

Prosjekt Ringveg Vest, Byggetrinn 1
Kvalitetssikring med usikkerhetsanalyse

Endelig rapport

6. september 2004



Avgradert

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

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

Forord

HolteProsjekt har i perioden juni til september 2004 utført en ekstern kvalitetssikring av prosjektet Ringveg Vest, Byggetrinn 1. Prosjektet gjennomføres i regi av Statens Vegvesen. HolteProsjekt har utført oppdraget i henhold til avtale med Samferdselsdepartement etter de prinsipper som er nedfelt i "Rammeavtale mellom Finansdepartementet og HolteProsjekt om Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, herunder Risikoanalyse for Store Statlige Investeringer", datert 22. juni 2000.

6. september 2004

HolteProsjekt

Egil Skavang
Oppdragsansvarlig

Sverre Haanæs
Prosjektleder

Superside

Generelle opplysninger				Sidehenv. hovedrapp.		
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: HolteProsjekt Dato: 6.9.2004			8		
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn: Ringveg Vest Byggetrinn 1. Departement: Samferdsel Prosjekttype: Vegutbygging			8, 10, 11		
Basis for analysen	Prosjektfase: Forprosjekt.Godkjent reguleringsplan. Prisenivå (måned og år): Januar 2004			11, 34		
Tidsplan	St.prp.: Nr. 1 (2004-2005) Prosjektoppstart (dato): 1.sept .2005 Planlagt ferdig: 3. kv. 2009			11, 31		
Avhengighet av tilgrensende prosjekter	Finansieringen kommer fra Bergensprogrammet, og prosjektet konkurrer med Bybanen om midler derfra. Finansieringssituasjonen er dermed uavklart. Byggetrinn 2 vil sannsynligvis tvinges frem som følge av byggetrinn 1.			10, 25		
Styringsfilosofi	1. HMS 2. Kvalitet 3. Kostnader 4. Tid					
Anmerkninger	Inkludering av prosjektet i St.prp. nr. 1(2004-2005) forutsetter avtale om finansiering med Bergensprog.					
Tema/Sak						
Kontraktstrategi	Entreprise-/leveranse-struktur Planlagt: To store hovedentrepriser (tunnelen) og mange mindre entrepriser Anbefalt: Som planlagt.	Entrepriseform/ Kontraktformat Planlagt: Delentrepriser Anbefalt: Vurdere alternative entrepriseformer for deler av prosjektet, for eksempel totalentrepriser for kryssområdene.	Kompensasjons-/ vederlagsform Planlagt: Enhetsprisbasert Anbefalt: Enhetsprisbasert kontrakt med incentiver, for eksempel målpris.	22,23,24		
	Prosjektet planlegger med tradisjonell kontraktstrategi for Statens vegvesen sine prosjekter.					
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:	De tre viktigste fallgruvene:	Anmerkninger:	19, 25, 28		
	1 Sterk konkurranse om hovedentreprisene	1 Svak konkurranse om hovedentreprisene				
	2 Problemfri kryssing av Nordåsstraumen	2 Mye problemer i kryssing av Nordåsstraumen				
	3 Beholde nøkkelpersonell i prosjektet	3 Nøkkelpersonell går ut av prosjektet				
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetslementer:		Anmerkninger:			
	1. 2-felt langttunnel, Dolvik -Sandeide					
	2. Injeksjon langttunnel Dolvik -Sandeide					
	3. Div tiltak Ytrebygdsvegen. Ny veg.					
Hendelses-usikkerhet d	De tre største hendelsene:	Sannsynlighet	Konsekvenskostnad	Anmerkninger:		
	1. Marked					
	2. Grunnforhold					
	3. Entreprisemodell/kontrakt					
Risikoreducerende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak:			Forventet kostnad:	6, 40, 41	
	1 Aktivt legger til rette for å tiltrekke seg tilbydere utenfra Skandinavia					
	2 Foreta systematiske fjellkontrollboringer og en enkelt kjerneboring ved svakhetspunktet i Nordåsstraumen.					
	3 Vurdere alternative entreprise-/oppgjørformer for deler av prosjektet, for eksempel målpriskontrakter og totalentrepriser.					
	4 Formalisere rapporteringsrutiner og ansvarsforhold mellom prosjekt og region og gjøre dette tydelig for prosjektet. Det anbefales kvartalsvis rapportering på fremdrift, kostnad, omfangs-/kvalitetsendringer, HMS og indre-/ytre påvirkninger.					
Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak:		Beslutningsplan:	Forventet besparelse:	45	
	1. Utsette del-elementer i kryssområde ved Dolvik.					
	2. Utsette del-elementer i kryssområde ved Sandeide.					
Tilrådninger om kostnadsramme og usikkerhets-avsetninger	Forventet kostnad/ styringsramme	P50	Beløp: 1048 MNOK	Anmerkninger: Dette gjelder Byggetrinn 1	6, 43, 44	
	Anbefalt kostnadsramme	P 85 % minus kutt	Beløp: 1146 MNOK			
	Mål på usikkerhet	St.avvik i %: 9,9	St.avvik i MNOK: 104			
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta? (Hvis ja, angi antatt fordeling mellom.....)	Nei	NOK:	EUR:	GBP:	USD:
Tilråding om organisering og styring	Regionvegsjefen har delegert oppfølging og styring av de store prosjektene til leder av utbyggingsstaben, men dette synes ikke å være godt nok kommunisert til prosjektet. Det anbefales derfor at rapporteringsrutiner mellom prosjekt og region formaliseres og ansvarsfordelingen i regionen gjøres tydelig for prosjektet. Det anbefales kvartalsvis rapportering på fremdrift, kostnad, omfangs-/kvalitetsendringer, HMS og indre-/ytre påvirkninger.				6, 30, 41	
Planlagt bevilgning	Inneværende år: 14	Neste år: 50	Dekket innenfor vedtatte rammer ?			Nei
Anmerkninger						

Sammendrag

Oppdraget

HolteProsjekt har i perioden juni til september 2004 utført en ekstern kvalitetssikring av prosjektet Ringveg Vest, Byggetrinn 1. Prosjektet gjennomføres i regi av Statens vegvesen. HolteProsjekt har utført oppdraget i henhold til avtale mellom HolteProsjekt Consulting as og Samferdselsdepartementet.

Innledning

Ringveg Vest i Bergen omfatter ca. 10 km ny 4-felts veg mellom Flyplassvegen i sør og Liavatnet i nord. Av dette er ca. 8 km tunnel. Hele Ringveg Vest er kostnadsberegnet til ca. 2,45 milliarder kroner. Prosjektet er delt opp i 3 byggetrinn med utførelse av byggetrinn 1 i perioden 2005-2009 mens de andre etappene er planlagt gjennomført på et senere tidspunkt.

Ringveg Vest mellom Flyplassvegen og Liavatnet har to hovedfunksjoner:

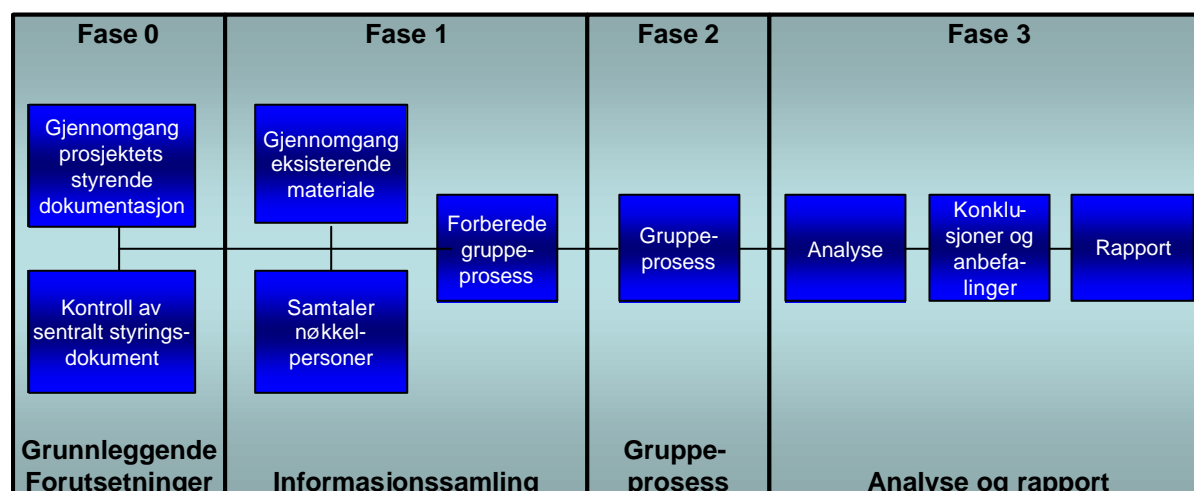
- hovedtilkomst til Bergen lufthavn og nærings- og boligområdene i Ytrebygda
- inngå i overordnet vegsystem rundt Bergen sentrum

Hovedmålsettingen med prosjektet er bl.a.:

- bedre framkommeligheten for trafikkantene
- legge forholdene bedre til rette for kollektivtrafikken, syklistene og fotgjengere
- bedre trafiksikkerheten
- bedre miljøet langs eksisterende vegnett

Analyse

Analysen er utført som beskrevet i figuren nedenfor:

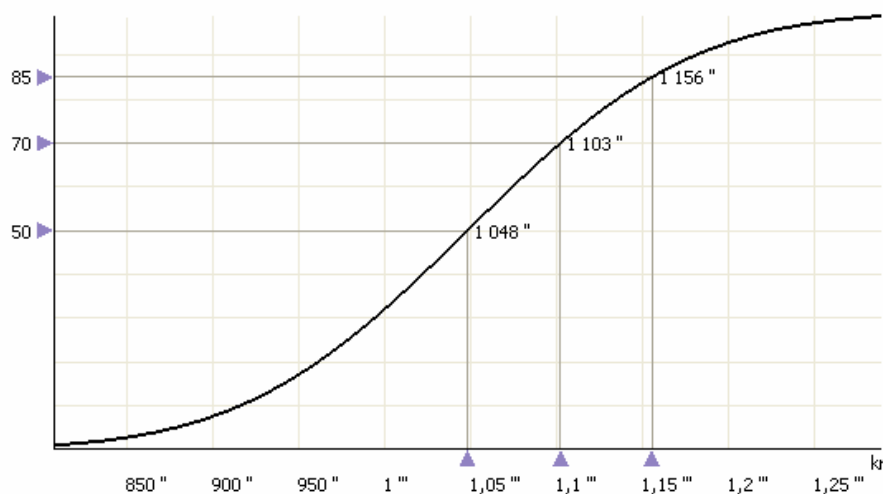


Analyseprosess

HolteProsjekt har benyttet prinsipper fra trinnvis kalkulasjon (Suksessivprinsippet) i denne usikkerhetsanalysen. I trinnvis kalkulasjon gjøres estimeringen av kostnadselementene og usikkerhetsfaktorene som et tripplestimat med tre anslag. Tripplestimatene behandles deretter statistisk og forventningsverdien beregnes på bakgrunn av sannsynlig, min og maks anslagene.

Resultater

Analysen ga resultat som vist i figuren under. Kurven angir sannsynligheten for at prosjektet kan gjennomføres innenfor den korresponderende totalkostnaden.

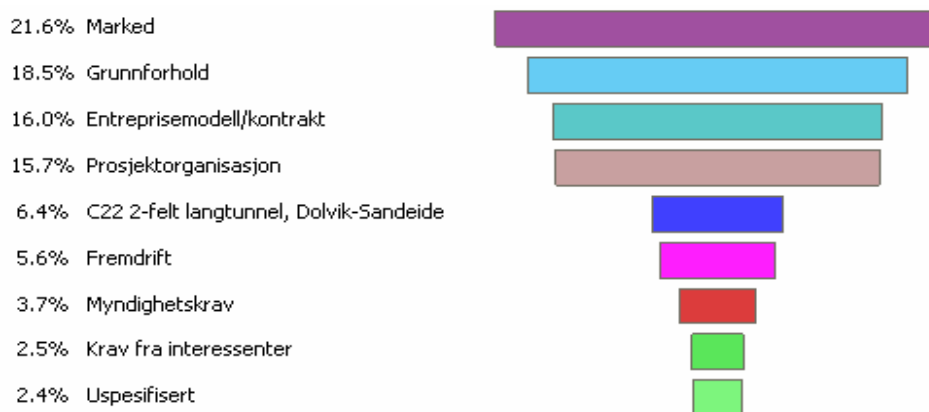


S-kurve

Kurven viser at det er 50 % sannsynlig at prosjektet kan gjennomføres innenfor en kostnad på 1.048 MNOK. Dette er 56 MNOK høyere enn prosjektets eget P50 kostnadsoverslag på 992 MNOK. Økningen skyldes noe økte estimater i elementkostnader og en større påvirkning fra generelle usikkerhetsfaktorer.

Kurven viser videre at det er 85 % sannsynlighet for at prosjektet kan gjennomføres innenfor en kostnad på 1.156 MNOK. Prosjektet har ikke oppgitt noen egen P85-verdi.

Paretodiagrammet nedenfor angir usikkerhetsfaktorenes og kostnadselementenes relative bidrag til den totale usikkerhet.



Paretodiagram

Drøfting og anbefalinger

Prosjektet er det første av tre byggetrinn som til sammen utgjør Ringveg Vest. Byggetrinn 1 utgjør den midterste parsellen og gjennomføringen av byggetrinn 1 vil sannsynligvis fremtvinge byggetrinn 2. Dette gjør at vurderingen av prosjektets kostnader bør ses i sammenheng med kostnadene for byggetrinn 2.

Det er identifisert en rekke faktorer som vil kunne påvirke prosjektgjennomføringen. De viktigste faktorene kan oppsummeres som følger:

- *Markedssvingninger.* På grunn av unormalt stor anleggsvirksomhet i prosjektets anleggsperiode er det forventet press i anleggsmarkedet i Region vest samtidig som det er et generelt høyt aktivitetsnivå i landet for øvrig. For å øke konkurransen og presset på de norske entreprenørene bør det legges til rette for at potensielle tilbydere utenfor Skandinavia kan være med i konkurransen.
- *Grunnforholdene i Nordåsstraumen.* Den undersjøiske kryssingen av Nordåsstraumen er kritisk for prosjektet. Her krysser traseen en svakhetssone i et område med kun 15 meter overdekning. For å sikre at den valgte tunneltraseen gjennom Nordåsstraumen er gjennomførbar bør det foretas systematiske fjellkontrollboringer i traseens kryssning av svakhetssonen for å bestemme nøyaktig beliggenhet av fjelloverflaten.
- *Tunneldriften.* Tunnelarbeidene står for store deler av prosjektets anleggskostnad. Det er foretatt grunnundersøkelser i de identifiserte problemområdene, som har avdekket flere svakhetssoner og varierende fjellkvalitet. For å bestemme nøyaktig beliggenhet av fjelloverflaten og fjelloverdekning anbefales det å gjennomføre kontrollboringer i alle kritiske områder over tunneltraseen.
- *Kontraksstrategi.* Prosjektet har en gjennomtenkt entreprisemodell som ved god håndtering kan gi betydelige kostnadsreduksjoner. Prosjektet legger opp til bruk av standard enhetspriskontrakter uten incentivmekanismer. Det bør vurderes alternative entrepris-/oppgjørsformer for deler av prosjektet, for eksempel målpriskontrakter og totalentrepriser.
- *Rapportering og ansvarsavklaring i regionen.* Regionvegsjefen har delegert oppfølging og styring av de store prosjektene til leder av utbyggingsstaben, men dette synes ikke å være godt nok kommunisert til prosjektet. Det anbefales derfor at rapporteringsrutiner mellom prosjekt og region formaliseres og ansvarsfordelingen i regionen gjøres tydelig for prosjektet. Det anbefales kvartalsvis rapportering på fremdrift, kostnad, omfangs-/kvalitetsendringer, HMS og indre-/ytre påvirkninger.

Konklusjoner

Grunnlaget for å fremme forslag om godkjenning av prosjektet med kostnadsramme er etter HolteProsjekts oppfatning tilstrekkelig. HolteProsjekt anbefaler følgende finansieringsramme for prosjektet Ringveg Vest.

Tema	MNOK
Forventet kostnad / Styringsramme for Vegvesenet	1048
Usikkerhetsavsetning	98
Foreslått kostnadsramme / P85 – kuttliste	1146

Kostnads- og finansieringsramme

Innholdsfortegnelse

1	UTGANGSPUNKT OG RAMMER FOR KVALITETSSIKRINGEN.....	8
1.1	Hensikten med kvalitetssikringen.....	8
1.2	Analysemetode	8
1.2.1	Analyseprosessen/kvalitetssikringsprosessen.....	8
1.2.2	Trinnvis kalkulasjon.....	10
1.3	Utdrag fra prosjektets styringsdokumentasjon	10
1.3.1	Dokumentgrunnlag.....	10
1.3.2	Formål med prosjekt	10
1.3.3	Kostnader.....	11
1.3.4	Finansiering	12
1.3.5	Fremdrift	12
1.3.6	Organisasjon.....	12
2	KVALITETSSIKRING AV PROSJEKT	15
2.1	Prosessen.....	15
2.2	Vurdering av prosjektets styringsdokumentasjon.....	15
2.3	Kostnadsestimat og estimatusikkerhet.....	15
2.3.1	Kontroll av kostnadsestimat	15
2.3.2	Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)	15
2.3.3	Kvantifisering av estimatusikkerhet	16
2.4	Generell usikkerhet.....	18
2.4.1	Usikkerhetsfaktorer	18
2.4.2	Vurdering av usikkerhetsfaktorene.....	19
3	ANALYSERESULTATER OG ANBEFALINGER	39
3.1	Analyseresultat.....	39
3.1.1	Sannsynlighetskurve.....	39
3.1.2	Rangering av usikkerhet.....	39
3.1.3	Drøfting.....	40
3.2	Anbefalinger	41
3.2.1	Generelt	41
3.2.2	Anbefalt finansieringsramme	41
3.2.3	Retningslinjer for håndtering av avsetninger.....	44
3.3	Reduksjoner og forenklinger	45

VEDLEGG

Vedlegg 1 - Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)

Vedlegg 2 - Dokumentliste

Vedlegg 3 - Samtale- og prosessdeltakere

Vedlegg 4 - Kostnadsestimat

Vedlegg 5 - Notat 1

1 Utgangspunkt og rammer for kvalitetssikringen

1.1 Hensikten med kvalitetssikringen

HolteProsjekt har i perioden juni til august 2004 utført en ekstern kvalitetssikring av prosjektet Ringveg Vest, Byggetrinn 1. Prosjektet gjennomføres i regi av Statens vegvesen. HolteProsjekt har utført oppdraget i henhold til avtale mellom HolteProsjekt Consulting as og Samferdselsdepartementet.

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.

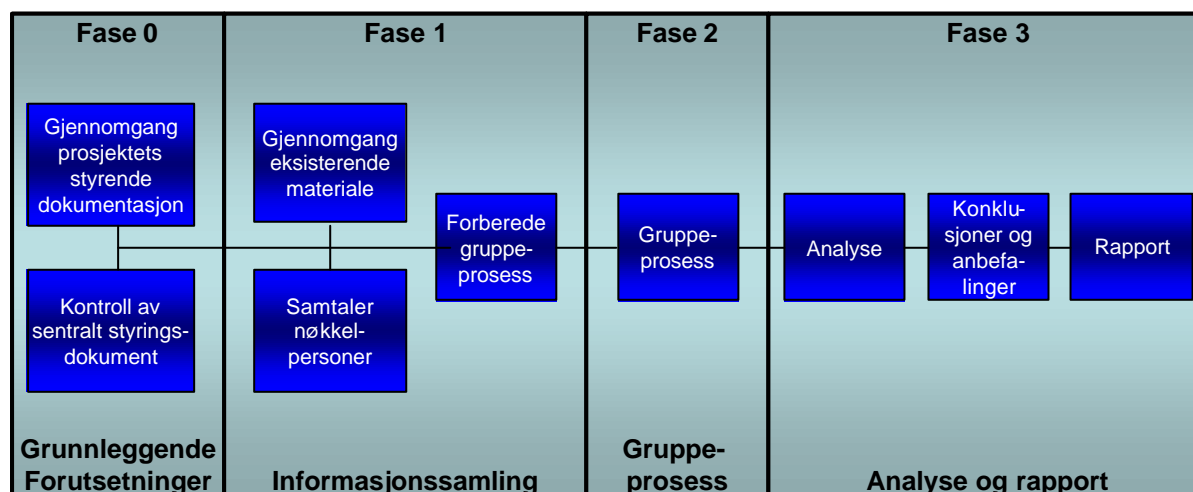
1.2 Analysemetode

I samsvar med prinsippet om usikkerhetsanalyse, og for å møte de krav som er definert i avtalen mellom Samferdselsdepartementet og HolteProsjekt, vil 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 usikkerhetsforholdene og deres relative bidrag til den totale usikkerhet.
- Resultatet skal inneholde en liste over de viktigste tiltak for å sikre oppfyllelse av prosjektets mål.

1.2.1 Analyseprosessen/kvalitetssikringsprosessen

De ulike fasene i analyseprosessen er utført som vist i figuren nedenfor:



Figur 1: Analyseprosessen/kvalitetssikringsprosessen

Fase 0 – Grunnleggende forutsetninger

1. *Gjennomgang av prosjektets styrende dokumentasjon.* Hensikten er å kontrollere at prosjektet er veldefinert og godt avgrenset.

2. *Kontrollere at det foreligger et sentralt styringsdokument.* Hensikten er å sikre et tilstrekkelig grunnlag for usikkerhetsanalysen og for den etterfølgende styringen av prosjektet.

Punkt 1 og 2 er en kontroll av de grunnleggende forutsetningene. Eventuelle mangler påpekes slik at prosjektet kan sørge for nødvendig oppretting/utfylling av dokumentasjonen.

Fase 1 – Informasjonssamling

HolteProsjekt setter seg inn i øvrig tilgjengelig informasjon. Denne gjennomgangen danner grunnlaget for vurdering av prosjektets nedbrytningsstruktur (PNS), for selve usikkerhetsanalysen og for å forberede gruppeprosessen.

Informasjonen blir innhentet og bearbeidet på følgende vis:

3. *Gjennomgang av eksisterende materiale.* HolteProsjekt får innsyn i kalkyler, planer, forutsetninger og informasjon basert på foreliggende grunnlag/rapporter, og går i dybden på alt materiale som er relevant for prosjektet. Det foretas en selvstendig vurdering av prosjektets grunnkalkyle.
4. *Samtaler med nøkkelpersoner i organisasjonen.* Det gjennomføres samtaler med nøkkelpersoner forut for gruppeprosessen, der spørsmålene er tilpasset hver enkelt deltakers ansvarsområde. I tillegg blir det stilt referansespørsmål som er felles for alle. Målet med samtalen er å innhente informasjon, detaljere enkelte områder og avdekke eventuelle uoverensstemmelser for å skape et riktig utgangspunkt for gruppeprosessen.
5. *Forberede gruppeprosess.* På basis av prosjektets grunnkalkyle/budsjett og planer etablerer HolteProsjekt en basis for den kvantitative analysen. Denne basisen er grunnlaget for arbeidet i gruppeprosessen og skal behandles videre i analyseverktøyet. Etter gjennomføring av punkt 3 og 4 kan HolteProsjekt avpasse vinkling på gruppeprosessen i forhold til oppdragets mål og tilgjengelig informasjon.

Fase 2 – Gruppeprosess

Med basis i fase 1 gjennomfører HolteProsjekt en gruppeprosess sammen med prosjektets nøkkelpersoner. Deltagere i gruppeprosessen skal samlet representere nødvendig kunnskap og erfaring til at prosessen blir god nok. Sammensetningen er derfor viktig og skjer i utgangspunktet med prosjektets nøkkelpersonell og HolteProsjekts fagpersoner. Dersom det er nødvendig kan ytterligere fagpersoner hentes inn.

6. *Gjennomføring.* HolteProsjekts metode for usikkerhetsanalyse legger stor vekt på gruppeprosessen. Hensikten med gruppeprosessen er å identifisere, kvantifisere og prioritere usikkerhet i enkeltelementer i prosjektet og for prosjektet totalt sett. Gruppeprosessen fører også ofte til at deltagerne får en bedre totalforståelse av prosjektet og en økt bevissthet om usikkerhet og gjennomføring av tiltak for å begrense denne. Det settes av minst en dag til gruppeprosessen.

Fase 3 – Analyse og rapport

På basis av informasjonsinnhenting og resultater av gruppeprosess foretar HolteProsjekt en analyse av prosjektet.

7. *Analyse.* Basert på gruppeprosessen gjøres en vurdering av prosjektets grunnkalkyle med tilhørende estimatusikkerhet, og en vurdering av forhold som kan påvirke prosjektet. Dette danner grunnlaget for en statistisk tallbehandling, for å kunne gi en

tilråding om styringsramme inkludert avsetning til usikkerhet. Dette er både en kvalitativ og kvantitativ analyse. Videre vurderes følgende forhold i analysen:

- Kontraktstrategi
- Suksessfaktorer
- Tiltak for å påvirke usikkerheten i prosjektet
- Forenklinger og reduksjoner
- Tilråding om organisering og styring av prosjektet

8. *Konklusjoner og anbefalinger.* Basert på de foregående punkter beskrives anbefalinger, tiltak og det angis konkret kostnadsramme og styringsramme for prosjektet.
9. *Utarbeidelse av rapport.* Resultater presenteres med tekst og grafer slik at den på beste måte kan brukes videre.

1.2.2 Trinnvis kalkulasjon

HolteProsjekt har benyttet prinsipper fra trinnvis kalkulasjon (Suksessivprinsippet) i usikkerhetsanalysen. Disse kan oppsummeres som følger:

- Kvantifisering av konsekvens er knyttet til prosjektet på ulike nivåer i prosjektne- brytningsstrukturen (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.

1.3 Utdrag fra prosjektets styringsdokumentasjon

1.3.1 Dokumentgrunnlag

Dokumentgrunnlaget for analysen er listet i vedlegg 2.

1.3.2 Formål med prosjekt

Bakgrunn

Ringveg Vest er del av Bergensprogrammet for transport, byutvikling og miljø, som er en samlet "pakke" som skal koordinere satsing på kollektivtrafikk, miljøforbedringer, gang- og sykkelveger og vegbygging i tyveårsperioden 2002 - 2021. Programmet er et spleiselag mellom Bergen kommune, Statens vegvesen og Hordaland fylkeskommune. De største prosjektene i programmet er Bybanen, Ringveg Vest og Skansentunnelen. Det er innført trafikantbetaling i form av en ny bompengering. Ringveg Vest inngår i NTP (Nasjonal transportplan) for perioden 2002 – 2011. Den samlede investeringsrammen for Bergensprogrammet er i første periode (2002 – 2011) på 4,3 milliarder kroner.

Ringveg Vest omfatter 10 km ny 4-felts veg mellom Flyplassvegen i sør og Liavatnet i nord. Av dette er 8 km tunnel. Hele Ringveg Vest er kostnadsberegnet til ca. 2,45 milliarder kroner.

Prosjektet er delt opp i 3 byggetrinn med utførelse av byggetrinn 1 i perioden 2005-2009 mens de andre etappene er planlagt gjennomført på et senere tidspunkt.

1. byggetrinn, Dolvik – Sandeide omfatter følgende elementer:

- kryss Dolvik (mesteparten, ikke omlagt Ytrebygdsveg)
- hovedtunnel Dolvik – Sandeide, lengde 4.940 m (2.470 m med to løp)
- rampetunnel mot Straume, totalt 980 m
- rampetunnel mot Sandeide, totalt 850 m
- kryss Straume
- kryss Sandeide
- tiltak Ytrebygdsvegen, parsell Kokstadvegen – Flyplassvegen
- tiltak Fyllingsdalen

Målsetninger

Ringveg Vest mellom Flyplassvegen og Liavatnet har to hovedfunksjoner:

- hovedtilkomst til Bergen lufthavn og nærings- og boligområdene i Ytrebygda
- inngå i overordnet vegsystem rundt Bergen sentrum

Hovedmålsettingen med prosjektet er bl.a.:

- bedre framkommeligheten for trafikkantene
- legge forholdene bedre til rette for kollektivtrafikken, syklistene og fotgjengere
- bedre trafiksikkerheten
- bedre miljøet langs eksisterende vegnett

Det er utført en beregning av samfunnsøkonomisk nytte av prosjektet (SVV Nyttekostnads beregning, juni 2004), som viser en nytte kostnadsbrøk på 0,13 for byggetrinn 1 og -0,32 for alle byggetrinnene samlet. Prosjekter er definert som samfunnsøkonomisk lønnsomme når netto nytte/kostnad er større enn null.

Gjennomføring

Statens vegvesen Region vest har ansvaret for gjennomføring av planleggingen av Ringveg Vest. I tråd med Plan og bygningsloven er Bergen kommune formelt planansvarlig. Statens vegvesen Region vest har ansvaret for gjennomføring og bygging av Ringveg Vest. Anleggsarbeidene vil bli lyst ut på entrepriser. På grunn av størrelsen på prosjektet er ansvaret lagt på regionsnivå (utbyggingsstaben). Samordning i forhold til Bergensprogrammets organisasjon skjer blant annet gjennom Faglig koordineringsgruppe og Samordningsgruppen.

1.3.3 Kostnader

Prosjektet ble kostnadsberegnet ved hjelp av Anslag metoden i januar 2003. På dette tidspunktet var ikke byggetappene avklart, og hele strekningen fra Flyplassvegen til Liavatnet ble vurdert. I november 2003 ble det gjennomført en oppdatering av dette kostnadsoverslaget, blant annet med en avgrensning av kostnadene for byggetrinn 1. Kostnadsoverslaget ble kvalitetssikret av regional kostnadsgruppe i februar 2004, og prosjektet har nå et kostnadsoverslag (P50) på kr. 992 MNOK (2004 nivå) med et standardavvik på 74 MNOK eller 7,5 prosent.

1.3.4 Finansiering

Ringveg Vest skal i utgangspunktet finansieres med inntekter fra Bergensprogrammet med tilskudd fra staten. Tabell 1 viser den planlagte investeringstakten for prosjektet.

År	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Totalt
Investering mill. kr.	15	14	50	275	260	270	106	992

Tabell 1: Planlagt investeringstakt for prosjektet

1.3.5 Fremdrift

Prosjektet regner med å ha kontrahert en konsulent til byggeplanarbeidene i løpet av 3. kvartal 2004. Oppstart av anleggsarbeidene er planlagt til 4.kvartal 2005, mens ferdigstilling av prosjektet er satt til 3. kvartal 2009. Dette gir en byggetid på ca. 4 år. Tabell 2 viser en overordnet fremdriftsplan for prosjektet.

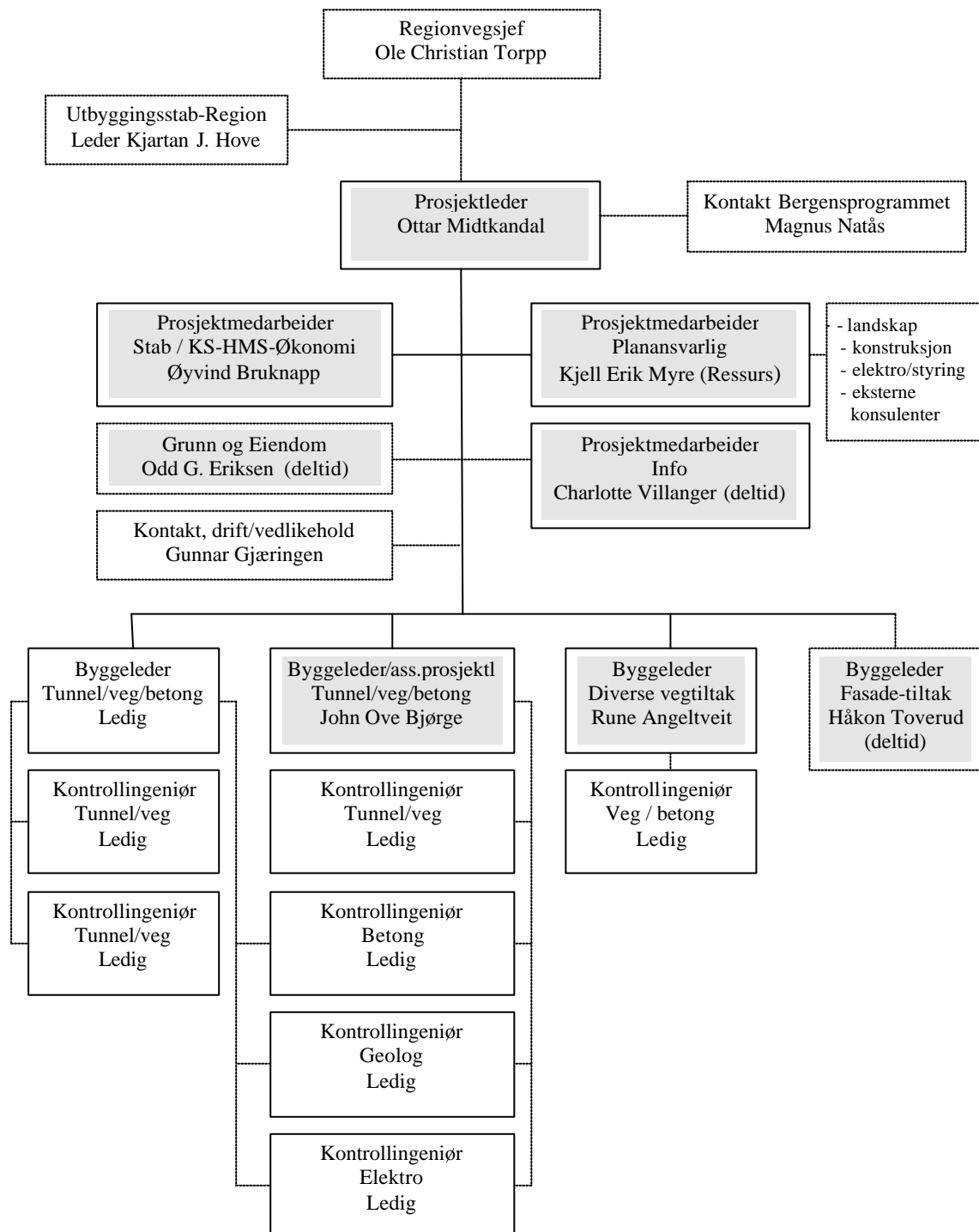
Byggeplan og bygging

Aktivitet	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Byggeplan og konkurransegrunnlag	=====	=====				
Grunnerverv	=====	=====				
Kryss Dolvik + tunnel Dolvik/Straume		=	=====	=====	=====	=====
Tunneldriving		--	-----	-----		
Kompleteringsarbeider				----	-----	-----
Kryss Dolvik		--	-----	-----	-----	
Kryss Sandeid/Straume + tunnel		=	=====	=====	=====	=====
Tunneldriving		--	-----	-----		
Kompleteringsarbeider				----	-----	-----
Kryss Sandeide		--	-----	-----	-----	
Kryss Straume				----	-----	
Elektro/styring				=====	=====	=====
Tiltak i Ytrebygdsvei		===	=====			
Tiltak i Fyllingsdalen					===	
Åpning Sandeid - Dolvik (juli 09)						*

Tabell 2: Overordnet fremdriftsplan for prosjektet

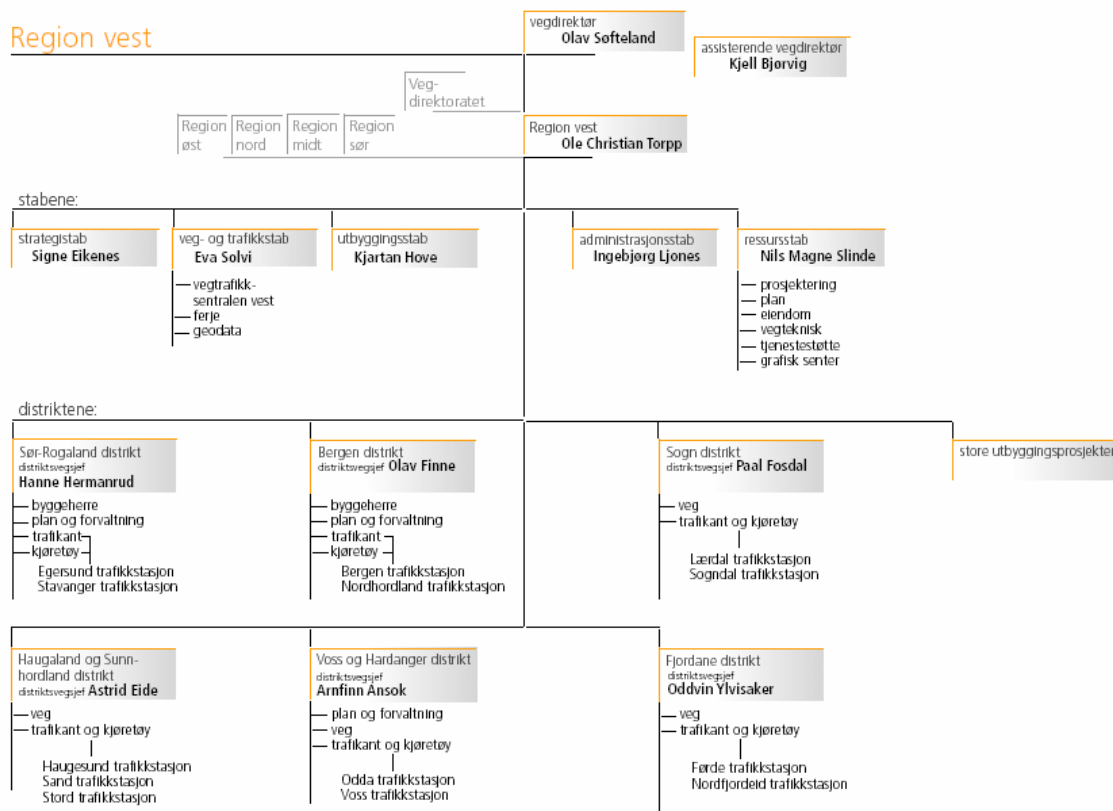
1.3.6 Organisasjon

Figur 2 viser prosjektets organisasjonskart.



Figur 2: Organisasjonskart for prosjektet

Regionvegsjefen har delegert oppfølging og styring av de store prosjektene til leder av utbyggingsstaben. Figuren nedenfor viser hvordan utbyggingsprosjektene for øvrig forholder seg til organisasjonen i Region Vest.



[18.03.2004 11:41:04 grafik.senter@vegvesen.no]

Figur 3: Organisasjonskart for Region Vest

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.*
- *Samtaler med nøkkelpersonell i Vegdirektoratet, Statens vegvesen Region vest og prosjektet.*
- *Gruppeprosess med prosjektet.*
- *Vurdering av prosjektets kostnadsoverslag med innhenting av nøkkeltall.*
- *Usikkerhetsvurdering av kostnadsestimater.*
- *Usikkerhetsvurdering av generelle usikkerhetsfaktorer.*

Dokumentgrunnet for kvalitetssikringen er listet i vedlegg 2. Oversikt over deltagere i gruppeprosessen og samtaler med nøkkelpersoner 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 et Notat 1, oversendt Samferdselsdepartementet juli 2004. Notatet konkluderer med at styringsdokumentet i hovedsak oppfyller retningslinjene, men at målbildet og avgrensningen av byggetrinn 1 må utdypes. Styringsdokumentet er senere oppdatert av prosjektet på en tilfredsstillende måte.

Notat 1 er lagt ved i vedlegg 5.

2.3 Kostnadsestimat og estimatusikkerhet

HolteProsjekt har gjennomført følgende:

- *Gjennomgang av prosjektets kostnadsestimat.*
- *Usikkerhetsvurdering av estimater (estimatutsikkerhet).*

2.3.1 Kontroll av kostnadsestimat

Prosjektets kostnadsestimat tar utgangspunkt i resultatene fra Anslagprosessen og behandlingen i Regional kostnadsgruppe. HolteProsjekt har gjennomgått kostnadsestimatet og vurderer det til å ligge på et rimelig nivå i forhold til prosjektets kompleksitet.

Vi velger derfor å legge til grunn prosjektets kostnadsestimat som det foreligger i rapporten Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, datert 26.2.2004. Alle kostnadstall er i 2004 kroner.

2.3.2 Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)

PNS som er benyttet i HolteProsjekts analyse følger i hovedsak strukturen fra Anslag og er vist i vedlegg 1.

2.3.3 Kvantifisering av estimatusikkerhet

Som beskrevet i avsnitt 2.3.1 tar HolteProsjekts vurdering utgangspunkt i estimatusikkerheten i rapporten Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, datert 26.2.2004.

HolteProsjekt har gått igjennom hver enkelt post i anslaget og vurdert det angitte tripplestimatet. Vurderingene er i hovedsak gjort på bakgrunn av samtaler med prosjektets personell, gjennomgang med uavhengig tunneleksperter og arbeid i gruppeprosessen. Nedenfor følger de endringer HolteProsjekt har foretatt i forhold til prosjektets kostnadsestimat. Kostnadsestimatet, med trippelanslag, som legges til grunn for den videre analyse er gjengitt i vedlegg 4, Kostnadsestimat.

Kostnadspost	Endring på kostnads-overslaget	Vurdering
A 75 Midlertidig trafikkavvikling	+ 7,3 MNOK	Kostnader til midlertidig trafikkavvikling ble ikke hensyntatt i Anslag. Kostnadene gjelder hovedsakelig arbeider ved tunnelpåhugget i Dolvik. Her vurderes flere alternativer, som alle innebærer betydelige kostnader.
C 21 – C 23 Langtunnelene	0 MNOK	Spredningen i tripplestimatet er redusert fordi usikkerhet knyttet til grunnforhold er hensyntatt i faktoren Grunnforhold. Reduksjonen er symmetrisk og gir derfor kun et mindre standardavvik for postene.
C 24 Injeksjon langtunnel Dolvik – Sandeide	+ 10 MNOK	Anslag tar kun hensyn til kostnader for injisering i områdene med strenge lekkasjekrav og i Nordåsstraumen. Tunnelen går i svært permeable fjellmasser også utenom disse områdene. Mye innlekkasje kan gi problemer for tunneldriften, som krever ytterligere injisering.
E 4 Prosjekt- og byggeledelse	+ 5,9 MNOK	Nye tall fra prosjektet viser at prosjekt- og byggeledelsen vil bli noe dyrere enn planlagt.
E 11 Eiendommer med bygninger	- 9,4 MNOK	Takstmenn som representerer henholdsvis Statens vegvesen og grunneierne har taksert alle eiendommene som må innløses. Takstene viser at kostnadene til innløsning av grunn vil bli betydelig lavere enn forutsatt i Anslag.
E12 Grunnkjøp	+ 5,8 MNOK	Siste skjønn som er gjennomført i Bergen viser at kvadratmeterprisen ligger på ca. 55 kr. Dette avviker i forhold til oppgitt veiet middel på denne posten i vegvesenets Anslag, på 26 kr./m ² . Med bakgrunn i sannsynlig areal på 200 000 m ² utgjør dette en endring på + 5,8 MNOK.
F Adm. Påslag	- 7,5 MNOK	Tall fra sammenlignbare prosjekter viser at administrasjonspåslaget ligger ned mot 1 prosent. I prosjektets kostnadsestimat er denne posten satt til 2 prosent. Det er usikkerhet knyttet til hvordan denne posten fastsettes og hva den vil bli i årene som kommer, men HolteProsjekt har valgt å legge til grunn et tripplestimat på henholdsvis 1 %, 1,5 % og 2 % i denne analysen.
Sum endringer	+ 12,1 MNOK	

Tabell 3: Endringer i forhold til prosjektets kostnadsoverslag, datert 26.2.2004.

Tabellen nedenfor sammenligner HolteProsjekts grunnkalkyle inklusiv estimatusikkerhet med prosjektets Anslag. Disse tallene reflekterer endringene som er beskrevet i tabell 3.

Kostnadselementer	Anslag (MNOK)	HolteProsjekt (MNOK)
A Veg	166,6	175,6
B Konstruksjoner	45,8	46,5
C Tunnel	531,3	542,6
D Andre tiltak	20,4	20,2
E Byggherrekostnader	151,1	144,8
SUM Kostnad	915,2	929,7

Tabell 4: Sammenligning av Anslag og HolteProsjekts estimat. Tallene inkluderer ikke påvirkningen fra usikkerhetsfaktorene beskrevet i kapittel 2.4.

2.4 Generell usikkerhet

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

2.4.1 Usikkerhetsfaktorer

HolteProsjekt har identifisert de største usikkerhetsfaktorene i prosjektet, og nedenfor vises disse i form av en matrise. Faktorene er identifisert gjennom dokumentgjennomgang, samtaler med nøkkelpersonell og en egen gruppeprosess med prosjektet. De ulike faktorene er plassert ut fra kriterier om de er kjent, delvis kjent eller ikke kjent, samt om prosjektet har kontroll, delvis kontroll eller ikke kontroll med faktorene. Dette er illustrert i tabell 5.

Forholdet er:	Kjent	Delvis kjent	Ikke kjent
Kontrollerbart	Fremdrift HMS/KS håndtering Kontraksstrategi	Tekniske løsninger	
Delvis kontrollerbart	Krav fra publikum Prosjektorganisasjon	Omlegging infrastruktur	
Ikke kontrollerbart	Marked Uspesifisert	Krav fra myndigheter Geologi	

Tabell 5: Oversikt over usikkerhetsfaktorer

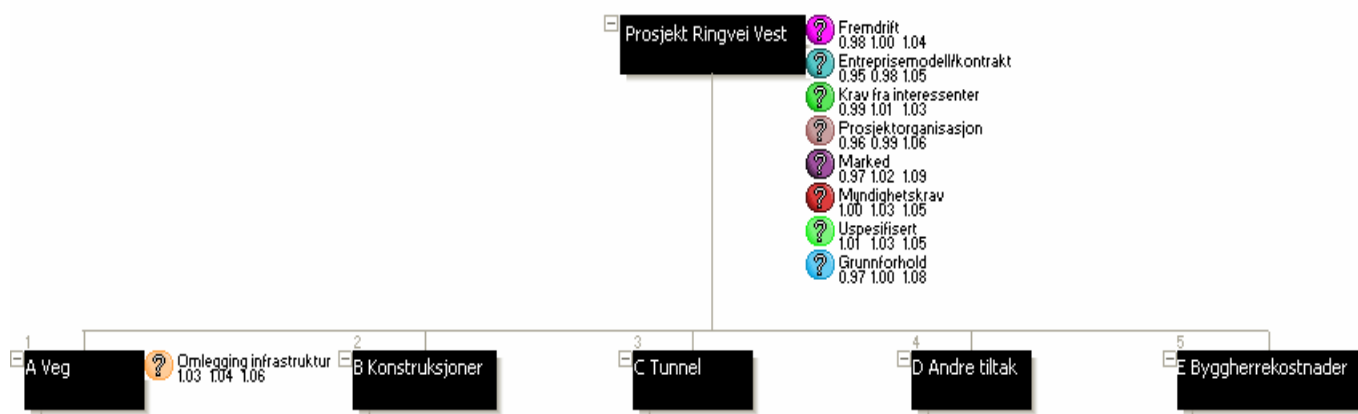
Det er en forutsetning for usikkerhetsanalysen at usikkerhetsfaktorene i usikkerhetsbildet er uavhengige av hverandre og av estimatusikkerheten. Faktorene i matrisen er derfor sortert og kategorisert for å sikre uavhengighet.

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

- Grunnforhold
- Entreprenørmodell/kontrakt

- Marked
- Prosjektorganisasjon
- Fremdrift
- Krav fra interessenter
- Myndighetskrav
- Omlegging infrastruktur
- Uspesifisert

I figuren under er faktorene plassert i PNSen etter hvilke kostnadselementer de påvirker.



Figur 4: Plassering av usikkerhetsfaktorer i PNSen.

2.4.2 Vurdering av usikkerhetsfaktorene

På basis av dokumentgjennomgangen, samtaler, gruppeprosessen og analyser er usikkerhetsfaktorene beskrevet, drøftet og kvantifisert. Nedenfor beskrives og drøftes de enkelte faktorene og det foreslås usikkerhetsreducerende tiltak. Kvantifisering med tilhørende begrunnelser er gjengitt i tabellen under.

Tripplestimatene er i hovedsak fremkommet som et resultat av arbeidet i gruppeprosessen. I etterkant av gruppeprosessen har HolteProsjekt blant annet redusert spennet i alle tripplestimatene, med unntak av "Krav fra interessenter". Dette ble gjort fordi Statens vegvesen sine prosessdeltagere har mest erfaring fra prosesser hvor tripplestimatet er satt med P1/P99 percentiler, som er forskjellig fra denne analysens P10/P90. Øvrige endringer er gjennomført på grunnlag av analyse, ny informasjon og innspill fra geolog i etterkant av gruppeprosessen.

2.4.2.1 Grunnforhold

Usikkerhet:

Grunnforhold

Definisjon:

Den effekt grunnforholdene, spesielt i tunneltraseen, har på prosjektets kostnader.

Situasjon:

Prosjektet består i hovedsak av tunnelarbeider. Det er foretatt geologiske undersøkelser for å kartlegge grunnforholdene. Undersøkelsene omfatter kjerneboring, totalsondering og refraksjonsseismikk. I tillegg er det gjort dybdemålinger og

"hammerboringer" i Nordåsstraumen. Det er også gjort geologiske og hydrogeologiske vurderinger av alle tunnelstrekningene.

Dolvik – Nordåsstraumen

Det er gjort seismiske undersøkelser på hele strekningen mellom Dolvik og Nordåsstraumen. Undersøkelsene viser fjelloverflaten på en tydelig måte. Det er generelt dårligere fjellkvalitet på denne siden av straumen, med enkelte tverrgående svakhetssoner. Dette gjelder spesielt Naustdalsonen og Nordeidveien.

Nordåsstraumen

I Nordåsstraumen går traseen under havoverflaten og er dermed en undersjøisk tunnel over en kort strekning. En svakhetsone krysser traseen midt i den undersjøiske delen av tunnelen. Sonen regnes som en høypermeabel forkastningssone med et skille mellom "dårlig fjell" og "godt fjell" (gneis). Det er boret et kjerne hull gjennom svakhetssonen på vestsiden av tunneltraseen. Svakhetssonen klassifiseres som svært dårlig og ekstremt dårlig etter Q-metoden, men metodikken tar ikke hensyn til tunnelens og sonens orientering. De seismiske undersøkelsene, "Hammerboringene" og borehullsinspeksjon med "televier" indikerer noe bedre fjellkvalitet, men det er gjennomgående dårlig fjell i sonen.

I sonen er det planlagt utvidelse til 3-felt for avkjøringsrampene ved Straume. Fjelloverdekning i svakhetssonen er på 15 meter, som ligger under Vegdirektoratet krav på 50 meter. Dette avviket er godkjent av Vegdirektoratet.

Nordåsstraumen - Sandeide

Området består av gneis som gir god fjellkvalitet. Det er god fjelloverdekning og tunnelen går utenom alle større svakhetssoner. Hovedsprekkeretningen går parallelt med tunnelen. NVE har satt krav til at grunnvannstanden ikke senkes i området rundt Knappentjernet, og Jordforsk har som en følge av dette foreslått innlekkasjekrav på maksimalt 10 liter/minutt/100m over en strekning på 400 meter av tunnelen.

Injisering

Det er planlagt med 50 % injisering over 2 km av tunnelen.

Massetransport

Det er planlagt med salg av tunnelmasser og salget legges ut på anbud i løpet av høsten 2004. Det er per i dag to interesserte kjøpere, men prisen er uviss. Prosjektet håper at salget skal dekke kostnader for deponering og transport.

Estimatvurdering:	<u>Min: [0.97]</u> <i>Mindre injisering enn budsjettert. Ingen uforutsette problemer i Nordåsstraumen. God pris ved salg av masser.</i>	<u>Sannsynlig: [1.00]</u> <i>Grunnforhold som forventet, med enkelte usikre soner.</i>	<u>Maks: [1.08]</u> <i>Betydelige problemer i Nordåsstraumen med mulig gjennomslag. Omfattende tiltak nødvendig. Dyr massetransport</i>
--------------------------	---	--	---

og deponering.

Drøfting:

Dolvik - Nordåsstraumen

Det er varierende fjellkvalitet med flere svakhetssoner. Det er gjennomført totalsonderinger over tunneltraseen der denne krysser dalsøkket ved Nordeidvegen, som indikerer at Nordeidsonen ikke vil skape problemer for tunneldriften. Generelt bør svakhetssoner med en viss mektighet som går i områder med lav fjelloverdekning verifiseres med bestemmelse av fjelloverflaten ved hjelp av kontrollboringer.

Naustdalsonen har 40 meter overdekning og ytterligere kontrollboringer er sannsynligvis ikke nødvendig.

Nordåsstraumen

Kryssingen av Nordåsstraumen er kritisk for prosjektgjennomføringen, og en stor del av usikkerheten i tunnelen ligger her. I Nordåsstraumen går det en betydelig svakhetssone som etter ulike testmetoder er klassifisert til å ha fra ekstremt dårlig til tilfredsstillende fjellkvalitet. Dette er i samme del av traseen som fjelloverdekningen er planlagt til 15 meter. Muligheten for eventuelt å endre tunneltraseen er minimal på grunn av krav til stigningsgrad og avkjøringen til Straume.

HolteProsjekt anbefaler at det gjøres fjellkontrollboringer både for å avgjøre fjelldybden og for å verifisere at den planlagte tunneltraseen er gjennomførbar. Fjellkontrollboringer er en mer treffsikker måte å avgjøre fjelldybden på enn seismiske undersøkelser og logging. Kanalen er utsprengt og fjellet ligger synlig, men det utsprengte området synes etter den forelagte dokumentasjonen ikke å ligge i selve svakhetssonen.

Det er gjennomført "hammerboringer" og "borehullsinspeksjon med televiewer" i svakhetssonen. Disse undersøkelsesmetodene gir generelt mer usikker informasjon enn kjerneboringer. Videre var resultatene av televiewer undersøkelsen av "varierende kvalitet grunnet dårlig sikt og slam i borehullene" (NGU rapport 2002.060). På dette grunnlag anbefaler HolteProsjekt å gjennomføre ytterligere en kjerneboring før tunneldrivingen starter for å bestemme svakhetssonens orientering, mektighet og kvalitet. Den allerede gjennomførte kjerneboringen skjærer ikke tunneltraseen. Ny kjerneboring bør gjøres umiddelbart over tunneltraseen, omtrent der man forventer at tunnelen krysser svakhetssonen.

Under drift anbefales det sonderboringer og eventuelt kjerneboringer frem mot svakhetssonen fra Dolviksiden. Kortere salvelengder bør også vurderes i selve Nordåsstraumen.

Nordåsstraumen - Sandeide

Tunneltraseen går gjennom områder med god fjellkvalitet og fjelloverdekning, og går utenom alle større svakhetssoner. Hovedsprekkeretningen er orientert ugunstig i forhold til tunnelaksen, som vil gi økte sikringsmengder. Det er høy permeabilitet og det må forventes en del lekkasjer langs traseen, som også i områder uten strenge lekkasjekrav kan kreve injisering av hensyn til tunneldriften. De strenge innlekkasjekravene over 400 meter av tunnelen vil kreve

mye injeksjon i dette området.

Injisering

Det er usikkerhet knyttet til mengden av sikring/injisering. Fjellforholdene er usikre og dette kan medføre økte kostnader på grunn av strenge innlekkasjekrav og av hensyn til tunneldrivingen. Økte kostnader som følge av økt behov for injisering er lagt til kostnadsestimatet.

Massetransport

Prosjektet mangler i dag deponering for det store masseoverskuddet. Salg av massene vil løse dette problemet, men dette vil ikke bli avklart før mot slutten av 2004. Hvis prosjektet ikke lykkes med salget må kostbare løsninger som eksempelvis dumping på sjøen vurderes.

Anbefalte tiltak:

Svakhetssoner generelt

- Løsmassemektighet / fjelloverdekning bør verifiseres med fjellkontrollboringer i alle kritiske områder over tunneltraseen.
- Undersøke eventuelle endringer i svakhetssonene etter at første sprengning i området er gjennomført

Nordåsstraumen

- Gjennomføre systematiske fjellkontrollboringer i traseens krysning av svakhetssonen.
- Kjernebore et nytt hull umiddelbart over tunneltraseen, omtrent der man forventer at tunnelen krysser svakhetssonen, for å verifisere svakhetssonens mektighet, kvalitet og orientering (fallvinkel)
- Ekstern kvalitetssikring av fjelloverdekningen i Nordåsstraumen med vurdering av behovet for ytterligere undersøkelser.
- Gjennomføre sonderboringer og eventuelt kjerneboringer frem mot svakhetssonen fra Dolviksiden under tunneldriving.
- Benytte kortere salvelengder gjennom selve Nordåsstraumen.

2.4.2.2 Entreprisemodell/Kontrakt

Usikkerhet:

Entreprisemodell/Kontrakt

Definisjon:

Den effekt entreprisemodell, entrepriseprogger/oppgjørformer, incentivmekanismer og kvaliteten på kontraktene inkludert kontraktsunderlaget har på prosjektets kostnader.

Situasjon:

Entreprisemodell

Tunnelarbeidene inkludert tilstøtende kryss er delt i to hovedentrepriser, med en entrepris fra hver side (Dolvik og Sandeide) som møtes ca. midtveis inne i tunnelen. De kompletterende arbeidene samt vegutrustning gjennomføres som funksjonsinndelte delentrepriser.

Entrepriseprogger/oppgjørformer

De store tunnelkontraktene vil bli kjørt som tradisjonelle

byggherrestyrte delentrepriser med enhetspris og mengderegulering som oppgjørsform. Det er vurdert alternative kontraktsformer på de mindre entreprisene. Prosjektledelsen har liten erfaring med alternative kontraktsformer.

Kvalitet på kontrakt inkludert kontraktsunderlaget

Ved utforming av kontrakt og kontraktsunderlaget vil Statens vegvesens håndbøker og NS 3420 benyttes. Prosjekterende rådgiver kontraheres tidlig høsten 2004. I tillegg vil deler av prosjektering gjøres internt i Statens vegvesen. Kontraktene vil bli kvalitetssikret både av utbyggingsstaben i Region Vest og Vegdirektoratet. I den senere tid har flere kontraktsoppgjør mellom Statens vegvesen Region Vest og entreprenører endt i rettstvist.

Incentivmekanismer

Statens vegvesens alminnelige kontraktsbestemmelser inneholder incentivmekanismer. Det er likevel ikke planlagt med bruk av incentivmekanismer på noen av kontraktene, og prosjektorganisasjonen har begrenset erfaring med bruk av slike.

Estimatvurdering:	<u>Min: [0.95]</u> <i>Samme entreprenør tar begge tunnel-entreprisene og oppnår stordriftsfordeler ved dette. Gode incentiver. Godt spesifisert kontraktsunderlag, spesielt i de tekniske grensesnittene.</i>	<u>Sannsynlig: [0.98]</u> <i>Prosjektet klarer å utnytte sin kontraktsstrategi slik at prisene presses i noen grad. Hensiktsmessig entrepriseinndeling. Godt fungerende entrepriseform. Mulighet for byggetrinn 2 og 3 virker som incentiv for entreprenør.</i>	<u>Maks: [1.05]</u> <i>Dårlig spesifiserte kontrakter gir mye endringer. Dårlig utformede grensesnitt gir økte kostnader med ev. rettstvist. Manglende incentivmekanismer. Todelingen av tunnelarbeidene gir økte oppstarts- og grensesnitts-kostnader.</i>
--------------------------	---	---	---

Drøfting:

Entreprisemodell

Inndeling av tunnelen i to hovedentrepriser synes hensiktsmessig for dette prosjektet. Todelingen vil stimulere til økt konkurranse som sannsynligvis reduserer prisene. Det er også mulig å oppnå stordriftsfordeler for entreprenører om samme aktør byr på begge tunnelkontraktene. Samtidig gir todelingen Statens vegvesen større fleksibilitet i forhold til valg av entreprenører.

På den annen siden vil deling i to tunnelentrepriser gi utfordringer i grensesnittet mellom entreprisene knyttet til vann, forurensning, sikkerhet, rydding, etc. Håndteringen av disse forholdene må spesifiseres nøye i kontraktene.

De kompletterende arbeidene samt vegutrustning gjennomføres som funksjonsinndelte delentrepriser. Dette virker hensiktsmessig.

Entreprise-/oppgjørformer

Statens vegvesen har lang erfaring med byggherrestyrte

delentrepriser og er godt kjent med denne entrepriseformen. For tunnelentrepriser fungerer mengderegulerte kontrakter tilfredsstillende, men det er risiko ved at entreprenøren tjener mer penger ved økte mengder. Bruk av Statens vegvesen sin innarbeidede prosesskode sikrer tilstrekkelig detaljerte spesifikasjoner.

Det bør vurderes alternative kontraktsformer for arbeidene med veg i dagen og kryssene.

Kvalitet på kontrakt inkludert kontraktsunderlaget

Prosjektet vil benytte standard kontrakter basert på Statens vegvesen sine håndbøker og NS 3420. Tradisjonelt er det en stor grad av endrings- og tilleggsarbeider til kontraktene, som kan være fordyrende. Erfaringsmessig gir VIPS (Vegvesenets verktøy for mengdeberegninger) for lave anslag ved mengdeberegninger. Mengdene bør vurderes og oppjusteres før det legges inn i konkurransegrunnlaget.

Tunnelentreprisene er relativt omfattende, og stiller store krav til kontraktspartnerens soliditet. Disse kravene må spesifiseres i konkurransegrunnlaget slik at prosjektgjennomføringen sikres. I tillegg bør kontraktene stille krav om at kontraktspartner dokumenterer sine underleverandørers KS systemer.

Prosjekteringen vil deles mellom eksterne rådgivere og interne ressurser i regionen. Denne todelingen krever koordinering, god informasjonsflyt og klar avgrensning av prosjekteringsoppgavene.

Incentivmekanismer

Det er ikke planlagt bruk av incentivmekanismer. Dette begrenser muligheten til å utnytte innsparingspotensialet. HolteProsjekt anbefaler at det i enhetspriskontrakter hvor mengdene kan øke benyttes incitament, for eksempel ved premiering av å holde mengdene nede. Et annet incentiv kan være entreprenørens mulighet for ytterligere oppdrag i forbindelse med byggetrinn 2 og 3.

Anbefalte tiltak:

Entreprisemodell

- Spesifisere ansvarsforhold for grensesnittene i tunnelen i kontrakten.

Entreprise-/oppgjørsformer

- Vurdere alternative entrepriser-/oppgjørsformer for deler av prosjektet, for eksempel målpriskontrakter og totalentrepriser.

Kvalitet på kontrakt inkludert kontraktsunderlaget

- Prosjektet må verifisere at påslaget på mengder fra VIPS er tilstrekkelig.
- Kreve at entreprenørene dokumenterer sine underleverandørers KS-systemer.
- Utpeke en prosjekteringsansvarlig.
- Revidere prosjekteringsarbeidene underveis i prosjekteringen.

Incentivmekanismer

- Legge inn kontrollmekanismer i kontrakten som sikrer at

mengden injeksjon står i forhold til behovet og mulig premiering ved lave mengder.

- Vektlegge i konkurransegrunnlaget muligheten for videre oppdrag i byggetrinn 2 og 3.
- Vektlegge i konkurransegrunnlaget muligheten for at samme entreprenør kan få begge tunnelentreprenene.

2.4.2.3 Marked

Usikkerhet: *Marked*

Definisjon: Den effekt endringer i markedssituasjonen fra nå og frem til kontrahering vil ha på prosjektets kostnader.

Situasjon: Prisnivå
Prisstigningen i Region Vest har vært lav den senere tid og sammenlignet med resten av landet ligger enhetsprisene i regionen lavt. Det er planlagt flere store utbyggingsprosjekter i Hordaland i den aktuelle anleggsperioden. I perioden 2005 – 2010 er det totale investeringsvolumet av større anleggsprosjekter i Hordaland i størrelsesorden 4000 MNOK. Dette inkluderer bygging av Bybanen i Bergen, som er en del av Bergensprogrammet. Det er usikkerhet knyttet til finansiering av Bybanen, men det foreligger forslag om lånefinansiering som sikrer realisering av både Ringveg Vest og Bybanen.

Det er et begrenset antall lett tilgjengelige tunnelrigger i regionen. På nasjonalt nivå er også aktiviteten høy og etterspørselen etter tunnelrigger er stor.

Markedskommunikasjon

For å øke konkurransen og sikre at aktuelle tilbydere ikke blir låst er prosjektet kommunisert ut til de store entreprenørene. Utenlandske entreprenører er ikke vurdert som aktuelle for dette prosjektet.

Estimatvurdering: **Min: [0.97]** **Sannsynlig: [1.02]** **Maks: [1.09]**
Sulten tilbyder legger seg på kostpris. Få aktuelle tilbydere i markedet. Svært liten konkurranse og lav ledig kapasitet i markedet. Mangel på rigger gjør at en eller to må kjøpes.

Drøfting: Prisnivå
Anleggssektoren domineres av noen få betydelige aktører, som begrenser konkurransen og gjør markedet utsatt for prissvingninger. Region vest, og spesielt Hordaland, vil oppleve en betydelig økning i aktivitetsnivået som kan føre til kapasitetsproblemer og prisstigning. Det er også en risiko for at markedet blir mettet som fører til færre interesserte entreprenører.

Det finnes internasjonale aktører utenfor Skandinavia som har

mulighet til å gjennomføre tunnelarbeidene. Imidlertid har ikke prosjektet gjort noen tiltak for å stimulere til dette, som gjør det lite sannsynlig at det vil melde seg internasjonale entreprenører. Å trekke med internasjonale entreprenører i konkurransen vil være krevende for prosjektet, men øker konkurransen som kan gi reduserte priser og løse kapasitetsproblemene. I tillegg kan trusselen om å engasjere internasjonale aktører, alene bidra til at tilbyderne reduserer prisene.

Markedskommunikasjon

Prosjektet har informert aktuelle norske entreprenører om prosjektet, men har ikke gjort ytterligere tiltak for å bearbeide markedet. Det anbefales at entreprenører trekkes med tidlig i prosjektet, for eksempel gjennom studieoppdrag, både for å komme opp med nye og bedre løsninger samt øke interessen og kjennskapet til prosjektet. Økt forhåndskunnskap om prosjektet reduserer også usikkerheten for entreprenørene og dette kan føre til lavere priser.

Det bør også vurderes prekvalifisering av entreprenører for å skape forhandlingsrom for prosjektet og direkte kommunikasjon med tilbydere.

Anbefalte tiltak:

Prisnivå

- Informere potensielle internasjonale entreprenører utenfor Skandinavia om prosjektet og legge til rette for at de kan være med i konkurransen, utover de vanlige kravene til EU-utlysning.
- Styre Statens vegvesen sin prosjektportefølje slik at store tunnelarbeider ikke kommer samtidig.
- "True" med utenlandske aktører for å øke konkurransen.

Markedskommunikasjon

- Invitere entreprenører med i prosjektet tidlig for å gjennomføre studieoppdrag, for eksempel for kryssing av Nordåsstraumen.
- Vurdere prekvalifisering av aktuelle entreprenører.

2.4.2.4 Prosjektorganisasjon

Usikkerhet:

Prosjektorganisasjon

Definisjon:

Den effekt kvaliteten og robustheten på prosjektorganisering, personell, kontraktsadministrasjon, KS-/HMS-systemer, usikkerhetsstyring og informasjonsarbeid har på prosjektets kostnader.

Situasjon:

Prosjektorganisering

Prosjektet er organisert på tradisjonell måte, jevnfør organisasjonskart som er vist i kapittel 1.3.6. Prosjektet er underlagt leder av utbyggingsstaben som er delegert ansvaret for oppfølging og styring av de store prosjektene av regionsvegsjefen. Nåværende leder for utbyggingsstaben er den 3. leder i løpet av 12 måneder. Utbyggingsstaben bidrar også med faglige råd og kompetanse ved behov.

Det gjennomføres prosjektmøter for alle større prosjekter i regionen en gang i måneden, som fungerer som en informasjonskanal fra utbyggingsstaben til prosjektene. Det foreligger ingen skriftlige retningslinjer for rapportering fra prosjektet til utbyggingsstaben. Rekvirerte midler og økonomi rapporteres gjennom G-prog prosjektstyring og skal følges opp av utbyggingsstaben. Videre eksisterer særskilte rapporteringsrutiner for HMS.

Det er ikke etablert noe overordnet styringssystem i regionen.

Personell

Prosjektleder har vært med i hele planarbeidet, og har satt sammen et team med erfarne og kompetente mennesker. De sentrale posisjonene i prosjektet er bemannet med unntak av byggeleder for den ene hovedentreprisen. Assisterende prosjektleder/byggeleder er byggeleder på et annet prosjekt frem til desember 2005 med 50 % belastning. Bemanningsplan for de resterende posisjonene er ikke utarbeidet, men prosjektet er attraktivt og det er mye ledige ressurser internt i Statens vegvesen.

Kontraktsadministrasjon

Det er i hovedsak valgt enhetspriskontrakter som kontraktsform. Denne type kontrakter er godt egnet for prosjekter hvor man må endre arbeidsmetode underveis og det er variable mengder. Prosjektorganisasjonen har god erfaring med denne type kontrakter, men hovedsakelig gjennom "egenregi" arbeider. På tross av at flere kontraktsoppgjør har endt med rettstvister har Statens vegvesen et godt samarbeid med de fleste entreprenørene. Ved behov kan prosjektet trekke på spesialkompetanse innen kontraktsadministrasjon hos regionskontoret.

KS-/HMS- systemer

Det er utarbeidet og benyttet HMS- og kvalitetsplan for reguleringsplanfasen, basert på Statens vegvesen sin standard for slike planer. Kvalitets- og HMS-plan er under utarbeidelse for detaljplanfasen.

Dataprogrammet G-prog vil benyttes for oppfølging av økonomi, mens tegnings- og dokumenthåndteringen ivaretas av eProf. eProf vil benyttes av alle involverte aktører i prosjektet og det vil avholdes oppstartsmøter for å gjennomgå systemet. Videre er G-prog benyttet i reguleringsplanfasen som et opplæringstiltak. Disse programmene er begge nyutviklede internettbaserte systemer som er skreddersydd til Statens vegvesen.

Prosjektet har et styringsdokument som er oppdatert august 2004. Dette er for øvrig kommentert i kapittel 2.2.

Usikkerhetsstyring

Usikkerheten i prosjektet er vurdert gjennom to anslagsprosesser. I byggefasen vil risiko og styring av usikkerhet følges opp i byggemøter og prosjektmøter. Utover dette er det ikke etablert systemer eller planer for løpende oppdatering, styring og kontroll av usikkerhetene. Prosjektets totale usikkerhetsbilde er for øvrig kommentert i øvrige

delar av rapporten.

Informasjonsarbeid

Prosjektet berører en rekke forskjellige grupper, som for eksempel trafikanter, beboere og næringsliv. Media følger prosjektet nøye og gir det mye omtale. Med utgangspunkt i Bergensprogrammets kommunikasjonsstrategi er det laget en egen og tilpasset Kommunikasjonsplan for dette prosjektet. Denne er utarbeidet av prosjektets informasjonsmedarbeider, som vil være knyttet til prosjektet gjennom hele prosjektperioden.

Estimatvurdering:	<u>Min: [0.96]</u>	<u>Sannsynlig: [0.99]</u>	<u>Maks: [1.06]</u>
	<i>God kommunikasjon og godt samarbeidsklima internt.</i>	<i>Erfaren og godt fungerende prosjektledelse.</i>	<i>Delvis utskifting av prosjektpersonell. Nøkkelpersoner forsvinner og nye ressurser med mindre erfaring og eierskap tar over.</i>
	<i>Prosjektet tiltrekker seg godt personell.</i>		<i>Dårlig kontraktsadministrasjon.</i>
	<i>Liten turnover.</i>		
	<i>Godt fungerende KS/HMS – systemer.</i>		
	<i>Gode kontraktsforhandlinger og god kontraktsadministrasjon.</i>		

Drøfting:

Prosjektorganisering

Prosjektorganisasjonen er bygd opp på tradisjonell måte, som virker hensiktsmessig. Regionvegsjefen har delegert oppfølging og styring av de store prosjektene til leder av utbyggingsstaben, men dette synes ikke å være godt nok kommunisert til prosjektet. Det gjennomføres månedlige møter mellom utbyggingsstaben og prosjektene, men disse har mer preg av å være informasjonsmøter enn en strukturert form for rapportering. Det er ikke definert hva og til hvem det skal rapporteres utover informasjon som kan hentes fra G-prog. Dette kan svekke utbyggingsstabens kontrollfunksjon og mulighet for styring. Håndbok 151 gir retningslinjer og maler for styring av utbyggingsprosjektene, men disse er generelle og må tilpasses den enkelte region og prosjekt.

Drifts- og vedlikeholdsansvarlig ble involvert i prosjektet i mai, og har en rekke forslag til kostnadsdrivende forbedringer. Dette skaper en viss usikkerhet med hensyn til endelig valg av løsninger. HolteProsjekt mener utbygging og drift- og vedlikehold bør ses i sammenheng, og at representanter fra drift- og vedlikehold bør involveres i utbyggingsprosjekter så tidlig som mulig.

Personell

Prosjektleder er svært erfaren og motivert for oppdraget. I tillegg har han vært involvert i prosjektet i hele planfasen. De andre sentrale posisjonene i prosjektet er allerede besatt. Det er en viss usikkerhet knyttet til disponering av assisterende prosjektleder, som frem til slutten av 2005 er byggeleder på et annet tunnelprosjekt utenfor Bergen. Det er uheldig at assisterende prosjektleder/byggeleder har en 50 prosent stilling i et annet prosjekt under oppstarten av

hovedentreprisene. Dette kan ta fokuset bort fra Ringveg Vest, som i denne fasen vil være svært krevende.

Personellet virker å ha bred og helhetlig kompetanse. Underveis vil det likevel være behov for å hente inn eksterne ressurser, for eksempel innen geologi og jus.

En del posisjoner, blant annet byggeleder for den andre hovedentreprisen er ikke besatt. Sannsynligvis vil tilgangen til personell være god da prosjektet er attraktivt og det er mye ledige ressurser i Statens vegvesen. Det er dog en risiko for at prosjektet får kamp om nøkkelpersoner fra Bybane prosjektet.

Kontraktsadministrasjon

Erfaringene med sluttoppgjør som ender i rettstvister indikerer at kontraktsadministrasjon er kritisk i Statens vegvesen.

Kontraktsadministrasjon er krevende og krav om tillegg og endringer fra entreprenørene må identifiseres og avklares fortløpende.

Manglende oppfølging underveis, spesielt knyttet til endringer og tillegg, kan resultere i mange og kostbare krav mot slutten av kontraktsperioden. Ut fra dette vil kvaliteten og kontinuiteten blant byggelederne kunne ha stor innvirkning på prosjektets økonomiske resultat. Elementer som vil påvirke dette er kontraktsutforming, forhandlingsklima, samarbeidsklima på anlegget, valg av personer til nøkkelposisjoner, rutiner for endringsbehandling og fokus på sluttoppgjør. Videre er leverandørens nøkkelpersonell viktig. Dårlig fungerende kommunikasjon med entreprenøren må gripes tak i tidlig.

KS- /HMS-systemer

Statens vegvesen har et godt innarbeidet KS-system, som er ytterligere styrket gjennom innføringen av G-prog og eProf. Både G-prog og eProf er omfattende og til dels krevende verktøy, som gjør innføring og den videre bruken krevende. Det er derfor viktig at disse verktøyene tas i bruk så tidlig som mulig og at det satses på skolering av alle som skal benytte de.

Det er av avgjørende betydning å ha kontroll på prosjektets kostnadsutvikling, også i detaljplanfasen, hvor endelige tekniske løsninger velges. Det er viktig at konsekvensen av endringer som gjøres i denne fasen vurderes og at kostnadsestimatet oppdateres fortløpende.

KS systemet tilpasses prosjektets faser, men per i dag virker det som om systemet ikke er fullt tilpasset. Blant annet mangler stillingsbeskrivelser for flere sentrale roller i prosjektorganisasjonen. Dette vil være spesielt viktig når prosjektet kommer i gang og ved utskiftninger og oppbemanning av prosjektorganisasjonen.

Store tunnelarbeider setter strenge krav til HMS arbeidet. Statens vegvesen har gode rutiner for dette, men det er viktig at prosjektet jobber systematisk med HMS og har et kontinuerlig fokus på dette gjennom hele prosjektgjennomføringen.

Prosjektets styringsdokument er oppdatert, men synes i liten grad å

være et "levende" dokument. Innholdet i Styringsdokument korresponderer i en viss grad med innholdet i kvalitetsplanen, som er et innarbeidet og mye benyttet dokument. HolteProsjekt anbefaler at disse dokumentene i senere prosjekter samkjøres for å sikre at viktige deler av Styringsdokumentet blir behandlet og benyttet på en hensiktsmessig måte.

Usikkerhetsstyring

Prosjektet har gjennomført flere anslagsamlinger, men mangler ellers rutiner for styring og systematisk reduksjon av usikkerhet.

Anslagsrapportene og denne rapporten vil være gode utgangspunkter for usikkerhetsstyring. Disse bør oppdateres jevnlig for å sikre prosjektet en tilstrekkelig styringsbasis. Videre bør det etableres prioriterte tiltakslistene som følges opp i den daglige driften av prosjektet. Prosjektet bør styrke sin kompetanse på systematisk og proaktiv usikkerhetsstyring og utpeke en person som er ansvarlig for dette.

Informasjonsarbeid

Håndtering av interessenter er svært viktig for å sikre at alle krav og eventuelle hindringer blir tatt opp og løst så tidlig som mulig. Dette er spesielt viktig i bynære prosjekter, hvor trafikanter, beboere, næringsliv etc. berøres daglig. I dette prosjektet vil sprengningsarbeider og omlegging av trafikk være kritiske aktiviteter i forhold til lokalbefolkningen. Kommunikasjonsplanen virker gjennomarbeidet, og tar blant annet for seg informasjonsstrategi, interessenter, tiltak og fordeler informasjonsansvar i prosjektorganisasjonen. Planen bør oppdateres og spisses slik at den er tilpasset byggetrinn 1. Et tett samarbeid mellom prosjektleder og informasjonsansvarlig, sammen med jevnlig oppdatering og utvikling av kommunikasjonsplanen vil sikre god håndtering av prosjektets interessenter. Se for øvrig usikkerhetsfaktoren, "Krav fra interessenter" for ytterligere drøfting av interessentene.

Anbefalte tiltak:

Prosjektorganisering

- Formalisere rapporteringsrutiner fra prosjektet til regionen. HolteProsjekt anbefaler kvartalsvis rapportering på fremdrift, kostnad, omfangs-/kvalitetsendringer, HMS og indre-/ytre påvirkninger.
- Sjekke ut og avklare listen med punkter til forbedringer fra drifts- og vedlikeholdsansvarlig.

Personell

- Utarbeide bemanningsplan for prosjektet.
- Sikre at Byggeleder/assisterende prosjektleder har tilstrekkelig kapasitet i perioden han er disponert i flere prosjekter.

Kontraksadministrasjon

- Identifisere og avklare krav om tillegg og endringer fra entreprenørene fortløpende.
- Ta tidlig tak i evt. dårlig kommunikasjon med entreprenøren.
- Sikre erfaren byggeleder til den ubesatte byggelederrollen så tidlig som mulig.

KS-/HMS-systemer

- Prosjektet bør sette seg inn i og ta i bruk verktøyene G-prog og eProf så tidlig som mulig.
- Iverksette skolering av brukere av verktøy så tidlig som mulig.
- Sørge for å ha kontroll på prosjektets kostnadsutvikling, også i detaljplanfasen. Vurdere konsekvensen av endringer som gjøres i denne fasen og oppdatere kostnadsestimatet fortløpende.
- Sørge for en fullstendig tilpasning av KS-systemet til prosjektets faser.
- Utarbeide stillingsbeskrivelser for alle roller i prosjektet.
- Løpende oppdatere, distribuere og bruke prosjektets Styringsdokument.

Usikkerhetsstyring

- Oppdatere usikkerhetsbildet hvert halvår.
- Etablere prioriterte tiltakslister.
- Utpeke en person som ansvarlig for usikkerhetsstyringen i prosjektet.

Informasjonsarbeid

- Være i forkant med informasjon i forhold til de berørte interessentene, eksempelvis ved omlegging av veg, sprengning, massetransport, etc.
- Kommunikasjonsplanen bør oppdateres og spisses slik at den er "skreddersydd" for Byggetrinn 1.

2.4.2.5 Fremdrift

Usikkerhet:	Fremdrift
Definisjon:	Den effekt kvaliteten på fremdrifts og gjennomføringsplaner har på prosjektets totale kostnader.
Situasjon:	<p><u>Fremdriftsplan</u> I denne analysen behandles byggetrinn 1 av 3 byggetrinn. Totalprosjektet er behandlet som en utbygging i reguleringsplan, men er delt opp som følge av finansieringssituasjonen.</p> <p>Tiltak langs Ytrebygdsvegen er planlagt å starte 1. september 2005, og hovedentrepriser er planlagt å starte 1. november 2005. Ferdigstillelse av prosjektet er satt til 3. kvartal 2009. Dette gir en byggetid på ca. 4 år. Prosjektet betrakter tiden til disposisjon for gjennomføringen som god.</p> <p>Tunneldrivingen og tunnelarbeidene ligger på kritisk linje og det er ikke planlagt med slakk i fremdriftsplanen. Kryssområdene og Ytrebygdsvegen er ikke avhengig av tunnelfremdriften.</p> <p>Viktigste milepæl er gjennomslag i tunnel.</p>

Status

Prosjektet ligger per i dag godt an i forhold til fremdriftsplanen.

Finansiering

Prosjektet skal finansieres gjennom Bergensprogrammet. Se for øvrig kapittel 1.3.4.

Estimatvurdering:	<u>Min: [0.98]</u> <i>Tiltakene i Dolvik starter i mai 2005. Prosjektet gjennomføres med mye slakk i tidsplanen. Lite konflikter som følge av forsinkelser.</i>	<u>Sannsynlig: [1,00]</u> <i>Prosjektet gjennomføres med planlagt fremdrift.</i>	<u>Maks: [1.04]</u> <i>Tiltakene i Dolvik starter ikke før oktober 2005. Prosjektet blir pålagt kortere byggetid. Urealistisk stram tidsplan med lite slakk. Lite fleksibilitet og mulighet for å forsere eller parallellkjøre aktiviteter. Forsinkelse på en eller begge tunnelentreprisene.</i>
--------------------------	---	--	---

Drøfting:Fremdriftsplan

En sannsynlig konsekvens av å gjennomføre byggetrinn 1 vil være et krav om at byggetrinn 2 også gjennomføres. Dette som følge av økt trafikkmengde på eksisterende veger i hver ende av utbyggingen.

De store tunnelarbeidene ligger på kritisk linje og det er lite slakk i planen. Dette betyr at forsinkelser, for eksempel i Nordåsstraumen sannsynligvis vil forsinke hele prosjektet. Antall angrepspunkter i tunnelen er lavt i forhold til tunnelens størrelse og mulighetene til å forsere eller parallellkjøre aktiviteter er få og kostbare. Det er lagt opp til omlag 50 meter tunneldriving per uke fra Dolviksiden og 60 meter fra Sandeide. Dette er stramt hvis prosjektet støter på mange områder med dårlig fjell og stor innlekkasje. I godt fjell kan det drives opptil 100 meter per uke.

Forsinkelser i tunnelen vil også gi grensesnittskostnader mot tilstøtende entrepriser.

Prosjektet har fremdrift som det laveste prioriterte resultatmål (ref. styringsdokumentet). Ved valg av løsninger som har tid og kostnadskonsekvens er det derfor sannsynlig at prosjektet vil godta en forsinkelse. Dette vil øke anleggskostnadene på grunn av lengre prosjektvarighet og mulige grensesnittkonflikter mellom entreprisene. Sluttidspunktet kan imidlertid forskyves dersom vesentlige problemer oppstår. Risikoen for kostbar forsering er derfor lav.

Status

Det er en viss usikkerhet knyttet til starttidspunktet for tiltakene ved Dolvik. Sen oppstart vil medføre forsinkelse av tunneldriften fra Dolvik

Tidlig avklaring av krav sine krav. fra interessenter.

krav. Må endre løsninger, med plan- og kostnads-konsekvens.

Godt fungerende kommunikasjonsplan.

Drøfting:

Prosjektet har støtte blant beboere, næringsliv og trafikanter. Det er likevel noen krav som kan påføre prosjektet ekstra kostnader. Dette dreier seg spesielt om utbedringer på lokalvegnettet, som vil oppleve økt trafikk som følge av prosjektet. Dette gjelder eksempelvis Bjørgeveien, hvor utbygging av kollektivfelt har vært diskutert og oppgradering/nedbygging av vegen gjennom Fyllingsdalen. Det foreligger også krav om utbedring av sykkelvegnettet.

Natur og Ungdom hadde planer om å kjøre fram Ringveg Vest som en nasjonal kampsak, men har ikke vært på vegbanen siden 2002.

Håndtering av berørte beboere, skoler, myke trafikanter, osv. vil være en utfordring under anleggsarbeidene på grunn av belastningen sprengning, masseflytting og anleggstrafikk kan påføre disse. Det kan komme krav om omlegging av trafikken, utbedring av eksisterende veger og restriksjoner på anleggsarbeidet.

Prosjektet er mye omtalt i Bergensavisene som kan forsterke påvirkningen fra interessentene.

Anbefalte tiltak:

- Identifisere og avklare krav tidlig.
- Identifisere interessentgrupper og deres behov.
- Forholde seg aktivt til særinteresser som rettes mot prosjektet.
- Identifisere entydige kontaktpunkter (én person) hos alle interessenter og ha en løpende dialog med disse.
- Informere publikum tidlig.

2.4.2.7 Myndighetskrav

Usikkerhet:

Myndighetskrav

Definisjon:

Den effekt nye forskrifter eller endringer i eksisterende forskrifter og retningslinjer kan ha på prosjektets kostnader, inklusive nye retningslinjer internt i statens vegvesen som gjøres gjeldende slik at de får effekt for prosjektet.

Situasjon:

Det foreligger flere uavklarte forhold når det gjelder endringer i bestemmelser og myndighetskrav.

Vann- og frostsikring

Det er planlagt med bruk PE-skum til vann- og frostsikring i tunnelene. Vegdirektoratet har en målsetning om at PE-skum ikke skal benyttes i tunneler fra 2006.

Innlekkasje

NVE forutsetter at grunnvannstanden ikke senkes i området rundt Knappentjernet. Geologer har vurdert området, og maks innlekkasje skal ikke overstige 10l/100m/min over en strekning på 400 meter av tunnelen.

Tunnelvann

Det planlegges med pumpeump og utpumping av urensset avløpsvann til fjorden. Dette krever tillatelse fra forurensningsmyndighetene, og prosjektet er i dialog om dette.

Sikkerhetskrav

Tunnelen er planlagt med maksimal utnyttelse av reglene for svingradius og stigningsgrad både i hovedløpet og rampene. Stigningsgraden er høyere enn EU direktivet tilsier, men direktivet er foreløpig kun gjort gjeldende for TERN vegnettet i Norge. Tunnelen er planlagt med sikkerhetsnivå klasse F.

Trafikksikkerheten i tunnelen er under revisjon. Rapport fra denne revisjonen foreligger ikke.

Reguleringsplan

Reguleringsplanene for prosjektet er godkjent av kommunene, med unntak av tiltakene i Fyllingsdalen. Under behandlingen kom det en innsigelse, som ble løst før planen ble vedtatt.

Krav fra myndigheter som følger av press fra særinteresser er ikke hensyntatt i dette forholdet. Dette forholdet er håndtert under usikkerhetsfaktoren "Krav fra interessenter".

Estimatvurdering:	<u>Min: [1.00]</u> <i>Ingen kostnader som følge av endrede myndighetskrav.</i>	<u>Sannsynlig: [1.03]</u> <i>Myndighetskrav påvirker kostnadene.</i>	<u>Maks: [1.05]</u> <i>Krav om rensing av tunnelvann. Vann- og frostsikring løses med betongelementer i vegg og tak.</i>
--------------------------	--	--	--

Drøfting:

Vann- og frostsikring

Forbudet mot PE-skum som vann og frostsikring krever at alternative løsninger blir presentert. Vegdirektoratet arbeider med alternativer, men vil sannsynligvis ikke ha et fullgodt alternativ klart til 2006. Dette medfører sannsynligvis at forbudet ikke trer i kraft som angitt. Et alternativ er å bruke betongelementer både i vegg og tak, som er kostbart i forhold til dagens løsning. HolteProsjekt ser det som sannsynlig at prosjektet ikke blir berørt av dette kravet, basert på dialog med Vegdirektoratet.

Innlekkasje

NVEs krav om at grunnvannsnivået ved Knappentjernet ikke kan senkes, setter strenge krav til maksimal innlekkasje i tunnelen. Prosjektet mener krav fra NVE er noe strengt og mener en endring i grunnvannet i dette området vil ha liten betydning. Det er likevel lite sannsynlig at kravene til maksimal innlekkasje endres.

Tunnelvann

Tunnelvannet blir samlet i pumpesumpen, før det pumpes ut av tunnelen og ned i fjorden. Dette vannet er mulig forurenset, spesielt ved rengjøring av tunnelen. Vannet er tenkt pumpet ut i fjorden i et mye benyttet område. Prosjektet har inne en søknad om å slippe tunnelvannet rett i fjorden, og det er knyttet stor usikkerhet til utfallet av denne. Dette kan fremtvinge bygging av renseanlegg for kjemisk rensing.

Sikkerhetskrav

Tunnelen oppfyller ikke EUs krav til maksimal stigningsgrad. Foreløpig er disse kravene kun gjort gjeldende for stamvegnettet. Det er usikkerhet knyttet til hvorvidt disse vil bli gjort gjeldende også for riksveger. En skjerpning av disse kravene vil kreve helt nye løsninger i Nordåsstraumen, som vil endre prosjektforutsetningene. HolteProsjekt legger til grunn for analysen at det ikke vil komme strengere krav til stigningsgrad for tunneler og ramper.

I løpet av en 5 års periode utvikles det gjerne nye løsninger/krav til sikkerhetsutrustning, som kan føre til endringer i forskrifter. Dette gjelder for eksempel krav til styringssystemer, slokkevann, skilting, overvåkning, etc.

Sikkerhetsrevisjonen som er under gjennomføring kan avdekke forhold som må endres.

Andre krav

Prosjektet planlegger å asfaltere tunnelene uten det øvre bærelaget. Dette er et avvik fra Håndboken og det foreligger krav fra drift og vedlikehold om at det legges et øvre bærelag. Det er ikke planlagt med mulighet for å føre toveis trafikk gjennom tunnelen. Det er ingen tradisjon for dette i Region vest, men det kan komme pålegg om dette.

Anbefalte tiltak:

Vann- og frostsikring

- Arbeide proaktivt med å avdekke hvilke løsninger som velges for vann- og frostsikring.
- Avklare med Vegdirektoratet konsekvensene av nye løsninger for vann- og frostsikring som kommer etter at konkurransegrunnlaget er godkjent.

Innlekkasje

- Verifisere beregningene som viser at maks innlekkasje på 10 l/100 m/min ikke vil endre grunnvannsnivået.
- Søke NVE om avvik fra kravet om at grunnvannet ved Knappentjernet ikke kan senkes.

Sikkerhetskrav

- Arbeide proaktivt med å avdekke hva som kan komme eller kommer av sikkerhetskrav, for eksempel i forhold til redningsetatene.

Reguleringsplan

- Prioritere fullføring av reguleringsplan i Fyllingsdalen.

Andre krav

- Avklare redusert tykkelse på bærelaget.

2.4.2.8 Omlegging av infrastruktur**Usikkerhet: Omlegging av infrastruktur**

Definisjon: Den effekt omlegging av kabler, ledninger og rør har på prosjektets vegkostnader.

Situasjon: Det er identifisert lite behov for kabelomlegging. Ytrebygdsveien krever de største inngrepene i tillegg til kryssområdene i Dolvik, Straume og Sandeide. Imidlertid er det usikkerhet knyttet til omfanget av kabelomlegging da flere kabeleiere ikke har informert om lokaliseringen av kabler, ledninger og rør.

Det er ikke tatt høyde for kostnader til kabelomlegging i prosjektets kostnadsestimat.

Usikkerhetsfaktoren virker kun på vegkostnadene.

Estimatvurdering:	<u>Min: [1.03]</u> <i>Kostnader til kabelomlegging blir tatt av eierne. Ingen uforutsette kabler.</i>	<u>Sannsynlig: [1.04]</u> <i>Prosjektet må ta kostnadene for omleggingen. Noen uforutsette kabler.</i>	<u>Maks: [1.06]</u> <i>Mye uforutsette kabler medfører store kostnader og forsinkelser.</i>
--------------------------	---	--	---

Drøfting: Prosjektet består i hovedsak av tunneler og det er kun i kryssområdene og Ytrebygdsvegen man kan komme i konflikt med kabler. Det er lokalisert noe kabler i nordenden av Ytrebygdsvegen som vil påføre prosjektet ekstra kostnader. Det er sannsynlig at man må legge om flere kabler, da det som regel er nedgravde rør, kabler og ledninger, spesielt i bynære strøk. Omlegginger vil sannsynligvis medføre økte kostnader.

Anbefalte tiltak:

- Konsultere jurister for å sikre at mest mulig av kostnadene ved omlegging tas av eierne av infrastrukturen.
- Gå i dialog med kabeleiere for å identifisere kabler, ledninger og rør i det aktuelle området.
- Klargjøre reglene for kostnadsdeling mellom kabeleiere og Statens vegvesen.

2.4.2.9 Uspesifisert**Usikkerhet: Uspesifisert**

Definisjon: Den effekt forhold som ikke er beskrevet eller priset, men som er nødvendig for å ferdigstille prosjektet, har på prosjektets kostnader.

Situasjon: Vegdirektoratet setter som krav til kostnadsanslagene at denne posten skal ligge på mellom 3 og 7 prosent.

Estimatvurdering: **Min: [1.01]** **Sannsynlig: [1.03]** **Maks: [1.05]**
Prosjektet gjennomføres hovedsakelig med basis i spesifiserte ytelser. *Noe omfang av uspesifiserte forhold.* *Betydelig omfang av uspesifiserte forhold*

Drøfting: Selv om det utføres meget godt forarbeid med tilhørende kvalitetssikring vil det aldri være mulig å på forhånd identifisere alle forhold ved et prosjekt av denne størrelse.

For å redusere uspesifisert usikkerhet, er det en fordel for prosjektet å overføre denne usikkerheten til de utførende gjennom kontraktsbetingelsene. Nedsiden er selvsagt at leverandørene vil prise denne usikkerheten. Imidlertid vil en grundig gjennomgang og kvalitetssikring av ansvarsforhold og krav- og spesifikasjonsmateriale i forkant, redusere denne usikkerheten.

I denne analysen er tripplestimatene for Uspesifisert satt tilsvarende 3 prosent da en del uspesifiserte kostnader er hensyntatt i de andre faktorene. Spesifikasjonsgraden i forhold til sammenlignbare prosjektet synes også å være høy.

Anbefalte tiltak:

- Sørge for at kontraktene i så stor grad som mulig tar høyde for uspesifisert risiko og at det er en fornuftig fordeling av risiko mellom kontraktspartene.

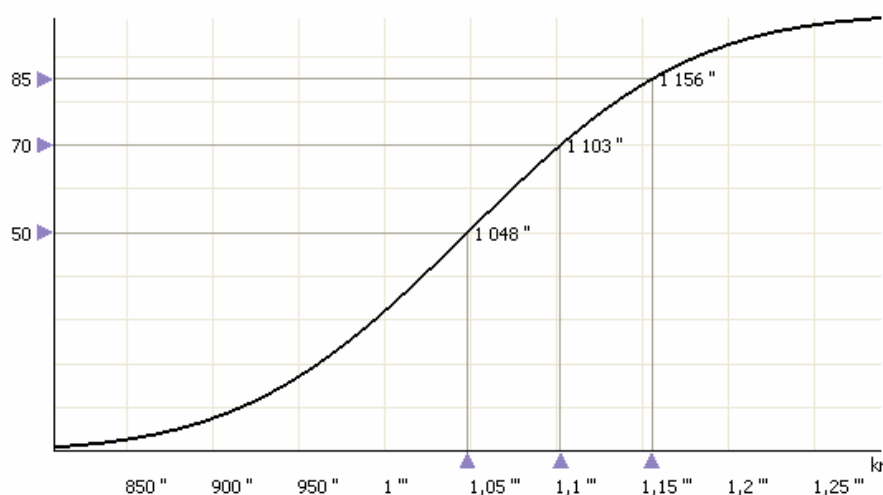
3 Analyseresultater og anbefalinger

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 5: Sannsynlighetskurve

Kurven viser at det er 50 % sannsynlig at prosjektet kan gjennomføres innenfor en kostnad på 1.048 MNOK. Dette er 56 MNOK høyere enn prosjektets eget P50 kostnadsoverslag på 992 MNOK. Økningen skyldes noe økte estimater i elementkostnader og en større påvirkning fra generelle usikkerhetsfaktorer.

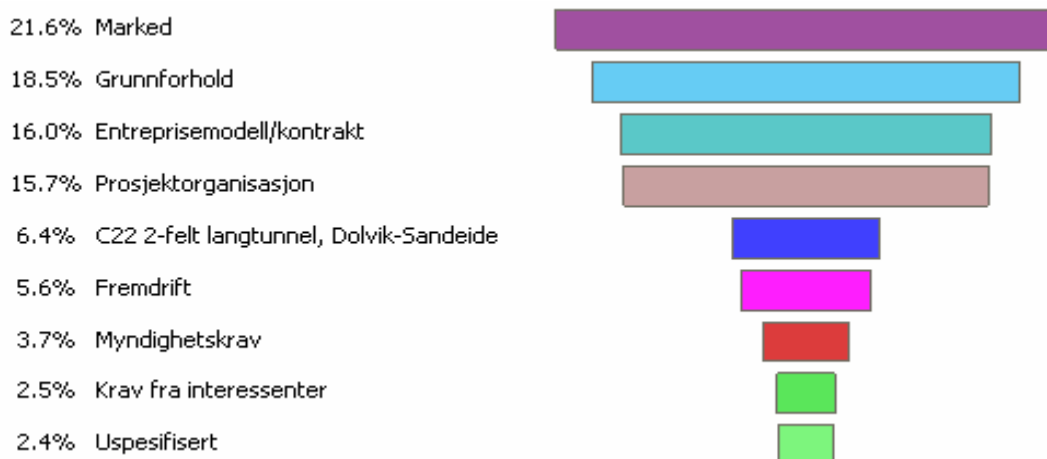
Kurven viser videre at det er 85 % sannsynlighet for at prosjektet kan gjennomføres innenfor en kostnad på 1.156 MNOK. Prosjektet har ikke oppgitt noen egen P85-verdi.

	Prosjektet	HolteProsjekt	Differanse
P50	992 MNOK	1048 MNOK	+ 56 MNOK
P85	Ikke angitt	1156 MNOK	Ikke angitt

Tabell 6: Sammenligning av prosjektets opprinnelige og HolteProsjekts kostnadsoverslag

3.1.2 Rangering av usikkerhet

Paretdiagrammet angir usikkerhetsfaktorenes og kostnadselementenes relative bidrag til den totale usikkerhet. Dette illustrerer de største usikkerhetene og gir grunnlag for å etablere en tiltaksplan med prioritering av tiltak.



Figur 6: Paretodigram

3.1.3 Drøfting

Grunnlaget for å fremme forslag om godkjenning av prosjektet med kostnadsramme er etter HolteProsjekts oppfatning tilstrekkelig. Prosjektomfanget er veldefinert og prosjektet ligger per i dag godt an i forhold til fremdriftsplanen. Prosjektorganisasjonen har bred og godt sammensatt kompetanse og er svært erfaren. I tillegg synes det å være åpen og god kommunikasjon internt i organisasjonen.

Prosjektet er det første av tre byggetrinn som til sammen utgjør Ringveg Vest. Byggetrinn 1 utgjør den midterste parsellen og gjennomføringen av byggetrinn 1 vil sannsynligvis fremtvinge byggetrinn 2. Dette gjør at vurderingen av prosjektets kostnader bør ses i sammenheng med kostnadene for byggetrinn 2. Totalkostnaden for hele utbyggingen av Ringveg Vest er per februar 2004 beregnet til omlag 2,45 mrd. kroner, hvor byggetrinn 1 og 2 til sammen utgjør om lag 2 mrd (ref. Kvalitetssikring av kostnadsoverslag).

Det er identifisert en rekke faktorer som vil kunne påvirke prosjektgjennomføringen. Disse er drøftet i kapittel 2. For å redusere usikkerheten er det noen faktorer det bør fokuseres spesielt på i det videre arbeidet. Disse kan oppsummeres som følger:

- **Markedssvingninger.** På grunn av unormalt stor anleggsvirksomhet i prosjektets anleggsperiode er det forventet press i anleggsmarkedet i Region vest samtidig som det er et generelt høyt aktivitetsnivå i landet for øvrig. Etter flere år med moderate og stabile priser er det sannsynlig med et oppsving i prisene i tiden som kommer. Press i markedet vil også påvirke entreprenørens ressurstilgang, som kan gi en ikke optimal anleggsdrift.
- **Grunnforholdene i Nordåsstraumen.** Den undersjøiske kryssingen av Nordåsstraumen er kritisk for prosjektet. Her krysser traseen en svakhetssone i et område med kun 15 meter overdekning. HolteProsjekt anbefaler at det gjennomføres fjellkontrollboringer for å bestemme den nøyaktige fjelldybden og at det gjøres ytterligere en kjerneboring over traseens krysning av Nordåsstraumen.
- **Tunneldriften.** Tunnelarbeidene står for store deler av prosjektets anleggskostnad. Det er foretatt grunnundersøkelser i de identifiserte problemområdene, som har avdekket flere svakhetssoner og varierende fjellkvalitet. Det er generelt svært permeable masser, som øker behovet for injeksjon. Få angrepspunkter gjør forsering av arbeidene vanskelig. Lite slakk i fremdriftsplanen gjør dette prosjektet sårbart for eventuelle uforutsette problemer.

- *Kontraksstrategi.* Prosjektet har en gjennomtenkt entreprisemodell som ved god håndtering kan gi betydelige kostnadsreduksjoner. Prosjektet legger opp til bruk av standard enhetspriskontrakter uten incentivmekanismer. Bruk av incentivmekanismer vil kunne virke kostnadsreducerende, for eksempel ved målprisavtaler som premierer lavere mengder eller alternative kostnadsreducerende løsninger.
- *Prosjektorganisasjon.* Regionvegsjefen har delegert oppfølging og styring av de store prosjektene til leder av utbyggingsstaben, men dette synes ikke å være godt nok kommunisert til prosjektet. Det er også en viss usikkerhet knyttet til disponering av assisterende prosjektleder, som frem til slutten av 2005 er byggeleder på et annet tunnelprosjekt utenfor Bergen. Det er uheldig at assisterende prosjektleder/byggeleder har en 50 prosent stilling i et annet prosjekt under oppstarten av hovedentreprisene.

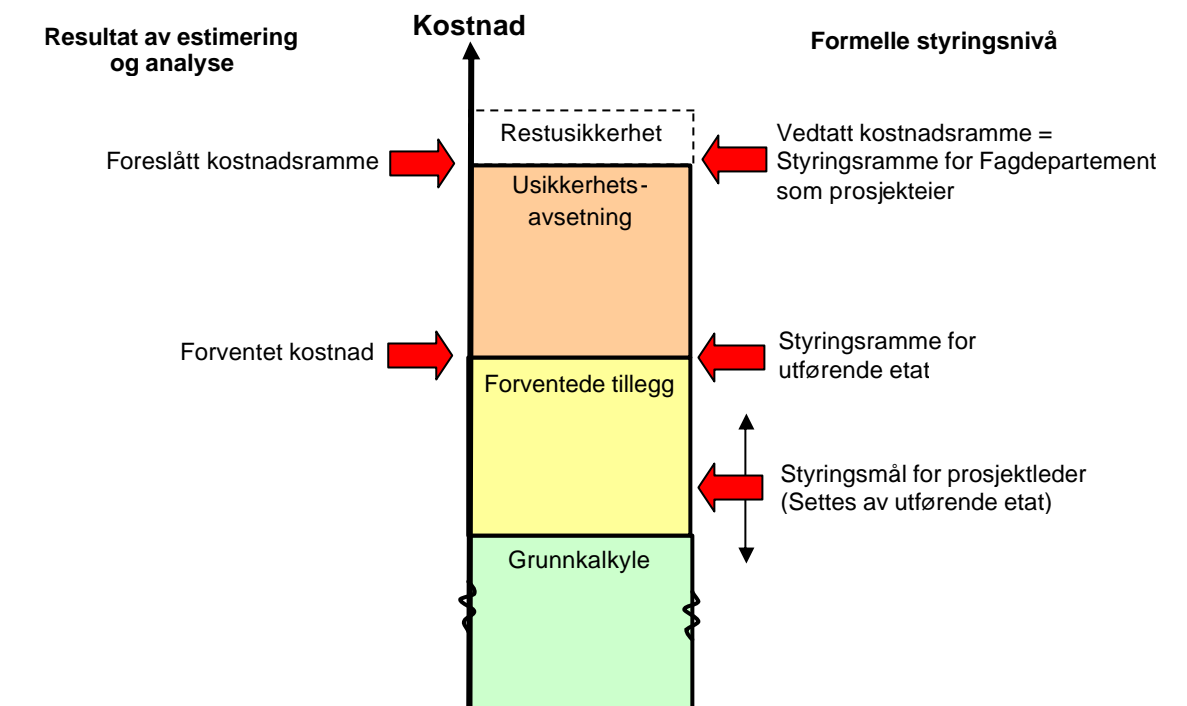
3.2 Anbefalinger

3.2.1 Generelt

- *Markedssvingninger.* For å øke konkurransen og presset på de norske entreprenørene bør det legges til rette for at potensielle tilbydere utenfor Skandinavia kan være med i konkurransen.
- *Grunnforholdene i Nordåsstraumen.* For å sikre at den valgte tunneltraseen gjennom Nordåsstraumen er gjennomførbar bør det foretas systematiske fjellkontrollboringer i traseens krysning av svakhetssonen for å bestemme nøyaktig beliggenhet av fjelloverflaten. Videre anbefales det å kjernebore et nytt hull umiddelbart over tunneltraseen, omtrent der man forventer at tunnelen krysser svakhetssonen, for å verifisere svakhetssonens mektighet, kvalitet og orientering (fallvinkel).
- *Tunneldriften.* For å bestemme nøyaktig beliggenhet av fjelloverflaten og fjelloverdekning anbefales det å gjennomføre kontrollboringer i alle kritiske områder over tunneltraseen. Under tunneldriving bør det gjennomføres sonderboringer og eventuelt kjerneboringer frem mot svakhetssonen fra Dolviksiden. Videre bør det vurderes å benytte kortere salvelengder gjennom selve Nordåsstraumen, for å minimere risikoen for gjennomslag av sjøvann.
- *Kontraksstrategi.* Det bør vurderes alternative entreprise-/oppgjørformer for deler av prosjektet, for eksempel målpriskontrakter og totalentrepriser. For å gjøre prosjektet mer attraktivt bør konkurransegrunnlaget vektlegge muligheten for at samme entreprenør kan få begge tunnelentreprisene og at det kan følge nye oppdrag i forbindelse med byggetrinn 2 og 3.
- *Rapportering og ansvarsavklaring i regionen.* For å bedre rapporteringsrutiner mellom prosjekt og region bør rapporteringsrutinene formaliseres og ansvarsfordelingen i regionen gjøres tydelig for prosjektet. Det anbefales kvartalsvis rapportering på fremdrift, kostnad, omfangs-/kvalitetsendringer, HMS og indre-/ytre påvirkninger.

3.2.2 Anbefalt finansieringsramme

Figuren under viser sammenhengen mellom relevante økonomiske størrelser for usikkerhetsstyring.



Figur 7: Sammenheng mellom kjernebegreper i usikkerhetsstyring

HolteProsjekt baserer seg på de definisjoner som er angitt i Concepts felles begrepsapparat. Disse er gjengitt i tabellen nedenfor.

Begrep	Definisjon
Grunnkalkyle	Den deterministiske summen av sannsynlig kostnad for alle spesifiserte, konkrete kalkyleelementer (kostnadsposter) på analysetidspunktet.
Forventede tillegg	Kostnader som man av erfaring vet kommer, men som ikke er kartlagt på grunn av manglende detaljeringsgrad og kostnadsbidrag fra indre- og ytre påvirkninger og hendelser.
Forventet kostnad	Summen av grunnkalkylen, uspesifiserte og forventede tillegg.
Usikkerhetsavsetning	Avsetning for å oppnå ønskete sikkerhet mot overskridelse av kostnadsramme. Det forventes ikke at denne posten brukes av prosjektet. Avsetningen styres på et høyere nivå enn prosjektleder. Midler utløses etter behov i samsvar med forhåndsdefinerte kriterier/retningslinjer. Denne posten skal være inntakt etter prosjektgjennomføring i den grad det ikke

	foreligger hendelser som kan begrunne bruk av denne posten.
Kostnadsramme	Summen av forventet prosjektkostnad og avsetning for usikkerhet. Kostnadsrammen definerer hvor stor finansiering som er satt av for å gjennomføre prosjektet. Prosjektet har bare en kostnadsramme.

Tabell 7: Begreper

HolteProsjekt anbefaler følgende finansieringsramme for prosjektet Ringveg Vest.

Nivå	Tema	MNOK
	Grunnkalkyle	912
Nivå 1	Forventede tillegg	136
	Forventet kostnad / Styringsramme for Vegvesenet	1048
Nivå 2	Usikkerhetsavsetning	98
	Foreslått kostnadsramme / P85 – kuttliste	1146

Tabell 8: Kostnadsramme og resultat av estimering

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 9,5 MNOK, og er behandlet i kapittel 3.3.

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 912 MNOK.

Forventede tillegg

Forventede tillegg, herunder uforutsett, 136 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen) tilsvarer en ramme med 50 % sannsynlighet for ikke å få overskridelse.

Usikkerhetsavsetning

Usikkerhetsavsetning 98 MNOK (i tillegg til grunnkalkylen og forventede tillegg) tilsvarer en ramme med 85 % sannsynlighet (minus kuttliste) for ikke å få overskridelse.

Kostnadsramme/ finansieringsramme

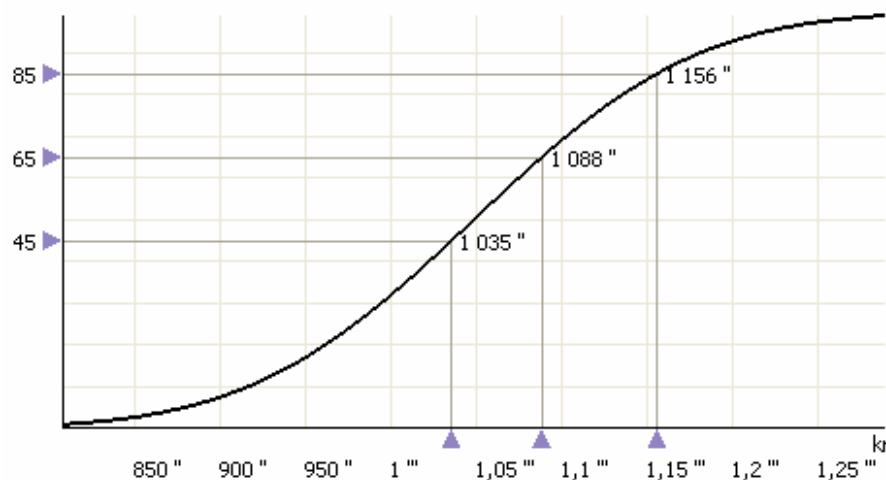
Anbefalt kostnadsramme 1.146 MNOK, baseres på at det er 85 % sannsynlighet for ikke å overskride rammen, og at kuttlisten skal anvendes.

Bevilgningstakt

Det forutsettes at prosjektet får bevilget midler etter avtalt fremdriftsplan.

3.2.3 Retningslinjer for håndtering av avsetninger

HolteProsjekt anbefaler at avsetninger til forventede tillegg og usikkerhet styres med basis i den organisering som foreligger og ut fra behovet for faglig og myndighetsmessig helhetsvurdering på det enkelte beslutningsnivå.



Figur 8: Sannsynlighetskurve med 45 %, 65 % og 85 % percentilene angitt.

Avsetningene til forventede tillegg og usikkerhet skal kun benyttes for spesielle formål etter en helhetlig vurdering.

HolteProsjekt anbefaler følgende retningslinjer for disponering av disse midlene:

Prosjektleder

- Har P 45, dvs. 1.035, som styringsmål.
- Skal forelegge endringer som overskrider de rammer Prosjektleder disponerer for Regionvegsjef i Region vest.
- Skal protokollføre godkjente endringer.

Regionvegsjef i Region vest

- Disponerer prosjektreserve opp til P 65, dvs. 1.088 MNOK, som utgjør 53 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. 1.146 MNOK, som utgjør 58 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.

3.3 Reduksjoner og forenklinger

Ved behov for kostnadsreduserende tiltak anbefaler HolteProsjekt reduksjoner og forenklinger som vist i tabell 9. Prosjektet har utarbeidet en mer omfattende kuttliste, men HolteProsjekt vurderer flere av de foreslåtte tiltakene til å være utenfor prosjektets beslutningsmyndighet.

Anbefalte tiltak	Forventet besparelse	Siste beslutningstidspunkt
Utsette del-elementer i kryssområde ved Dolvik.	6 MNOK	Ikke avklart.
Utsette del-elementer i kryssområde ved Sandeide.	3,5 MNOK	Ikke avklart.
Sum	9,5 MNOK	

Tabell 9: Anbefalte reduksjoner og forenklinger

VEDLEGG 1 - Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)





VEDLEGG 2 - Dokumentliste

HolteProsjekt har mottatt følgende dokumenter:

Dokument	Dato
Sentralt Styringsdokument, Byggetrinn 1 Dolvik - Sandeide	Feb. 2004
Sentralt Styringsdokument, Byggetrinn 1 Dolvik - Sandeide, Utgave 2	Juni 2004
Kvalitetssikring av kostnadsoverslag, Byggetrinn 1 Dolvik – Sandeide	Feb. 2004
Kvalitetssikring av kostnadsoverslag, Ringveg Vest (hele strekningen)	Jan. 2003
Norconsult notat (Underlag til Anslag med mengder)	Nov. 2003
Mengdeoppsett til Anslag, Ringveg Vest	Jan. 2001
Mengdeoppsett på vedtatt alternativ, Ringveg Vest	Feb. 2004
Rapport frå Regional Kostnadsgruppe i Region vest i Hordaland, Prosjekt: Ringveg Vest i Hordaland	Feb. 2004
Nyttekostnads beregning, Ringveg Vest	Jun. 2004
Kommunedelplan hovedrapport, Ringveg Vest	Aug. 1999
Forslag til reguleringsplan for Ringveg Vest	Jan. 2003
Forslag til reguleringsplan, Plankart	Des. 2003
Forslag til reguleringsplan for Ringveg Vest – Informasjonsbrosjyre	Mar. 2003
Bergen bystyres vedtak om reguleringsplan for Ringveg Vest	Feb. 2004
Forslag til reguleringsbestemmelser for Ringveg Vest Birkelandskrysset – Liavatnet	Des. 2003
Rv 556/557 Ringveg Vest, Kvalitets- og HMS-plan for reguleringsplan	Okt. 2003
Rv 556/557 Ringveg Vest, Kvalitets- og HMS-plan for reguleringsplan, Byggetrinn 1 Dolvik – Sandeide	Mar. 2004
Byggherrens HMS-plan, Ringveg Vest byggetrinn 1 Dolvik – Sandeide	Mai 2004
Ringveg Vest – utbyggingsetapper	Nov. 2003
Plan byggetrinn 1, detalj	Jun. 2004
Forklaring til detaljert fremdriftsplan, Ringveg Vest, byggetrinn 1	Jun. 2004
Store utbyggingsprosjekter i Hordaland (Oversikt)	Mottatt jun. 2004
Innspill til det videre arbeidet med Ringveg Vest (Fra drift og vedlikehold)	Jun. 2004
Alternativer vedr. etablering av påhugg for lang tunnel fra Dolvik mot Sandeide, Ringveg Vest	Mottatt Jun. 2004
Bergensprogrammet	Nov. 2003
Bergensprogrammet – Organisering	Jun. 2004
Oversiktstegninger (Avgrensninger av kryss byggetrinn 1/byggetrinn 2)	Jan. 2003
Oversiktstegning, Ringveg Vest	Des. 2003

4 stk. Detaljplantegninger Parsell Flyplassvegen – Kokstadvegen	Apr. 2004
Ringveg Vest: Spenninger og lekkasje ved tunneler gjennom Nordåsstraumen.	Mars 2002
Ringveg Vest: Refraksjonsseismiske undersøkelser (Del1)	Feb. 2002
Ringvei Vest: Supplerende refraksjonsseismiske undersøkelser (Del2)	Aug. 2002
Tunnel Nordåsstraumen, Geologi-tunnel-kjerne logging Videre undersøkelser	Apr. 2001
Notat, Ringveg Vest, Bergen: Kryssing av Nordåsstraumen med tunnel i to løp.	Okt. 2002
Geologisk rapport om tunneltraseene, Ringveg Vest	Okt. 2001
NGU Rapport_ Borehullsinspeksjon m/ optisk televiwer, Ringveg Vest under Nordåsstraumen, Bergen	Jun. 2002
Bruddsystem og spenningsfelt tilknyttet tunneltraseen Ringveg Vest	Jan. 2003
Supplerende undersøkelser, lavhastighetszone, Helge Askvik	Mar. 2002
Tillegg vedr reguleringsbestemmelsene i Byrådssak 08/04, 2. gangs behandling reguleringsplan for Ringveg Vest.	Aug. 2004

VEDLEGG 3 – Samtale- og prosessdeltakere

HolteProsjekt har gjennomført samtaler med følgende personer:

Navn	Rolle	Organisasjon
Ottar Midtkandal	Prosjektleder	SVV region vest (P)
Jon Ove Bjørge	Byggeleder/Ass. Prosjektleder	SVV region vest (P)
Øyvind Bruknapp	Prosjektmedarbeider	SVV region vest (P)
Kjell Erik Myre	Planansvarlig	SVV region vest (S)
Rune Angeltveit	Byggeleder Ytrebygdsvegen	SVV region vest (P)
Gunnar Gjæringen	Drift og vedlikehold kontakt	SVV, Bergen distrikt
Dagrunn Husum	Informasjonsansvarlig (Avgående)	SVV region vest (S)
Charlotte Villanger Nielsen	Informasjonsansvarlig (Ny)	SVV region vest (S)
Odd G. Eriksen	Grunnervervsansvarlig	SVV region vest (S)
Kjartan Johan Hove	Leder av utbyggingsstaben	SVV region vest (S)
Sindre Lillebø	Planbestiller	SVV, Bergen distrikt
Per Steffen Myhren	Budsjett- og økonomigruppe, Bergensprogrammet	SVV, Bergen distrikt
Tore Slyngstad	Byggherreseksjonen	SVV, Vegdirektoratet

(P) – Prosjekt, (S) - Stab

Følgende personer deltok i gruppeprosessen den 7. juli 2004:

Navn	Rolle	Organisasjon
Ottar Midtkandal	Prosjektleder	SVV region vest (P)
Jon Ove Bjørge	Byggeleder/Ass. Prosjektleder	SVV region vest (P)
Øyvind Bruknapp	Prosjektmedarbeider	SVV region vest (P)
Rune Angeltveit	Byggeleder Ytrebygdsvegen	SVV region vest (P)
Gunnar Gjæringen	Drift og vedlikehold kontakt	SVV, Bergen distrikt
Egil Skavang	Prosessleder	HolteProsjekt
Stian Øyre Caspersen	Referent	HolteProsjekt
Glenn Steenberg	Baseline – operatør	HolteProsjekt
Sverre Haanæs	Analytisk ressurs	HolteProsjekt

Vedlegg 4 - Kostnadsestimat

Name	Best	Sannsynlig	Verst
Prosjekt Ringvei Vest	kr 745 737 915,00	kr 912 122 915,00	kr 1 131 022 915,00
A Veg	kr 114 260 820,00	kr 172 205 820,00	kr 240 185 820,00
A21 Hovedveg, Kryss Dolvik	kr 3 000 000,00	kr 4 200 000,00	kr 6 600 000,00
A22 Sekundærveger, Kryss Dolvik	kr 12 500 000,00	kr 15 600 000,00	kr 20 250 000,00
A23 G/S-veg, kryss Dolvik	kr 4 770 000,00	kr 6 880 000,00	kr 9 250 000,00
A24 Rundkjøringer, kryss Dolvik	kr 1 500 000,00	kr 3 000 000,00	kr 6 000 000,00
A25 Støytiltak bolighus, kryss Dolvik	kr 3 600 000,00	kr 6 000 000,00	kr 8 400 000,00
A26 Arkeologiske utgravn., kryss Dolvik	kr 1 500 000,00	kr 2 500 000,00	kr 4 000 000,00
A27 Midlertidige veger kryss Dolvik	kr 3 300 000,00	kr 4 800 000,00	kr 6 500 000,00
A28 Bomstasjon, 3-felt kryss Dolvik	kr 3 600 000,00	kr 4 500 000,00	kr 5 400 000,00
A30, tunnelabsorbenter, kryss Dolvik	kr 880 000,00	kr 1 200 000,00	kr 1 950 000,00
A31 Rundkjøring / diverse, kryss Straume	kr 3 000 000,00	kr 4 000 000,00	kr 5 000 000,00
A32 Støytiltak boliger, kryss Straume	kr 750 000,00	kr 1 250 000,00	kr 1 750 000,00
A33 Hovedveg 3-felts. Kryss Straume	kr 900 000,00	kr 1 500 000,00	kr 2 200 000,00
A42 Sekundærveger, kryss Sandeide	kr 14 760 000,00	kr 20 160 000,00	kr 26 600 000,00
A43 G/S-veger, kryss Sandeide	kr 4 050 000,00	kr 5 600 000,00	kr 7 500 000,00
A44 Rundkjøringer, kryss Sandeide	kr 500 000,00	kr 1 000 000,00	kr 2 000 000,00
A45 Støytiltak bolighus, kryss Sandeide	kr 9 450 000,00	kr 15 750 000,00	kr 22 050 000,00
A46 VA-omlegging, kryss Sandeide	kr 200 000,00	kr 300 000,00	kr 500 000,00
A47 Sikring av VA-tunnel, kryss Sandeide	kr 500 000,00	kr 1 000 000,00	kr 1 500 000,00
A61 Diverse tiltak Fyllingsdalen	kr 4 000 000,00	kr 6 000 000,00	kr 10 000 000,00
A71 Div tiltak Ytrebygdsvegen. Ny veg.	kr 24 750 000,00	kr 38 180 000,00	kr 47 600 000,00
A72 Div tiltak Ytrebygdsvegen, Støyskjerm	kr 1 365 000,00	kr 1 600 000,00	kr 2 150 000,00
A73 Div tiltak, Ytrebygdsvegen, Rundkjøring	kr 500 000,00	kr 1 000 000,00	kr 2 000 000,00
A74 Div tiltak Ytrebygdsvegen Ekstra støytillt	kr 3 000 000,00	kr 10 000 000,00	kr 21 000 000,00
Midlertidig trafikkavvikling	kr 3 200 000,00	kr 7 500 000,00	kr 11 300 000,00
A8 MVA veg	kr 8 685 820,00	kr 8 685 820,00	kr 8 685 820,00
B Konstruksjoner	kr 30 117 060,00	kr 45 037 060,00	kr 64 237 060,00
B21 Bru over hovedveg, kryss Dolvik	kr 6 560 000,00	kr 8 400 000,00	kr 12 900 000,00
B22 Kulverter, G/S-veg, Kryss Dolvik	kr 1 200 000,00	kr 2 000 000,00	kr 3 200 000,00
B23 Murer, Kryss Dolvik	kr 1 000 000,00	kr 2 850 000,00	kr 5 600 000,00
B25 Portaler, 2-felt, kryss Dolvik	kr 3 850 000,00	kr 6 800 000,00	kr 9 025 000,00
B31 Murer, kryss Straume	kr 300 000,00	kr 1 000 000,00	kr 1 750 000,00
B32 Portaler, 1-felt, Kryss Straume	kr 1 375 000,00	kr 2 100 000,00	kr 2 975 000,00
B33 Portaler, 2-felt, kryss Straume	kr 1 750 000,00	kr 2 550 000,00	kr 3 325 000,00
B41 G/S -veg bruer, kryss Sandeide	kr 700 000,00	kr 1 400 000,00	kr 2 400 000,00
B42 Murer, kryss Sandeide	kr 1 845 000,00	kr 3 250 000,00	kr 5 075 000,00
B43 Kulverter, kryss Sandeide	kr 1 200 000,00	kr 1 950 000,00	kr 3 000 000,00
B45 Protaler, 2-felt, kryss Sandeide	kr 4 900 000,00	kr 6 800 000,00	kr 8 550 000,00
B71 Div. tiltak, Ytrebygdsvegen. Kulvert	kr 900 000,00	kr 1 400 000,00	kr 1 900 000,00
B8 MVA Konstruksjoner	kr 4 537 060,00	kr 4 537 060,00	kr 4 537 060,00
C Tunnel	kr 485 948 975,00	kr 540 018 975,00	kr 601 838 975,00
C21 3-felt langtunnel, Dolvik-Sandeide	kr 48 990 000,00	kr 54 760 000,00	kr 60 830 000,00
C22 2-felt langtunnel, Dolvik-Sandeide	kr 346 890 000,00	kr 376 540 000,00	kr 406 440 000,00
C23 1-felt langtunnel, Dolvik-Sandeide	kr 24 000 000,00	kr 26 650 000,00	kr 31 500 000,00
C24 Injeksjon langtunnel Dolvik-Sandeide	kr 24 000 000,00	kr 38 000 000,00	kr 55 000 000,00
C25 Pumpesynk, langtunnel, Dolvik-Sandeide	kr 5 000 000,00	kr 7 000 000,00	kr 11 000 000,00
C3 MVA tunnel	kr 37 068 975,00	kr 37 068 975,00	kr 37 068 975,00
D Andre tiltak	kr 10 061 060,00	kr 18 261 060,00	kr 32 261 060,00
D1 Bussterminal, kryss Dolvik	kr 2 000 000,00	kr 3 000 000,00	kr 5 000 000,00
D2 Bussterminal, kryss Sandeide	kr 2 000 000,00	kr 3 000 000,00	kr 5 000 000,00
D3 Omskiltning / styring etc	kr 5 000 000,00	kr 10 000 000,00	kr 15 000 000,00
D5 Salg av steinmasser	kr 0,00	kr 1 200 000,00	kr 6 200 000,00
D6 MVA andre tiltak	kr 1 061 060,00	kr 1 061 060,00	kr 1 061 060,00
E Byggherrekostnader	kr 105 350 000,00	kr 136 600 000,00	kr 192 500 000,00
E11 Eiendommer m/ bygninger	kr 14 500 000,00	kr 17 000 000,00	kr 27 500 000,00
E12 Grunnkjøp	kr 6 450 000,00	kr 9 800 000,00	kr 22 300 000,00
E15 Skjønnsutgifter	kr 400 000,00	kr 400 000,00	kr 400 000,00
E2 Andre erstatninger	kr 1 000 000,00	kr 3 000 000,00	kr 10 000 000,00
E31 Påløpt t.o.m. 2003	kr 15 000 000,00	kr 15 000 000,00	kr 15 000 000,00
E32 Frem til byggestart	kr 10 000 000,00	kr 17 000 000,00	kr 27 000 000,00
E4 Prosjekt- og Byggeledelse	kr 46 000 000,00	kr 52 800 000,00	kr 60 000 000,00
E71 Div. tiltak, Ytrebygdsvegen. Eiendomser:	kr 3 000 000,00	kr 8 600 000,00	kr 12 300 000,00
Adm. påslag	kr 9 000 000,00	kr 13 000 000,00	kr 18 000 000,00

Vedlegg 5 - Notat 1**NOTAT 1****Kommentarer til Sentralt Styringsdokument, Ringveg Vest, Bergen****Dato:** 02.07.04**Til:**

Samferdselsdepartementet v/ Jan Reidar Onshus

Kopi:Statens vegvesen v/ prosjektleder Ottar Midtkandal
Vegdirektoratet v/ Lars Aksnes og Astrid Fortun**Fra:**HolteProsjekt v/Egil Skavang

Formål med notatet

I forbindelse med at prosjektet Ringveg Vest, Bergen skal behandles av Stortinget under høstsesjonen 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. Videre skal det gjøres en vurdering av om Sentralt Styringsdokument gir et tilstrekkelig grunnlag for en risikovurdering og den etterfølgende styring av prosjektet.

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

Styringsdokumentasjon

For prosjekt Ringvei Vest, Bergen, foreligger Sentralt Styringsdokument for Byggetrinn 1 Dolvik-Sandeide, datert 26.02.04 samt følgende vedlegg:

- Statens vegvesen, Region Vest: Reguleringsplan, Planhefte - planbeskrivelse, Ringvei Vest, januar 2003.
- Statens vegvesen, Region Vest: Forslag til Reguleringsplan for Ringvei Vest. Plankart, 1. desember 2001.
- Statens vegvesen, Region Vest: Kvalitetssikring av kostnadsoverslag, ANSLAG-rapport, Ringvei Vest, Byggetrinn 1 Dolvik-Sandeide, 26.02.2004
- Statens vegvesen Region Vest: Ringvei Vest – utbyggingsetapper, november 2003.
- Statens vegvesen, Region Vest: Kvalitets- og HMS plan, reguleringsplanfase, Ringvei Vest 24.10.2003.

Disse dokumentene tilfredsstillende kravene til innhold som Finansdepartementet stiller til et "Sentralt Styringsdokument". Grunnlaget bør bearbeides noe (ref kommentarer under), men vurderes som tilstrekkelig for HolteProsjekt til å gjennomføre kvalitetssikring og usikkerhetsanalyse. Forutsetningen er at Byggetrinn 1 sine avgrensninger mot de andre byggetrinnene (gjennomgått i oppstartsmøte, Bergen 23.06.04) beskrives i Styringsdokumentet. Videre forutsettes at dokumentet oppdateres på løpende basis og at oppdateringer kunngjøres for alle som dokumentet gjelder for. HolteProsjekt er i løpende dialog med prosjektet for å utdype kommentarene i dette notatet og støtte den videre utviklingen av styringsdokumentet.

Vi har følgende konkrete bemerkninger til Styringsdokumentet:

- Vedlegg: Kvalitets og HMS-plan for Byggetrinn 1 er lagt ved, men ikke ført opp som vedlegg.
- Pkt. 1 Innledning: Her bør omtales rutine for oppdateringer, system for versjonskontroll, hvem dokumentet gjelder for og om det er restriksjoner knyttet til distribusjon. I tillegg bør styrende dokumentasjon listes.
- Pkt. 2.1 Hensikt, krav og hovedkonsept: En mer presis beskrivelse av Byggetrinn 1 og en overordnet beskrivelse av de andre byggetrinn/delprosjektene bør inkluderes her. Avgrensninger delprosjektene imellom bør spesifiseres klarere. Det mangler dessuten en begrunnelse for valg av rekkefølge mellom byggetrinnene. I tillegg bør Ringveg Vest prosjektet relateres klarere til de andre prosjektene i Bergensprogrammet.
- Pkt. 2.2 Prosjekt mål: Målene bør beskrives mer presist i forhold til definisjonene gitt i Finansdepartementets veiledning "Krav til innholdet i det sentrale styringsdokumentet":
 - Samfunnsmålene synes å bære preg av å være brukermål (effekt mål) snarere enn samfunns mål.
 - Effektmål mangler.
 - Resultatmål er upresist og mangelfullt beskrevet: Resultatmål skal knytte seg til målene for tid, kostnad og kvalitet.
 - Prioritering av mål er uklar.
 - Suksesskriterier er ikke beskrevet.
- Pkt. 2.3 Kritiske suksessfaktorer: Det er positivt at tiltak her er knyttet til hver av faktorene.
 - Faktoren: "Gjennomføre prosjektet innenfor beregnet kostnadsoverslag" er ingen faktor, men et kriterium og bør tas ut.
 - Faktoren "Nye krav etter at reguleringsplan er godkjent" bør omformuleres slik at det blir en suksessfaktor og ingen fallgrube.
- Pkt. 3.1 Strategi for styring av usikkerhet: Her bør overordnet plan for styring av usikkerhet beskrives, og bør bl.a. omtale når usikkerhetsbildet oppdateres og hva rutinene er for dette?
- Pkt. 3.3 Kontraksstrategi: Evalueringskriterier for de ulike konkurransene bør fremgå av dokumentet. I tillegg bør inndelingen i entrepriser begrunnes.
- Pkt. 3.4 Organisering: Her savner vi en forklaring til prosjektets plass i organisasjonen, rapporteringslinjer oppover samt prosjektets grensesnitt mot tilstøtende prosjekter.
- Pkt. 4.3: Kostnadsoverslag: Det bør sies noe om hvor kostnader knyttet til trinn 2 og 3 skal føres under gjennomføring av trinn 1. Det bør også skrives noe om hvordan finansieringssituasjonen er og i hvilken grad det er usikkerhet knyttet til denne.
Kuttliste: Det bør beskrives hvilken innvirkning, positiv og negativ, det vil ha på prosjektet dersom kuttene gjennomføres. I tillegg bør det avgjøres når en evt. gjennomføring av kuttene skal settes i verk.
- Pkt. 4.4: Fremdrift: Milepæler bør defineres og måleparametere som for eksempel EV (Earned Value) bør etableres.
- Generelt om rapporteringsrutiner:
 - Prosjektets informasjonsstrategi bør beskrives mer presist.
 - Det bør angis hva slags informasjon som skal rapporteres til hvem oppover og nedover.
 - Det bør nevnes hvor ofte det skal rapporteres.

Avgrensning

Det er behov for en mer presis avgrensning mot de andre byggetrinnene og deres delprosjekter, for til enhver tid å kunne avgjøre hvilke elementer som skal inkluderes i analysen og prosjektet (se referanse til pkt 2.1 over).

Konklusjon

HolteProsjekt vil med utgangspunkt i dokumentene nevnt under punktet "Styringsdokumentasjon" gjennomføre usikkerhetsanalysen. Forutsetningen er at Byggetrinn 1 avgrenses tydelig.