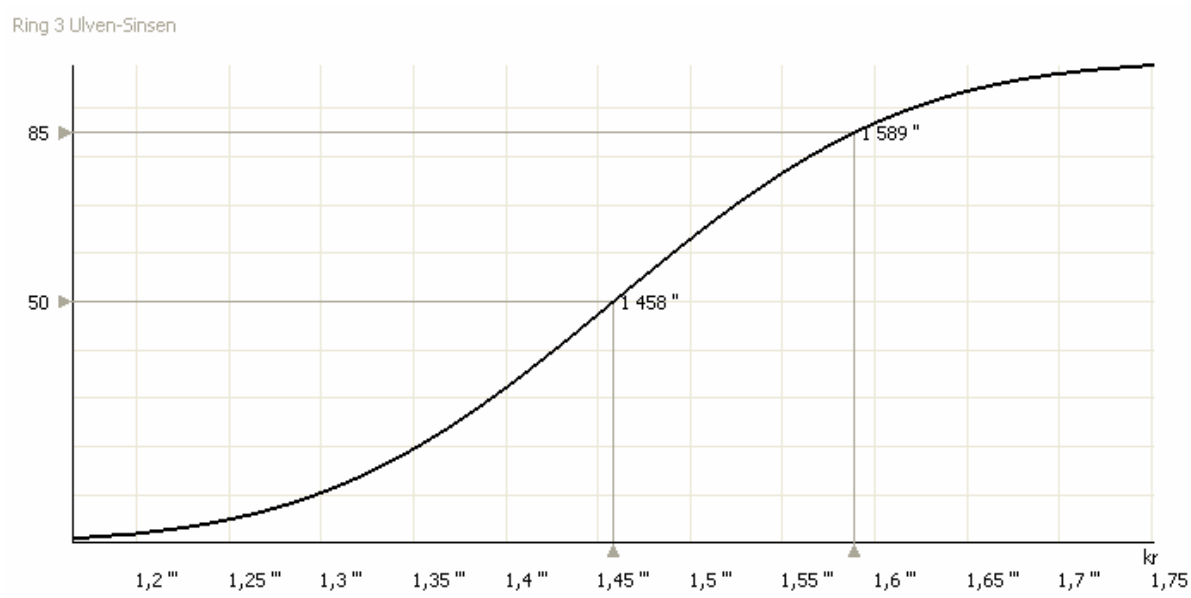
3 Analyseresultater, konklusjon og anbefalinger

3.1 Analyseresultat

3.1.1 Sannsynlighetskurve

Sannsynlighetskurven nedenfor viser resultatene av usikkerhetsberegningene.

Kurven uttrykker sannsynligheten for at prosjektet kan gjennomføres innenfor den korresponderende totalkostnaden.



Figur 3 – Sannsynlighetskurve med 50- og 85% percentiler angitt.

Kurven viser at det er 50% sannsynlig at prosjektet kan gjennomføres innenfor en kostnad på 1.458 MNOK. Dette er 214 MNOK lavere enn det prosjektet har antatt etter at regional kostnadsgruppe har kvalitetssikret Anslag.

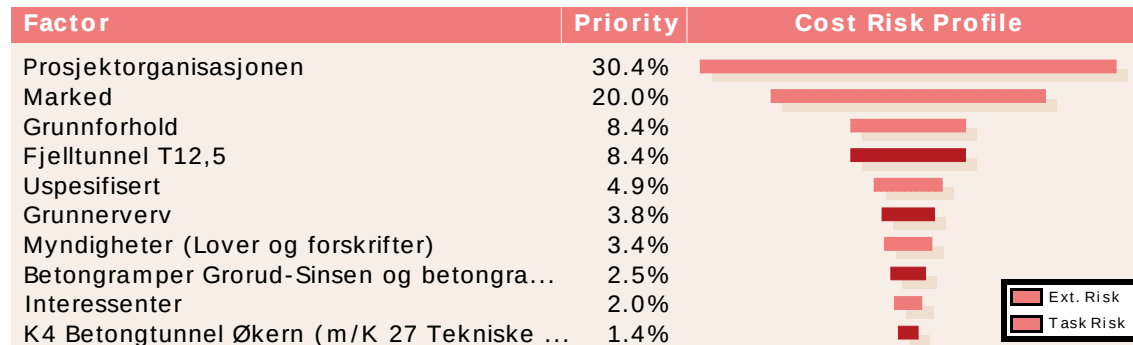
Kurven viser videre at det er 85% sannsynlighet for at prosjektet kan gjennomføres innenfor en kostnad på 1.589 MNOK. Prosjektet har ikke oppgitt noen egen P85-verdi.

Tabell 5 – Sammenligning av prosjektets opprinnelige og HolteProsjekts kostnadsoverslag

	Prosjektet (Anslag)	HolteProsjekt	Differanse
P50	1.672 MNOK	1.458 MNOK	214 MNOK
P85	Ikke angitt	1.589 MNOK	

3.1.2 Rangering av usikkerhet

Paretodiagrammet nedenfor reflekterer den beregningen som er gjort og det resultatet som er vist ovenfor, og angir forholdenes relative bidrag til den totale usikkerhet. Dette gir grunnlag for å etablere tiltaksplan med prioritering av tiltak for suksessivt å kunne redusere usikkerheten og derved sikre måloppnåelse.



Figur 4 – Paretodiagram

Tiltak basert på Paretodiagrammet er omtalt i kapittel 2.4.2 og vedlegg 7.

3.2 Konklusjon

3.2.1 Generelt

Analysen er foretatt etter ferdig forprosjekt. Grunnlaget for å fremme forslag om godkjenning av prosjektet med kostnadsramme er etter HolteProsjekts oppfatning tilstrekkelig.

To elementer, en avgrenset del av Ulvenveien og oppgradering av Dag Hammarskiölds vei, er tatt ut av prosjektet. Disse elementene forutsettes finansiert med egne midler og kan gjennomføres på et senere tidspunkt. Prosjektet fremstår som godt definert og avgrenset.

Prosjektet må anses som et krevende infrastrukturprosjekt som vil stille spesielle krav til prosjektledelsen. Det er et stort og komplekst veisystem i bymessig område bestående av flere tunneler, broer og veier. Anleggsområdet er omkranset av bl.a tett boligbebyggelse, skole og inkluderer et større handlesenter. Gjennomføringen forutsetter omlegging av store og belastede trafikkåre samt håndtering av kollektivtrafikk, myke trafikanter og naboer. Sensitiv og kritisk infrastruktur på IKT-, energi- og VA-siden krysser anlegget flere steder og innebærer mange grensesnitt og høy risiko.

Oppdeling i én stor og flere mindre entrepriser virker fornuftig ut fra konstruksjoner og marked. Statens vegvesens standard for enhetspriskontrakter benyttes. Dette synes fornuftig ut fra prosjektets karakter og usikkerhet. Prosjektet utnytter ikke fullt ut muligheten til å benytte incitamentene for å skape felles mål for entreprenør og byggherre.

Analysens P50-resultat er 214 MNOK lavere enn det Statens vegvesen selv har lagt til grunn (etter regional kostnadsgruppes gjennomgang). Avviket kan i hovedsak knyttes til følgende:

- oppgradering av Dag Hammarskiölds vei og en avgrenset del av Ulvenveien er tatt ut av prosjektet,

- inntekter fra salg av riksvegareal er tatt inn i kostnadsoverslaget,
- estimert kostnadsbidrag til Statens vegvesen Region Øst er redusert,
- estimert merverdiavgift er redusert.

Statens vegvesen er i dialog med Oslo kommune om finansiering av lokalveisystemet og om vederlagsfri avståelse av grunn. Dette anses som del av finansieringen og er ikke drøftet i analysen.

HolteProsjekts kostnadsoverslag inkluderer alle kostnader for omlegging av kabler. Det foreligger forpliktende avtale om kostnadsdeling med berørte kabeleiere og prosjektet har i sin finansierungsplan inntekter på 53 MNOK. Dette anses som del av finansieringen og er ikke drøftet i analysen.

Prosjektet synes å ha tilstrekkelig tid til gjennomføringen og oppgir at sluttidspunkt vil kunne endres ved behov.

Det er identifisert en rekke forhold som vil kunne påvirke prosjektet. Nedenfor beskrives de som bidrar mest til prosjektets usikkerhet.

3.2.2 Prosjektorganisasjon

Prosjektorganisasjonen som helhet er i denne fasen ikke så robust som prosjektets omfang og kompleksitet skulle tilsi. Prosjekt Øst synes ikke å være dimensjonert for å drive tilstrekkelig kontroll og oppfølging av prosjektet, og kan ikke påregnes å kunne supplere prosjektledelsen med manglende erfaring og kunnskap i forhold til den organisering som er valgt. Prinsipper og systemer for kvalitetssikring, prosjektkontroll og usikkerhetsstyring er ikke godt nok tilpasset og implementert i prosjektet.

3.2.3 Marked

Det bør være en betydelig mulighet for å få lave priser ved å bearbeide markedet frem til entreprisene skal ut på anbud. Den største entreprisen bør være et meget interessant oppdrag for de store entreprenørene som har tilgjengelig kapasitet. Betydelige anlegg pågår, men vil være i sin avslutning ved prosjektets anleggsstart.

3.2.4 Grunnforhold

Prosjektets kostnader er nært knyttet til hvordan hovedtunnelen legges og om man kan bygge den etter forutsetningene. En dyprenne med løsmasser gjør at tunnelen legges dypt og utnytter grensene for overdekning, stigningsforhold og kurvatur til det ytterste. Dette gjør at dårligere fjell og uventede formasjoner kan endre kostnadsbildet vesentlig. Prosjektet har tatt høyde for kostbare løsninger. Det er således potensiale både for reduserte og for økte kostnader. Tidlig kjennskap til grunnforhold og geologi gir mulighet for gode og kostnadseffektive løsninger.

3.3 Anbefalinger

3.3.1 Generelt

Det anbefales å forbedre og implementere prosjektstyringsprinsipper tilpasset prosjektets fase, omfang og kompleksitet, og å gjøre prosjektledelsen sterk på helhetlig kontroll, styring og kontraktsadministrasjon. Prosjekt Øst bør dimensjoneres slik at prosjektet får nødvendig oppfølging faglig og styringsmessig, og det anbefales å etablere et formelt prosjektstyre. Styringsdokumentet bør oppdateres og brukes aktivt i kommunikasjon, styring og rapportering.

Kostnader til endringer, krav og konflikter må ned til et minimum. Dette kan bl.a. oppnås ved fokus på holdninger i kontraktsadministrasjonen og hos de prosjekterende. Holdningene må rettes mot kvalitet i eget arbeid, samarbeid og godt klima internt, såvel som mot alle leverandører og interessenter i hele prosessen.

Muligheter i markedet bør utnyttes ved å etablere tettere kontakt med leverandørene og forberede disse samtidig som man skaffer seg informasjon om optimal tilpasning til deres kapasitet og forutsetninger. Dette oppnås best ved å prekvalifisere et begrenset antall og etablere kommunikasjon med disse.

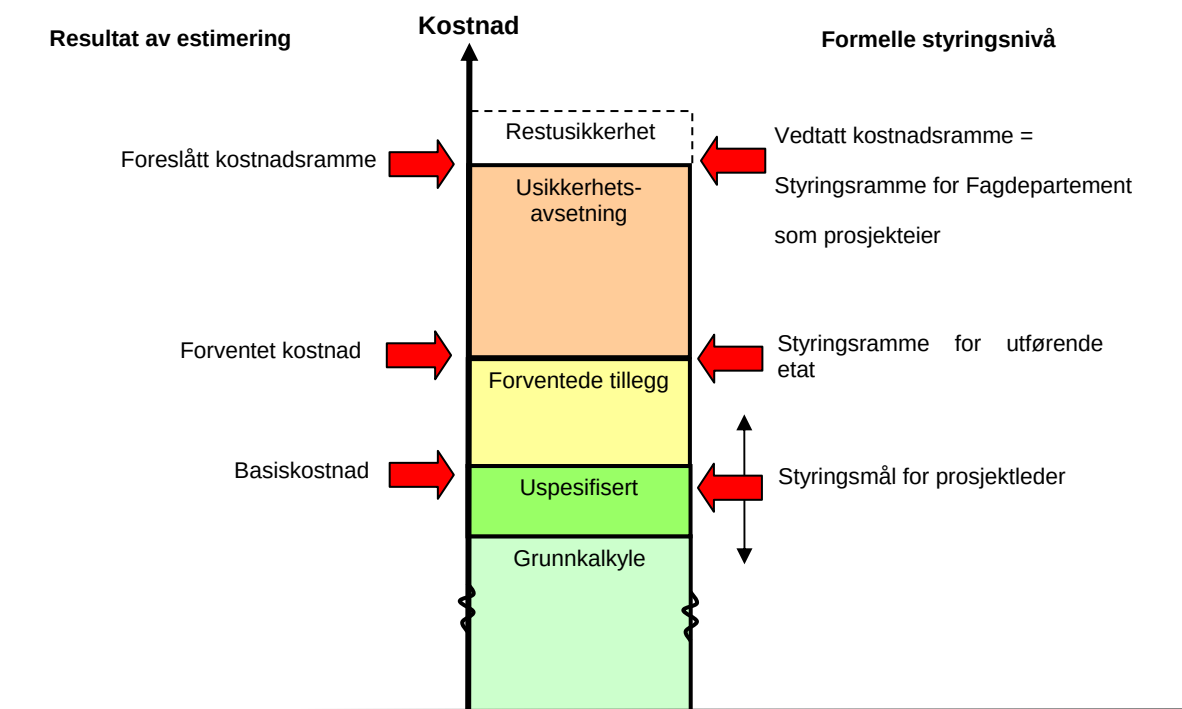
Grunnundersøkelsene bør kompletteres med kjerneboring av hele traseen og supplerende boringer til fjell på steder som er sensitive mht. overdekning.

Incitamenter bør tas i bruk for å gjøre det attraktivt for entreprenørene å ha samme mål i forhold til prosjektets økonomi som byggherren.

Prosjektet bør så raskt som mulig avklare og avtale finansiering med Oslo kommune.

3.3.2 Anbefalt finansieringsramme

Nedenstående figur setter de mest sentrale begrepene i en usikkerhetsanalyse sammen i en helhet. Figuren viser sammenhengen mellom økonomiske størrelser for et prosjekt.

**Figur 5 – Kostnadsbilde**

HolteProsjekt anbefaler følgende finansieringsramme for prosjektet Rv 150 Ring 3 Ulven-Sinsen.

Tabell 6 – Kostnadsramme og resultat av estimering

Nivå	Tema	MNOK
	Grunnkalkyle	1.321
Nivå 1	Forventede tillegg	137
	Forventet kostnad / Styringsramme for Vegvesenet	1.458
Nivå 2	Usikkerhetsavsetning	113
	Kostnadsramme / P85 – kuttliste	1.571

Styringsmål for Prosjektleder fastsettes av Statens vegvesen. I tillegg må prosjektet ved Prosjektleder fastlegge styringsmål for de enkelte delprosjekter / byggeledere. Kuttliste for prosjektet er på 18 MNOK, og er behandlet nedenfor i kapittel 3.4.

Basert på den gjennomførte analysen har HolteProsjekt følgende anbefalinger:

Grunnkalkyle

Grunnkalkyle utarbeidet med mengder og enhetspriser. Inneholder ingen poster for uteglemte/uspesifiserte kostnader. Grunnkalkylen er på 1.321 MNOK.

Forventede tillegg

Forventede tillegg, herunder uforutsett, 137 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen) tilsvarer en ramme med 50% sannsynlighet for ikke å få overskridelse.

Usikkerhetsavsetning

Usikkerhetsavsetning 113 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen og forventede tillegg) tilsvarer en ramme med 85% sannsynlighet (minus kuttliste) for ikke å få overskridelse.

Kostnadsramme/ finansieringsramme

Anbefalt kostnadsramme 1.571 MNOK, baseres på at det er 85% sannsynlighet for ikke å overskride rammen, og at kuttlisten skal anvendes.

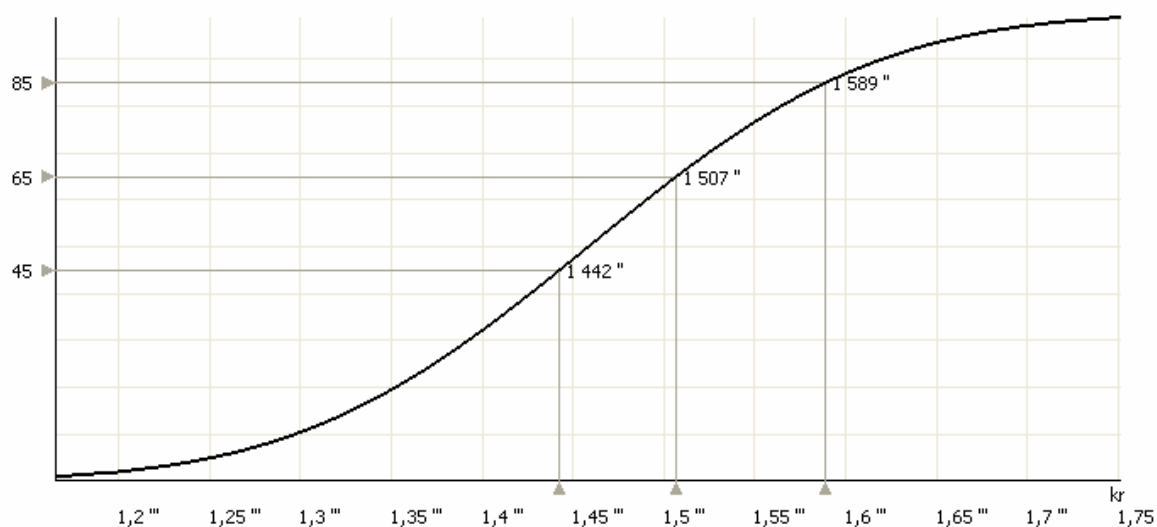
Bevilgningstakt

Det forutsettes at prosjektet får bevilget midler etter avtalt fremdriftsplan.

3.3.3 Retningslinjer for håndtering av reserver og margin

HolteProsjekt anbefaler at reserver og marginer styres med basis i den organisering som foreligger og ut fra behovet for faglig og myndighetsmessig helhetsvurdering på det enkelte beslutningsnivå.

Ring 3 Ulven-Sinsen



Figur 6 – Sannsynlighetskurve med 45-, 65- og 85% percentilene angitt.

Reserve og margin skal kun benyttes for spesielle formål etter en helhetlig vurdering. HolteProsjekt anbefaler følgende retningslinjer for disponering av reserver og margin:

Prosjektleder

- har P 45, dvs. 1.442 MNOK, som styringsmål,
- skal forelegge endringer som overskrider de rammer Prosjektleder disponerer for leder av styringsgruppen/Prosjekt Øst,
- skal protokollføre godkjente endringer.

Leder av styringsgruppen/Prosjekt Øst

- disponerer prosjektreserve opp til P 65, dvs. 1.507 MNOK, som utgjør 65 MNOK i tillegg til prosjektleders styringsmål,
- skal kontrollere at budsjett og tidsplan til en hver tid ledsages av usikkerhetsanalyser og tiltaksplaner som godtgjør at budsjett og tidsplan kan overholdes med tilfredsstillende margin,
- skal forelegge endringer som overskrider de rammer Statens vegvesen disponerer (P 65) for Vegdirektoratet,
- skal protokollføre godkjente endringer.

Vegdirektoratet

- skal forelegge endringer som går ut over den avtalte finansieringsrammen for Samferdselsdepartementet med sin anbefaling.

Samferdselsdepartementet

- disponerer prosjektets reserveavsetning opp til P85 minus kuttliste (nivå 2), dvs. 1.571 MNOK, som utgjør 64 MNOK.
- skal ved behandling av eventuell bruk av reserveavsetningen inkludere en analyse av hvorledes resterende avsetning er tilstrekkelig til å sikre overholdelse av vedtatte rammer,
- skal protokollføre godkjente endringer.

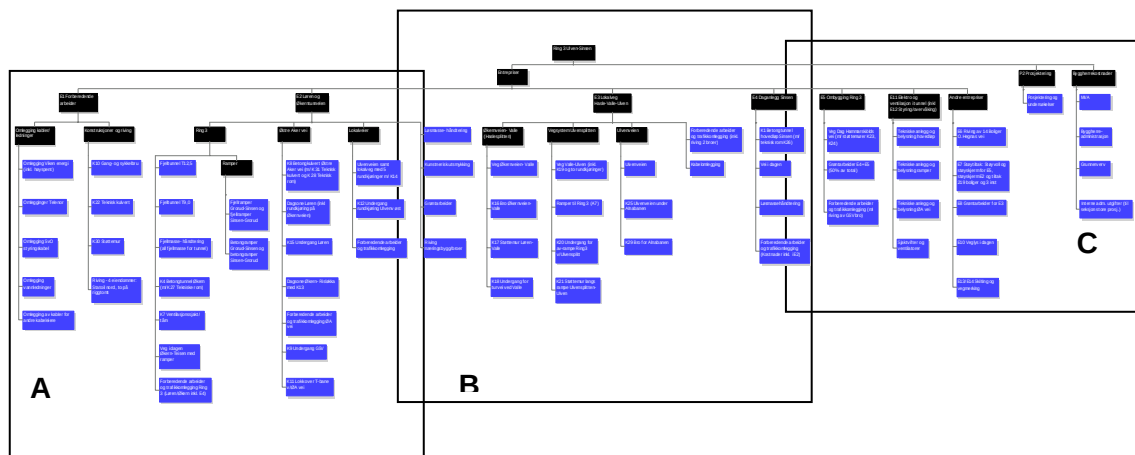
3.4 Reduksjoner og forenklinger

Ved behov for kostnadsreduserende tiltak anbefaler HolteProsjekt reduksjoner og forenklinger som vist i tabell 7, basert på innspill fra prosjektet.

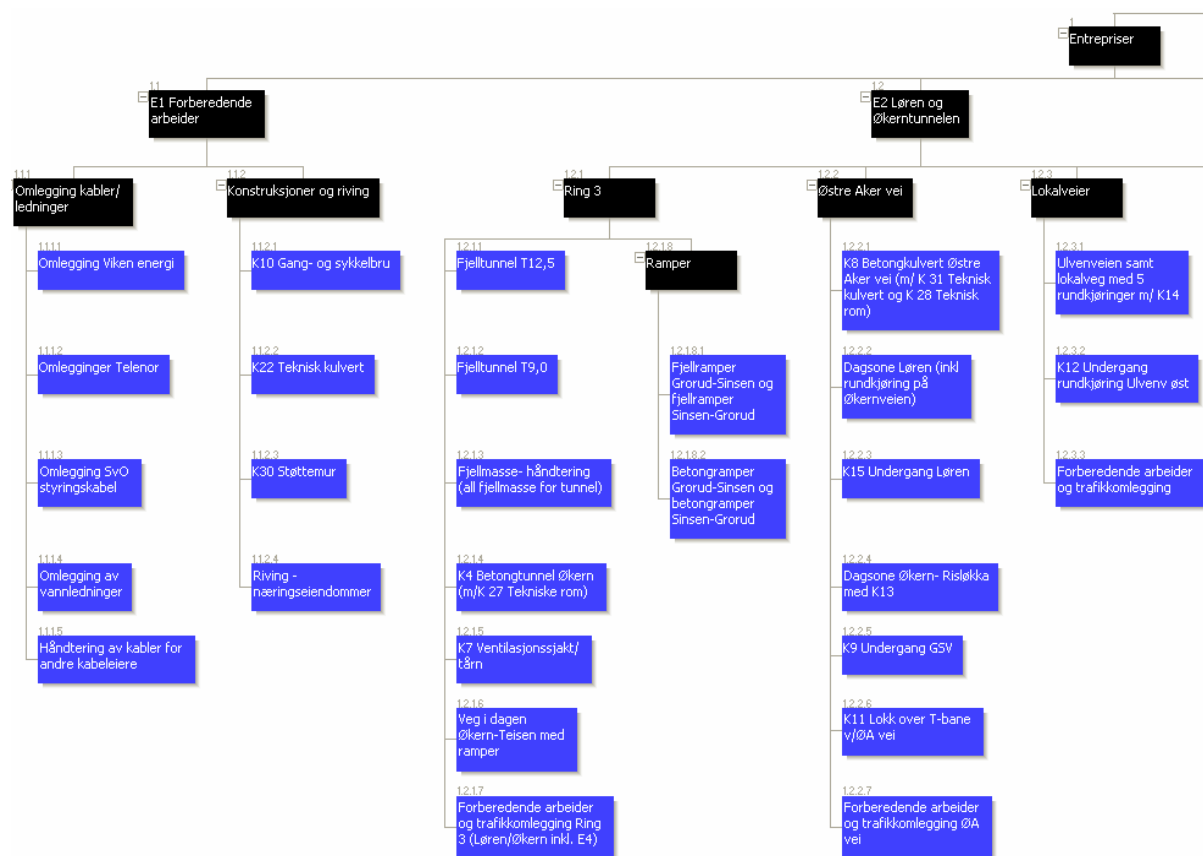
Tabell 7 – anbefalte reduksjoner og forenklinger

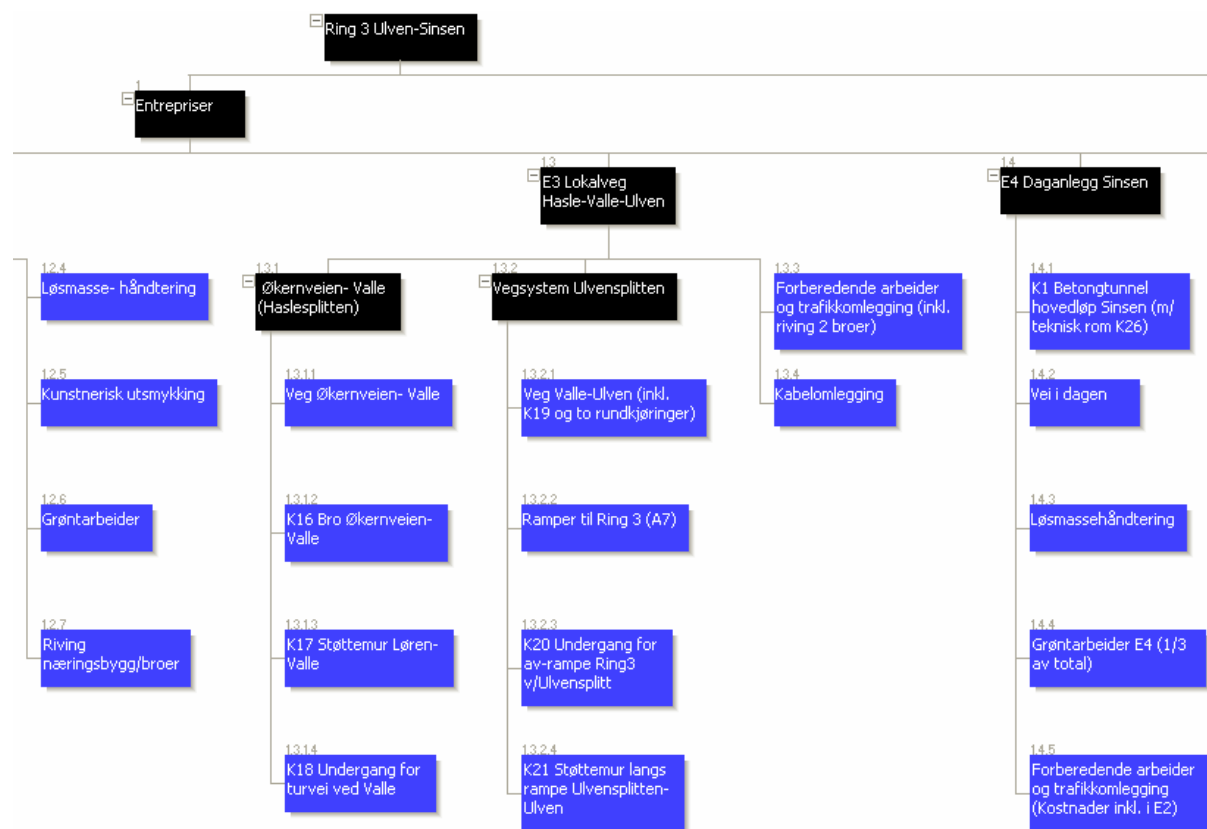
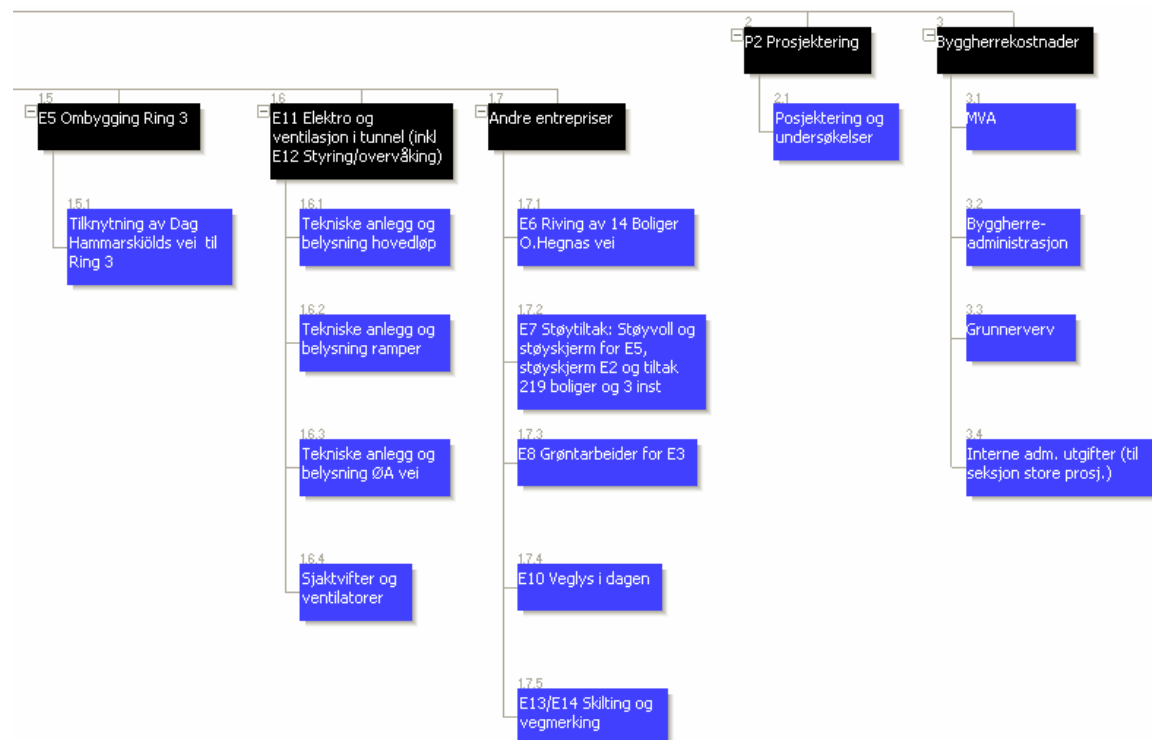
Anbefalte tiltak	Forventet besparelse	Siste beslutningstidspunkt
Kunstnerisk utsmykning tas ut	4,5 MNOK	Avhengig av oppstart av de enkelte aktivitetene.
Gang- og sykkelveisystemer forenkles. K9, K10 og K12 tas ut noe som forutsetter kryssing i dagen eller via andre krysningspunkter.	13,5 MNOK	Avhengig av oppstart av de enkelte aktivitetene.
Sum	18,0 MNOK	

VEDLEGG 1 – Prosjektnedbrytningsstruktur



A



B**C**

VEDLEGG 2 – Dokumentliste

HolteProsjekt har mottatt følgende dokumenter:

Dokument	Dato
Sentralt Styringsdokument, Ring 3 Ulven Sinsen	Nov. 2003
Rapport fra anslagprosess, RV 150, Ring 3 Ulven – Sinsen Anslagsamling	Nov. 2002 og aug. 2003
Kvalitetssikring av kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe, Rv 150 Ring 3 Ulven-Sinsen	Sept. 2003
Anleggsgjennomføring, Rv. 150 Store Ringvei Ulvesplitten – Sinsenkrysset	Nov. 2002
Grunnervervsplan, Ring 3, Ulven – Sinsen	Aug. 2003
Informasjonsplan, Ring 3 Ulven – Sinsen	Okt. 2003
Styringssystem Prosjekt øst	Des. 2003
Kvalitetsplan, Ring 3, Ulven – Sinsen	Sept. 2003
Kvalitetsplan for iProf	Nov. 2003
Detaljplan tegningshefte, Rv. 150 Store Ringvei Ulvesplitten – Sinsenkrysset	Nov. 2002
Detaljplan planbeskrivelse, Hovedparsell Rv 150 Store ringvei, Ulvesplitten – Sinsenkrysset	Nov. 2002
Trafikkstyring, Detalj- og reguleringsplan, Rv.150 Store Ringvei Ulvensplitten – Sinsenkrysset	Sep. 2002
Gjennomførbarhetsstudie, Rv 150 Store Ringvei Parsell Sinsen – Ulvensplitten	Des 1996
Avtaledokument, Byggeplan, konkurransegrunnlag, arbeidstegninger samt bistand i byggetiden.	Mai 2003
Notat fra Norconsult om prosjektkostnad fra forberedende entreprise	Okt. 2003
Entrepriser/Kontrakter 2, Entreprisebasert fremdriftsplan	Mottatt des. 2003/ feb. 2004
Totalkostnad kontrakter år (regneark)	Mottatt des. 2003
Oppdatert fremdriftsplan	Des. 2003
Entrepriseinndeling, Detaljplan oversikt	Feb 2004
Reguleringsforslag til offentlig ettersyn, Rv 150 Store Ringvei, Ulvensplitten-Sinsenkrysset. Diverse omlegginger, inkl. tunnel Sinsen-Økern	Nov. 2003
Byutredningen for Oslo og Akershus, Nasjonal transportplan	Feb. 2003
Kommunedelplan for Økernområdet	Nov. 2002
Nordøstkorridoren konsekvensutredning, temarapport, Vegutbyggingsalternativ – trafikk- og nyttekostnadsberegninger	Jun. 1999
Konsekvensutredning for hovedvegsystemet i Nordøstkorridoren	Jun. 1999

VEDLEGG 3 – Intervjuer og gruppeprosess

Følgende personer ble intervjuet i forbindelse med kvalitetssikringen:

Navn	Rolle	Organisasjon
Hanna Rachel Broch	Prosjektleder	Statens vegvesen (P)
Livar Ulvestad	Ass. Prosjektleder/Byggeleder	Statens vegvesen (P)
Sinikka Løvbrøtte	Prosjektkoordinator	Statens vegvesen (P)
Alf Kveen	Ansvarlig for geologiske undersøkelser	Statens vegdirektorat
Heert Daas	Byggeleder elektro	Statens vegvesen
Reimar Stenvik	Trafikkavvikling	Statens vegvesen (S)
Roar Granheim	iProf	Statens vegvesen (S)
Stein Fyksen	Leder – Prosjekt øst	Statens vegvesen
Trond Dalen	Grunnerverv	Statens vegvesen (S)
Åge Gullbekk	Prosjekteringsleder (inntil 1.3.04)	Norconsult

(P) – Prosjekt, (S) - Stab

Følgende personer deltok i gruppeprosessene:

Navn	Rolle	Organisasjon
Hanna Rachel Broch	Prosjektleder	Statens vegvesen
Livar Ulvestad	Ass. Prosjektleder/Byggeleder	Statens vegvesen
Per Bollingmo	Fagekspert – Tunnel	Multiconsult
Leif Olav Bogen	Fagekspert - Geoteknikk	Multiconsult
Lars Toverud	Fagekspert - Konstruksjoner	Multiconsult
Dag Johnsen	Fagekspert – Vei og Grønt	Multiconsult
Terje Adolfsen	Fagekspert – Elektro og ventilasjon	AS Rasmussen & Strand
Egil Skavang	Prosessleder	HolteProsjekt
Asbjørn Skaro	Analytisk ressurs	HolteProsjekt
Glenn Steenberg	Referent	HolteProsjekt
Jens P. Kroepelien	Baseline-operatør	HolteProsjekt

VEDLEGG 4 – Estimatusikkerhet

WBS-nr	WBS-element	Min. kostnad	Sanns. kostnad	Maks. kostnad	Forventet kostnad
	Ring 3 Ulven-Sinsen	-	-	-	kr 1 458 186 791,75
1	Entrepriser	-	-	-	kr 913 203 902,97
1.1	E1 Forberedende arbeider	-	-	-	kr 93 383 273,33
1.1.1	Omlegging kabler/ ledninger	-	-	-	kr 79 247 635,67
1.1.1.1	Omlegging Viken energi	kr 15 465 150,00	kr 22 063 614,00	kr 32 500 000,00	kr 23 342 921,33
1.1.1.2	Omlegginger Telenor	kr 20 620 200,00	kr 34 848 138,00	kr 42 300 000,00	kr 32 589 446,00
1.1.1.3	Omlegging SvO styringskabel	kr 1 546 515,00	kr 2 062 020,00	kr 5 500 000,00	kr 3 036 178,33
1.1.1.4	Omlegging av vannledninger	kr 12 372 120,00	kr 15 465 150,00	kr 27 000 000,00	kr 18 279 090,00
1.1.1.5	Håndtering av kabler for andre kabeleiere	kr 0,00	kr 1 000 000,00	kr 5 000 000,00	kr 2 000 000,00
1.1.2	Konstruksjoner og riving	-	-	-	kr 14 135 637,67
1.1.2.1	K10 Gang- og sykkelbru	kr 2 062 020,00	kr 2 577 525,00	kr 3 093 030,00	kr 2 577 525,00
1.1.2.2	K22 Teknisk kulvert	kr 6 432 471,00	kr 7 567 613,00	kr 9 459 517,00	kr 7 819 867,00
1.1.2.3	K30 Støttemur	kr 1 031 010,00	kr 1 237 212,00	kr 1 546 515,00	kr 1 271 579,00
1.1.2.4	Riving - næringseiendommer	kr 1 400 000,00	kr 2 500 000,00	kr 3 500 000,00	kr 2 466 666,67
1.2	E2 Løren og Økerntunnelen	-	-	-	kr 575 515 956,00
1.2.1	Ring 3	-	-	-	kr 409 804 679,33
1.2.1.1	Fjelltunnel T12,5	kr 81 600 000,00	kr 108 800 000,00	kr 163 200 000,00	kr 117 866 666,67
1.2.1.2	Fjelltunnel T9,0	kr 23 589 509,00	kr 29 033 242,00	kr 36 520 000,00	kr 29 714 250,33
1.2.1.3	Fjellmasse- håndtering (all fjellmasse for tunnel)	kr 6 186 060,00	kr 15 465 150,00	kr 20 620 200,00	kr 14 090 470,00
1.2.1.4	K4 Betongtunnel Økern (m/K 27 Tekniske rom)	kr 46 910 955,00	kr 58 458 267,00	kr 80 728 083,00	kr 62 032 435,00
1.2.1.5	K7 Ventilasjonssjakt/ tårn	kr 6 701 565,00	kr 9 279 090,00	kr 11 856 615,00	kr 9 279 090,00
1.2.1.6	Veg i dagen Økern-Teisen med ramper	kr 17 939 574,00	kr 29 971 461,00	kr 48 560 571,00	kr 32 157 202,00
1.2.1.7	Forberedende arbeider og trafikkomlegging Ring 3 (Løren/Økern inkl. E4)	kr 8 248 080,00	kr 15 465 150,00	kr 18 558 180,00	kr 14 090 470,00
1.2.1.8	Ramper	-	-	-	kr 130 574 095,33
1.2.1.8.1	Fjellramper Grorud-Sinsen og fjellramper Sinsen-Grorud	kr 24 764 860,00	kr 31 074 641,00	kr 35 817 287,00	kr 30 552 262,67
1.2.1.8.2	Betongramper Grorud-Sinsen og betongramper Sinsen-Grorud	kr 80 083 702,00	kr 94 981 796,00	kr 125 000 000,00	kr 100 021 832,67
1.2.2	Østre Aker vei	-	-	-	kr 114 749 350,67
1.2.2.1	K8 Betongkulvert Østre Aker vei (m/ K 31 Teknisk kulvert og K 28 Teknisk rom)	kr 37 146 259,00	kr 44 477 771,00	kr 52 297 982,00	kr 44 640 670,67
1.2.2.2	Dagsone Løren (inkl rundkjøring på Økernveien)	kr 10 392 581,00	kr 15 496 080,00	kr 20 599 580,00	kr 15 496 080,33
1.2.2.3	K15 Undergang Løren	kr 6 186 060,00	kr 8 248 080,00	kr 12 372 120,00	kr 8 935 420,00
1.2.2.4	Dagsone Økern- Risløkka med K13	kr 19 805 702,00	kr 25 630 909,00	kr 32 621 156,00	kr 26 019 255,67
1.2.2.5	K9 Undergang GSV	kr 927 909,00	kr 1 031 010,00	kr 1 855 818,00	kr 1 271 579,00
1.2.2.6	K11 Lokk over T-bane v/ØA vei	kr 8 248 080,00	kr 10 310 100,00	kr 15 465 150,00	kr 11 341 110,00
1.2.2.7	Forberedende arbeider og trafikkomlegging ØA vei	kr 4 124 040,00	kr 6 701 565,00	kr 10 310 100,00	kr 7 045 235,00
1.2.3	Lokalveier	-	-	-	kr 32 942 532,67
1.2.3.1	Ulvenveien samt lokalveg med 5 rundkjøringer m/ K14	kr 12 500 000,00	kr 20 000 000,00	kr 30 500 000,00	kr 21 000 000,00
1.2.3.2	K12 Undergang rundkjøring Ulvenv øst	kr 6 186 060,00	kr 9 279 090,00	kr 15 465 150,00	kr 10 310 100,00
1.2.3.3	Forberedende arbeider og trafikkomlegging	kr 927 909,00	kr 1 391 864,00	kr 2 577 525,00	kr 1 632 432,67
1.2.4	Løsmasse- håndtering	kr 4 639 545,00	kr 7 500 000,00	kr 11 500 000,00	kr 7 879 848,33
1.2.5	Kunstnerisk utsmykking	kr 0,00	kr 4 639 545,00	kr 9 279 090,00	kr 4 639 545,00
1.2.6	Grøntarbeider	kr 1 500 000,00	kr 4 800 000,00	kr 7 200 000,00	kr 4 500 000,00
1.2.7	Riving næringsbygg/broer	kr 500 000,00	kr 1 000 000,00	kr 1 500 000,00	kr 1 000 000,00
1.3	E3 Lokalveg Hasle-Valle-Ulven	-	-	-	kr 80 316 986,00
1.3.1	Økernveien- Valle (Haslesplitten)	-	-	-	kr 34 202 038,67
1.3.1.1	Veg Økernveien- Valle	kr 12 495 841,00	kr 15 619 802,00	kr 20 826 402,00	kr 16 314 015,00
1.3.1.2	K16 Bro Økernveien- Valle	kr 8 227 460,00	kr 12 341 190,00	kr 17 630 271,00	kr 12 732 973,67
1.3.1.3	K17 Støttemur Løren- Valle	kr 2 062 020,00	kr 3 093 030,00	kr 4 639 545,00	kr 3 264 865,00
1.3.1.4	K18 Undergang for turvei ved Valle	kr 1 031 010,00	kr 1 546 515,00	kr 3 093 030,00	kr 1 890 185,00
1.3.2	Vegsystem Ulvensplitten	-	-	-	kr 40 748 659,67
1.3.2.1	Veg Valle-Ulven (inkl. K19 og to rundkjøringer)	kr 17 527 170,00	kr 20 620 200,00	kr 25 775 250,00	kr 21 307 540,00
1.3.2.2	Ramper til Ring 3 (A7)	kr 2 000 000,00	kr 3 000 000,00	kr 6 000 000,00	kr 3 666 666,67
1.3.2.3	K20 Undergang for av-rampe Ring3 v/Ulvensplitt	kr 8 248 080,00	kr 13 403 130,00	kr 15 465 150,00	kr 12 372 120,00
1.3.2.4	K21 Støttemur langs rampe Ulvensplitten- Ulven	kr 2 577 525,00	kr 3 505 434,00	kr 4 124 040,00	kr 3 402 333,00
1.3.3	Forberedende arbeider og trafikkomlegging (inkl. riving 2 broer)	kr 2 474 424,00	kr 3 453 884,00	kr 5 670 555,00	kr 3 866 287,67
1.3.4	Kabelomlegging	kr 1 000 000,00	kr 1 400 000,00	kr 2 100 000,00	kr 1 500 000,00

1.4	E4 Daganlegg Sinsen	-	-	-	kr 47 252 548,00
1.4.1	K1 Betongtunnel hovedløp Sinsen (m/ teknisk rom K26)	kr 27 837 270,00	kr 33 404 724,00	kr 45 364 440,00	kr 35 535 478,00
1.4.2	Vei i dagen	kr 3 711 636,00	kr 5 567 454,00	kr 9 279 090,00	kr 6 186 060,00
1.4.3	Løsmassehåndtering	kr 515 505,00	kr 1 031 010,00	kr 1 546 515,00	kr 1 031 010,00
1.4.4	Grøntarbeider E4 (1/3 av total)	kr 1 500 000,00	kr 3 500 000,00	kr 8 500 000,00	kr 4 500 000,00
1.4.5	Forberedende arbeider og trafikkomlegging (Kostnader inkl. i E2)	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
1.5	E5 Ombygging Ring 3	-	-	-	kr 3 000 000,00
1.5.1	Tilknytning av Dag Hammarskiölds vei til Ring 3	kr 2 000 000,00	kr 3 000 000,00	kr 4 000 000,00	kr 3 000 000,00
1.6	E11 Elektro og ventilasjon i tunnel (inkl E12 Styling/overvåking)	-	-	-	kr 60 743 672,67
1.6.1	Tekniske anlegg og belysning hovedløp	kr 23 713 230,00	kr 35 569 845,00	kr 47 426 460,00	kr 35 569 845,00
1.6.2	Tekniske anlegg og belysning ramper	kr 5 670 555,00	kr 9 072 888,00	kr 13 609 332,00	kr 9 450 925,00
1.6.3	Tekniske anlegg og belysning ØA vei	kr 1 185 662,00	kr 1 897 058,00	kr 2 845 588,00	kr 1 976 102,67
1.6.4	Sjaktvifter og ventilatorer	kr 10 310 100,00	kr 13 403 130,00	kr 17 527 170,00	kr 13 746 800,00
1.7	Andre entrepriser	-	-	-	kr 56 250 000,00
1.7.1	E6 Riving av 14 Boliger O.Hegnas vei	kr 950 000,00	kr 1 300 000,00	kr 2 100 000,00	kr 1 450 000,00
1.7.2	E7 Støytiltak: Støyvoll og støyskjerm for E5, støyskjerm E2 og tiltak 219 boliger og 3 inst	kr 15 500 000,00	kr 31 000 000,00	kr 37 000 000,00	kr 27 833 333,33
1.7.3	E8 Grøntarbeider for E3	kr 1 200 000,00	kr 4 000 000,00	kr 6 800 000,00	kr 4 000 000,00
1.7.4	E10 Veglys i dagen	kr 3 000 000,00	kr 4 900 000,00	kr 6 800 000,00	kr 4 900 000,00
1.7.5	E13/E14 Skilting og vegmerking	kr 14 000 000,00	kr 16 400 000,00	kr 23 800 000,00	kr 18 066 666,67
2	P2 Prosjektering	-	-	-	kr 52 000 000,00
2.1	Prosjektering og undersøkelser	kr 40 000 000,00	kr 50 000 000,00	kr 66 000 000,00	kr 52 000 000,00
3	Byggherrekostnader	-	-	-	kr 352 033 122,00
3.1	MVA	kr 49 875 949,00	kr 70 657 595,00	kr 83 126 582,00	kr 67 886 708,67
3.2	Byggherre- administrasjon	kr 40 000 000,00	kr 55 000 000,00	kr 67 000 000,00	kr 54 000 000,00
3.3	Grunnerverv	kr 170 000 000,00	kr 204 000 000,00	kr 225 000 000,00	kr 199 666 666,67
3.4	Interne adm. utgifter (til seksjon store prosj.)	kr 16 625 316,00	kr 24 937 975,00	kr 49 875 949,00	kr 30 479 746,67

Dokumentasjon av PNS elementene

Aktivitet: Omlegging Viken energi			
Definisjon	Arbeidsomfang som definert i Anslagspost I1. HolteProsjekt har øket spredningen i tripplestimatet (høyere maksimum estimat), da det ikke er etablert en usikkerhetsfaktor med kabel og ledninger.		
Utfordringer generelt	Stort omfang og behov for tett samarbeid med etaten.		
Den aktuelle situasjon	Prosjektet signaliserer noe høyere kostnader for kabelomlegging.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Som I1 i anslag	Som I1 i anslag	Øker maximum estimatet i trippelanslaget med ca 5 %, fordi HolteProsjekt ikke har etablert en usikkerhetsfaktor med kabler og ledninger.
Kvantifisering	kr 15 465 150,00	kr 22 063 614,00	kr 32 500 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Omlegginger Telenor			
Definisjon	Arbeidsomfang som definert i Anslagspost I2. HolteProsjekt har øket spredningen i tripplestimatet (høyere maksimum estimat), da det ikke er etablert en usikkerhetsfaktor med kabel og ledninger.		
Utfordringer generelt	Tett samarbeid med etaten. Kabler for bla. utenlandssamband i området.		
Den aktuelle situasjon	Prosjektet signaliserer noe høyere kostnader for kabelomlegging. Regional kostnadsgruppe har økt kostnadene til kabelomlegging for Telenor.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Som I2 i Anslag	Som I2 i Anslag	Øker maximum estimatet i trippelanslaget med ca 5 %, fordi HolteProsjekt ikke har etablert en usikkerhetsfaktor med kabler og ledninger.
Kvantifisering	kr 20 620 200,00	kr 34 848 138,00	kr 42 300 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Omlegging SvO styringskabel			
Definisjon	Arbeidsomfang som definert i Anslagspost I3. HolteProsjekt har øket spredningen i tripplestimatet (høyere maksimum estimat), da det ikke er etablert en usikkerhetsfaktor med kabel og ledninger.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Prosjektet signaliserer noe høyere kostnader for kabelomlegging.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Som I3 i Anslag	Som I3 i Anslag	Øker maximum estimatet i trippelanslaget med ca 5 %, fordi HolteProsjekt ikke har etablert en usikkerhetsfaktor med kabler og ledninger.
Kvantifisering	kr 1 546 515,00	kr 2 062 020,00	kr 5 500 000,00
Forslag til tiltak			

Aktivitet: Omlegging av vannledninger			
Definisjon	Arbeidsomfang som definert i Anslagspost I4. HolteProsjekt har øket spredningen i tripplestimatet (høyere maksimum estimat), da det ikke er etablert en usikkerhetsfaktor med kabel og ledninger.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Prosjektet signaliserer noe høyere kostnader for kabelomlegging.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Som i Anslagspost I4	Som i Anslagspost I4	Øker maximum estimatet i trippelanslaget med ca 5 %, fordi HolteProsjekt ikke har etablert en usikkerhetsfaktor med kabler og ledninger.
Kvantifisering	kr 12 372 120,00	kr 15 465 150,00	kr 27 000 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Håndtering av kabler for andre kabeleiere			
Definisjon	Ny post. Omlegging av kabler for andre kabeleiere.		
Utfordringer generelt	Statens vegvesen må dekke hele eller deler av omleggingskosten. Mangelfullt underlag for omlegging og flere ikke identifiserte kabler. Kommer til å treffe på ikke kjente kabler som påfører prosjektet kostnader.		
Den aktuelle situasjon	Statens vegvesen har forutsatt at kostnader til dette arbeidet dekkes i sin helhet av kabeleier.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Alle kostnader til omlegging av kabler for andre kabeleiere dekkes av eier.	Statens vegvesen må dekke deler av kostnader til omlegging av kabler for andre kabeleiere.	Statens vegvesen må dekke hele eller større deler av kostnader til omlegging av kabler for andre kabeleiere.
Kvantifisering	kr 0,00	kr 1 000 000,00	kr 5 000 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K10 Gang- og sykkelbru			
Definisjon	Anslagspost E22 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 2 062 020,00	kr 2 577 525,00	kr 3 093 030,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K22 Teknisk kulvert			
Definisjon	Arbeidsomfang og kostnader for K22 er beregnet som del av G1. (Betongkulvert, 367 meter)		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	K31 er behandlet i entreprise 2, etter innspill fra prosjektet. K32 er tatt ut av prosjektet		

	da denne bygges som grøft.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 6 432 471,00	kr 7 567 613,00	kr 9 459 517,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K30 Støttemur			
Definisjon	Anslagspost E23 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 1 031 010,00	kr 1 237 212,00	kr 1 546 515,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Riving - næringseiendommer			
Definisjon	Ny post. Riving av næringsbygg (bensinstasjoner og næringsbygg ved ØA vei og på riggtomt)		
Utfordringer generelt	Uavklart omfang. Estimert med basis i rivekostnader fra Multiconsult.		
Den aktuelle situasjon	Anslag har ikke satt av midler til riving av bygninger.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 1 400 000,00	kr 2 500 000,00	kr 3 500 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Fjelltunnel T12,5			
Definisjon	Arbeidsomfang som i Anslagspost A31 er lagt til grunn. (Fjelltunnel med profil T12,5 i to løp mellom Sinsen og Økern.)		
Utfordringer generelt	Sikringsarbeid, og injeksjon (mengder). Liten kjennskap til geologi og fjellkvalitet. Varierende grunnforhold.		
Den aktuelle situasjon	Varierende grunnforhold behandles som ekstern usikkerhetsfaktor Grunnforhold. Spredningen reduseres. Meterprisen i trekantestimater settes etter innspill fra NTNU og Multiconsult til; 60.000-80.000-120.000.		
Forutsetning	Lengde 1360 meter. Standard T12,5. Systematisk og 100 prosent injeksjon. Inkluderer opplasting og transport av masser inne i tunnel, rigg og drift er inkludert. Eksklusiv sikkerhetsutrustning, elektro, vvs, portal, oppmerking/skilt.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Lav sikrings- og injeksjonsmengde. Lite frostsikring. Lav enhetspris	Moderate sikrings- og injeksjonsmengde	Høy sikring- og injeksjonsmengde. Mye frostsikring. Høy enhetspris.
Kvantifisering	kr 81 600 000,00	kr 108 800 000,00	kr 163 200 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Fjelltunnel T9,0			
Definisjon	Arbeidsomfang som i Anslagspost A32 er lagt til grunn. (Fjelltunnel med profil T9,0 i to løp mellom Sinsen og Økern.)		

Utfordringer generelt	Sikringsarbeid og injeksjon (mengder). Liten kjennskap til geologi og fjellkvalitet. Varierende grunnforhold.		
Den aktuelle situasjon	Varierende grunnforhold behandles som ekstern usikkerhetsfaktor Grunnforhold. Ingen dyprenneproblemer for T9,5. Spredningen reduseres. Meterprisen i trekantestimatet settes etter innspill fra NTNU og Multiconsult til: 52000-64.000-83.000		
Forutsetning	Lengde 440 meter. T9,0 standard. Systematisk og 100 prosent injeksjon. Inkluderer opplasting og transport av masser inne i tunnel, rigg og drift er inkludert. Eksklusiv sikkerhetsutrustning, elektro, vvs, portal, oppmerking/skilt.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Lav sikrings og injeksjonsmengde. Lite frostsikring. Lave enhetspriser.	Moderate sikrings- og injeksjonsmengde. Moderat behov for frostsikring	Lav sikrings og injeksjonsmengde. Lite frostsikring. Lave enhetspriser.
Kvantifisering	kr 23 589 509,00	kr 29 033 242,00	kr 36 520 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Fjellmasse- håndtering (all fjellmasse for tunnel)			
Definisjon	Anslagspost H22 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 6 186 060,00	kr 15 465 150,00	kr 20 620 200,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K4 Betongtunnel Økern (m/K 27 Tekniske rom)			
Definisjon	Arbeidsomfang fra anslagspost A41 er lagt til grunn. (K4 Betongtunnel med K27 Teknisk rom. Forlengelse av fjelltunnelen.)		
Utfordringer generelt	Dyp konstruksjon med muligheter for vannproblemer. Potensielt mye graving og spunting samt håndtering av vann. Kvalitet på prosjekteringsgrunnlag.		
Den aktuelle situasjon	Dyp konstruksjon og vannproblemer. Justering av maks estimat opp 12 MNOK.		
Forutsetning	2 x 3 felt med lengde 135 meter. Vanntett løsning. Med støttemurer, byggegrop, spunt, fundamentering. Teknisk bygg er K27 er inkl.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Som i anslagspost A41	Som i anslagspost A41	Stor dybde til fjell. Større mengder enn prosjektert. Med innspill fra Multiconsult økes maximum med 12 MNOK i forhold til Anslagspost A41.
Kvantifisering	kr 46 910 955,00	kr 58 458 267,00	kr 80 728 083,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K7 Ventilasjonssjakt/ tårn			
Definisjon	Anslagspost A42 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 6 701 565,00	kr 9 279 090,00	kr 11 856 615,00

Forslag til tiltak			
Aktivitet: Veg i dagen Økern-Teisen med ramper			
Definisjon	Anslagsposter A5 og A6 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 17 939 574,00	kr 29 971 461,00	kr 48 560 571,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Forberedende arbeider og trafikkomlegging Ring 3 (Løren/Økern inkl. E4)			
Definisjon	Anslagspost A8 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt	.		
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Usikkerhetsfaktoren Trafikkavvikling/ trafikanter håndterer effekten trafikkavvikling og trafikanter har på prosjektets kostnader; trafikkulykker, kø problemer som forsinker anleggsaktiviteten og behov for nye midlertidige trafikkomleggingsløsninger.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 8 248 080,00	kr 15 465 150,00	kr 18 558 180,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Fjellramper Grorud-Sinsen og fjellramper Sinsen-Grorud			
Definisjon	Anslagspost F1 og F3 er lagt til grunn. (To løp fjellramper mellom Østre Aker vei og Ring 3.)		
Utfordringer generelt	Sikringsarbeid, og injeksjon (mengder). Liten kjennskap til geologi og fjellkvalitet. Varierende grunnforhold.		
Den aktuelle situasjon	Spredningen for trippelestimatet i dette kostnadselementet er liten og Anslags estimat opprettholdes.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 24 764 860,00	kr 31 074 641,00	kr 35 817 287,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Betongramper Grorud-Sinsen og betongramper Sinsen-Grorud			
Definisjon	Anslagspost F2 og F4 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 80 083 702,00	kr 94 981 796,00	kr 125 000 000,00
Forslag til tiltak			

Aktivitet: K8 Betongkulvert Østre Aker vei (m/ K 31 Teknisk kulvert og K 28 Teknisk rom)			
Definisjon	Anslagspost B2 m/ teknisk rom og K31 fra anslagspost G1 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 37 146 259,00	kr 44 477 771,00	kr 52 297 982,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Dagsone Løren (inkl rundkjøring på Økernveien)			
Definisjon	Anslagspost B1 og C1 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 10 392 581,00	kr 15 496 080,00	kr 20 599 580,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K15 Undergang Løren			
Definisjon	Anslagspost C22 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			Vannproblemer
Kvantifisering	kr 6 186 060,00	kr 8 248 080,00	kr 12 372 120,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Dagsone Økern- Risløkka med K13			
Definisjon	Anslagspost B3 er lagt til grunn. Denne posten inkluderer K13		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 19 805 702,00	kr 25 630 909,00	kr 32 621 156,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K9 Undergang GSV			
Definisjon	Anslagspost E12 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 927 909,00	kr 1 031 010,00	kr 1 855 818,00

Forslag til tiltak			
Aktivitet: K11 Lekk over T-bane v/ØA vei			
Definisjon	Anslagspost E13 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 8 248 080,00	kr 10 310 100,00	kr 15 465 150,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Forberedende arbeider og trafikkomlegging ØA vei			
Definisjon	Anslagspost B4 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Usikkerhetsfaktoren Trafikkavvikling/ trafikanter håndterer effekten trafikkavvikling og trafikanter har på prosjektets kostnader; trafikkulykker, kø problemer som forsinker anleggsaktiviteten og behov for nye midlertidige trafikkomleggingsløsninger.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 4 124 040,00	kr 6 701 565,00	kr 10 310 100,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Ulvenveien samt lokalveg med 5 rundkjøringer m/ K14			
Definisjon	Arbeidsomfang fra anslagspost E11 (50%), E21 (2/3) og E15 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt	Omfanget av lokalveier som inngår i dette elementet.		
Den aktuelle situasjon	Trekker ut 1/3 av kostnadene til lokalvegene i denne posten, fordi denne inngår som en del av Ulvenveien som tas ut av prosjektet, eller finansieres på annen måte.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 12 500 000,00	kr 20 000 000,00	kr 30 500 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K12 Undergang rundkjøring Ulvenv øst			
Definisjon	Arbeidsomfang fra anslagspost E14 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 6 186 060,00	kr 9 279 090,00	kr 15 465 150,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Forberedende arbeider og trafikkomlegging			

Definisjon	Halvparten av kostnadene til anslagspost E3 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Usikkerhetsfaktoren Trafikkavvikling/ trafikanter håndterer effekten trafikkavvikling og trafikanter har på prosjektets kostnader; trafikkulykker, kø problemer som forsinker anleggsaktiviteten og behov for nye midlertidige trafikkomleggingsløsninger.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 927 909,00	kr 1 391 864,00	kr 2 577 525,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Løsmasse- håndtering			
Definisjon	90 prosent av arbeidsomfang fra anslagspost H21 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Kjente avstander til depoer. Spennet i kostnadselementet er redusert i forhold til anslag. Masser kjøres til Åsland, Bjørvika eller Berger.		
Forutsetning	Mengde lik 90% av 131000 pfm3. 10 % av anslagspost H21 håndteres i Entrepriise 4 (post 1.4.3).		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	All masse til Bjørvika og Åsland. Ingen trafikkproblemer.		Masser må kjøres til Berger
Kvantifisering	kr 4 639 545,00	kr 7 500 000,00	kr 11 500 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Kunstnerisk utsmykking			
Definisjon	Anslagspost H1 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 4 639 545,00	kr 9 279 090,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Grøntarbeider			
Definisjon	En fjerdedel av kostnadene i Anslagspost H3 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Multiconsult og regional kostnadsgruppe øker kostnadene for dette elementet. Kostnadene for grøntarbeidene er helt avhengig av kvaliteten. HolteProsjekt legger inn større spredning i tripplestimatet og øker sannsynlig estimat.		
Forutsetning	Høy standard på grøntarbeider er viktig for prosjektets måloppnåelse.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 1 500 000,00	kr 4 800 000,00	kr 7 200 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Riving næringsbygg/broer			
Definisjon	Ny post. Riving av næringsbygg i forbindelse med entrepriise 2.		

Utfordringer generelt	Uavklart omfang. Estimert med basis i rive kostnader fra MultiConsult.		
Den aktuelle situasjon	Det er ikke satt av midler til riving av bygninger i Anslag.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Små mengder. Lave krav til sortering/deponering		Store mengder. Høye krav til sortering/deponering
Kvantifisering	kr 500 000,00	kr 1 000 000,00	kr 1 500 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Veg Økernveien- Valle			
Definisjon	Anslagspost C21 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Gang- og sykkelveg er tatt med i estimatet.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 12 495 841,00	kr 15 619 802,00	kr 20 826 402,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K16 Bro Økernveien- Valle			
Definisjon	Anslagspost C23 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 8 227 460,00	kr 12 341 190,00	kr 17 630 271,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K17 Støttemur Løren- Valle			
Definisjon	Anslagspost C24 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 2 062 020,00	kr 3 093 030,00	kr 4 639 545,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K18 Undergang for turvei ved Valle			
Definisjon	Anslagspost C25 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 1 031 010,00	kr 1 546 515,00	kr 3 093 030,00
Forslag til tiltak			

Aktivitet: Veg Valle-Ulven (inkl. K19 og to rundkjøringer)			
Definisjon	Anslagspost C3 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 17 527 170,00	kr 20 620 200,00	kr 25 775 250,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Ramper til Ring 3 (A7)			
Definisjon	Arbeidsomfang fra anslagspost A71 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Enkle ramper. Beregninger fra Multiconsult viser at dette kostnadselementet er noe høyt. Holteprosjekt reduserer alle verdiene i trippelestimatet.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Lite masseutskifting. Enkel høydetilpasning, med lite utgraving. Enhetspris 900 NOK/m2 veg.	Moderat masseutskifting og utgraving. Enhetspris 1300 NOK/m2 veg.	Mye masseutskifting. Mye arbeid med høydetilpasning. Enhetspris 2600 NOK/m2 veg.
Kvantifisering	kr 2 000 000,00	kr 3 000 000,00	kr 6 000 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K20 Undergang for av-rampe Ring3 v/Ulvensplitt			
Definisjon	Anslagspost A72 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 8 248 080,00	kr 13 403 130,00	kr 15 465 150,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K21 Støttemur langs rampe Ulvensplitten- Ulven			
Definisjon	Anslagspost A21 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 2 577 525,00	kr 3 505 434,00	kr 4 124 040,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Forberedende arbeider og trafikkomlegging (inkl. riving 2 broer)			

Definisjon	Kostnadene til Anslagspost C4 samt halvparten av kostnadene til Anslagspost E3 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Usikkerhetsfaktoren Trafikkavvikling/ trafikanter håndterer effekten trafikkavvikling og trafikanter har på prosjektets kostnader; trafikkulykker, kø problemer som forsinker anleggsaktiviteten og behov for nye midlertidige trafikkomleggingsløsninger.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 2 474 424,00	kr 3 453 884,00	kr 5 670 555,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Kabelomlegging			
Definisjon	Ny post. Kabelomlegging i forbindelse med entreprise 3.		
Utfordringer generelt	Uavklart omfang. Erfaring tilsier at en vil støte på kabler ved arbeid i bybebyggelse.		
Den aktuelle situasjon	Ikke håndtert i forberedende arbeid.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 1 000 000,00	kr 1 400 000,00	kr 2 100 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: K1 Betongtunnel hovedløp Sinsen (m/ teknisk rom K26)			
Definisjon	Anslagspost A2 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 27 837 270,00	kr 33 404 724,00	kr 45 364 440,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Vei i dagen			
Definisjon	Anslagspost A1 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 3 711 636,00	kr 5 567 454,00	kr 9 279 090,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Løsmassehåndtering			
Definisjon	10 prosent av arbeidsomfang og kostnader fra anslagspost H21 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Kjente avstander til depoter. Spennet i kostnadselementet er redusert i forhold til anslag. Masser kjøres til Åsland, Bjørvika eller Berger.		
Forutsetning	Mengde lik 10 % av 131000 pfm3. 90 % av anslagspost H21 håndteres i Entreprise 2 (post 1.2.4).		

Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	All masse til Bjørvika og Åsland. Ingen trafikkproblemer.		Masser må kjøres til Berger.
Kvantifisering	kr 515 505,00	kr 1 031 010,00	kr 1 546 515,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Grøntarbeider E4 (1/3 av total)			
Definisjon	Arbeidsomfanget er en fjedel av Anslagspost H3.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Multiconsult og regional kostnadsgruppe øker kostnadene for dette elementet. Kostnadene for grønntarbeidene er helt avhengig av kvaliteten. HolteProsjekt legger inn større spredning i trippelestimatet og øker sannsynlig estimat.		
Forutsetning	Høy standard på grønntarbeider er viktig for prosjektets måloppnåelse.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 1 500 000,00	kr 3 500 000,00	kr 8 500 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Forberedende arbeider og trafikkomlegging (Kostnader inkl. i E2)			
Definisjon	Kostnader og arbeidsomfang er håndtert i entreprise 2		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Tilknytning av Dag Hammarskiölds vei til Ring 3			
Definisjon	Estimert kostnad for tilknytning av Dag Hammarskiölds vei til Ring 3.		
Utfordringer generelt	Arbeidsomfang		
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 2 000 000,00	kr 3 000 000,00	kr 4 000 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Tekniske anlegg og belysning hovedløp			
Definisjon	Anslagspost G21 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 23 713 230,00	kr 35 569 845,00	kr 47 426 460,00
Forslag til tiltak			

Aktivitet: Tekniske anlegg og belysning ramper			
Definisjon	Anslagspost G22 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 5 670 555,00	kr 9 072 888,00	kr 13 609 332,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Tekniske anlegg og belysning ØA vei			
Definisjon	Anslagspost G23 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 1 185 662,00	kr 1 897 058,00	kr 2 845 588,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Sjaktvifter og ventilatorer			
Definisjon	Anslagspost G25 er lagt til grunn.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 10 310 100,00	kr 13 403 130,00	kr 17 527 170,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: E6 Riving av 14 Boliger O.Hegnas vei			
Definisjon	Ny post. Riving av 14 Boliger i O. Hegnas Vei.		
Utfordringer generelt	Usikre mengder. Varierende miljøkrav (sortering/deponering).		
Den aktuelle situasjon	Det er ikke satt av midler til riving av bygninger i Anslag. Innspill fra Multiconsult. 15 boliger. Antar toetasjers trehus m. kjeller. 700 - 900 - 1500 kr/m2 grunnflate. Antar ca. 100 m2 grunnflate.		
Forutsetning	Forutsetter trehus m/ kjeller		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 950 000,00	kr 1 300 000,00	kr 2 100 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: E7 Støytiltak: Støyvoll og støyskjerm for E5, støyskjerm E2 og tiltak 219 boliger og 3 inst			
Definisjon	Anslagspost H4 er lagt til grunn. Redusert kostnad ifbm. at Ulvenveien og Dag Hammarskiölds vei tas ut av prosjektet.		

Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Forventet kostnad for støytiltak reduseres til 28 MNOK, da Ulvenveien og Dag Hammarskiølds vei tas ut av prosjektet. Fasadetiltak skole og institusjoner beholdes. Støyskjermer og fasadetiltak reduseres. Estimert reduksjon er 10 MNOK.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 15 500 000,00	kr 31 000 000,00	kr 37 000 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: E8 Grøntarbeider for E3			
Definisjon	En fjerdedel av kostnadene i Anslagspost H3 er lagt til grunn. Tar ut 0,5 MNOK for grøntarbeider ifbm. at Ulvenveien trekkes ut av prosjektet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Multiconsult og regional kostnadsgruppe øker kostnadene for dette elementet. Kostnadene for grøntarbeidene er helt avhengig av kvaliteten. HolteProsjekt legger inn større spredning i tripplestimatet og øker sannsynlig estimat.		
Forutsetning	Høy standard på grøntarbeider er viktig for prosjektets måloppnåelse.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 1 200 000,00	kr 4 000 000,00	kr 6 800 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: E10 Veglys i dagen			
Definisjon	Anslagspost G24 er lagt til grunn. Kostnaden reduserer ifbm. at Ulvenveien og Dag Hammarskiølds vei tas ut av prosjektet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Basert på elementenes relative andel av anleggskostnadene reduseres denne posten med 1,3 MNOK (0,59 for Dag HV og 0,69 for Ulvenv.)		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 3 000 000,00	kr 4 900 000,00	kr 6 800 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: E13/E14 Skilting og vegmerking			
Definisjon	Anslagspost G3 er lagt til grunn. Kostnaden reduserer ifbm. at Ulvenveien og Dag Hammarskiølds vei tas ut av prosjektet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Basert på elementenes relative andel av anleggskostnadene reduseres posten med 1,7 MNOK (0,78 for Dag HV og 0,91 for Ulvenv.)		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering			
Kvantifisering	kr 14 000 000,00	kr 16 400 000,00	kr 23 800 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Posjektering og undersøkelser			
Definisjon	Anslagspost P2 er lagt til grunn. Øker kostnaden ref. situasjon. Reduserer kostnaden		

	med 4 % av entreprisekostnad ifbm. at Ulvenveien og Dag Hammarskiölds vei tas ut av prosjektet.		
Utfordringer generelt	Begrense omfanget av endringer på prosjekteringskontrakt med Norconsult.		
Den aktuelle situasjon	Mange endringer fra Norconsult. Nærheten til boligbebyggelse og skole og til dels vanskelige grunnforhold vil kreve undersøkelser og vurderinger av grunnforhold, bygningsskader, forurenset grunn, kabler, støv, støv, rystelser og prosjekteringsunderlag. Reduseres med 3,45 MNOK. Prosentsats (4%) av entreprisekostnad. (1,43 for Dag Hammarskiölds vei og 2,0 for Ulvenveien)		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Mindre mengde endringer enn hittil. Få forhold og hendelser som krever undersøkelser og vurderinger.		Større mengde endringer enn hittil. Mange forhold og hendelser som krever undersøkelser og vurderinger.
Kvantifisering	kr 40 000 000,00	kr 50 000 000,00	kr 66 000 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: MVA			
Definisjon	Anslagspost P4 er lagt til grunn.. Kostnaden reduserer ifbm. at Ulvenveien og Dag Hammarskiölds vei tas ut av prosjektet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	HolteProsjekt har hentet inn erfaringstall fra gjennomførte prosjekter og setter trekantestimatet til 6 %- 8,5% - 10%. Kostnaden reduseres med 6,79 MNOK da Ulvenveien og Dag Hammarskiölds vei tas ut av prosjektet. (2,92 for Dag HV og 3,91 for Ulvenv).		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Etter innspill fra NTNU og prosjektet beregnes MVA med 6 % av entreprisekostnadene.	Etter innspill fra NTNU og prosjektet beregnes MVA med 8,5 % av entreprisekostnadene.	Etter innspill fra NTNU og prosjektet beregnes MVA med 10 % av entreprisekostnadene.
Kvantifisering	kr 49 875 949,00	kr 70 657 595,00	kr 83 126 582,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Byggherre- administrasjon			
Definisjon	Anslagspost P1 er lagt til grunn. Kostnaden reduserer ifbm. at Ulvenveien og Dag Hammarskiölds vei tas ut av prosjektet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Mer leie av konsulenter for prosjektgjennomføring, flere rigger enn antatt i Anslag. Kostnaden reduseres med 4,3 MNOK da Ulvenveien og Dag Hammarskiölds vei tas ut av prosjektet. Prosentsats (5%) av entreprisekostnad. (1,79 for Dag HV og 2,5 for Ulvenveien).		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Entreprenørene ansvarlig for sikring av riggområdet. Flere rigger skaper lite merkostnader. Fleksibel prosjektorganisasjon med mindre enn 12 pers. Lite innleie av konsulenter.		Prosjektet ansvarlig for sikring av riggområdet. Prosjektorganisasjon på opptil 15 pers. Stor grad av innleide konsulenter.
Kvantifisering	kr 40 000 000,00	kr 55 000 000,00	kr 67 000 000,00
Forslag til tiltak			

Aktivitet: Grunnerverv			
Definisjon	Erverv som i Anslagpost P3 er lagt til grunn. I tillegg er salg av riksvegareal inkludert. Kostnaden reduserer ifbm. at Ulvenveien og Dag Hammarskiölds vei tas ut av prosjektet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Få klager på regulering. God dialog med grunneiere. Bistand fra advokater og rettssaker er ikke tatt med i anslag. Tallene i Anslag er 2 MNOK lavere enn tilsvarende i grunnervervsplanen. Estimert prisstigning i eiendomsmarkedet 10 MNOK. Styrer ikke mot et definert mål (budsjett). Inntekter ved salg av frigjort areal er ikke med i Anslag. Kostnaden reduseres med 15,5 MNOK da Ulvenveien og Dag Hammarskiölds vei tas ut av prosjektet. (0,61 for Dag HV og 14,85 for Ulvenveien). Statens vegvesen har estimert verdi av riksveigrunn til 33 MNOK.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Statens vegvesen er ikke profesjonelle eiendomsselgere. Uheldig markedsutvikling gir lav salgspris. Salg av riksveigrunn 20 MNOK. Ingen økning i eiendomsprisene.	Salg av riksveigrunn 27 MNOK. Noe økning i eiendomsprisene.	Salg av riksveigrunn 45 MNOK. Flere interessenter som presser prisen. Tomtene ligger i et attraktivt område. Sterk økning i eiendomsprisene.
Kvantifisering	kr 170 000 000,00	kr 204 000 000,00	kr 225 000 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Interne adm. utgifter (til seksjon store prosj.)			
Definisjon	Anslagspost P5 er lagt til grunn. Kostnaden reduserer ifbm. at Ulvenveien og Dag Hammarskiölds vei tas ut av prosjektet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Kostnaden reduseres med 2,5 MNOK da Ulvenveien og Dag Hammarskiölds vei tas ut av prosjektet. (1,07 for Dag HV og 1,43 for Ulvenv) .I flere prosjekter er administrasjonsutgiftene lavere enn det Statens vegvesen tradisjonelt, og prosjektet har lagt inn i Anslaget. Erfaringstall fra et utvalg prosjekter som følger: - Rv 4: snitt for hele byggeperioden 2,4 % (avsluttet prosjekt) - E6 Syd: snitt per i dag: 2 % (pågående prosjekt) - Bjørvika har følgende verdier i Anslag: lav 2%, forventet 4%, høy 6%.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Etter innspill fra Statens Vegvesen: 2% av entreprisekostnadene	Etter innspill fra Statens Vegvesen: 3 % av entreprisekostnadene	Etter innspill fra Statens Vegvesen: 6 % av entreprisekostnadene
Kvantifisering	kr 16 625 316,00	kr 24 937 975,00	kr 49 875 949,00
Forslag til tiltak			

VEDLEGG 5 – Usikkerhetsfaktorer

Generelle Forhold: Ulykker			
Definisjon	Den effekt ulykker innenfor anleggsområdet, med og uten personskader, har på prosjektets kostnader; sprengningsulykker, ras, stilasulykker		
Utfordringer generelt	Rutiner/prosedyrer for HMS arbeid. Nærhet til skole, boligbebyggelse, trafikk. Sikring av anleggsområdet.		
Den aktuelle situasjon	Statens vegvesen har en gjennomarbeidet HMS plan. Statens vegvesen har ingen/ til lite praksis for å gjennomføre HMS og kvalitetskontroll av sine leverandører. Spesielt utsatt område med nærhet til skole og næringsliv.		
Forutsetning	Gjelder ikke trafikkulykker i vegnettet. Dette behandles under faktoren trafikkavvikling/trafikkanter. Forutsetter at kontraktene overfører ansvaret for ulykker til leverandørene i anleggsgjennomføringen.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Ingen arbeidsulykker	Noen arbeidsulykker. Ansvar ligger hos entreprenør.	Dødsulykke. Statens vegvesen gjøres delvis ansvarlig som følge av manglende oppfølging og kontroll av HMS arbeid (som i Namsos). Fremdrift forsinkes og Statens vegvesen må dekke deler av disse kostnadene. I et av ti tilfeller er det ikke sannsynlig at Statens vegvesen får direkte kostnader av ulykker, men at forsinkelsene påfører dem administrative kostnader.
Kvantifisering	1.00	1.00	1.01
Forslag til tiltak	- Bemanne prosjektet med en HMS-koordinator som følger opp HMS-arbeidet og støtter byggeleder og prosjektleder. - Gjennomføre interne og eksterne HMS-revisjoner av Statens vegvesen og leverandørene. - Sikre anleggsområdet godt med fokus på å hindre barn adkomst.		
Generelle Forhold: Trafikkavvikling/trafikkanter			
Definisjon	Den effekt trafikkavvikling og trafikkanter har på prosjektets kostnader; herunder trafikkulykker, endring i løsninger for trafikkavvikling og kø problemer som forsinker anleggsaktiviteten.		
Utfordringer generelt	Stor kompleksitet og trangt anleggsområde. Gode faseplaner for trafikkomlegging (inkl. fotgjengere, syklist, etc.). God informasjon til vegtrafikksentralen og trafikkanter. Gode kontrakter med entreprenørene mhp. anleggsavvikling. Håndtering av "myke" trafikkanter. Prosjektet har ansvar for oppfølging og kontroll av løsninger for trafikkavvikling.		
Den aktuelle situasjon	Har fått tillatelser av distriktet for planlagte omlegginger.		
Forutsetning	Statens vegvesen/ Norconsult ansvar å prosjektere løsninger for trafikkavvikling.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Gode faseplaner. Ingen uforutsette problemer med trafikkavvikling.	Gode faseplaner. Ingen uforutsette problemer med trafikkavvikling.	Dårlige faseplaner. Må anlegge nye provisoriske veier. Trafikkuhell som forsinker entreprenør og som det kreves

			kompensasjon for.
Kvantifisering	1.00	1.00	1.02
Forslag til tiltak	• Spesifisere i kontrakt med entreprenørene at det ikke gis tillegg ved trafikkulykker eller lignende. • Gjennomgang og kvalitetssikring av valgte løsninger for trafikkomlegging. • Klargjøre mandat for oppfølging og kontroll av trafikkavvikling. • Legge til rette for tett og god kommunikasjon med vegtrafikksentralen, distriktet og politiet.		
Generelle Forhold: Interessenter			
Definisjon	Den effekt eksterne interessenter (Stakeholders/ NGO) har på prosjektets kostnader. Med interessenter mener en her Løren skole, beboere, institusjoner, næringsliv, grunneiere, kommuneoverlege, Statens vegvesen stor-Oslo distrikt, Oslo kommune samferdselsetaten, Oslo sporveier, Alnabanen (NSB), organisasjoner (miljøvern, NAF) etc.		
Utfordringer generelt	Stort og komplekst prosjekt med interessenter nært til gjennomføringen. Identifisere interessent grupper. Forstå interessentenes behov. Etablere og opprettholde god kommunikasjon og informasjon med interessentene. Overtagende enhet (eiere/drift) kan presse gjennom andre og mer kostnadseffektive løsninger. Media kan forsterke påvirkningen fra interessentene og fokuserer gjerne på negative effekter/hendelser.		
Den aktuelle situasjon	Har en uavklart klagesak på vedtatt reguleringsplan. Informasjonsplan for håndtering av interessenter er under utarbeidelse. Har hatt langvarig kontakt med berørte grunneiere, skole, kommune/bydelsoverlege, Oslo sporvei. Prosjektet har god dialog med aksjonsgruppa for tunnel. Sterkt ønske om gjennomføring av prosjektet i byen/bydelen.		
Forutsetning	Erstatninger ifm. skade på bygg er behandlet i Grunnerverv.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Ingen ekstern påvirkning som påfører prosjektet kostnader. Uspesifisert og prosjektadministrasjon vil kunne reduseres noe.	Prosjektet gjennomføres som planlagt relatert til kostnad, tid og løsning. Prosjektet er i all hovedsak ønsket av interessentene.	Interessenter utøver press på myndigheter som kan utsette/ stanse prosjektet. Må endre løsninger, med kostnads- og tidskonsekvens.
Kvantifisering	0.99	1.00	1.02
Forslag til tiltak	• Gjennomfører aktiviteter i kommunikasjonsplan. • Identifisere proaktive og reaktive tiltak for håndtering av ulike henvendelser. • Trene prosjektledelsen i å håndtere interessenter med ulike typer henvendelser/ bekymringer. • Innhente forpliktene enighet for valgte løsninger med overtagende enhet. • Avklare alle forstyrrelser med de berørte på forhånd. • Legger inn i kontrakten at entreprenørene må rengjøre anleggsmaskiner og veger slik at omfanget av støv og støy er innenfor toleransegrensene. • Kontraktfest tidsrom for spunting.		
Generelle Forhold: Prosjektering			
Definisjon	Den effekt kvaliteten på prosjekteringsgrunnlaget har på prosjektets kostnader.		
Utfordringer generelt	Følge opp Norconsult sine kvalitetssikringsrutiner, spesielt når lprof implementeres. Sikre kontinuitet og kvalitet på personell hos Norconsult. Kommunikasjon mellom Statens vegvesen og Norconsult. Kontraktsstrategi og -kvalitet.		
Den aktuelle situasjon	Nylig byttet ut prosjekteringsleder. Har bedt Norconsult gjennomføre en kvalitetsrevisjon. En del mangler i foreløpig prosjekteringsgrunnlag for entrepris 1. Ingen kontraktsincentiver for å oppnå tverrfaglighet. Mange tilleggskrav fra Norconsult.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Lite feil og mangler i	Feil og mangler i	Noe feil og mangler oppstår

	prosjekteringsgrunnlaget. Godt samarbeidsklima med Norconsult. Dette kan gi reduserte kostnader til uspesifisert og prosjektadministrasjon.	prosjekteringsgrunnlaget er dekket i Uspesifisert. Godt samarbeidsklima.	i et av 10 tilfeller som følge av manglende kvalitet i prosjekteringsgrunnlaget som gir tilleggskrav. Uenigheter som gir dårlig samarbeidsklima med Norconsult.
Kvantifisering	0.99	1.00	1.01
Forslag til tiltak	- gjennomføre en revisjon av prosjekterendes kvalitetssikringsrutiner, - sikre kontinuitet og kvalitet på personell hos prosjekterende, - følge opp prosjekterendes bruk av lprof, - gjennomføre ekstern kvalitetssikring av anbudsgrunnlaget.		
Generelle Forhold: Fremdriftsplan			
Definisjon	Den effekt en god/dårlig fremdriftsplan har på prosjektets kostnader. Dette knytter seg særlig til om prosjektet har en realistisk fremdriftsplan som legger til rette for at prosjektledelsen kan håndtere endringer og problemer som vil oppstå.		
Utfordringer generelt	Lage en realistisk fremdriftsplan med tilstrekkelig slakk, tilpasset entreprenørens produksjon. Kontrakts strategi og kvalitet. Fremdriftsplan for grunnerverv er ikke satt sammen med (integrert) prosjektets hovedplan. En entreprise utgjør hoveddelen av kritisk linje. Dersom forsinkelser oppstår har prosjektet ansvar for koordinering mellom entreprisene.		
Den aktuelle situasjon	Fremdrift er rangert som minst viktige resultatmål. Aktiviteten grunnerverv er ikke en del av hovedplan i dag.		
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	God fremdriftsplan. Prosjektet gjennomføres raskere enn planen, men ingen vesentlig besparelse.	God fremdriftsplan. Prosjektet gjennomføres ihht planen.	For lite slakk i fremdriftsplan. Prosjektet håndterer endringer mangelfullt, noe som fører til forsinkelse og økte kostnader.
Kvantifisering	1.00	1.00	1.02
Forslag til tiltak	- Etablere en helhetlig prosjektplan som inkluderer plan for grunnerverv. - Kvalitetssikre fremdriftsplaner med utvalgte entreprenører eller gjennomføre en studie av plan for den største entreprisen.		
Generelle Forhold: Myndigheter (Lover og forskrifter)			
Definisjon	Den effekt nye forskrifter eller endringer i eksisterende forskrifter og retningslinjer har på prosjektets kostnader.		
Utfordringer generelt	Holde seg oppdatert på samt forutse nye lover og forskrifter som krever endringer i planlagt utførelse.		
Den aktuelle situasjon	Det kommer endrede krav til vann- og frostsikring.		
Forutsetning	Siste oppdaterte forskrifter er implementert i prosjektets løsninger.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Nye krav gjør vann- og frostsikring billigere.	Nye krav gjør vann- og frostsikring noe dyrere. Ingen uforutsette endringer i eksisterende lover og forskrifter.	Nye krav gjør vann og frostsikring vesentlig dyrere. Uforutsette endringer i eksisterende lover og forskrifter.
Kvantifisering	0.99	1.01	1.03
Forslag til tiltak	Skille vann- og frostsikring ut som egen entreprise.		

Generelle Forhold: Prosjektorganisasjonen			
Definisjon	Den effekt prosjektets organisasjon(kapasitet og kompetanse) har på prosjektets kostnader; KS system, HMS - system, lprof, styringsverktøy, byggeledere, prosjektteam		
Utfordringer generelt	Målstyring og koordinering. Oppnå god produksjon og kvalitet i alle ledd. Håndtere prosjektleders permisjon. Få til jevn og tilstrekkelig bemanning med god kontinuitet. God kvalitet på personell. Skaffe konsulenter med god supplerende kompetanse til prosjektorganisasjonen. Høy kvalitet på kontraktstrategi, kontrakter og administrasjon. Godt tilpassede rutiner og systemer som sikrer kvalitet og kunnskapsdeling. Implementering av iProf. Håndtering av interessenter og informasjonsarbeid.		
Den aktuelle situasjon	Vanskelig tilgang til kvalifisert personell; kvalifisert personell må hentes utenfor regionens egne ressurser. Prosjektet er spesielt omfattende og komplekst. Prosjektleder vil gå ut i fødselspermisjon fra 1. juni 2004 (Planlagt tilbake i påsken 2005). Omfattende KS system, som foreløpig ikke er fullt ut tilpasset prosjektet. Styringsdokumentet er godt, men er lite benyttet som styringsverktøy og ikke implementert i organisasjonen.		
Forutsetning	G-prog og iProf benyttes.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	God tilgang på kvalifisert personell. Effektiv bruk av lprof. Tilstrekkelig KS. God kontraktsadministrasjon og byggeledelse.	Prosjektledelsen har lite erfaring med store og komplekse prosjekter. KS-system ikke prosjektilpasset. lprof gjør info-flyten bedre.	Svak prosjektadministrasjon, med kommunikasjonssvikt og manglende prosjektstyring og kontroll (G-prog gir ikke full effekt). Håndtering av krevende entreprenører skaper betydelig volum på krav og saksbehandling. Lav kvalitet på personell og svak målstyring. Uheldig implementering av lprof og systemet blir ikke tatt i bruk (forvirring).
Kvantifisering	0.96	1.02	1.08
Forslag til tiltak	- Etablere styringsgruppe for prosjektet. - Etablere detaljert ressursplan (bemanningsplan) for prosjektorganisasjonen. - Allokere erstatning for prosjektleder i god tid slik at overgangen skjer med god overlapp uten at dette svekker andre posisjoner i ledelsen. - Etablere egen "coach" for prosjektleder. - Etablere nettverk av faglige rådgivere til prosjektet. - Kvalitetssikre og dokumentere håndtering av grensesnitt for å overføre informasjon ved utskifting av nøkkelpersonell. - Stille presise krav ved rekruttering av personell til nøkkelposisjoner, med vekt på hvilke personlige egenskaper som er definert som viktige. - Inngå ansettelsesavtaler eller innleieavtaler med prøveperiode og rett til rask utskifting ut fra prosjektets behov, og nøye oppfølging og kontroll av ressurskvalitet. - Fokusere på involvering, felles suksess og hva som skaper godt samarbeid. - Ferdigstille prosjektspesifikt KS-system og implementere dette. - Gjennomføre ekstern revisjon av prosjektets KS- og HMS-system. - Etablere regelmessig holdningsskapende aktiviteter. Legge KS-system og styringsdokument på lprof og kunngjøre alle endringer og tillegg med egne e-post meldinger til alle. - Gjennomføre revisjon av HMS- og KS-håndtering hos alle leverandører som er kritiske for prosjektets suksess. - Løpende oppdatere og bruke prosjektets styringsdokument. - Etablere budsjett og planer basert på reell prosjektoppdeling og kontraktsstruktur og ta i bruk G-prog så tidlig som mulig etter at prosjektet formelt er igangsatt (generell anbefaling i forhold til Statens vegvesen). - Ferdigstille omarbeiding fra Anslag til prosjektbudsjett og ta i bruk G-prog så		

	raskt som mulig. • Gjennomføre kvalitetsrevisjon i prosjektet hvor endringshåndtering er et sentralt element, og hos leverandørene, pt. med fokus på prosjektering. • Utvikle prinsipper for usikkerhetsstyring og oppdatere styringsdokumentet. • Starte så tidlig som mulig med usikkerhetsstyringen i prosjektet for å utnytte prosjektets muligheter og unngå negativt utfall av trusler. • Lage et nytt usikkerhetsbilde ved hjelp av Anslag, resultater av tredjepartsanalysen og nytt budsjett, som man benytter som styringsgrunnlag. • Definere kritiske faktorer i forhold til hver hovedkostnadsbærer i prosjektet og danne grunnlag for periodisk rapportering. • Oppdatere usikkerhetsbildet minimum annenhver måned på bakgrunn av rapportering på kritiske faktorer. • Revidere prosjektets styringsmål minimum hvert halvår. • Definere entydige grensesnitt og ha god kontroll med disse. • Foreta systematisk helhetsvurdering av alle kritiske forhold. • Kvalitetssikre alt anbuds materialet. • Kontrollere spesielt kontraktstekstene i forhold til avgrensning av ansvar innbyrdes mellom entreprisene og i forhold til byggherren. • Forberede byggeledere (oppstartssamling og trening). • Dokumentere hvordan byggherrens rettigheter og plikter til enhver tid er ivaretatt (kontraktsadministrasjon). • Benytte ytterligere incitamentsordning i kontraktene med entreprenørene. • Vektlegge informasjon som strategisk verktøy for prosjektet. • Skoleres innen kommunikasjon.		
Generelle Forhold: Uspesifisert			
Definisjon	Den effekt forhold som ikke er beskrevet eller priset, men som er nødvendig for å ferdigstille, har på prosjektets sluttkostnad.		
Utfordringer generelt	Det er en tilnærmet umulig oppgave på planleggingsstadiet å spesifisere alle ytelser som kan være nødvendig for å få et fullverdig prosjekt.		
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Prosjektet kan i stor utstrekning gjennomføres med basis i spesifiserte ytelser.	Prosjektet kan i stor utstrekning gjennomføres med basis i spesifiserte ytelser, etter vurdering av prosjektets status og omfang av endringsmeldinger fra Norconsult.	Prosjektets spesielle karakter (omfang og kompleksitet) gjør at omfanget av uspesifiserte forhold kan være betydelig.
Kvantifisering	1.03	1.05	1.08
Forslag til tiltak			
Generelle Forhold: Grunnforhold			
Definisjon	Den effekt grunnforhold og geologi har på prosjektets kostnader.		
Utfordringer generelt	Få god oversikt over grunnforholdene/geologi. Velge gode løsninger når problemer oppstår. Større dybde til fjell øker omfanget av betongarbeider. Dårligere fjellkvalitet enn antatt.		
Den aktuelle situasjon	Driver kjerneboring som er ferdigstilt i god tid før anleggsstart. Har kartlagt dyprenna. Vanskelig geologi og mulig med flere soner med lav overdekning eller til og med løsmasser.		
Forutsetning	Spredning i estimatusikkerheten forutsetter god kontroll på fjellet.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Grunnforhold/geologi bedre	Grunnforhold som antatt.	Grunnforhold/geologi er

	enn antatt for konstruksjoner og veger.		dårligere enn antatt for tunnel og konstruksjoner.
Kvantifisering	0.97	1.00	1.07
Forslag til tiltak	- Bemanne prosjektet med godt kvalifisert personell, som har erfaring med å velge gode løsninger når problemer oppstår. - Fortsette arbeidet med identifisering av fjelldybder for områder med mangelfullt datagrunnlag, for å identifisere soner med lav overdekning. - Gjennomføre kjerneboring i hele tunneltraseen.		
Generelle Forhold: Marked			
Definisjon	Den effekt svingninger i bygg- og anleggsmarkedet fra nå og frem til gjennomføring har på prosjektets kostnader.		
Utfordringer generelt	Flere store anleggsprosjekter kan føre til prisøkning. Vil prosjektet være spesielt attraktivt, f.eks. fordi én entreprenør kan få flere av entreprisene?		
Den aktuelle situasjon	Mange store anlegg i samme periode. Ingen nye aktører vil sannsynligvis komme på banen. Ingen tiltak for å trekke inn nye utenlandske entreprenører. Prosjektets størrelse og karakter gjør prosjektet attraktivt.		
Forutsetning	Dagens markedsusikkerhet er hensyntatt i estimatusikkerheten. Entrepriestruktur er fastlagt. Svingninger i eiendomsmarkedet er hensyntatt i kostnadselementet Grunnerverv.		
Estimat	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
Vurdering	Gunstig markedssituasjon med god kommunikasjon med entreprenørene.	Stramt marked, med priser lik dagens. Tradisjonell kontraktsstrategi hos Statens vegvesen.	Ugunstig markedsutvikling.
Kvantifisering	0.90	1.00	1.05
Forslag til tiltak	God informasjon til markedet om utvikling av prosjektets løsninger og planer, prekvalifisering og involvering av de prekvalifiserte til å teste ut løsninger og komme med forslag til teknologi og gjennomføring.		

VEDLEGG 6 – Endringer i Anslag/grunnkalkyle

Dette vedlegget viser sammenhengen mellom prosjektets Anslag og HolteProsjekts estimer samt endringene HolteProsjekt har foretatt i Anslag grunnkalkyle. Alle kostnader i vedlegget er angitt i 2004 kroner.

Tabell 1 viser prosjektets opprinnelige P50 og P50 av 30.3.2004.

Tabell 1: Prosjektets P50 estimer

Beskrivelse	Kostnad
Anslag P50	1.672 MNOK
<i>Ulvenveien</i>	-82 MNOK
Prosjektets opprinnelige P50	1.590 MNOK
<i>Dag Hammarskiölds veg</i>	- 34 MNOK
<i>Salg av riksveggrunn</i>	- 33 MNOK
Prosjektet P50 av 30.3.2004	1523 MNOK

Tabell 2 viser hvordan tallmaterialet fra prosjektets anslag er bearbeidet for å komme frem til HolteProsjekts P50.

Tabell 2: Tallutvikling fra Anslags P50 til HolteProsjekts P50

Beskrivelse	Kostnad
Anslag P50	1.672 MNOK
<i>Forventet tillegg¹</i>	-143 MNOK
Anslag grunnkalkyle	1.529 MNOK
<i>Forskjellige beregningsmetode anslag/Baseline²</i>	-32 MNOK
Grunnkalkyle fra Anslag lagt inn i Baseline	1.497 MNOK
<i>HolteProsjekts endringer ift grunnkalkyle (se tabell 3)</i>	-176 MNOK
HolteProsjekts grunnkalkyle	1.321 MNOK
<i>HolteProsjekts forventet tillegg</i>	137 MNOK
HolteProsjekts P50 kostnadsoverslag	1.458 MNOK

Tabell 3 viser HolteProsjekts endringer av Anslags grunnkalkyle og effekten av disse.

¹ Basert på regional kostnadsgruppe gjennomgang av Anslag i september 2003.

² HolteProsjekts analyseverktøy Baseline beregner kostnader ca. 2 % lavere enn Anslag. Grunnen til dette er ulikt formelgrunnlag og er redegjort for i notat i forbindelse med kvalitetssikringen av rv2, Kløfta – Nybakk.

Tabell 3: Endringer ifht Anslags grunnkalkyle

Postnr	Status	Postnavn	Effekt andre endr.	Effekt Ulv.vn.	Effekt DHV	Sum effekt
1.1.1	Endret	Omlegging kabler/ledninger	1,5			1,5
1.1.1.5	Ny post	Håndtering av kabler for andre kabeleiere	2,0			2
1.1.2.4	Ny post	Riving	2,5			2,5
1.2.1.1	Endret	Fjelltunnel T12,5	-11,0			-11
1.2.1.2	Endret	Fjelltunnel T 9,5	-4,0			-4
1.2.1.8.2	Endret	Betong ramper Grorud /Sinsen og Sinsen/ Grorud	4,0			4
1.2.4, 1.4.3	Endret	Løsmassehåndtering	-1,5			-1,5
1.2.6, 1.4.4, 1.7.3	Endret	Grøntarbeider	3,5	-0,5	-3,7	-0,7
1.2.7	Ny post	Riving næringsbygg/broer	1,0			1
	Slettet	Ulvenveien (50%)		-8,5		-8,5
	Slettet	K25 Ulvenveien under Alnabanen		-31,2		-29,2
	Slettet	K 29 Jernbanebru		-2,3		-2,3
1.2.3.1	Endret	Ulvenveien samt lokalveg med 5 rundkj. og K14		-5,7		-5,7
1.3.2.2	Endret	Ramper (Ulvensplitten)	-1,0			-1
1.3.4	Ny post	Kabelomlegging	1,5			1,5
1.5.1	Endret	Tilknytning av Dag Hammarskiölds veg til Ring 3			-15,3	-15,3
	Slettet	Forb.arbeider og trafikkomlegging			-1,3	-1,3
1.7.1	Ny post	Entrepriise 6 Riving av 14 boliger O. Hegnas vei	1,5			1,5
1.7.2	Endret	E7 Støytilltak ³			-10	-10
1.7.4	Endret	E10 Veglys i dagen		-0,7	-0,6	-1,3
1.7.5	Endret	E13/E14 Skilting og vegmerking		-0,9	-0,8	-1,7
2.1	Endret	Prosjektering og undersøkelser	4,0	-2,0	-1,4	-0,2
3.1	Endret	MVA	-21,0	-4,2	-2,9	-27,8
3.2	Endret	Byggherre-administrasjon	9,0	-2,5	-1,8	1,5
3.3	Endret	Grunnerverv	-27,0	-14,9	-0,6	-42,5
3.4	Endret	Interne adm.utgifter (til seksjon store prosj.)	-26,0	-1,8	-1,3	-29,1
		Sum endringer	-61	-75,2	-39,7	-175,9

³ Forutsatt at støytilltak knyttet til Dag Hammarskiölds veg kan gjennomføres sammen med oppgraderingen på et senere tidspunkt.

VEDLEGG 7 – Anbefalte tiltak

I tabellen under er de anbefalte tiltakene i forbindelse med usikkerhetsfaktorene i prosjektet samlet.

Tiltak knyttet til	Anbefalte tiltak
Prosjektorganisasjonen	- etablere styringsgruppe for prosjektet, (En styringsgruppe bør settes sammen av formell linjeansvarlig i Prosjekt Øst og personer med spesiell kompetanse innen prosjektstyring (ledelse, økonomi og anskaffelser), de aktuelle konstruksjoner og informasjon. Styringsgruppen må ha en formell rolle (mandat) selv om det formelle ansvaret kan være knyttet til linjeansvaret i Prosjekt Øst.) - etablere detaljert ressursplan (bemanningsplan) for prosjektorganisasjonen, - allokere erstatning for prosjektleder i god tid slik at overgangen skjer med god overlapp og uten at dette svekker andre posisjoner i ledelsen, - etablere egen "coach" for prosjektleder, (Dette bør være en person som har kompetanse på å lede større komplekse prosjekter.) - etablere nettverk faglige rådgivere til prosjektet, (Fag bør være både tekniske fag og prosjektrelaterte fag. Nettverket kommer i tillegg til evt. faglig forum da forum typisk er for flere prosjekter i Prosjekt Øst og ikke møtes ved hvert behov prosjektet har for å diskutere spørsmål.) - kvalitetssikre og dokumentere håndtering av grensesnitt for å overføre informasjon ved utskifting av nøkkelpersonell, - stille presise krav ved rekruttering av personell til nøkkelposisjoner, med vekt på hvilke personlige egenskaper som er viktige, (Det er viktig å være tidlig ute med å inngå avtaler om personell, jfr. også nødvendigheten av å ha en god bemanningsplan.) - inngå ansettelsesavtaler eller innleieavtaler med prøveperiode og rett til rask utskifting ut fra prosjektets behov, og nøye oppfølging og kontroll av ressurskvalitet, - ha fokus på involvering, felles suksess og hva som skaper godt samarbeid - ferdigstille prosjektspesifikt KS-system og implementere dette, - gjennomføre ekstern revisjon av prosjektets KS- og HMS-system, - etablere regelmessig holdningsskapende aktiviteter, - legge KS-system og styringsdokument på iProf og kunngjøre alle endringer og tillegg med egne e-post meldinger til alle, - gjennomføre revisjon av HMS- og KS-håndtering hos alle leverandører som er kritiske for prosjektets suksess, - løpende oppdatere og bruke prosjektets

Tiltak knyttet til	Anbefalte tiltak
	styringsdokument, • etablere budsjett og planer basert på reell prosjektoppdeling og kontraktsstruktur og ta i bruk G-prog så tidlig som mulig etter at prosjektet formelt er igangsatt (generell anbefaling i forhold til Statens vegvesen), • gjennomføre kvalitetsrevisjon så snart som mulig i prosjektet, og så tidlig som mulig hos leverandørene, hvor endringshåndtering bør være et sentralt element. • utvikle prinsipper for usikkerhetsstyring og oppdatere styringsdokumentet, • starte usikkerhetsstyring så tidlig som mulig i prosjektet for å utnytte prosjektets muligheter og unngå negativt utfall av trusler, • lage et nytt usikkerhetsbilde ved hjelp av Anslag, resultater av tredjepartsanalysen og nytt budsjett, og benytte dette som styringsgrunnlag, • definere kritiske faktorer i forhold til hver hovedkostnadsbærer i prosjektet og la disse danne grunnlag for periodisk rapportering, • oppdatere usikkerhetsbildet minimum annenhver måned på bakgrunn av rapportering på kritiske faktorer, • revidere prosjektets styringsmål minimum hvert halvår, • definere grensesnitt entydig og ha god kontroll med disse, • foreta systematisk helhetsvurdering ved behandling av alle kritiske forhold, • kvalitetssikre alt anbudsmateriale, • kontrollere spesielt kontraktstekstene i forhold til avgrensning av ansvar innbyrdes mellom entreprisene og i forhold til byggherren, • forberede byggeledere (oppstartssamling og trening), • dokumentere hvordan byggherrens rettigheter og plikter til enhver tid er ivaretatt (kontraktsadministrasjon), • benytte ytterligere incitamentsordning i kontraktene med entreprenørene, • vektlegge informasjon som strategisk verktøy for prosjektet, • kommunikasjonstrening av prosjektledelsen.
Marked	• etablere en tettere kontakt med aktørene gjennom prekvalifisering, • involvere entreprenører i planleggingen og løsningsvalg ved å gi dem studieoppdrag. (Det er generelt for stor tilbakeholdenhet i forhold til å kommunisere med tilbyderne under prosjektering og frem til anbudspapirer sendes ut. Man utnytter ikke mulighetene for å foreta en best mulig og tydeligst mulig risikoplassering mellom byggherre og entreprenør. Dette øker som oftest prisen.)

Tiltak knyttet til	Anbefalte tiltak
Grunnforhold	• bemanne prosjektet med godt kvalifisert personell, som har erfaring med å velge gode løsninger når problemer oppstår, • fortsette arbeidet med identifisering av fjelldybder i områder med mangelfullt datagrunnlag for å identifisere soner med lav overdekning, • gjennomføre kjerneboring i hele tunneltraseen. (Det er generelt stor usikkerhet ved tunneldrift i by områder. Videre er det tatt høyde for kostbare løsninger, derfor er det potensial både for reduserte og for økte kostnader. Tidlig kjennskap til grunnforhold og geologi gir mulighet for de best tilpassede løsningene.)
Myndigheter	• nøye overvåking fra etaten og de prosjekterende.
Trafikkavvikling og trafikkanter	• gjennomgå og kvalitetssikre valgte løsninger for trafikkomlegging, • klargjøre mandat for oppfølging og kontroll av trafikkavvikling, • legge til rette for tett og god kommunikasjon med vegtrafikksentralen, distriktet og politiet. (Ulykker og uforutsette hendelser som følge av anleggsgjennomføringen kan stoppe trafikken eller redusere fremkommeligheten betydelig i kortere eller lengre perioder. I tidligere vei prosjekter har interessenter og myndigheter presse gjennom nye kostnadsdrivende løsninger.)
Interessenter	• gjennomføre aktiviteter i kommunikasjonsplan, • avklare alle krav og behov med overtagende enhet senest innen avslutning av prosjekteringen, • innhente forpliktende enighet for valgte løsninger med overtagende enhet, • identifisere proaktive og reaktive tiltak for håndtering av ulike henvendelser, • trene prosjektledelsen i å håndtere interessenter med ulike typer henvendelser/ bekymringer. (Prosjektet har tett dialog med den lokale aksjonsgruppa for tunnel, og er all hovedsak ønsket av interessentene.)
Prosjektering	• gjennomføre en revisjon av prosjekterendes kvalitetssikringsrutiner, • sikre kontinuitet og kvalitet på personell hos prosjekterende, • følge opp prosjekterendes bruk av lprof, • gjennomføre ekstern kvalitetssikring av anbudsgrunnlaget.

Tiltak knyttet til	Anbefalte tiltak
Fremdrift	• etablere en helhetlig prosjektplan som inkluderer plan for grunnnerv, og • kvalitetssikre fremdriftsplaner med utvalgte entreprenører eller gjennomføre en studie av plan for den største entreprisen. Det synes som sluttidspunktet kan forskyves dersom vesentlige problemer oppstår. Dette betyr at risiko for kostbar forsering er begrenset, men på den annen side er belastningen på interessentene betydelig noe som kan presse prosjektet til en raskere gjennomføring. Prosjektet har så langt HolteProsjekt kan se ikke planlagt med en for stram gjennomføring.)
Ulykker	• bemanne prosjektet med en HMS-koordinator som følger opp HMS-arbeidet og støtter byggeleder og prosjektleder, • gjennomføre interne og eksterne HMS-revisjoner av byggherren og leverandørene, • sikre anleggsområdet godt med fokus på å hindre barn adkomst. (I de fleste tilfeller er det ikke sannsynlig at Statens vegvesen får direkte kostnader som følge av ulykker, men forsinkelsene vil kunne påføre prosjektet administrative kostnader.)

VEDLEGG 8 – Notat 1

Notat 1

Kommentarer til Styringsdokument, Rv. 150 Ring 3 Ulven-Sinsen i Oslo kommune**Dato:** 31.01.04**Til:**Samferdselsdepartementet v/ Jan-Reidar Onshus
Finansdepartementet v/Peder Andreas Berg**Kopi:**Statens vegvesen v/ prosjektleder Hanna Rachel Broch
Vegdirektoratet v/ Lars Aksnes og Astrid Fortun**Fra:**HolteProsjekt v/Egil Skavang

Formål med notatet

I "Rammeavtale om kvalitetssikring av kostnadsoverslagene, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer" stilles det krav til at leverandøren, i dette tilfelle HolteProsjekt, skal påse at det finnes et sentralt styringsdokument for prosjektet, og gi en vurdering av om dette gir et tilstrekkelig grunnlag for risikovurderingen og den etterfølgende styringen av prosjektet.

I forbindelse med at Rv. 150 Ring 3 Ulven-Sinsen skal ha midler over Statsbudsjettet for 2005 er HolteProsjekt engasjert for å kvalitetssikre prosjektets planer og budsjett på forprosjektstadiet.

Innledningsvis skal kvalitetssikringen undersøke om prosjektets styringsdokumentasjon er tilfredsstillende og om prosjektet er tilstrekkelig avgrenset.

Dette notatet beskriver status og eventuelt behov for korrigerende tiltak i forhold til prosjektets styringsdokumentasjon og avgrensning.

Styringsdokumentasjon

For prosjekt Rv. 150 Ring 3 Ulven-Sinsen, foreligger styringsdokument versjon 3 datert 28. november 2003, samt:

- Reguleringsplan
- Detaljplan Planbeskrivelse Rv 5 Store Ringvei Ulvensplitten - Sinsenkrysset
- Detalj-/reguleringsplan Trafikkstyring
- Detalj-/reguleringsplan Anleggsgjennomføring
- Kvalitetsplan
- ANSLAG av 26.-27. nov. 2002 og 15. aug. 2003
- Kvalitetsikring av kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe

Disse dokumentene tilfredstiller kravene som Finansdepartementet stiller til et "sentralt styringsdokument". Grunnlaget vurderes som tilstrekkelig for HolteProsjekts gjennomføring av kvalitetssikring og usikkerhetsanalyse. Styringsdokumentet er godt gjennomarbeidet og dekker godt de behov man har på dette tidspunkt i prosjektet. Det forutsettes at dokumentet oppdateres på løpende basis og at oppdateringer kunngjøres for alle som dokumentet gjelder for. I forbindelse med dette bør følgende punkter utbedres i dokumentet:

- Innledning; her bør omtales hvem dokumentet gjelder for og om det er restriksjoner knyttet til distribusjon, og hvordan oppdateringer vil bli distribuert slik at alle vet om de har siste utgave (ligger det på web, distribueres siste versjon i hht. distribusjonsliste eller må man hente selv på bakgrunn av e-post om ny versjon etc.).
- Pkt. 1.2 Effektmål; nytte/kostnadsberegningene gir etter vår vurdering ikke et tilfredsstillende grunnlag for å vurdere prosjektet. Det vises i denne sammenheng til mer utfyllende kommentarer i Notat nr. 2.
- Pkt. 1.4 Bevilgninger; dette er et avsnitt om prosjektets inntektsside og bør inkludere avhengig av eiendom.
- Pkt. 1.5 Grensesnitt; Her bør også omtales grensesnitt mot naboer med vekt på skolen og på evt. eiendomsutvikling som vil komme i berøring med prosjektet.
- Strategi for styring av usikkerhet
- Pkt. 2.1 Risikoprofil; faktoren "Organisering" omfatter betydelig flere elementer enn det som omtales og håndteres her, ref. pkt. 1.3 s. 9, og er ufullstendig.
- Pkt. 2.1 Håndtering av usikkerhet; det er ikke etablert plan for usikkerhetshåndtering og usikkerhetsaktiviteter frem til godkjent forprosjekt omtales ikke.
- Pkt. 3 Kommunikasjonsplan; Det bør etableres en kommunikasjonsplan som regulerer forhold til aktører som kan være kritiske for prosjektet. Kommunikasjonsplanen bør være forankret i en kommunikasjonsstrategi som enten er spesiell for prosjektet eller er generell for Staten: vegvesen region øst.

Avgrensning

I forbindelse med at prosjektet ikke har full finansiering vil det kunne bli aktuelt å redusere prosjektets omfang. Dette er ikke avklart på dette tidspunkt.

Prosjektet forutsetter at ett av elementene (Ulvenveien) finansieres fullt og helt av Oslo kommune ellers vil det ikke bli bygget. Kommunen har på dette tidspunkt ikke bekreftet at de aksepterer dette.

Prosjektet er således ikke fullt og helt avgrenset, men dette anses ikke å være til hinder for kvalitetssikringen da det til enhver tid er mulig å definere hva som inkluderes i analysen og ikke.

Konklusjon

HolteProsjekt vil med utgangspunkt i dokumentene nevnt under punktet "Styringsdokumentasjon" gjennomføre usikkerhetsanalysen.