

Ny riksvei 2 Kløfta - Nybakk

Usikkerhetsanalyse - Endelig Rapport

15. september 2003

Versjon 1.0

Avgradert

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

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

Forord

HolteProsjekt har etter oppdrag fra Det Kongelige Samferdselsdepartement utført usikkerhetsanalyse av prosjektet "Ny riksvei 2 Kløfta – Nybakk". Dette oppdraget er utført som en del av "Rammeavtale mellom Finansdepartementet og HolteProsjekt Consulting as om Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, herunder Risikoanalyse for Store Statlige Investeringer", datert 22.juni 2000.

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

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

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

Denne rapporten er utarbeidet med bakgrunn i den rammeavtalen som foreligger, slik at samtlige aspekter det er pålagt å bearbeide finnes kronologisk.

Oslo, 15. september 2003
HolteProsjekt

Eilif Holte
Oppdragsansvarlig

Knut Astrup, Prosjektleder
Sverre Haanæs, Senior konsulent

Generelle opplysninger					Side- henvisning til hoved- rapport
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: HolteProsjekt AS Dato: 15. september, 2003				
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn og evt. nr.: Departement: Samferdsel Prosjekttype: Utbygging Ny riksvei 2 Kløfta – Nybakk				
Basis for analysen	Prosjektfase: Forprosjekt / Detaljprosjektering Prisnivå (måned og år): 2003				
Tidsplan	St.prp.: Uavklart Prosjektoppstart (dato): Q3 2004 Planlagt ferdig (dato): Q4 2007				24
Avhengighet av tilgrensende prosjekter	Ja/Nei (Hvis ja, hvilke ?) Bompengefinansiering er en forutsetning for gjennomføring av prosjektet.				5
Styringsfilosofi	Kvalitet, kostnad, og tid er prioritert i nevnte rekkefølge				47
Anmerkninger					
Tema/Sak					
Kontraktstrategi	Entrepriestruktur Planlagt: Mange små Anbefalt: Mange små	Entrepriestform/ Kontraktformat Planlagt: Byggherrestyrte delentrepriser Anbefalt: Byggherrestyrte delentrepriser	Kompensasjonsformat/ vederlagsform Planlagt: Fastpris/enhetspris Anbefalt: Fastpris/enhetspris	Anmerkninger:	30
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:		De tre viktigste fallgruvene:	Anmerkninger:	44
	God kontraktstrategi		Uklare grensesnitt/ byggeplaner		
	God planlegging av entrepriser		Mangelfull kontroll m/masseuttak		
	Hensyntaking til fysiske forhold		Vanskelige grunnforhold/ nedbør		
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetselementer:			Anmerkninger:	43
	Ny rv 2, tofelt				
	Forberedelse til fremtidig firefelts veg				
	Bru Hynnebekken				
Hendelsesusikkerhet	De tre mulige hendelsene med størst konsekvens:	P (sannsyn- lighet)	K (konsekvens- kostnad)	Anmerkninger:	43
	Entrepriemodell/kontraktstrategi				
	Fysiske forhold				
	Prosjektorganisering				
Risikoreduserende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak:			Forventet kostnad:	
	Det må unngås en for oppstykket entreprisemodell som medfører mange grensesnitt mellom entreprenører.				
	Tilpasning til firefelts veg bør endelig avklares både mht. kostnad, omfang og prioritering og eventuell godkjenning.				
	Viktig og planlegge rigg og drift i forhold til tørre perioder.				
	Det bør gjennomføres en oppdatering av Anslagsrapporten.				
	Det bør vurderes å utføre flere prøveboringer i traseen.				
Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak:		Beslutnings- plan:	Forventet besparelse:	54
	Tiltak på rv 174			15	
	Element A108, omlegging av eksisterende rv 2			4	
	Element D107, beplantning, delvis			2	
	Element D106, redusert reasfaltering			2,5	
	Element A119, belysning av vegområde			5	
Tilrådninger om kostnadsramme og usikkerhets-avsetninger	Forventet kostnad/ styringsramme	P50	Beløp: 565	Anmerkninger:	43
	Anbefalt kostnadsramme	70 % sikkerhet	Beløp: 600	Anmerkninger: p85 - kuttliste	
	Mål på usikkerhet	St.avvik i %: 11,5	St.avvik i MNOK: 65	Anmerkninger:	
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta? Nei NOK: EUR: GBP: USD:				
Tilrådning om organisering og styring					
Planlagt bevilgning	Inneværende år:		Neste år:	Dekket innenfor vedtatte rammer ? Nei	
Anmerkninger	Planlagte bevilgninger er ikke periodiserte. Prosjektet er avhengig av bompengefinansiering.				

Alle beløp er angitt i millioner kroner.

Innholdfortegnelse

1	Sammendrag	5
1.1	Oppdraget.....	5
1.2	Analyse	5
1.3	Analyseresultat	5
1.4	Anbefalinger.....	7
2	Utgangspunkt og rammer for usikkerhetsanalysen	11
2.1	Krav til analysemetode.....	11
2.2	Formål med prosjekt Ny riksvei 2 Kløfta - Nybakk	12
2.2.1	Utbygging.....	12
2.2.2	Finansiering.....	12
2.3	Kostnader	13
2.4	Dokumentgrunnlag og intervjuer	13
3	Analyse av prosjekt	15
3.1	Innledning	15
3.2	Usikkerhetsanalyse: Estimatusikkerhet	15
3.2.1	Kontroll av grunnkalkyle	15
3.2.2	Forutsetninger for prosjektets grunnkalkyle som benyttes i analysen	15
3.2.3	Kvantifisering av estimatusikkerhet	16
3.3	Usikkerhetsanalyse: Generell usikkerhet og Hendelsesusikkerhet	17
3.3.1	Usikkerhetsbilde.....	17
3.3.2	Prosjektets omfang.....	18
3.3.3	Prosjektorganisering.....	21
3.3.4	Fremdrift.....	24
3.3.5	Spesifikasjoner	26
3.3.6	Brukermedvirkning	28
3.3.7	Entreprenørmønstre / kontraktstrategi	30
3.3.8	Teknologisk utvikling	32
3.3.9	Fysiske forhold.....	33
3.3.10	Offentlige myndigheter.....	37
3.3.11	Uspesifisert	38
3.3.12	Utenforliggende faktorer.....	39
3.3.13	Oppsummering av usikkerhetsfaktorer.....	40
4	Analyseresultater og anbefalinger.....	42
4.1	Usikkerhetsanalyse: Forenklinger og reduksjoner	42
4.1.1	Kuttliste.....	42
4.1.2	Andre kostnadsreducerende tiltak.....	42
4.2	Usikkerhetsanalyse: Konklusjon.....	43
4.2.1	Kvantifisering av forventede kostnader	43
4.2.2	Paretodiagram	44
4.3	Anbefalinger vedrørende organisering og styring av prosjektet	44
4.3.1	Mål, suksesskriterier og suksessfaktorer.....	44
4.3.2	Anbefalt finansieringsramme og avsetning til reserve og margin.....	45
4.3.3	Drøfting av reserve og margin.....	46
4.3.4	Retningslinjer for håndtering av reserver og margin	46
4.3.5	Styring mot oppsatte mål.....	47
4.4	Reduksjon av usikkerhet – anbefalte tiltak. Samlet oversikt.	47
Vedlegg 1:	Grunnlagsdokumentasjon	52
Vedlegg 2:	Grunnkalkyle	53
Vedlegg 3:	Kuttliste.....	54

1 Sammendrag

1.1 Oppdraget

Oppdraget er definert i "Rammeavtale mellom Finansdepartementet og HolteProsjekt Consulting as om Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, herunder Risikoanalyse for Store Statlige Investeringer", datert 22. juni 2000. Oppdragsgivere er Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet.

Utgangspunkt og rammer for prosjektet Ny rv 2 Kløfta - Nybakk

HolteProsjekt har i perioden mai til august 2003 utført ekstern kvalitetssikring av prosjektet Ny riksvei 2 Kløfta - Nybakk. Prosjektet gjennomføres i regi av Statens Vegvesen og omfatter utbygging av 10,4 km ny riksveg. Det forventes at ny rv 2 med bedre geometri og færre avkjørsler vil gi økt trafiksikkerhet og bedre trafikkavvikling.

1.2 Analyse

Rapporten er utarbeidet på grunnlag av dokumentert informasjon og ved samtaler med nøkkelpersoner i og utenfor prosjektet Ny rv 2 Kløfta - Nybakk. HolteProsjekt har i analysen gjennomført en nedbrytning/oppdeling av enkeltelementer i prosjektstrukturen, og samtidig er det gjennomført en kontroll av foreliggende grunnkalkyle.

Kontroll av grunnkalkyle

HolteProsjekt har i sitt kvalitetssikringsarbeid av prosjektet foretatt en gjennomgang og kontroll av prosjektets grunnkalkyle. Grunnkalkylen er sjekket i forhold til nøkkeltall for enhetspriser.

Basert på denne gjennomgangen er HolteProsjekts vurdering at prosjektets grunnkalkyle ligger på et fornuftig nivå. Vi velger derfor å legge prosjektets grunnkalkyle, slik den er presentert i kostnadsgjennomgangen (prosjektets ANSLAG rapport) til grunn for den videre vurderingen (se vedlegg 2).

Estimatusikkerhet

Estimatusikkerheten i kostnadsgjennomgangen i Anslaggruppen ligger generelt på et rimelig nivå. For tilpasninger til fremtidig firefelts veg er det lagt in minimums-, sannsynlig og maksimumsverdi på hhv. 0 MNOK, 7 MNOK, og 30 MNOK.

Generell usikkerhet / hendelsesusikkerhet

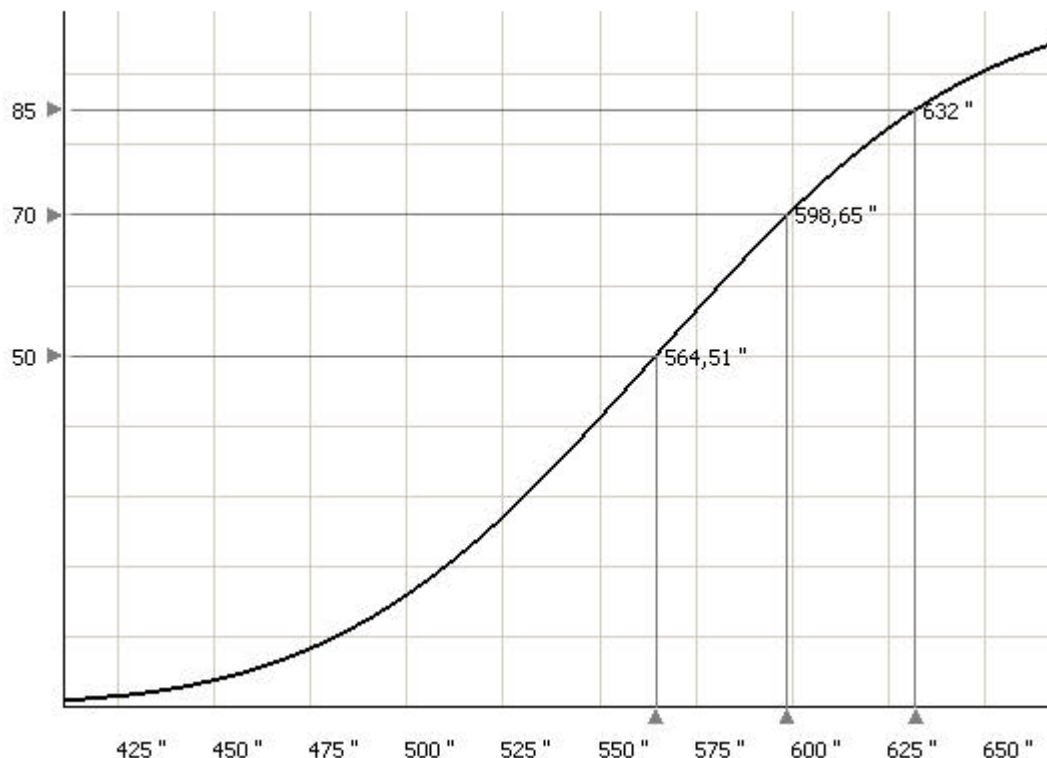
HolteProsjekt har vurdert usikkerhetsbildet for prosjektet og anbefaler tiltak på basis av tilgjengelig dokumentert informasjon og samtaler med nøkkelpersoner i og utenfor prosjektet.

1.3 Analyseresultat

Sannsynlighetskurve

Beregnet akkumulert sannsynlighetskurve for totalkostnaden for prosjektet rv 2 er vist i figuren nedenfor.

Kløfta - Nybakk



Den akkumulerte sannsynlighetskurven for rv 2.

Den akkumulerte sannsynlighetskurven kan oppsummeres på følgende vis (avrundet til nærmeste 5 MNOK):

Beregnet akkumulativ sannsynlighet.

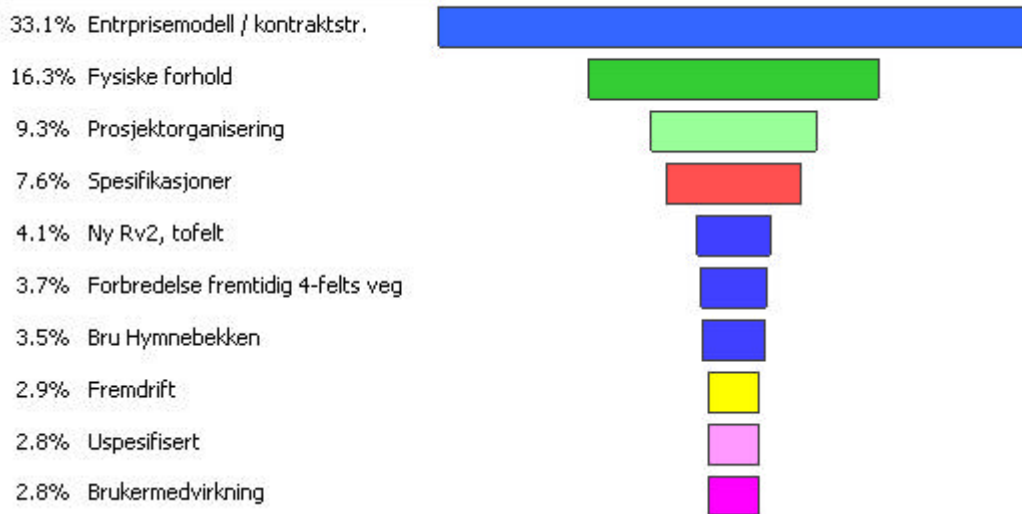
Det er en sannsynlighet på:	at prosjektet kan realiseres innenfor (MNOK)
50%	565
70%	600
85%	630

De forventede totale kostnadene innenfor 50% og 85% persentilene blir henholdsvis 565 MNOK og 630 MNOK. Styringsmål for prosjektleder fremgår ikke av sentralt styringsdokument. Det er heller ikke laget noen oppdatert versjon av ANSLAG og det derfor ikke mulig å direkte sammenligne HolteProsjekts sannsynlige verdier med prosjektets sannsynlige verdier.

Paretodiagram

De enkelte budsjettpostenes og usikkerhetselementenes relative bidrag til den totale usikkerheten er vist i paretodiagram i figuren nedenfor:

Kløfta - Nybakk



Paretodiagrammet som viser de 10 største bidragsyterne til usikkerheten i prosjektet rv 2.

Paretodiagrammet ovenfor viser en rangert liste av budsjettposter og usikkerhetselementer som følge av deres relative bidrag til den totale usikkerhetsmarginen. Ved å skaffe til veie bedre kjennskap til disse elementene i prosjektet, vil usikkerheten i prosjektet kunne reduseres.

1.4 Anbefalinger

For å sikre overholdelse av budsjett og tidsplan, samt å nå oppsatte mål er det viktig å se nærmere på:

- Mål, suksesskriterier og suksessfaktorer.
- Etablering, plassering og bruk av reserver og marginer.
- Styringsmål.
- Hvordan styre mot oppgitte mål.
- Anbefalte overordnede og konkrete tiltak.

Mål, suksesskriterier og suksessfaktorer

Prosjektet rv 2 har i Sentralt Styringsdokument definert følgende målhierarki:

Samfunnsmål:

- Bygge ny rv 2 som tilfredstiller vegens funksjon som stamveg, med kortere og mer forutsigbar reisetid, bedre trafiksikkerhet og redusert trafikk- og miljøulempen for vegens naboer.

Effekt mål:

- Reduserte transportkostnader: 404 MNOK.
- Vegen blir avkjørselsfri og det skal etableres fysiske midtdeler på delstrekningen Kløfta – Borgen.
- Reduserte ulykkeskostnader på 15 MNOK.

Resultatmål:

- Rv 2 bygges som stamveg i spredt bebyggelse H1. Vegen er dimensjonert for ÅDT (årsdøgnetrafikk) på mellom 5,000 – 10,000.

- Delstrekningen Kløfta – Borgen er planlagt med 3 felt og fysisk midtdeler hvor det tredje feltet veksler mellom å være forbikjøringsfelt for østgående og vestgående trafikk.
- Fysiske midtdeler øker trafikksikkerhet langs den nye vegen.
- Anleggstart er planlagt til høsten 2004, noe som vil gi trafikkåpning høsten 2007.
- Hele prosjektet ferdigstilles innenfor en kostnadsramme på 585 MNOK.
- Skjæringar/fyllinger over dyrket mark forutsettes bygget med helning 1:8 for å tilfredstille landbruksmyndighetenes krav om å kunne dyrke lengst mulig mot ny veg.

Suksesskriterium:

Det er viktig å fastlegge hva som skal være suksesskriterier i prosjektet. Prosjektets suksesskriterium kan formuleres slik:

- *Prosjektet rv 2 skal gjennomføres med anvendelse av minst mulig av de etablerte budsjettreserver og – marginer.*
- *Prosjektet skal gjennomføres i samsvar med godkjente reguleringsplaner.*

Suksessfaktorer:

Prosjektets suksessfaktorer vil være gjennomføring av de anbefalte tiltak som fremkommer av kapittel 4.4.

Anbefalt finansieringsramme og avsetning til reserve og margin

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 511 MNOK.

Forventede tillegg

Forventede tillegg, herunder uforutsett, 54 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen) tilsvarer en ramme med 50% sannsynlighet for ikke å få overskridelse (HolteProsjekts usikkerhetsanalyse).

Usikkerhetsavsetning

Usikkerhetsavsetning 35 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen og forventede tillegg) tilsvarer en ramme med 85% sannsynlighet (minus kuttliste) for ikke å få overskridelse (HolteProsjekts usikkerhetsanalyse).

Kostnadsramme/ finansieringsramme

Anbefalt kostnadsramme 600 MNOK, baseres på at det er 85% sannsynlighet (minus kuttliste) for ikke å overskride rammen.

Basert på dette anbefaler HolteProsjekt en oppstilling over disposisjonsmyndighet som vist i tabellen nedenfor.

Kostnadsramme og disposisjonsmyndighet for prosjektet rv 2.

Nivå	Tema	MNOK
	Grunnkalkyle	511
Nivå 1	Forventede tillegg	54
	Forventet kostnad / Styringsramme for Vegvesenet	565
Nivå 2	Usikkerhetsavsetning	35
	Kostnadsramme / p85 - kuttliste	600

Styringsmål for Prosjektleder fastsettes av Vegvesenet. I tillegg må prosjektet ved Prosjektleder fastlegge styringsmål for de enkelte delprosjekter / byggeledere.

Drøfting av reserve og margin

Reserve og margin skal kun benyttes for spesielle formål etter en strategisk vurdering. Marginen er nøkternt beregnet fordi HolteProsjekt forutsetter høy grad av målstyring med tilsvarende restriktiv holdning til press fra alle eksterne og interne instanser til ønsker om endringer og tillegg.

Ettersom det er satt begrensninger i forutsetningene som ligger til grunn for kalkylen, må man sikre at disse begrensningene også innarbeides i en strategisk tiltaksplan som grunnlag for styring innenfor oppsatte rammer.

Usikkerhetsanalysen er basert på at de anbefalte tiltak iverksettes og gjennomføres på en effektiv og rask måte.

Retningslinjer for håndtering av reserver og margin

HolteProsjekt anbefaler følgende retningslinjer for disponering av reserver og margin:

Prosjektleder

- Skal forelegge endringer som overskrider de rammer Prosjektleder disponerer for Vegsjef. Godkjente endringer skal protokollføres.

Vegsjef

- 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 Vegsjef disponerer for Vegdirektoratet.

Vegdirektoratet

- Skal forelegge endringer som går ut over den avtalte finansieringsrammen for Samferdselsdepartementet.
- Disponerer prosjektets reserveavsetning nivå 2. Disponering skal rapporteres med skriftlig begrunnelse til Samferdselsdepartementet og med en analyse av hvorledes resterende reserveavsetning er tilstrekkelig til å sikre overholdelse av vedtatte rammer. Det kan også avtales at andel av reserveavsetning nivå 2 kun kan disponeres etter forutgående drøfting med Samferdselsdepartementet.

Reduksjon av usikkerhet – prioriterte tiltak

Nedenfor presenteres de viktigste anbefalte tiltakene. I kapittel 4.4 presenteres en komplett opplisting av anbefalte tiltak.

Prioriterte tiltak:

- Det må unngås en for oppstykket entreprisemodell som medfører mange grensesnitt mellom entreprenører. Grensesnittene må være veldefinerte, og milepæler for ferdigstillelse av elementer som har en fremdriftsmessig konsekvens for øvrige entrepriser må identifiseres.

- Tilpasning til firefelts veg bør endelig avklares både mht. kostnad, omfang og prioritering og eventuell godkjenning.
- Kontraktene må sikre at Vegvesenet beholder fleksibilitet i oppstart av entreprisene, spesielt i situasjoner hvor en entreprenør er avhengig av ferdigstilling fra en annen entreprenør.
- Viktig og planlegge rigg og drift i forhold til tørre perioder, samt legge planer for forsering av arbeider ved lange nedbørsperioder.
- Det bør gjennomføres en oppdatering av Anslagsrapporten, på bakgrunn av Regional kostnadsgruppes kommentarer og økt omfang.
- For å bedre oversikten over grunnforholdene, bør det vurderes å utføre flere prøveboringer, spesielt for å kartlegge grunnforhold ved bruer.
- Tett oppfølging av entreprenører, bl.a. kontroll med masseruttak for senere gjenbruk av tørrskorpeleire.
- Optimalisere vertikalplanet for å minimalisere bruk av lette masse, kalk og sementstabilisering.
- Vurdere å overføre ansvar til leverandørene gjennom kontraktsbetingelsene. Dette bør vurderes opp mot entreprenørens prising av den risiko dette representerer.
- Revurdere skjæringer, spesielt ved golfbane.
- Kvantifiser totale besparelser i masseuttak og etterarbeider ved større bruk av helning 1:2 i stedet for helning 1:8.
- Gjennomgang av anleggsdriftens faser med berørte grunneiere mht. etablering av midlertidige adkomster mm. Prosjektet må sikre at dette hensyntas i tilstrekkelig grad i kontrakten med de utførende.
- Det er viktig å starte tidlig med detaljplanlegging for å få til gode byggeplaner som igjen kan danne et godt grunnlag for kontrahering.

2 Utgangspunkt og rammer for usikkerhetsanalysen

HolteProsjekt har i perioden mai til august 2003 utført ekstern kvalitetssikring av prosjektet Ny riksvei 2 Kløfta - Nybakk. Prosjektet gjennomføres i regi av Statens Vegvesen (SVV). HolteProsjekt har utført oppdraget for Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet etter de retningslinjer som er nedfelt i "Rammeavtale mellom Finansdepartementet og HolteProsjekt Consulting as om Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, herunder Risikoanalyse for Store Statlige Investeringer", datert 22.juni 2000.

Hensikten med kvalitetssikringen er å gi oppdragsgiver en uavhengig analyse av prosjektet Ny riksvei 2 Kløfta - Nybakk, før forslag om finansieringsramme og igangsetting legges frem for Stortinget.

Målsetningen er å sikre oppdragsgiver et styringsredskap for å kunne realisere prosjektet etter forutsetninger som ligger til grunn for søknaden om bevilgninger.

2.1 Krav til analysemetode

Krav i rammeavtalen

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

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

HolteProsjekts metode

HolteProsjekt har i analysen vurdert og kvantifisert usikkerhetselementene. Det er foretatt en nedbrytning/oppdeling av enkeltelementer nedover i prosjektstrukturen.

Det er lagt stor vekt på å utvikle en analyse med hovedvekt på overordnede og vesentlige faktorer. Det er gjennomført en detaljering der dette har vist seg å være hensiktsmessig. Det påpekes at et usikkerhetsbilde alltid må leses ut fra betrakters ståsted, og at usikkerhetsbildet således kan fortone seg ulikt for personer innenfor og utenfor prosjektet.

- Kvantifisering av konsekvens er knyttet til prosjektet på total nivå eller på lavere nivå og avhengig av type usikkerhetselement.
- Kvantifisering av mulig konsekvens er basert på at faktorene er uavhengige av hverandre.
- Estimering av usikre størrelser blir utført for tre anslag; minimum (10% sannsynlighet for oppnåelse: "håper"), sannsynlig (50% sannsynlighet for oppnåelse: "tror") og maksimum (90% sannsynlighet for oppnåelse: "frykter") som vil utgjøre et spenn på usikkerheten.

- Elementenes usikkerhet behandles deretter statistisk og forventningsverdien beregnes på bakgrunn av sannsynlig, min og maks anslagene.

2.2 Formål med prosjekt Ny riksvei 2 Kløfta - Nybakk

2.2.1 Utbygging

Dagens rv 2 har store trafiksikkerhets- og miljøproblemer som vil øke ytterligere med økt trafikk. Eksisterende rv 2 har per i dag for dårlig standard i forhold til vegens funksjon som stamveg. Rv 2 er hovedtransportåren langs Glomma vassdraget, regional forbindelse fra Solør/Glåmdalsregionen til Oslo/Akershus, og mellomriksveg til Sverige. Ny rv 2 med bedre geometri og færre avkjørsler vil gi økt trafiksikkerhet og bedre trafikkavvikling. Næringslivet i distriktet er også avhengig av rask og regulær trafikkavvikling. Ny rv 2 har med andre ord betydning for lokal, regional og nasjonal transport.

Ved lokalisering av hovedflyplass på Gardermoen var et av målene at det skulle bidra til økt vekst i det indre av Østlandet. Rv 2 har fått større betydning i det overordnede vegnettet, og utbyggingen av rv 2 mot øst kan derfor sees som en naturlig oppfølging av Gardermoen utbyggingen.

Ny rv 2 vil sammen med en ferdig utbygget rv 35 være en viktig tverrforbindelse mellom vegruter i dalførene Hallingdal, Valdres, Gudbrandsdalen og Østerdalen. Dette blir en "ring 4" utenom hovedstaden, og man unngår at trafikk som skal mellom disse dalførene må gå via Sandvika og E18.

Det er et ønske fra både Akershus og Hedemark fylkeskommuner og berørte kommuner å få en bedre veg på strekningen. Med bygging av ny rv 2 vil dagens veg fungere som lokalveg. Med redusert trafikk på lokalvegen vil denne i langt større grad ivareta trafiksikkerheten og miljøet for dem som bor langs vegen.

2.2.2 Finansiering

Det har også vært ønske om å komme i gang med byggingen av rv 2 så raskt som mulig. Uten delvis bompengefinansiering kan det synes vanskelig å få prioritert prosjektet, og det er derfor arbeidet for å få til en bompengoordning. I januar 2000 ble det etablert et bompengeselskap, Kongsvingervegen AS, hvor Hedemark og Akershus fylke står som eiere. Bompengeselskapet skal finansiere lånet samt forestå innkreving av bompenger. Det er regnet med et bompengebidrag på 60%. Begge fylkesting har godkjent bompengesaken og det jobbes nå med grunnlaget for departementets proposisjon i bompengesaken.

Det er ventet at Stortinget vil få saken om bompengefinansiering til behandling våren 2004. Det forutsettes at denne blir godkjent i Stortinget, noe som er avgjørende for å kunne ta opp lån og starte anlegget som forutsatt. Usikkerhet knyttet til bompengeinntekter er ikke vurdert i denne analysen.

De to fylkeskommunene Hedemark og Akershus har opprettet et bompengeselskap "Rv 2 Kongsvingervegen AS" pr. 14. januar 2000, med sikte på bompengefinansiering. Bompengeselskapet skal stå for finansieringen av bompengandelen for prosjektet ved å oppta lån, og lånet betales med inntekter fra bompengenneinnkrevingen. I avtalen som inngås med staten skal det komme klart fram hvilket beløp selskapet skal bidra med og hvor stor andel av utbyggingskostnadene dette utgjør. Ved eventuelle kostnadsoverskridelser inntil

10% av avtalt beløp, skal selskapet dekke en tilsvarende andel. Kostnadsoverskridelser over 10% skal etter gjeldene regler dekkes i sin helhet av staten.

En fylkeskommunal garanti for 420 MNOK er gitt for å ta opp lån for finansiering. Prosjektet rv 2 anser sannsynligheten for at garantien vil måtte utløses som svært liten, da en del ekstra tiltak kan gjennomføres for å øke inntektene fra bomstasjonen dersom bompenginntektene, som er avhengige av passeringssavgift og trafikkvolum, viser seg å være utilstrekkelige.

Aktuelle tiltak er:

- forlengelse av bompengeperiode til 15 år
- takstøkning inntil 20% utover generell prisstigning
- ytterligere forlengelse av bompengeperioden med inntil 5 år
- utløsning av betinget refusjon (dvs. at staten tar topprisiko i prosjektet)

Betinget refusjon innebærer at staten på visse betingelser kan ta ansvaret for topprisikoen i prosjektet. Dette skjer ved en omdisponering av bevilgede riksvegmidler til fylkeskommunen. I dette prosjektet er betinget refusjon beregnet til 100 MNOK. Denne potten utbetales før en fylkesgaranti utløses.

2.3 Kostnader

Det ble gjennomført en Anslagberegning den 4. og 5. mars 2003. Kostnadsoverslaget fra denne samlingen var på 516 MNOK. Vegdirektoratet vurderte dette overslaget som optimistisk og har meldt inn et overslag på 590 MNOK til Nasjonal Transportplan. Regional kostnadsgruppe kvalitetssikret Anslagberegningen i mai 2003 og kom fram til et overslag på 585 MNOK. For den politiske behandling av bompengesaken er et overslag på 580 MNOK meldt inn.

Kostnadene fra den opprinnelige Anslagberegning er i hovedsak fordelt som følger:

- | | |
|--|----------|
| • Veg (10,4 km) | 182 MNOK |
| • Bruer | 147 MNOK |
| • Tunnel | 5 MNOK |
| • Andre tiltak | 41 MNOK |
| • Byggherrekostnader | 118 MNOK |
| • Uspesifisert inkl indre/ytte forhold | 23 MNOK |

Kostnadsrammen på 516 MNOK er beregnet ut fra kroneverdidato 2003.

Etter gjennomgang av Regional kostnadsgruppe ble posten "*Uspesifisert inkl indre/ytte forhold*" økt med 49 MNOK, og diverse poster under veg- og bruelementer økt med 5 MNOK. Det ble også lagt inn 15 MNOK for trafiksikringstiltak på rv 174 Nybakk – Jessheim i forbindelse med etablering av bomstasjon og dermed økt trafikk på rv 174.

I mai 2003 har Regionvegsjefen i sin godkjenning av prosjektet valgt å sette prosjektkostnad til 585 MNOK.

2.4 Dokumentgrunnlag og intervjuer

Dokumentgrunnlaget HolteProsjekt har gjennomgått i forbindelse med kvalitetssikringen av prosjektet Ny riksvei 2 Kløfta - Nybakk finnes i vedlegg 1.

Videre er det gjennomført samtaler med følgende nøkkelpersoner i prosjektet:

<u>Navn</u>	<u>Rolle i prosjektet</u>
Wenche Aalberg (SVV)	Ansvarlig for reguleringsplan, styringsdokument
Mikal Bjørnaa (SVV)	Regional kostnadsgruppe, reguleringsplan
Anne Marie Flo Hvidsten (SVV)	Ansvarlig for grunnnerv
Erik Furuseth (SVV)	Prosjektleder
Stein Fyksen (SVV)	Leder store prosjekter, Region Øst
Stein Kr. Heggem (Johs. Holt AS)	Ansvarlig forprosjekt bruer for Johs. Holst
Harald Ihler (SVV)	Geotekniker, ansvarlig for grunnundersøkelser
Steinar Robøle (SVV)	Ansvarlig for bompengeregninger
Arvid Sagabakken (SVV)	Bygglederassistent, geoteknisk rådgiver

I forbindelse med gjennomgang og kontroll av grunnkalkyle har HolteProsjekt innhentet opplysninger og nøkkeltall fra Interconsult AS.

3 Analyse av prosjekt

3.1 Innledning

HolteProsjekt har utført:

- en kontroll av grunnkalkylen
- en vurdering av usikkerhet i beregning av grunnkalkylen for prosjektet (estimatusikkerhet)
- en vurdering av usikkerhet i generelle forhold som kan påvirke de totale kostnadene i prosjektet (generell usikkerhet og hendelsesusikkerhet)

3.2 Usikkerhetsanalyse: Estimatusikkerhet

3.2.1 Kontroll av grunnkalkyle

HolteProsjekt har i sitt kvalitetssikringsarbeid av prosjektet foretatt en gjennomgang av prosjektets grunnkalkyle. Grunnkalkylen er sjekket i forhold til relevante enhetspriser for sammenlignbare prosjekter.

Basert på denne gjennomgangen er HolteProsjekts vurdering at prosjektets grunnkalkyle ligger på et rimelig nivå. Vi velger derfor og legge prosjektets grunnkalkyle, slik den fremgår i Anslagsrapporten, med tillegg fra Regional kostnadsgruppe, til grunn for den videre vurderingen.

Grunnkalkylen for prosjektet, etter gjennomgang av Regional kostnadsgruppe og bru konsulent Johs. Holt, er på 511 MNOK. Dette inkluderer følgende tillegg i forhold det opprinnelig kostnadsanslaget:

1. Regional kostnadsgruppe påpeker at 11 elementer ligger litt lavt, disse ble oppjustert med 5 MNOK. Dette er medtatt under grunnkalkyle. 5 MNOK fordeles iht. elementene som er nevnt av regional kostnadsgruppe, dvs. Kløfta-krysset, tiltak massedeponi etc.
2. 15 MNOK i tillegg for trafiksikkerhetstiltak på rv 174. Dette tillegget kommer etter krav fra Ullensaker kommune i forbindelse med etablering av bomstasjon i Ullensaker og dermed økt trafikk på rv 174. Bommen vil i de første fem år ligge vest for avkjøring til rv 174 og deretter flyttes rv 174 vest for bommen.
3. 7 MNOK er lagt inn for fremtidig tilpasning til 4-felts veg, Hynnebekken bru. Se drøfting i avsnitt 3.3.2 Prosjektets omfang.

For Hynnebekken bru er det valgt alternativ med betong, som er det rimeligste alternativet.

Prosjektets grunnkalkyle med nevnte tillegg er vist i vedlegg 2.

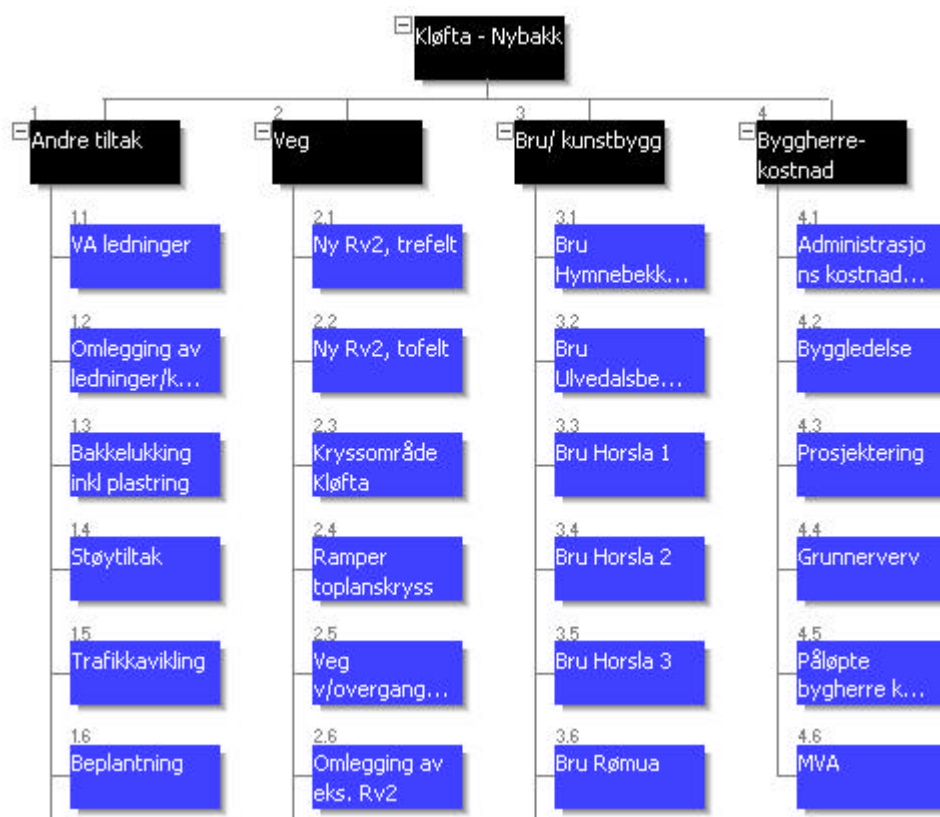
3.2.2 Forutsetninger for prosjektets grunnkalkyle som benyttes i analysen

De totale kostnadstall for prosjektet inneholder reserver for estimatusikkerhet og generell usikkerhet. Den grunnkalkylen vi legger til grunn for våre usikkerhetsberegninger er prosjektets grunnkalkyle fratrasket alle reserver for estimat- og generell usikkerhet.

Det er forutsatt at prosjektet får løpende bevilgninger etter oppsatt fremdriftsplan, fra både Stortinget og bompengeselskapet, og at finansiering av prosjektet derfor ikke vil utgjøre noen risiko for gjennomføringen av prosjektet.

3.2.3 Kvantifisering av estimatusikkerhet

Prosjektnedbrytningsstrukturen (PNS) følger i hovedsak kontooppstillingen i prosjektets kostnadsoppstilling. Øverste halvdel av PNS er vist i Figur 1:



Figur 1. Prosjektnedbrytning for prosjektet rv 2

I Tabell 1 vises tre kolonner med anslag for minimum, sannsynlig og maksimumsverdier for de ulike budsjettpostene. Sannsynlige anslag baserer seg på prosjektets grunnkalkyle slik den er beskrevet ovenfor. Minimum og maksimumsanslag viser HolteProsjekts vurdering av usikkerheten i prosjektets grunnkalkyle. Tallene i tabellen nedenfor fremkommer ved addering av samtlige kostnadselements minimums- og maksimumsanslag. Merk at 10%- og 90%-persentilene gjelder for minimums- og maksimumsanslag for hver enkelt budsjettpost på laveste nivå i PNS.

Tabell 1. Grunnkalkyle med minimums- og maksimumsanslag

Budsjettpost	Minimum (MNOK)	Sannsynlig (MNOK)	Maksimum (MNOK)
Andre tiltak	42	55,5	74
Veg	129	185,5	253
Bru/ kunstbygg	101	156	241
Byggherrekostnader	91	115	153
Total		511	

Estimatusikkerheten i kostnadsgjennomgangen i Anslaggruppen ligger generelt på et rimelig nivå. For tilpasninger til fremtidig firefelts veg er det lagt in minimums-, sannsynlig og maksimumsverdi på hhv. 0 MNOK, 7 MNOK, og 30 MNOK. Prosjektet har fått estimert tilpasning til firefelts veg på samtlige bruer av konsulentfirmaet Johs. Holt. Totalt er dette estimert til 30 MNOK men prosjektet har antydnet at kun Hynnebekken bru vil bli utvidet til smal firefelts veg. Estimatusikkerheten fremkommer med et spenn fra null tilpasning til komplett tilpasning av samtlige bruer. Sannsynlig verdi er satt til ekstra kostnad for Hynnebekken bru.

3.3 Usikkerhetsanalyse: Generell usikkerhet og Hendelsesusikkerhet

HolteProsjekt har vurdert usikkerhetsbildet for prosjektet og anbefaler tiltak på basis av tilgjengelig dokumentert informasjon, samt samtaler med nøkkelpersoner i og utenfor prosjektet.

Kvantifisering av usikkerhetskonsekvens er utført i forhold til en totalvurdering av de gitte usikkerhetselementene.

3.3.1 Usikkerhetsbilde

HolteProsjekt har analysert usikkerhetselementene i prosjektet, og nedenfor vises usikkerhetselementene i form av en matrise. Matrisen viser det totale usikkerhetsbildet med de elementene som HolteProsjekt finner mest relevante. De ulike elementene er plassert ut fra kriterier om de er kjent, delvis kjent, ikke kjent, samt om prosjektet har kontroll, delvis kontroll eller ikke kontroll med disse elementene.

Tabell 2. Usikkerhetsbildet for prosjektet.

Forhold som	er kjent	er delvis kjent	ikke er kjent
a) prosjektet kontrollerer	A1: Beslutningsdokument (prosjektets omfang) A2: Kravdokumentasjon / funksjonskrav A3: Kalkyleberegninger A4: Utbyggingskonsept A5: Prosjektstyringssystem A6: Grensesnitt mellom prosjekter/parseller – fysisk avgrensning	A7: Prosjektorganisering A8: Gjennomføringsstrategi A9: Kontraktstrategi A10: Tidsplan A11: Budsjett A12: Kalkylemetoder A13: Drift og vedlikehold A14: Provisorier A15: Støy under anleggsdrift A16: Planlegging av ferdigstillelse A17: Anbudsgrunnlag /kravspesifikasjon A18: Rassikring	A19: Driftsplaner for anleggsdrift A20: Grensesnitt mellom entrepriser, delprosjekter / arbeidspakker

Forhold som	er kjent	er delvis kjent	ikke er kjent
b) prosjektet <u>delvis</u> kontrollerer	B1: Prosjektstyrings-kompetanse B2: Rigg- og driftsyntelser – logistikk	B3: Fremdrift B4: Brukerkrav under prosjektets utvikling B5: Grunnnerverv	B6: Samarbeid og konflikter B7: Media B8: Resultat av kontraktbetingelser B9: Endelig bruk av ny rv 2 B10: Ulykkesfrekvens på ny rv 2
c) prosjektet <u>ikke</u> kontrollerer		C1: Bevilgningsramme C2: Miljøavfall C3: Entreprenørs/leverandørs gjennomføringsevne C4: Tilgang på ressurser (markedet) C5: Resultat av politiske beslutningsprosesser C6: Forminner C7: Grunnforhold / geologi	C8: Lokal priskonjunktur C9: Prisstigning generelt C10: Teknologisk utvikling C11: Fremtidige krav av generell samfunnsmessig karakter C12: Bevilgningstakt C13: Offentlige avgifter C14: Været C15: Uspesifiserte forhold

Det er en forutsetning for usikkerhetsanalysen at usikkerhetselementene i usikkerhetsbildet skal være uavhengige av hverandre. Elementene i matrisen er derfor sortert og kategorisert i det følgende i dette kapitlet for å sikre at faktorene er uavhengig av hverandre. Kategoriene er gjengitt nedenfor, og benyttes i den videre analysen av usikkerhetsbildet:

- *Prosjektets omfang*
- *Prosjektorganisering*
- *Fremdrift*
- *Spesifikasjoner*
- *Brukermedvirkning*
- *Entreprisemodell / kontraktstrategi*
- *Teknologisk utvikling*
- *Fysiske forhold*
- *Offentlige myndigheter*
- *Uspesifisert*
- *Utenforliggende faktorer*

3.3.2 Prosjektets omfang

Introduksjon

Prosjektets leveranser er summarisk listet opp nedenfor. Prosjektets omfang er overordnet beskrevet i Sentralt Styringsdokument og ytterligere detaljert i reguleringsplan og detaljplan. 10,4 km tofelts og delvis trefelts motorvei, 14 betongkonstruksjoner samt en bomstasjon skal bygges på strekningen Kløfta - Nybakk. Reguleringsplanen beskriver to linjealternativ og det er fattet beslutning om å gå for linjealternativ 1. Videre er det vedlagt kostnad for prosjektet totalt samt de enkelte kostnadselementer fra ANSLAG, i tillegg til mengdeberegninger. Byggeplan og kvalitetsplan for byggeplanfasen og etterfølgende faser er ennå ikke utarbeidet.

Prosjektet omfang omfatter i hovedtrekk:

- 10,4 km ny veg hvorav 3,9 km er trefelts veg med fysisk midtdeler
- Ombygging av dagens kryss på Kløfta ved avkjøring fra E6
- Omlagte av- og påkjøringsramper for E6
- Kulvert under ny rv 2 for adkomst golfbane
- 6 bruer i linjen

- 6 overgangsbruer for kryssende veg
- Toplanskryss med eksisterende rv 2 på Borgen
- Driftskrysning på bru over ny rv 2
- Ny rundkjøring på Nybakk
- Bekkelukking av Kirkedalsbekken og Rogndalsbekken
- To massedeponier
- Sikkerhetstiltak for rv 174
- Bomstasjon

Nye trafikkberegninger som er utført tilsier at strekningen Kløfta - Nybakk i henhold til ny stamvegstandard bør bygges som en smal firefelts veg. Forutsetningene gitt i konsekvensutredningen og kommunedelplanen om å bygge rv 2 som tofelts veg, vurdert opp mot de nye trafikkprognosene, ble diskutert i et møte med Vegdirektoratet i januar 2001. Konklusjonen ble at ny rv 2 burde planlegges som smal firefelts veg, men dette ville utløse krav om ny melding og konsekvensutredning. Disse signalene ble presentert for Forum rv 2 og ble møtt med meget sterke motforestillinger fra ordførerne i de berørte kommunene. Som en følge av dette fant Vegdirektoratet det tilrådelig å gå videre med de gamle planforutsetningene.

Drøfting

Prosjektets omfang er godt beskrevet i blant annet reguleringsplan og styringsdokument. Dette gir prosjektet et godt utgangspunkt for utarbeiding av byggeplan og kvalitetsplan. På et mer detaljert nivå så gjenstår det imidlertid en god del avklaringer, bl.a. når det gjelder landbrukshensyn, anleggsdrift, og bruer. Avklaringer må gjøres i byggeplanfasen og må være ferdig før utsendelse av anbudsunterlaget. Dette er drøftet under avsnitt 3.3.5 Spesifikasjoner.

Det forutsettes at Styringsdokumentet holdes oppdatert, bl.a. med hvilke dokumenter som utgjør prosjektets styrende dokumenter, for eksempel en liste over disse dokumentene. Det vil senere tilkomme nye dokumenter som vil utgjøre styringsbasis for prosjektet, bl.a. Kvalitetsplan og byggeplaner. Ved kontinuerlig oppdateringer blir Styringsdokumentet levende og vil således være et godt utgangspunkt for prosjektgjennomføringen.

Tilpasning til en fremtidig firefelts veg er foreløpig noe mangelfullt avklart. Det kan være betydelige kostnader å spare på lengre sikt ved å gjøre enkelte tiltak nå, f.eks. å sørge for at kryssende bruer har tilstrekkelig spenn til å romme en firefelts veg. Det eksisterer et kostnadsoverslag på utvidelse av kryssende bruer og bruer i linjen til smal firefelts standard. Denne kostnadsberegningen indikerer en ekstra kostnad på 30 MNOK.

Det er ikke fattet endelige beslutninger om eventuelle tilpasninger til firefelts veg, men prosjektet planlegger en tilpasning av Hynnebekken bru fra 15,25 m til 17,5 m bredde, som i følge Vegdirektoratet er tilstrekkelig for smal firefelts veg. Som en følge av dette er grunnkalkylen utvidet med 7 MNOK. I detaljeringsfasen vil prosjektet også ta hensyn til eventuell fremtidig utvidelse til firefelts veg, som for eksempel å legge all kabling på en side av vegen, men dette vil sannsynligvis ikke påføre prosjektet ekstra kostnader.

Analyse/kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i Tabell 3.

Tabell 3. Prosjektets omfang: usikkerhetselementer.

Prosjektets omfang		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A1: Beslutningsdokument	Styringsdokument med tilhørende kvalitetsplan.	Prosjektgruppen for rv 2 står selv som forfatter for disse dokumentene. Kvalitetsplan for prosjektet er ikke utarbeidet.
A2: Kravdokumentasjon / funksjonskrav	Et dokument som skal beskrive hvor funksjonskravene er forankret.	
A3: Kalkyleberegninger	Kalkylene er basert på Kostnadsgjennomgang basert på ANSLAG metoden. Kostnader er i hovedsak enhetspriser x mengde.	Statens vegvesen kan verifisere mengder benyttet i kalkylene, men kan ikke styre markedet med hensyn til enhetspriser.
A11: Budsjett	Budsjettet dannes på bakgrunn av budsjetterte bevilgninger.	
A12: Kalkylemetoder	Kalkyle utarbeides ved hjelp av ANSLAG metoden og kan gjøres fortløpende i prosjektet. Erfaringstall og data legges til grunn for ANSLAG metoden.	Statens vegvesen kan verifisere kalkylemetodene som er benyttet. Det er benyttet en ny versjon av ANSLAG, 3.05 for gjennomgang i Regional kostnadsgruppe.
C1: Bevilgningsramme	Den overordnede økonomiske ramme for prosjektet gitt av Staten som finansierende.	Bevilgningsrammen for prosjektet rv 2 kan ikke kontrolleres av Statens vegvesen.

For å sikre uavhengighet mellom budsjettposter og faktorer er usikkerhet knyttet til prosjekts omfang hensyntatt i spredningen i estimatusikkerhet som er lagt inn i grunnkalkylen i avsnitt 3.2.1 Kontroll av grunnkalkyle.

Anbefalte tiltak

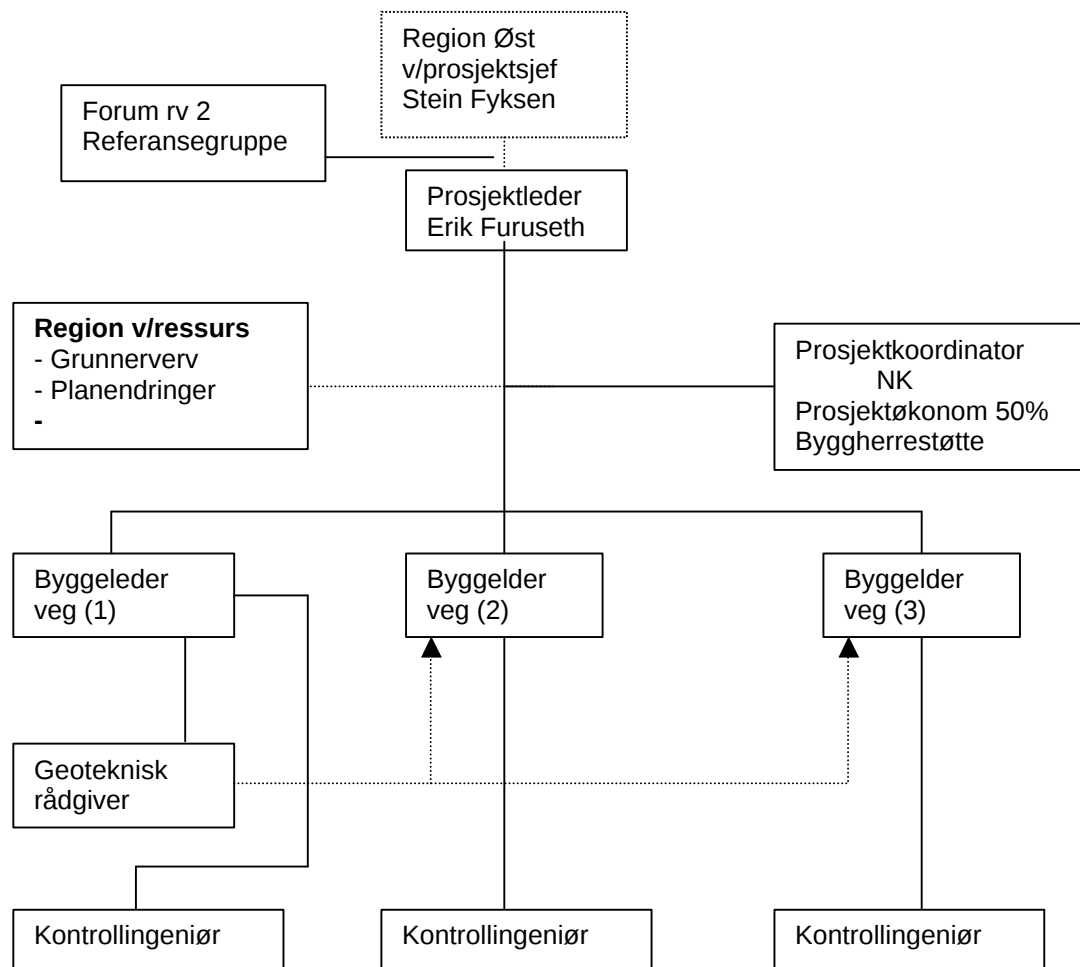
- Tilpasning til firefelts veg bør endelig avklares både mht. kostnad, omfang og prioritering og eventuell godkjenning.
- Sikre rette medarbeidere til rett tid i prosjektet. Viktig å rekruttere erfarne prosjektmedarbeidere når de blir tilgjengelige fra andre prosjekter i regionen.
- Kontinuerlig gjennomgang, oppdatering, og anvendelse av Styringsdokumentet slik at alle mål og suksesskriterier blir etablert i prosjektet og at Styringsdokumentet blir et levende dokument i prosjektet. Det er bl.a. viktig å få oppdatert styringsmål for prosjektet mht. kostnader når disse er endelig fastlagt.

- Gjennomgang av mulige hendelsesforløp som kan true gjennomføringen og kartlegging av hvilke aktiviteter som kan gjennomføres på forhånd samt hvilke tiltak som kan iverksettes for å forhindre / begrense skadevirkninger underveis.

3.3.3 Prosjektorganisering

Introduksjon

Prosjektets organisasjon er ennå ikke helt klarlagt, men et utkast til fremtidig prosjektorganisasjon er gjengitt i figuren nedenfor.



Figur 2, organisasjonskart for prosjektet

Prosjektleder for prosjektet, Erik Furuseth, overtok tidlig i 2003 etter Wenche Aalberg som ledet forprosjektet. Prosjektleder Furuseth har lang relevant erfaring og må anses som meget kompetent i prosjektlederrollen. God kompetanseoverføring har også funnet sted mellom Wenche Aalberg og Furuseth. Furuseth har startet rekruttering av personer i prosjektorganisasjonen, men flere stillinger er til dags dato ennå ubesatt. Prosjektleder rapporterer til prosjektsjef Region Øst.

Prosjektorganisasjonen har ingen styringsgruppe, men en referansegruppe, Forum for Rv 2. Prosjektet rapporter til linjeorganisasjonen, ved prosjektsjef Stein Fyksen

Drøfting

Prosjektorganisasjonen

Byggestart er satt til høsten 2004, entreprisene må ut på anbud før sommeren 2004. For å rekke bl.a. detaljprosjektering og utarbeidelse av anbudssunderlag er det nødvendig at prosjektorganisasjonen kommer hurtig på plass. Det er flere prosjekter som avsluttes i Region Øst så det er gode muligheter for rekruttering av kompetent personell. Prosjektet uttrykker at treghet i personaladministrasjonen i regionen kan føre til at man i noen grad ikke lykkes med å rekruttere kompetent personell. Det er også fare for at de som blir rekruttert får forsinket sitt engasjement i prosjektet.

Kommunikasjon og grensesnitt

Detaljerte funksjonsbeskrivelser som er spesifikke for dette prosjektet er ikke laget. I prinsippet snakker vi om en matriseorganisasjon hvor prosjektleder bruker ressurser fra ulike deler av Vegkontoret. Matrisemodellen krever klare ansvarsfordelinger og en god organisasjonskultur om den skal fungere, og denne typen organisering blir således spesielt sårbar i en omstillingsprosess. Videre har ikke prosjektleder formell myndighet til å pålegge prosjektdeltakerne ressursprioritering.

Plankoordinator er også tiltenkt en rolle i planlegging og koordinering av neste parsell på strekningen Kløfta – Kongsvinger.

Problematikk knyttet til mange grensesnitt med delentrepriser og mange entreprenører er drøftet i avsnitt 3.3.7 Entreprisemodell / kontraktstrategi.

Rapportering

Vegvesenet ble 01.01.2003 omorganisert og består nå av fem regioner, Region Nord, Midt, Vest, Øst og Sør i stedet for den tidligere fylkesvise organiseringen. Erfaringsmessig vil det alltid ta noe tid før en ny organisasjon "har fått satt seg". Nye rapporteringslinjer og –rutiner blir innført. Dette berører også i noen grad ny rv 2 Kløfta – Nybakk. Prosjektsjef for store prosjekter Region Øst, Stein Fyksen utarbeider bl.a. en ny rapporteringsmal for prosjekter i regionen. Dette og andre nye måter å gjøre ting på medfører en del ekstra arbeid for prosjektet i en overgangsfase. Det er også en fare for at "gamle" rutiner og prosedyrer som har fungert bra tidligere ikke blir brukt eller avløst av nye som kan være mangelfulle.

Gjennomføringsstrategi

Gjennomføringsstrategi for prosjektet er beskrevet i Sentralt styringsdokument. Prosjektet har identifisert kritiske elementer og en del områder hvor det må gjøres videre avklaringer, bl.a. når det gjelder transportkostnader og åpning av delstrekningen Kløfta – Borgen.

Kostnadsstyring

Prosjektleder og prosjektsjef har selv påpekt behovet for god kostnadsoppfølging og anbefalt at prosjektorganisasjonen bemannes med en person med ansvaret for økonomioppfølging underveis. Denne personen bør ha teknisk og økonomisk bakgrunn. En dedikert ressurs på økonomistyring og -oppfølging vil kunne gi besparelser i prosjektet.

Endringsstyring

Erfaringsmessig vil det komme en god del tillegg utover det som er avtalt i entreprisene. For å kunne håndtere endringsmeldinger effektivt og eventuelt avvise urimelige krav, så bør prosjektet etablere et team med ansvar for endringskontroll.

Analyse/kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i Tabell 4.

Tabell 4. Prosjektorganisasjon: usikkerhetselementer.

Prosjektorganisasjon		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A5: Prosjektstyringssystem	Systemer og rutiner for gjennomføring av prosjektet. Styring og rapportering på bl.a. tid kvalitet og kost.	Styringssystem for store prosjekter skal benyttes. Nye rapporteringsrutiner er under innføring.
A7: Prosjektorganisering	Organisering av prosjektledelse og generell organisering av prosjektet på alle nivåer.	Systemet vil i stor grad rette seg etter retningslinjer gitt i Håndbok 151.
A8: Gjennomføringsstrategi	Dokument som beskriver strategi for gjennomførings - prosessen.	Gjennomføringstrategi er beskrevet i Sentralt styringsdokument.
A16: Planlegging av ferdigstillelse	Usikkerhet knyttet til planlegging av ferdigstillelse.	Styres delvis av Statens vegvesen. Avhenger av bevilgninger fra Samferdselsdepartementet.
B1: Prosjektstyringskompetanse	Medarbeidernes kompetanse og tilgangen på denne. Sikres gjennom rekruttering av dyktige prosjektdeltagere og gjennom kontinuitet i prosjektorganisasjonen.	Krav til kompetanse defineres av Statens vegvesen og virkemidler er bl.a. arbeidsmiljø, kontrakter og lønn.
B6: Samarbeid og konflikter	Alle typer konflikter, samfunnmessige, internt i Prosjektet eller eksternt.	Det er viktig å legge opp til et godt samarbeide med entreprenører, entreprenører innbyrdes og på tvers av entreprisegrenser, og overfor brukerne. Omorganiseringen av vegkontorene kan svekke samarbeidet, innarbeidede rutiner og kommunikasjonsveier.

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av Tabell 5.

Tabell 5. Faktorestimat for Prosjektorganisasjon.

Tema	Minimum (10%)	Sannsynlig	Maksimum (90%)
Prosjektorganisasjon	0,96	1,01	1,05
	Mer effektiv organisering. Effektiv bruk av tidligere erfaringer.	Bruk av verktøy, rutiner, systemer og metoder for oppfølging mot alle interessenter vil være bestemmende for generell styringsevne.	Ny organisering av vegkontorene. Treghet i oppbemanning av prosjektorganisasjonen.

Anbefalte tiltak

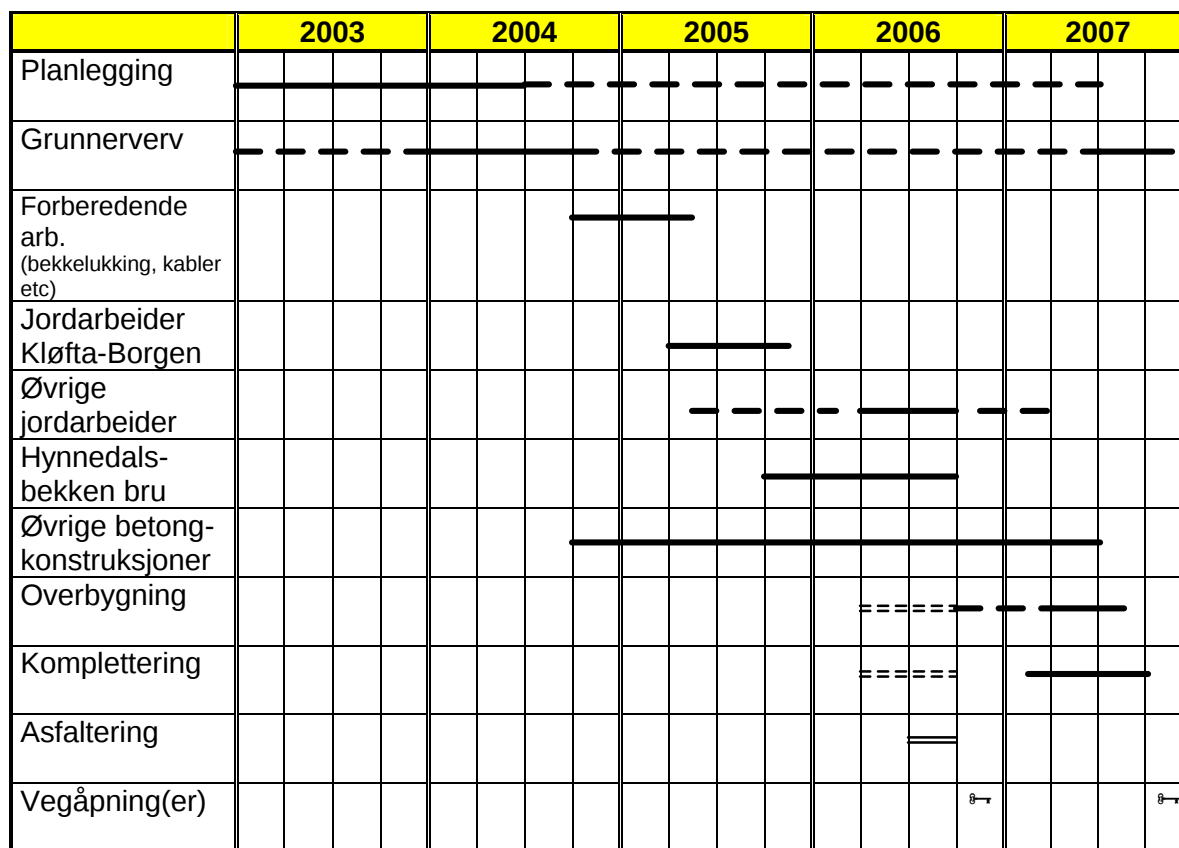
- Byggeledere må engasjeres så raskt som mulig for og utnytte deres kompetanse i byggeplanfasen.
- Det bør gjennomføres en oppdatering av Anslagsrapporten, på bakgrunn av Regional kostnadsgruppes kommentarer og økt omfang.
- Avklaring av rapportingsrutiner og eventuelt eskaleringsrutiner i forkant av prosjektgjennomføringen. Dette bør også framgå av Sentralt styringsdokument.
- Detaljerte og prosjektspesifikke funksjonsbeskrivelser bør lages for alle funksjoner.
- Ferdigstille system for endringskontroll og vurdere etablering av eget endringsråd som rapporterer til prosjektleder. Etablere gode rutiner for kostnadskontroll og rapportering i henhold til Håndbok 151 og sikre at hele prosjektorganisasjonen er inneforstått med metodikk og presentasjonsform.
- Viktig med fokus på økonomisk oppfølging. En prosjektøkonom med byggfaglig erfaring eller bør ha dedikert ansvar for dette.
- Aktiv bevisstgjøre alle deler av prosjektet, vegkontoret og kommunen om at "endringer koster penger".

3.3.4 Fremdrift

Introduksjon

Det foreligger en overordnet fremdriftsplan for prosjektet. Den indikerer byggestart høsten 2004 med ferdigstillelse i slutten av 2007.

En foreløpig fremdriftsplan for prosjektet er vist i figuren nedenfor:



Hovedaktivitet

Alternativ delåpning 2006

Sporadisk aktivitet

Figur 3, Foreløpig fremdriftsplan for prosjektet rv 2.

Drøfting

Fremdriftsplanen er overordnet og dessuten foreløpig. Den indikerer en planleggingsfase frem til byggestart høsten 2004. I denne perioden skal detaljplanlegging utføres og anbudsunderlag utarbeides. Mye av grunnlaget for et vellykket prosjekt legges i denne fasen. I tillegg til gode fremdriftsplaner er det særdeles viktig med tett oppfølging av entreprenørene i byggefasen for å sikre rett fremdrift. Fravær av en detaljert fremdriftsplan for perioden frem til anbudsutsendelse er med på å øke usikkerheten i gjennomføringsfasen.

Det er satt av tre år til gjennomføring av byggefasen. Dette bør normalt være god tid. Mye regn og setninger i grunnen øker usikkerheten mht. å holde fremdriften. Gode muligheter for å etablere en kompetent byggherreorganisasjon er med på å redusere usikkerheten i fremdrift.

Analyse/kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i Tabell 6.

Tabell 6. Fremdrift: usikkerhetselementer.

Fremdrift		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A10: Tidsplan	Tidsplanene er de planer som er laget for all aktivitet knyttet til gjennomføringen i prosjektet.	Prosjektet har utarbeidet en overordnet tidsplan for prosjektet.
B3: Fremdrift	Usikkerhet knyttet til sannsynlighet- og mulighet for gjennomføring av planlagte aktiviteter og korresponderende kostnadskonsekvens.	Plan for fremdriften er delvis kjent, men uventede hendelser/forsinkelser kan skje. Disse kan beskrives og aksjoner utarbeides.

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av Tabell 7.

Tabell 7. Faktorestimat for Fremdrift.

Tema	Minimum (10%)	Sannsynlig	Maksimum (90%)
Fremdrift	0,98	1,01	1,03
	God oppfølging av fremdrift. Prosjektet har en rimelig tidsramme.	Noe ekstrakostnader pga. endringer i fremdrift.	Kostnadskonsekvenser av forsinkelse i fremdrift.

Anbefalte tiltak

- Det bør så tidlig som mulig avklares hvilken bevilgningstakt som kan anses som realistisk.
- Vegvesenet bør utarbeide en plan for tiltak ved eventuelle forsinkelser, særlig ved de store tekniske installasjonene. Planen bør vurdere kostnader for forsinkelser opp mot kostnader for forsering av fremdriften.
- Det er viktig å identifisere del-milepæler. Forsinket fremdrift vil kunne få direkte konsekvenser for oppstartstidspunkt for neste entreprenør.

3.3.5 Spesifikasjoner

Introduksjon

Statens vegvesen skal være byggherre og har således hele ansvaret for planlegging og gjennomføring av prosjektet. I forprosjektet er det utarbeidet reguleringsplan for strekningen Kløfta – Nybakk, detaljplan (planhefte 1 og 2) og forprosjekt konstruksjoner. Hoveddelen av det resterende spesifikasjonsarbeid vil være å utarbeide byggeplan og kvalitetsplan. Utarbeiding av byggeplan er planlagt satt bort til ekstern konsulent. Byggeplan med konkurransegrunnlag må være ferdig godkjent innen 1. april 2004, for å kunne slutte de første kontraktene høsten 2004.

Statens vegvesen har utarbeidet flere håndbøker som dekker de aktuelle elementene som inngår i vegprosjekter. Håndbøkene skal følges av etaten selv og av de konsulenter som utfører prosjektering for etaten. Ut over håndbøkene benyttes relevante norske standarder.

Drøfting

Tid frem til byggestart er relativt kort og det er viktig å gjøre de nødvendige avklaringer så raskt som mulig. Byggeplaner og kvalitetsplan må utarbeides før konkurransegrunnlaget kan sendes ut. Vegvesenet har en egen kompetansegruppe som kan gjøre denne type arbeid, men den har ikke kapasitet til å hjelpe prosjekt ny rv 2 Kløfta – Nybakk.

Konkurransegrunnlaget er planlagt utarbeidet av ekstern konsulent og kvaliteten på dette arbeidet er av avgjørende betydning for senere kontroll og styring med prosjektet. I og med at konkurransegrunnlaget utarbeides eksternt så er det behov for meget god kommunikasjon mellom byggherre og konsulent. Byggherre må til enhver tid inneha nødvendig kompetanse for å kunne gjøre avklaringer fortløpende. Avklaringer må samsvare med eksisterende rammer og spesifikasjoner.

Det er et rasjonaliseringspotensial ved standardisering av i alt 12 bruer i linjen og kryssende bruer. Gjenbruk av spesifikasjoner vil kunne være aktuelt for å hente ut en kostnadsgevinst.

Analyse/Kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbilde er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i tabellen nedenfor.

Tabell 8. Spesifikasjoner: usikkerhetselementer.

Spesifikasjoner		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A4: Utbyggingskonsept	Overordnet valg av utbyggingsstrategisk modell	Utbyggingskonsept er stort sett klarlagt.
A17: Anbudsgrunnlag / Kravspesifikasjon	Den dokumentasjon som er lagt til grunn for innhenting av anbud fra anbudsdeltakere.	Utarbeides av ekstern konsulent for Statens vegvesen.

Disse usikkerhetselementene er i beregningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av tabellen nedenfor.

Tabell 9. Faktorestimat for spesifikasjoner.

Tema	Minimum (10%)	Sannsynlig	Maksimum (90%)
Spesifikasjoner	0,95	0,99	1,03
	Godt samsvar mellom planer og gjennomføring gir lite behov for revisjoner av planer.	Rasjonaliseringspotensial ved standardisering av for eksempel bruer.	Manglende kontinuitet i planleggingsarbeidet.

Anbefalte Tiltak

- Det er viktig å starte tidlig med detaljplanlegging for å få til gode byggeplaner som igjen kan danne et godt grunnlag for kontrahering.
- Sjekke grensesnitt mellom entrepriser mht. hva som er med av elementer i hver av entreprisene for å unngå at enkelte poster utelates eller blir dekket av flere entrepriser.
- Erfaring fra tilsvarende prosjekter i regionen bør videreføres. Erfaringsrapporter må eventuelt gjøres kjent for alle og en bør sette av tid til en samlet gjennomgang (f.eks. ved et eget seminar) for å hente ut relevante erfaringer.

3.3.6 Brukermedvirkning

Introduksjon

En krevende oppgave for en byggherreorganisasjon er å samordne og styre brukerinteressene. Enkeltinteressene kan være uforenelige med hverandre og de kan kollidere med de absolutte rammene for byggeprosjektet som er fastlagt av det besluttede organ hos byggherre.

Det har vært lagt opp til aktiv brukermedvirkning i prosjektet, deriblant gjennom kontinuerlig dialog med de involverte kommunene. Brukere har blitt godt informert om trasévalg, og det skal gjennomføres befaringer i terrenget. Prosjektet har organisert en referansegruppe for prosjektet, **Forum for rv 2**, og brukerne vil således ha et formelt forum for å fremme sine ønsker. Deltagere i dette forumet er representanter fra berørte kommuner, Ullensaker, Nes, Sør-Odal (ordførere + administrasjon), fra berørte fylkeskommuner (Akershus og Hedemark) samt representanter fra Vegvesenet.

Diverse jordbruks og naturverninteresser har vært kritiske til planene pga. ny veg på dyrket mark og til dels urørt terreng. Som en følge av dette ble linjealternativt 1 valgt i Ullensaker kommune.

Drøfting

Landbrukskontoret har klaget på reguleringsplanen, og kommet med ekstra krav om behandling av jord og bearbeiding av masser i etterkant av bygningsfasen. Tilbakeføring av jord er estimert til mellom kr. 3 og 5 per kvadratmeter. Dette estimatet baserer seg på en grovplanering av terrenget. Dersom dette ikke er tilstrekkelig vil det påføre prosjektet ytterlige kostnader. En dobling av estimert kostnad per kvadratmeter medfører ca. en halv million kroner i økte utgifter for prosjektet. Prosjektet har vurdert å kjøpe seg fri fra grovplanering for å unngå tidkrevende forhandlinger med jordeiere. Eventuelle nye krav fra landbruksinteresser kan føre til ekstra kostnader for prosjektet, selv om det er uklart om disse kravene vil bli bindende for prosjektet.

Det har også vært politisk uenighet rundt plassering av bomstasjon. Denne skal nå først plasseres på vestsiden av Nybakk, og deretter skal rv 174 omlegges slik at bommen ligger øst for avkjørselen. Det er tatt høyde for kostnader i forbindelse med dette i kostnadsoverslaget, i tillegg til trafikksikringstiltak på rv 174 i forbindelse med omlegging av rv 174. Etablering av bomstasjon er videre diskutert i avsnitt 3.3.10 Offentlige myndigheter.

Noe usikkerhet er knyttet til kostnader i forbindelse med delåpning av strekningen Kløfta – Borgen. Dette er ikke noe krav til prosjektet i utgangspunktet men vil eventuelt gjøres av hensyn til brukerinteresser. I tillegg vil det muligens måtte bygges et nett mot golfbane for å forhindre trafikkfarlige situasjoner. Dette kan komme som en ekstra kostnad.

Analyse/kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i Tabell 10.

Tabell 10. Brukermedvirkning: usikkerhetselementer.

Brukermedvirkning		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A13: Drift og vedlikehold	En plan for drift og vedlikehold av veg og tekniske installasjoner etter ferdigstillelse av anlegget.	Siden byggeplaner ikke er ferdigstilte, vet Statens vegvesen bare delvis hvordan de detaljerte drift- og vedlikeholdsplanene vil bli. De har imidlertid anledning til å justere på disse dokumentene/planene avhengig av utviklingen i prosjektet.
B4: Brukerkrav under prosjektets utvikling	Usikkerhet knyttet til ønske om endringer fra brukere.	Kommunale og fylkeskommunale krav, private ønsker, samt trafikkavdelingens egne krav til bl.a. sikkerhet.
B9: Endelig bruk av rv 2	Usikkerhet knyttet til helheten i ny rv 2 og tilstøtende infrastruktur.	Generelt lite tilpasningsbehov til tilstøtende infrastruktur.
B10: Ulykkesfrekvens på ny rv 2	Sikkerhet på de nye vegene.	Sikkerheten forventes å forbedres og ulykkeskostnadene å reduseres med 15 MNOK.
C11: Fremtidige krav av generell samfunnsmessig karakter	Mulige endringer av mer generell samfunnsmessig karakter.	Dette er ikke kjent og kan ikke styres av Statens vegvesen.

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av Tabell 11.

Tabell 11. Faktorestimat for brukermedvirkning.

Tema	Minimum (10%)	Sannsynlig	Maksimum (90%)
Brukermedvirkning	0,99	1,02	1,04
	God prosess hittil. Har tatt hensyn til brukere.	Høy grad av brukermedvirkning.	Mulige kostnader grunnet krav fra brukere.

Anbefalte tiltak

- Fastlåse planer og løsninger i detalj som vedrører standard/kvalitet på de elementer som bygges inn.
- Det er viktig å skape forståelse hos brukerne for hvem som sitter med ansvaret og styringen i forhold til de andre aktørene i prosjektet.

- Fortsatt fokus på å lage klare og entydige avtaler med berørte private grunneiere.
- Gjennomgang av anleggsdriftens faser med berørte grunneiere mht. etablering av midlertidige adkomster mm. Prosjektet må sikre at dette hensyntas i tilstrekkelig grad i kontrakten med de utførende.

3.3.7 Entreprenøremodell / kontraktstrategi

Introduksjon

I utgangspunktet er prosjektet tenkt oppdelt i byggherrestyrte delentrepriser, både pga. et godt lokalt marked og for å utnytte kompetanse hos små og spesialiserte entreprenører. Disse planer blir også støttet av regionledelsen, i motsetning til Anslag samlingen av 4. og 5. mars 2003, som foretrekker store kontrakter med få grensesnitt. Det legges opp til tett oppfølging av entreprenører, med 3 stillinger for kontrolleringeniører i prosjektorganisasjonen.

Alle delprosjekter vil bli tildelt gjennom tilbudskonkurranser. Prosjektet er planlagt delt opp i flere entrepriser for å oppnå maksimal konkurranse og derav oppnå lavere priser. I tillegg er prosjektet innstilt på å ha funksjonsdeling av entrepriser på arbeidsområder som anleggsentreprenører vanligvis ikke utfører selv, som f.eks. elektro. Prosjektet er innstilt på å bruke enhetspriskontrakter.

Drøfting

Oppdeling i små byggherrestyrte entrepriser gir ofte positive utslag i rimeligere entrepriser, men kan også føre til økte byggherrekostnader. Der erfaring og kompetanse tilsier dette, vil oppdeling være gunstig mht. pris, fleksibilitet og kontroll, noe som synes å være tilfelle i dette prosjektet. Det er flere lokale entreprenører som vil bidra til økt konkurranse ved små entrepriser mens de store entreprenørene derimot synes å ha tilstrekkelig med oppdrag i øyeblikket. HolteProsjekt anbefaler derfor små byggherrestyrte entrepriser.

Større oppdeling av kontrakter fører generelt til flere grensesnitt og større behov for detaljering, kontroll og oppfølging av leverandører. Det blir flere grensesnitt og forholde seg til, både prosjekt – entreprenør og entreprenør – entreprenør. Tett oppfølging av entrepriser vil være nødvendig. Prosjektet må sørge for at funksjonskravene tilsammen er dekket av entreprenørene. I tillegg må prosjektet ta et større ansvar for del-leveranser fra en entreprenør til en annen.

Noe usikkerhet er knyttet til tilgang på ressurser i markedet, entreprenørs gjennomføringsevne og lokalt prisnivå. Det er likevel større usikkerhet knyttet til markedsmuligheter og konjunkturer. Spesielle forhold i markedet kan gi store utslag i entreprisekostnad. Per i dag er det ledig kapasitet i markedet da flere store utbygginger er under avslutning, men samtidig er det flere store prosjekter som er foran oppstart i Osloregionen, bl.a. E 16 Wøien – Bjørum, E 18 Bjørvika og rv 150 Sinsen – Ulven. Signaler i markedet tyder på at det er stor interesse for oppdrag i forbindelse med utbyggingen av rv 2.

Analyse/kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet er relevante usikkerhetslementer gruppert under gjeldende tema i Tabell 12.

Tabell 12. Entreprenørmodell / kontraktstrategi: usikkerhetselementer.

Entreprenørmodell / kontraktstrategi		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A9: Kontraktstrategi	Det strategiske valg av oppdeling av kontrakter, også inkludert kontraktstyper.	Prosjektet ønsker byggherrestyrte delentrepriser for å utnytte potensialet i markedet.
A20: Grensesnitt mellom entrepriser og arbeidspakker	Usikkerhet knyttet til overordnet samordning av alle delprosjektene.	
B8: Resultat av kontraktsbetingelser	Usikkerhet knyttet til utfallet av selve kontraktene.	Kontraktsbetingelse er kjent ved kontraktsinngåelse, men resultatet/følgene av avtalte betingelser er vanskelig å forutsi i etterkant av inngått kontrakt. Det er vanskelig å "sikre seg" mot alle eventualiteter. Samarbeidsvilje/- evne er viktig mellom byggherre og entreprenører.
C3: Entreprenørs/ leverandørs gjennomføringsevne	Usikkerhet knyttet til leverandørens og entreprenørens evne til å levere riktig produkt til riktig tid, omfang, kvalitet iht. de krav som er stilt.	Leverandørens kapasitet og evner er delvis kjent for Statens vegvesen gjennom tidligere erfaringer og ved anbudsunderlaget som skal fremskaffes. Etter kontraktinngåelse er Statens vegvesen mulighet for styring kun avhengig av kontraktfestede virkemidler.
C4: Tilgang på ressurser (markedet)	Usikkerhet knyttet til markedets evne til å levere tilstrekkelige og riktige ressurser til prosjektet.	Dette kan ikke styres av Statens vegvesen.
C8: Lokal priskonjunktur		Denne er ikke kjent og kan ikke styres av Statens vegvesen.

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av Tabell 13.

Tabell 13. Faktorestimat for entreprenørmodell / kontraktstrategi.

Tema	Minimum (10%)	Sannsynlig	Maksimum (90%)
Entreprenørmodell / kontraktstrategi	0,93	0,99	1,10
	Gode muligheter for å treffe "vindu" med lav aktivitet i regionen.	Relativt god markedssituasjon.	Vanskelig markedssituasjon. Stor byggeaktivitet.

Anbefalte tiltak

- Det må unngås en for oppstykket entreprisemodell som medfører mange grensesnitt mellom entreprenører. Grensesnittene må være veldefinerte, og milepæler for ferdigstillelse av elementer som har en fremdriftsmessig konsekvens for øvrige entrepriser må identifiseres.
- Kontraktene må sikre at Vegvesenet beholder fleksibilitet i oppstart av entreprisene, spesielt i situasjoner hvor en entreprenør er avhengig av ferdigstillelse fra en annen entreprenør.
- Vurdere å overføre ansvar til leverandørene gjennom kontraktsbetingelsene. Dette bør vurderes opp mot entreprenørens prising av den risiko dette representerer.

3.3.8 Teknologisk utvikling

Introduksjon

Teknologisk utvikling kan føre til høyere effektivitet og lavere kostnader, men også til nye og strengere krav til sikkerhet eller utforming, og dermed dyrere planløsninger, særlig innen bebygde områder.

Teknologisk utvikling kan videre påvirke både estimatusikkerheten og hendelsesusikkerheten begge veier, ved at spesielle konstruksjoner eller anlegg kan bygges mer effektivt og/eller med for eksempel nye materialer. Skjerpede miljøkrav kan medføre dyrere løsninger, som for eksempel rensing eller ekstra behandling av sedimenter.

Drøfting

Det er knyttet en viss usikkerhet med hensyn til hvilken type bomstasjon som skal bygges. Dette vil til dels være avhengig av teknologisk fortrinn ved forskjellige bompengesystemer og hva slags leverandør som velges, noe som igjen er avhengig av teknologisk utvikling på dette området.

Analyse/kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i Tabell 14.

Tabell 14. Teknologisk utvikling: usikkerhetselementer.

Teknologisk utvikling		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
C10: Teknologisk utvikling	Teknologisk utvikling som kan påvirke prosjektet og kravene tilknyttet dette frem til ferdigstillelse.	Teknologisk utvikling kan ikke styres av Statens vegvesen.

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av Tabell 15.

Tabell 15. Faktorestimat for teknologisk utvikling.

Tema	Minimum (10%)	Sannsynlig	Maksimum (90%)
Teknologisk utvikling	0,99	1,00	1,01
		Usikkerhet knyttet til nye krav eller forbedringer i teknologi, for eksempel rense- eller kommunikasjons-teknologi.	

Anbefalte tiltak

- Prosjektet bør lage en oversikt over de mest kritiske utbyggingsmomenter hvor det kan bli aktuelt med ny teknologi.
- Prosjektet bør ha rutiner som tidligst mulig fanger opp nye krav eller behov som stilles.

3.3.9 Fysiske forhold

Introduksjon

Bygging av ny rv 2 vil stort sett foregå i områder med lite eksisterende infrastruktur og på dyrket mark og til dels uberørt terreng. Anlegget inneholder tre – og tofelts veger, enkle og mer kompliserte betongkonstruksjoner (bruer, kulverter) samt Kløfta krysset ved E6 som må bygges om. Det er lite VA-anlegg og kabler å ta hensyn til i grunnen. Det er planlagt en del støyskjerming og grøntanlegg.

Det er derimot andre fysiske forhold som er mer utfordrende. Prosjektet har gjennomført omfattende undersøkelser av grunnforhold, men det er knyttet en viss usikkerhet bl.a. med hensyn til pæledybde for bruer og beskaffenhet av masser. Geoteknisk rapport mangler foreløpig for prosjektet, men skal etter planen foreligge tidlig høst 2003. Prosjektet har erfaring fra tidligere prosjekter med lignende grunnforhold.

Det er også planlagt omfattende skjæringer i terrenget samt meget omfattende og til dels kompliserte masseflyttinger, bl.a. 640 tusen kubikkmeter jordmasser, hvorav 230 tusen kubikkmeter skal gjenbrukes til fylling, og 410 tusen kubikkmeter skal til deponi. Av gjenbruket på 230 tusen er det estimert at det er ca. 130 tusen kubikkmeter tørrskorpeleire. Det er også planlagt omfattende kalk, sementering og fyllinger ved skjæringer.

Nedenfor er listet de største enkeltelementer i prosjektet:

Element	Lengde	Kostnad i grunnkalkyle
Veg i dagen, trefelt	3800 m	46 MNOK
Veg i dagen, tofelt	5824 m	50 MNOK
Bru Hynnedalsbekken	226 m	42 MNOK
Bru Ulvedalsbekken	156 m	17 MNOK
Bru over Horsla 1	122 m	16 MNOK
Bru over Rømua	122 m	16 MNOK

Figur 4, hovedelementer i prosjektet rv 2

Både arkitekt og landskapsarkitekt har vært med i planleggingen av bruer. Det er mulig at brulengder må økes enkelte steder pga. bløt leire.

Grunnerverv er stort sett gjennomført eller kartlagt og består av 190 dekar dyrket mark og 130 dekar skog, samt innløsning av 3 hus. Dette er noe tidkrevende, pga. klage fra jordeiere, men bør ikke være problematisk for prosjektet. Jordskifte av dyrket mark er også aktuelt mht. landbruket i området.

Drøfting

Rigg- og driftsytelser

Tilgang til trase for ny rv 2 er relativt problemfritt, da tilførselsveier til anlegget kan ta utgangspunkt i eksisterende rv 2. Rigg plass og provisorier er identifisert for anlegget.

Været kan bli en stor utfordring for rigg og drift. Ved langvarig nedbør må sannsynligvis arbeid stoppes da bløt leire vil kunne gjøre det umulig å fortsette. Ved store nedbørsmengder vil leiren kunne bli kvikk. Det er derfor viktig å kunne utnytte tørre perioder og eventuelt tele i bakken i vintermånedene. Grunnforhold gjør at man må være spesielt oppmerksom på sikring av rasfarlige områder for eksempel ved fundamentering av bru og store ravinearbeider. Det er derfor viktig å jobbe med tiltak som gjør arbeidet mindre vær avhengig.

Grunnforhold / Geologi

Rv 2 er et relativt krevende prosjekt mht. grunnforhold og geologi. Pga. marine sedimenter er det fare for utvikling av kvikkleire i skjæringer, noe som vil kreve ekstra sikkerhetstiltak ved dype utgravinger. Det er allerede foretatt relativt omfattende grunnundersøkelser, med over 200 borehull. Grunnen består stort sett av leire det er derfor planlagt med bruk av superlette masser og kalkstabilisering for å sikre vegen mot utglidning. Deretter bør vegen ha en setningstid på ca. 3 år.

Det er knyttet en viss usikkerhet mht. pælelengde for bruer. Det mangler nøyaktige geotekniske undersøkelser ved fundamenteringer av bruer. For teknisk forprosjekt bruer er det regnet med en gjennomsnittlig pælelengde på 40 m for fundamentering til fjell og bruk av betongpeler P270MA i alle fundamenter. Det er derimot antydning at pælelengder ned mot 60 m kan være nødvendig enkelte steder, mens dybde ned til grunnfjellet er atskillig mindre andre steder. Prosjektet vurderer muligheten for bruk av sålefundamentering av bruer, og dette vil kunne føre til lavere kostnader. Det er også en mulighet for at bæreevnen i leiren er tilstrekkelig for fundamentering.

Det er knyttet en viss usikkerhet til entreprenørs evne til å ta ut gjenbruksmasser. Prosjektet har estimert gjenbruk av 130,000 kubikkmeter tørrskorpeleire. Hvis man bommer på tørrskorpeleire vil kostnadene være høye, antakeligvis opp mot 13 MNOK hvis ikke det er noe gjenbruk i det hele tatt. Dette er en utfordring for byggherre å følge opp.

Lokal tilgang på løsmasser og grove masser er noe usikker, men muligheten for lokal tilgang på steinmasser undersøkes fortløpende av prosjektet og virker sannsynlig. Tilgang på steinmasser avhenger av pågående forhandlinger knyttet til lokale eiendommer, bl.a. et alpinanlegg i området.

Pga. de omfattende skjæringene og masseflyttinger, vil det, i tillegg til planlegging av uttak av masser, også være kritisk for prosjektet å optimalisere massetransport for å minimalisere kostnader. Det er ikke avgjort om det skal skilles mellom våte og tørre masser i anbudsunderlaget.

Der ny rv 2 går over dyrket mark er det planlagt å etablere slake skjæringer og fyllinger med helning 1:8. Dette fører til relativt omfattende eiendomsinngrep og masseflyttinger. Der det er mulig med vegkant forhold 1:2 vil det kunne føre til store besparelser, sannsynligvis noen MNOK, hvis man forutsetter 30-40 kr per kubikkmeter og inntil 100.000 kubikkmeter mindre

masseflyttinger. Det vil også være mindre etterarbeid i forbindelse med grovplanering og istandsetting av jordbruksareal. Her vil det være hensyn til bønder vs. kostnader som er avgjørende.

Forminner

Grunneiere skal kontaktes i forbindelse med arkeologiske undersøkelser. Fagpersoner ved Universitet i Oslo skal grave ut forminner markert i reguleringsplanen i løpet av sommeren 2004 (stipulert tidsforbruk er maks. 3 mnd), men eventuelle funn fjernes deretter og dette vil således ikke forsinke oppstart av anlegget.

Grunnerverv

Grunnervervet er relativt godt kartlagt og er ikke av meget omfattende omfang, selv om eiendomsskifte og tiltaksskifte kan være tidkrevende. I enkelte tilfeller må uenigheter med grunneire løses ved skjønn eller via jordskifteretten, noe som tar tid og krever planlegging og oppfølging av prosjektet. Det knytter seg derimot lite usikkerhet til dette området. Det kan bli aktuelt å anlegge adkomstveger under bruer i linjen for tilgang for gårdsdrift. Dette er ikke hensyntatt i grunnkalkylen og representerer en mulig kostnadsøkning.

Miljøavfall

Det er planlagt etablering av massedeponi med tilbakeføring av areal til landbruk etter at anlegget er ferdig. Matjord som tas fra deponiene før oppfylling skal legges tilbake, med unntak av jord befengt med floghavre. I tillegg skal det etableres to stk. sedimentasjonsbasseng, ett ved Kirkedalsbekken og ett ved elv Rømula. Det knytter seg en viss usikkerhet til omfanget av disse tiltakene.

Analyse/kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i Tabell 16.

Tabell 16. Fysiske forhold: usikkerhetselementer.

Fysiske forhold		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
A6: Grensesnitt mellom prosjekter/parseller – fysisk avgrensning	De grensesnitt som fysisk skiller bl.a. parsellene.	Relativt oversiktlig etter som vegen har ett løp og bygges i urørt terreng.
A14: Provisorier (midlertidige veger og adkomster)	Problemer ved midlertidige anleggsveier, rømningsveier m.m.	Krever god planlegging av byggefasen.
A15: Støy under anleggsdrift	Støy ved utbygging, for eksempel anleggstrafikk og sprenging.	Generelle støykrav er kjent fra arbeidsmiljøloven og kontrakt med entreprenør. Støy kan delvis kontrolleres av Statens vegvesen.
A18: Rassikring		Sikringstiltak mot ras er under vurdering.
A19: Driftsplaner for anleggsdrift	Usikkerhet knyttet til planlegging av anleggsdriften.	Kostnader av anleggsdrift er ikke tilstrekkelig kartlagt, herunder provisoriske anleggsveier.

B2: Rigg og driftsyntelser – logistikk	Herunder forstås entreprenørens rigg, deponier, og anleggsveier.	Fordeling av rigg- og driftsyntelser mellom byggherre og entreprenør og mellom enkelte entreprenører er ikke avklart.
B5: Grunnerverv	Mulige juridiske eller andre krav mht. erverv overtagelse av eiendom.	Det meste av grunnervervet er avklart.
C2: Miljøavfall	Usikkerhet knyttet til saneringsbehov ved ombyggingen, og ved avfallsmengder ved graving.	Ingen informasjon om forekomster.
C6: Forminner	Mulige, større, uforutsette arkeologiske funn i anleggsmåte.	Spesielt viktig med tidlige undersøkelser slik at forsinkelser unngås.
C7: Grunnforhold / geologi	Usikkerhet tilknyttet grunnforhold. Dette kan ha følger for bl.a. tid og kostnad.	Grunnforholdene er delvis kjent ved prøvetaking, og kan delvis kontrolleres ved tekniske tiltak.

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av Tabell 17.

Tabell 17. Faktorestimat for fysiske forhold.

Tema	Minimum (10%)	Sannsynlig	Maksimum (90%)
Fysiske forhold	0,96	1,00	1,08
	Enklere grunnforhold enn forutsatt. Mindre massearbeid med skjæringer enn antatt.	Vanskelige grunnforhold er hensyntatt i kostnadsoverslaget og i planleggingen.	Stor usikkerhet knyttet til grunnforhold og konsekvenser av nedbør.

Anbefalte tiltak

- For å bedre oversikten over grunnforholdene, bør det vurderes å utføre flere prøveboringer, spesielt for å kartlegge grunnforhold ved bruer.
- Tett oppfølging av entreprenører, bl.a. kontroll med masseruttak for senere gjenbruk av tørrskorpeleire.
- Optimalisere vertikalplanet for å minimalisere bruk av lette masse, kalk og sementstabilisering.
- Riggområder (beliggenhet, størrelse og antall) må vurderes i sammenheng med parsell- og entrepriseinndeling for prosjektet. Likeledes må det være overkommelige avstander til mellomlagring og deponier for å redusere anleggstrafikken mest mulig.
- Viktig og planlegge rigg og drift i forhold til tørre perioder, samt legge planer for forsering av arbeider ved lange nedbørsperioder.

- Viktig å skaffe steinmasser lokalt hvis mulig, eventuelt planlegging av mobile pukkverk.
- Det bør gjennomføres arkeologiske undersøkelser tidlig i prosjektet slik at mulige funn ikke hefter andre arbeider.
- Det må legges opp til alternative angrepspunkter for entreprisene slik at prosjektet sikrer seg mot stans i prosjektgjennomføringen, ref. pkt. overfor samt infrastruktur på anleggsveier.
- Revurdere skjæringer, spesielt ved golfbane.
- Kvantifiser totale besparelser i masseuttak og etterarbeider ved større bruk av helning 1:2 i stedet for helning 1:8.

3.3.10 Offentlige myndigheter

Innledning

Gjennomføringen av prosjektet rv 2 er stipulert til 4 år, med en 3 års byggeperiode, og det vil derfor være usikkerhet mht. til politiske prosesser på flere nivåer over denne perioden. Offentlige myndigheter, bl.a. gjennom bevilgninger i Stortinget, påvirker også bevilgningstakten i prosjektet, noe som i stor grad kan bidra til svingninger og reduksjon i utbyggingstakt med påfølgende kostnader grunnet ineffektiv anleggsdrift.

Media vil være opptatt av flere faser av prosjektet da lokalmiljøet er opptatt av utbyggingen . Bruk av media som pressmiddel kan bli en faktor som påvirker gjennomføring av spesielle deler av prosjektet.

Finansiering av ny rv 2 er foreslått av prosjektet som beskrevet i Sentralt Styringsdokument (se under):

- Statlig investering 2002 – 2005, 50 MNOK
- Annen finansiering 2002 – 2005, 150 MNOK
- Bindinger pr 1.1.2006, 380 MNOK

Prosjektet forutsetter med andre ord totale bevilgninger (tilsvarende 40% av prosjektkostnad) samt bompengefinansiering (60% av prosjektkostnad) på til sammen 580 MNOK.

Drøfting

Det har vært noe uenighet mellom Nes og Ullensaker kommune om lokalisering av bom. Det er skifte av kommunestyre i Ullensaker og Nes til høsten og dette kan få konsekvenser for prosjektet, først og fremst i forbindelse med plassering av bom.

Usikkerhet er knyttet til mulige endringer i prosjektet, og eventuelle nye krav fra offentlige myndigheter. Disse vil i hovedsak føre til økte kostnader for prosjektet, og kan være vanskelige å forutse allerede i prosjekteringsfasen. Eventuelle endring av reguleringsplaner kan også føre til omprosjektering og høyere kostnader.

Analyse/kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i Tabell 18.

Tabell 18. Offentlige myndigheter: usikkerhetselementer.

Offentlige myndigheter		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
B7: Media	Usikkerhet knyttet til bruk av media som virkemiddel og talerør i prosjektet.	Det er ikke mulig å si hva som vil oppstå i media rundt prosjektet, bl.a. pga lokal motstand, men man kan delvis kontrollere dette ved gode planer for å håndtere kommunikasjonen. Kvalitetsplanen bør inneholde systemer for å håndtere ekstern kommunikasjon.
C5: Resultat av politiske beslutningsprosesser	Usikkerhet knyttet til behandling av søknader til kommune og politiske instanser.	Siden reguleringsplanen er blitt vedtatt er den viktigste politiske rammebetingelse utover selve bevilgningen på plass.

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av Tabell 19.

Tabell 19. Faktorestimat for offentlige myndigheter.

Tema	Minimum (10%)	Sannsynlig	Maksimum (90%)
Offentlige myndigheter	1,00	1,00	1,02
	God informasjonsflyt til og fra det offentlige.		Nye eller utvidede krav fra myndighetene. Forsinkelser i behandlinger.

Anbefalte tiltak

- Etablering av faste kontaktpersoner i kommunen. Etablere god dialog med lokale og regionale myndigheter.
- Prosjektet må sikre at det gis løpende informasjon til omgivelsene om viktige deler av utbyggingen. Dette vil eksempelvis være informasjon om fremdrift, tidsplaner, provisorier og støy. Byggeleder bør utarbeide spesielle rutiner sammen med brukerne i forkant av byggefasen spesielt for å kunne håndtere denne type informasjon.
- Prosjektet må holde seg løpende oppdatert mht. krav fra offentlige myndigheter.

3.3.11 Uspesifisert

Innledning

Selv om det utføres et meget godt forarbeid med tilhørende kvalitetssikring, er det erfaringsmessig ikke mulig å fange opp alle forhold. Det er derfor i samsvar med god praksis å regne med at det vil dukke opp forhold i løpet av detaljplanleggings- og anleggsfasen som ikke lar seg identifisere på forhånd.

Drøfting

For å redusere eventuell uspesifisert usikkerhet, er det en fordel for prosjektet å overføre denne usikkerheten til de utførende gjennom kontraktsbetingelsene. Ulempen er at leverandørene vil prise denne usikkerheten. I tillegg vil en grundig gjennomgang og kvalitetssikring av krav- og spesifikasjonsmateriale redusere denne usikkerheten.

Analyse/kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i Tabell 20.

Tabell 20. Uspesifisert: usikkerhetselementer.

Uspesifisert		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
C14: Uspesifiserte forhold	Ikke identifiserbare forhold som må påregnes.	Faktorer som ikke lar seg identifisere i en tidlig fase, men som representerer en del av usikkerhetsbildet.

Disse usikkerhetselementene er i usikkerhetsberegningen kvantifisert i en samlet faktor slik det fremgår av Tabell 21.

Tabell 21. Faktorestimat for uspesifisert.

Tema	Minimum (1%)	Sannsynlig	Maksimum (99%)
Uspesifisert	0,99	1,01	1,04

Anbefalte tiltak

- Rutiner for systematisk kvalitetssikring av eget og rådgivere/leverandørers arbeid.

3.3.12 Utenforliggende faktorer

Innledning

Det ligger en utfordring i alle prosjekter å beskrive grensesnittet mot omverdenen. Derfor er det nyttig for fremstillingens skyld å liste opp faktorer som kan påvirke prosjektet, men som ikke ligger innenfor prosjektets rammer.

Drøfting

Prosjektet strekker seg over mange år og prisutvikling kan utgjøre en usikkerhetsfaktor i forhold til svingninger i realpris i prosjektperioden.

Analyse/kvantifisering

Med utgangspunkt i usikkerhetsbildet er relevante usikkerhetselementer gruppert under gjeldende tema i Tabell 22.

Tabell 22. Utenforliggende faktorer: usikkerhetselementer.

Utenforliggende faktorer		
Usikkerhetselement	Beskrivelse (definisjon)	Kommentar
C9: Prisstigning generelt	Usikkerhet knyttet til prisstigning. Det er tatt hensyn til lokal prisvariasjon i Entreprensemønstre/ Kontraktstrategi.	Denne er ikke kjent og kan ikke styres av Statens vegvesen.
C12: Bevilgningstakt	<i>HolteProsjekt forutsetter løpende overføring av midler til prosjektet.</i>	Overføring av midler iht. forutsatt fremdriftsplan.
C13: Offentlige avgifter	Nye og endrede offentlige skatter og avgifter.	Det forutsettes at de vil bli kompensert for i form av tilleggsbevilgninger.

Disse usikkerhetselementene ligger utenfor prosjektets rammer og settes i analysen til 1,00.

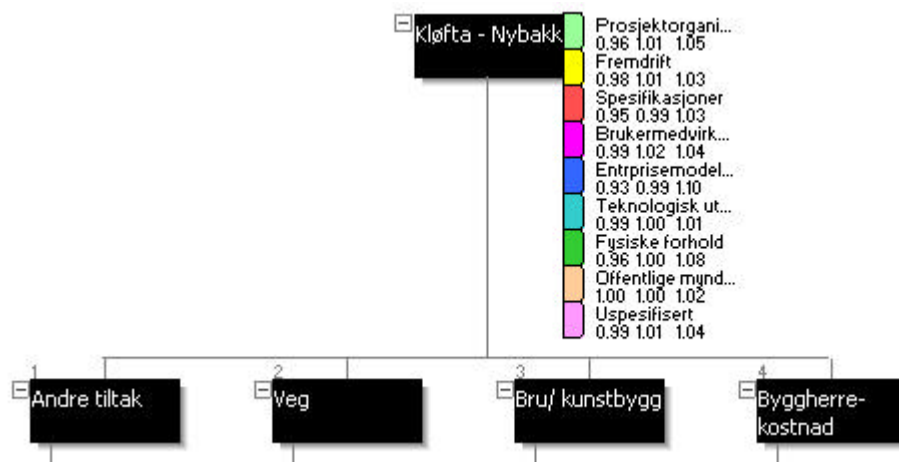
3.3.13 Oppsummering av usikkerhetsfaktorer

I Tabell 23 nedenfor er det en samlet oppstilling av de generelle usikkerhetsfaktorene som er gjennomgått i kapittel 3.3.3 til 3.3.12.

Tabell 23. Oppsummering av kvantifiseringen av generelle faktorer.

Generelle faktorer	Kvantifisering. 1,0 = ingen konsekvens		
	Min.	Sannsynlig	Maks.
Prosjektets omfang	-	-	-
Prosjektorganisering	0,96	1,01	1,05
Fremdrift	0,98	1,01	1,03
Spesifikasjoner	0,95	0,99	1,03
Brukermedvirkning	0,99	1,02	1,04
Entreprensemønstre / kontraktstrategi	0,93	0,99	1,10
Teknologisk utvikling	0,99	1,00	1,01
Fysiske forhold	0,96	1,00	1,08
Offentlige myndigheter	1,00	1,00	1,02
Uspesifisert	0,99	1,01	1,04
Utenforliggende faktorer	-	-	-

Alle de eksterne usikkerhetsfaktorene oppsummert i tabell 23 over er kvantifisert med utgangspunkt i at de påvirker kostnaden av hele prosjektet. De er derfor blitt plassert på toppen av prosjektnedbrytningsstrukturen (PNS), illustrert i figur 5.



Figur 5. Plasseringen av de eksterne usikkerhetsfaktorene i PNS rv 2.

4 Analyseresultater og anbefalinger

4.1 Usikkerhetsanalyse: Forenklinger og reduksjoner

4.1.1 Kuttliste

Prosjektet rv 2 har vurdert mulige innsparinger og reduksjoner og presentert en kuttliste i sitt styringsdokument. Som det framgår av punktene i vedlegget, er listen relativt kort med en samlet potensiell besparelse på 28,5 MNOK fordelt på 5 mulige innsparingstiltak (se vedlegg 3, "Kuttliste"). Utbyggingen av ny rv 2 er i stor grad et minimumsomfang som er nødvendig for å tilfredstille gjeldene krav til stamveg. I tillegg er kvalitet styrt av normer og retningslinjer som Vegvesenet må følge. Ut over "Tiltak på rv 174", som allerede er lagt inn i kuttlisten, er det ikke andre sideveger eller konstruksjoner som det er aktuelt å utelate fra det totalt omfanget.

Optimalt vil man ønske å iverksette innsparingstiltak dersom kostnadsoverskridelser oppstår. Erfaringsmessig er det ofte slik at mulige innsparingstiltak er små i forhold til prosjektets totale usikkerhet. Det er en utfordring at innsparingstiltakene må skje i forkant av utførelsen for å oppnå ønsket effekt, og ikke i etterkant når kostnadsoverskridelser er et faktum.

Hvis tiltak på kuttlisten skal gjennomføres er det nødvendig å kutte direkte i prosjektomfanget for rv 2. Forenklinger og reduksjoner vil kunne bidra til en lavere totalkostnadsramme for prosjektet, men disse forenklinger og reduksjoner må gjennomføres innenfor en gitt tidsramme hvis de skal ha en ønsket effekt på kostnadsrammen.

4.1.2 Andre kostnadsreducerende tiltak

HolteProsjekt vil anbefale at kostnadsreducerende tiltak konsentreres om de faktorer som er identifisert som de største bidragsyterne til den totale usikkerhet, jf paretodiagram i kapittel 4. Tiltak som reduserer usikkerheten i disse faktorene (de fire største faktorene er nevnt under) vil være med å redusere den totale usikkerheten i prosjektet, og dermed også den forventede totalkostnaden.

- Entreprenørmodell/kontraktstrategi
- Fysiske forhold
- Prosjektorganisasjon
- Spesifikasjoner

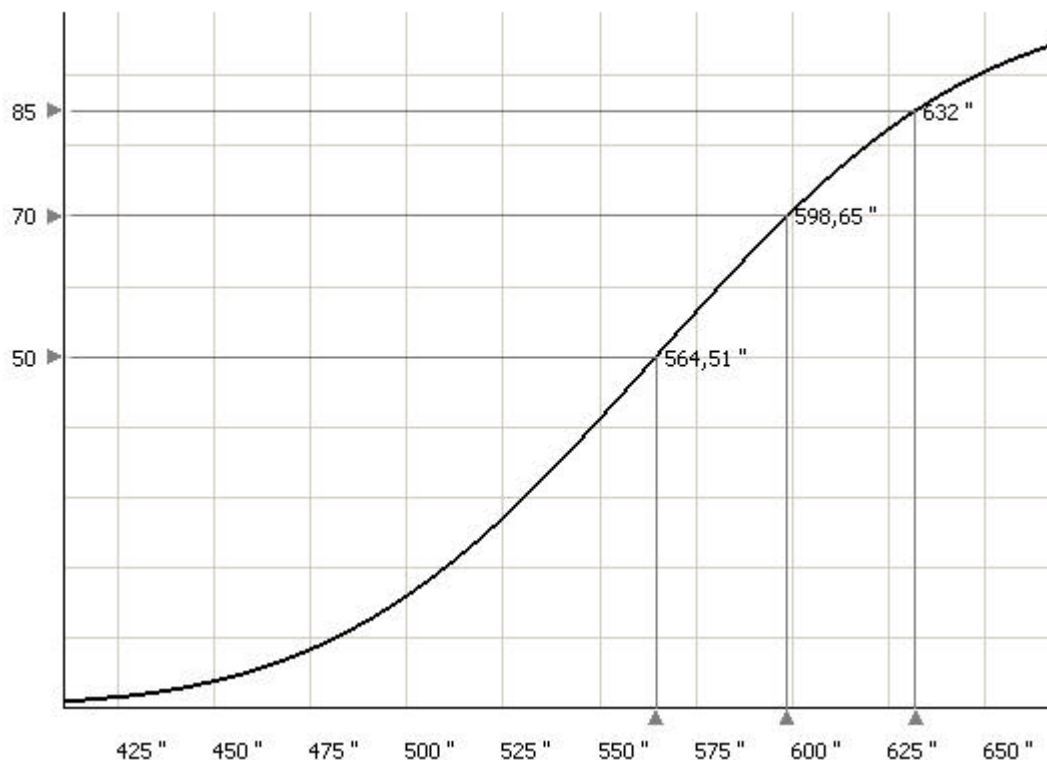
Se anbefalte tiltak, ref. avsnitt 4.4.

4.2 Usikkerhetsanalyse: Konklusjon

4.2.1 Kvantifisering av forventede kostnader

Beregnet akkumulert sannsynlighetskurve for totalkostnaden for prosjektet rv 2 er vist i figuren nedenfor.

Kløfta - Nybakk



Figur 6. Den akkumulerte sannsynlighetskurven for rv 2.

Den akkumulerte sannsynlighetskurven kan oppsummeres på følgende vis (avrundet til nærmeste 5 MNOK):

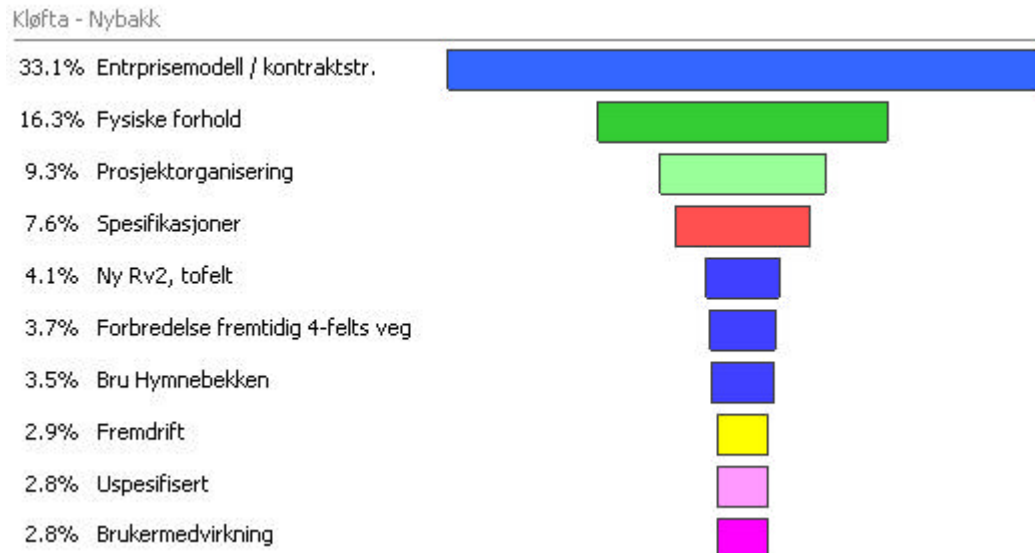
Tabell 24. Beregnet akkumulativ sannsynlighet.

Det er en sannsynlighet på:	at prosjektet kan realiseres innenfor (MNOK)
50%	565
70%	600
85%	630

De forventede totale kostnadene innenfor 50% og 85% persentilene blir henholdsvis 565 MNOK og 630 MNOK. Styringsmål for prosjektleder fremgår ikke av sentralt styringsdokument. Det er heller ikke laget noen oppdatert versjon av ANSLAG og det derfor ikke mulig å direkte sammenligne HolteProsjekts sannsynlige verdier med prosjektets sannsynlige verdier.

4.2.2 Paretodiagram

De enkelte budsjettpostenes og usikkerhetselementenes relative bidrag til den totale usikkerheten er vist i paretodiagram i figuren nedenfor:



Figur 7. Paretodiagrammet som viser de 10 største bidragsyterne til usikkerheten i prosjektet rv 2.

Paretodiagrammet ovenfor viser en rangert liste av budsjettposter og usikkerhetselementer som følge av deres relative bidrag til den totale usikkerhetsmarginen. Ved å skaffe til veie bedre kjennskap til disse elementene i prosjektet, vil usikkerheten i prosjektet kunne reduseres.

4.3 Anbefalinger vedrørende organisering og styring av prosjektet

For å sikre overholdelse av budsjett og tidsplan, samt å nå oppsatte mål er det viktig å se nærmere på:

- Mål, suksesskriterier og suksessfaktorer.
- Etablering, plassering og bruk av reserver og marginer.
- Styringsmål.
- Hvordan styre mot oppgitte mål.
- Anbefalte overordnede og konkrete tiltak.

4.3.1 Mål, suksesskriterier og suksessfaktorer

Prosjektet rv 2 har i Sentralt Styringsdokument definert følgende målhierarki:

Samfunns mål:

- Bygge ny rv 2 som tilfredstiller vegens funksjon som stamveg, med kortere og mer forutsigbar reisetid, bedre trafikk sikkerhet og redusert trafikk- og miljøulempere for vegens naboer.

Effekt mål:

- Reduserte transportkostnader: 404 MNOK.
- Vegen blir avkjørselsfri og det skal etableres fysiske midtdeler på delstrekningen Kløfta – Borgen.
- Reduserte ulykkeskostnader på 15 MNOK.

Resultat mål:

- Rv 2 bygges som stamveg i spredt bebyggelse H1. Vegen er dimensjonert for ÅDT (årsdøgntrafikk) på mellom 5,000 – 10,000.
- Delstrekningen Kløfta – Borgen er planlagt med 3 felt og fysisk midtdeler hvor det tredje feltet veksler mellom å være forbikjøringsfelt for østgående og vestgående trafikk.
- Fysiske midtdeler øker trafikksikkerhet langs den nye vegen.
- Anleggstart er planlagt til høsten 2004, noe som vil gi trafikkåpning høsten 2007.
- Hele prosjektet ferdigstilles innenfor en kostnadsramme på 585 MNOK.
- Skjæring/fyllinger over dyrket mark forutsettes bygget med helning 1:8 for å tilfredstille landbruksmyndighetenes krav om å kunne dyrke lengst mulig mot ny veg.

Suksesskriterium:

Det er viktig å fastlegge hva som skal være suksesskriterier i prosjektet. Prosjektets suksesskriterium kan formuleres slik:

- *Prosjektet rv 2 skal gjennomføres med anvendelse av minst mulig av de etablerte budsjettreserver og – marginer.*
- *Prosjektet skal gjennomføres i samsvar med godkjente reguleringsplaner.*

Suksessfaktorer:

Prosjektets suksessfaktorer vil være gjennomføring av de anbefalte tiltak som fremkommer av kapittel 4.4.

4.3.2 Anbefalt finansieringsramme og avsetning til reserve og margin

HolteProsjekt anbefaler følgende finansieringsramme for prosjektet rv 2 Kløfta- Nybakk som vist i tabell 25.

Tabell 25. Kostnadsramme og disposisjonsmyndighet for prosjektet rv 2.

Nivå	Tema	MNOK
	Grunnkalkyle	511
Nivå 1	Forventede tillegg	54
	Forventet kostnad / Styringsramme for Vegvesenet	565
Nivå 2	Usikkerhetsavsetning	35
	Kostnadsramme / p85 - kuttliste	600

Styringsmål for Prosjektleder fastsettes av Vegvesenet. I tillegg må prosjektet ved Prosjektleder fastlegge styringsmål for de enkelte delprosjekter / byggeledere. Kuttliste for prosjektet er på ca. 30 MNOK, ref. 4.1 Usikkerhetsanalyse: Forenklinger og reduksjoner.

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 511 MNOK.

Forventede tillegg

Forventede tillegg, herunder uforutsett, 54 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen) tilsvarer en ramme med 50% sannsynlighet for ikke å få overskridelse (HolteProsjekts usikkerhetsanalyse).

Usikkerhetsavsetning

Usikkerhetsavsetning 35 MNOK, (i tillegg til grunnkalkylen og forventede tillegg) tilsvarer en ramme med 85% sannsynlighet (minus kuttliste) for ikke å få overskridelse (HolteProsjekts usikkerhetsanalyse).

Kostnadsramme/ finansieringsramme

Anbefalt kostnadsramme 600 MNOK, baseres på at det er 85% sannsynlighet (minus kuttliste) for ikke å overskride rammen.

Bevilgningstakt

Det forutsettes at prosjektet får bevilget midler etter avtalt fremdriftsplan.

4.3.3 Drøfting av reserve og margin

Reserve og margin skal kun benyttes for spesielle formål etter en strategisk vurdering.

Marginen er nøkternt beregnet fordi HolteProsjekt forutsetter høy grad av målstyring med tilsvarende restriktiv holdning til press fra alle eksterne og interne instanser til ønsker om endringer og tillegg.

Ettersom det er angitt en rekke forutsetninger til grunn for kalkylen, må man sikre at de samme forutsetninger innarbeides som grunnlag for styring innenfor oppsatte rammer.

4.3.4 Retningslinjer for håndtering av reserver og margin

HolteProsjekt anbefaler følgende retningslinjer for disponering av reserver og margin:

Prosjektleder

- Skal forelegge endringer som overskrider de rammer Prosjektleder disponerer for Vegsjef. Godkjente endringer skal protokollføres.

Vegsjef

- 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 Vegsjef disponerer for Vegdirektoratet.

Vegdirektoratet

- Skal forelegge endringer som går ut over den avtalte finansieringsrammen for Samferdselsdepartementet.
- Disponerer prosjektets reserveavsetning nivå 2. Disponering skal rapporteres med skriftlig begrunnelse til Samferdselsdepartementet og med en analyse av hvorledes resterende reserveavsetning er tilstrekkelig til å sikre overholdelse av vedtatte rammer. Det kan også avtales at andel av reserveavsetning nivå 2 kun kan disponeres etter forutgående drøfting med Samferdselsdepartementet.

4.3.5 Styring mot oppsatte mål

For å sikre riktig prioritering er det hensiktsmessig å se nærmere på hvilke usikkerhetsrelasjoner som gjelder for prosjektet.

Et prosjekt er hovedsakelig bestemt gjennom parametrene ytelse, kostnad og tid. Følgende usikkerhetsrelasjoner kan oppstilles:

- *Hvis ytelse og tid er fastlagt, er kostnaden usikker*
- *Hvis ytelse og kostnad er fastlagt, er tiden usikker*
- *Hvis tid og kostnad er fastlagt, er ytelsen usikker*

Da disse parametrene er avhengige av hverandre, må det være minst en av disse som ikke kan være fastlagt.

Prosjektet rv 2 har gjort følgende prioritering av prosjektets mål:

- 1) funksjonalitet og riktig kvalitet
- 2) holde kostnader iht. overslaget
- 3) holde oppsatt framdrift på prosjektet

Hvis funksjonalitet og kvalitet er prioritert vil det være større usikkerhet knyttet til kostnadsoverskridelser og framdrift. Denne prioritering må imidlertid sees i sammenheng med prosjektets økonomiske rammer og muligheter for kostnadsbesparende tiltak, ref. kuttliste i vedlegg 3.

Det endelige prosjekresultat vil være avhengig av kompetanse, holdninger, strategi og styringsmål i bestiller- og leverandørorganisasjonen som helhet.

Det kreves følgelig en strategi med tilhørende tiltaksplan for hvorledes dette skal optimaliseres for å begrense prosjektets total kostnader.

4.4 Reduksjon av usikkerhet – anbefalte tiltak. Samlet oversikt.

I dette delkapittelet er de anbefalte tiltakene i forbindelse med de forskjellige risikofaktorene i prosjektet, behandlet i kapittel 3.3 Usikkerhetsanalyse: Generell usikkerhet og Hendelsesusikkerhet presentert i en samlet oversikt:

Tabell 26. Samlet oversikt anbefalte tiltak.

Tiltak knyttet til	Anbefalte tiltak
Prosjektets omfang	• Tilpasning til firefelts veg bør endelig avklares både mht. kostnad, omfang og prioritering og eventuell godkjenning. • Sikre rette medarbeiderer til rett tid i prosjektet. Viktig å rekruttere erfarne prosjektmedarbeidere når de blir tilgjengelige fra andre prosjekter i regionen. • Kontinuerlig gjennomgang, oppdatering, og anvendelse av Styringsdokumentet slik at alle mål og suksesskriterier blir etablert i prosjektet og at Styringsdokumentet blir et levende dokument i prosjektet. Det er bl.a. viktig å få oppdatert styringsmål for prosjektet mht. kostnader når disse er endelig fastlagt. • Gjennomgang av mulige hendelsesforløp som kan true gjennomføringen og kartlegging av hvilke aktiviteter som kan gjennomføres på forhånd samt hvilke tiltak som kan iverksettes for å forhindre / begrense skadevirkninger underveis.
Prosjekt-organisasjon	• Byggeledere må engasjeres så raskt som mulig for og utnytte deres kompetanse i byggeplanfasen. • Det bør gjennomføres en oppdatering av Anslagsrapporten, på bakgrunn av Regional kostnadsgruppes kommentarer og økt omfang. • Avklaring av rapportingsrutiner og eventuelt eskaleringsrutiner i forkant av prosjektgjennomføringen. Dette bør også framgå av Sentralt styringsdokument. • Detaljerte og prosjektspesifikke funksjonsbeskrivelser bør lages for alle funksjoner. • Ferdigstille system for endringskontroll og vurdere etablering av eget endringsråd som rapporterer til prosjektleder. Etablere gode rutiner for kostnadskontroll og rapportering i henhold til Håndbok 151 og sikre at hele prosjektorganisasjonen er inneforstått med metodikk og presentasjonsform. • Viktig med fokus på økonomisk oppfølging. En prosjektøkonom med byggfaglig erfaring eller bør ha dedikert ansvar for dette. • Aktiv bevisstgjøre alle deler av prosjektet, vegkontoret og kommunen om at "endringer koster penger".

Tiltak knyttet til	Anbefalte tiltak
Fremdrift	• Det bør så tidlig som mulig avklares hvilken bevilgningstakt som kan anses som realistisk. • Vegvesenet bør utarbeide en plan for tiltak ved eventuelle forsinkelser, særlig ved de store tekniske installasjonene. Planen bør vurdere kostnader for forsinkelser opp mot kostnader for forsering av fremdriften. • Det er viktig å identifisere del-milepæler. Forsinket fremdrift vil kunne få direkte konsekvenser for oppstartstidspunkt for neste entreprenør.
Spesifikasjoner	• Det er viktig å starte tidlig med detaljplanlegging for å få til gode byggeplaner som igjen kan danne et godt grunnlag for kontrahering. • Sjekke grensesnitt mellom entrepriser mht. hva som er med av elementer i hver av entreprisene for å unngå at enkelte poster utelates eller blir dekket av flere entrepriser. • Erfaring fra tilsvarende prosjekter i regionen bør videreføres. Erfaringsrapporter må eventuelt gjøres kjent for alle og en bør sette av tid til en samlet gjennomgang (f.eks. ved et eget seminar) for å hente ut relevante erfaringer.
Bruker-medvirkning	• Fastlåse planer og løsninger i detalj som vedrører standard/kvalitet på de elementer som bygges inn. • Det er viktig å skape forståelse hos brukerne for hvem som sitter med ansvaret og styringen i forhold til de andre aktørene i prosjektet. • Fortsatt fokus på å lage klare og entydige avtaler med berørte private grunneiere. • Gjennomgang av anleggsdriftens faser med berørte grunneiere mht. etablering av midlertidige adkomster mm. Prosjektet må sikre at dette hensyntas i tilstrekkelig grad i kontrakten med de utførende.

Tiltak knyttet til	Anbefalte tiltak
Entreprisemodell/ Kontraktstrategi	• Det må unngås en for oppstykket entreprisemodell som medfører mange grensesnitt mellom entreprenører. Grensesnittene må være veldefinerte, og milepæler for ferdigstillelse av elementer som har en fremdriftsmessig konsekvens for øvrige entrepriser må identifiseres. • Kontraktene må sikre at Vegvesenet beholder fleksibilitet i oppstart av entreprisene, spesielt i situasjoner hvor en entreprenør er avhengig av ferdigstillelse fra en annen entreprenør. • Vurdere å overføre ansvar til leverandørene gjennom kontraktsbetingelsene. Dette bør vurderes opp mot entreprenørens prising av den risiko dette representerer.
Teknologisk utvikling	• Prosjektet bør lage en oversikt over de mest kritiske utbyggingsmomenter hvor det kan bli aktuelt med ny teknologi. • Prosjektet bør ha rutiner som tidligst mulig fanger opp nye krav eller behov som stilles.
Fysiske forhold	• For å bedre oversikten over grunnforholdene, bør det vurderes å utføre flere prøveboringer, spesielt for å kartlegge grunnforhold ved bruer. • Tett oppfølging av entreprenører, bl.a. kontroll med masseruttak for senere gjenbruk av tørrskorpeleire. • Optimalisere vertikalplanet for å minimalisere bruk av lette masse, kalk og sementstabilisering. • Riggområder (beliggenhet, størrelse og antall) må vurderes i sammenheng med parsell- og entrepriseinndeling for prosjektet. Likeledes må det være overkommelige avstander til mellomlagring og deponier for å redusere anleggstrafikken mest mulig. • Viktig og planlegge rigg og drift i forhold til tørre perioder, samt legge planer for forsering av arbeider ved lange nedbørsperioder. • Viktig å skaffe steinmasser lokalt hvis mulig, eventuelt planlegging av mobile pukkverk. • Det bør gjennomføres arkeologiske undersøkelser tidlig i prosjektet slik at mulige funn ikke hefter andre arbeider. • Det må legges opp til alternative angrepspunkter for entreprisene slik at prosjektet sikrer seg mot stans i prosjektgjennomføringen, ref. pkt. overfor samt infrastruktur på

Tiltak knyttet til	Anbefalte tiltak
	anleggsveier. • Revurdere skjæringer, spesielt ved golfbane. • Kvantifiser totale besparelser i masseuttak og etterarbeider ved større bruk av helning 1:2 i stedet for helning 1:8.
Offentlige myndigheter	• Etablering av faste kontaktpersoner i kommunen. Etablere god dialog med lokale og regionale myndigheter. • Prosjektet må sikre at det gis løpende informasjon til omgivelsene om viktige deler av utbyggingen. Dette vil eksempelvis være informasjon om fremdrift, tidsplaner, provisorier og støy. Byggeleder bør utarbeide spesielle rutiner sammen med brukerne i forkant av byggefasen spesielt for å kunne håndtere denne type informasjon. • Prosjektet må holde seg løpende oppdatert mht. krav fra offentlige myndigheter.
Uspesifisert	• Etablere rutiner for systematisk kvalitetssikring av eget og rådgivere/leverandørers arbeid.

Vedlegg 1: Grunnlagsdokumentasjon

- [1] *Styringsdokument Rv 2 Kløfta – Nybakk*, Statens vegvesen, 10. juni 2003.
- [2] *Rv 2, Kløfta – Nybakk, Kostnadsberegning ved bruk av ANSLAG*, Statens vegvesen, Anslagsamling 4. og 5. mars 2003.
- [3] *Detaljplan rv 2, Kløfta – Nybakk, planhefte 1*, Statens vegvesen region øst, utbyggingsavdelingen – revidert februar 2003.
- [4] *Detaljplan, teknisk grunnlag, Planhefte 2, tegninger*, Statens vegvesen Oppland, revidert 28. februar 2003.
- [5] *Ny Rv 2, Kløfta – Nybakk Konstruksjoner, revidert forprosjekt*, Statens vegvesen Region øst, utarbeidet av Johs. Holst, 28. februar, 2003.
- [6] *Kvalitetssikring av kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe*, Statens vegvesen, mai 2003.
- [7] *Notat konstruksjoner 4 kjørefelt på ny rv 2*, Johs. Holst, juni 2003.
- [8] *Plan for delvis bompengefinansiering av ny Rv 2 Kløfta – Kongsvinger i Akershus og Hedemark*, Statens vegvesen region øst 28.04.2003.
- [9] *Konsekvensutredning Rv 2 Kløfta – Kongsvinger*, Statens vegvesen, Hedemark Akershus, mars 1997.

Vedlegg 2: Grunnkalkyle

Kostnadselement	Kostnad
Kløfta - Nybakk	kr 510 953 050,00
Andre tiltak	kr 55 500 000,00
VA ledninger	kr 1 300 000,00
Omlegging av ledninger/kabler	kr 1 200 000,00
Bakkelukking inkl plastring	kr 3 100 000,00
Støytiltak	kr 2 000 000,00
Trafikkavvikling	kr 11 500 000,00
Beplantning	kr 3 500 000,00
Sedimentasjons basseng	kr 400 000,00
Tiltak massedeponi	kr 2 500 000,00
Bomstasjon	kr 15 000 000,00
Trafikksikringstiltak rv 174	kr 15 000 000,00
Veg	kr 185 459 000,00
Ny Rv2, trefelt	kr 45 600 000,00
Ny Rv2, tofelt	kr 49 504 000,00
Kryssområde Kløfta	kr 7 000 000,00
Ramper toplanskryss	kr 3 160 000,00
Veg v/overgangsbru Hillern	kr 70 000,00
Omlegging av eks. Rv2	kr 5 287 500,00
Veg v/overgangsbru Lauten	kr 600 000,00
Veger v/overgangsbruer grus	kr 1 837 500,00
Drifts og turveger	kr 1 500 000,00
Anleggsveger	kr 5 200 000,00
Lys, skilter, merking	kr 12 500 000,00
Lett fyllemasser	kr 17 500 000,00
Kalk og sement stabilisering	kr 25 200 000,00
Tiltak eks. Rv2	kr 5 500 000,00
Tillegg fra Regional kostnadsgruppe	kr 5 000 000,00
Bru/ kunstbygg	kr 155 328 600,00
Bru Hynnebekken	kr 34 893 500,00
Bru Ulvedalsbekken	kr 17 160 000,00
Bru Horsla 1	kr 15 686 000,00
Bru Horsla 2	kr 10 879 000,00
Bru Horsla 3	kr 11 385 000,00
Bru Rømua	kr 15 686 000,00
Overgangsbru Hillern	kr 3 780 000,00
Overgangsbru Lauten	kr 4 590 000,00
Overgangsbru profil 3100	kr 7 950 000,00
Overgangsbru profil 3500	kr 4 100 000,00
Overgangsbru Borgen	kr 4 845 000,00
Overgangsbru Lund	kr 6 452 500,00
Driftskryssing profil 4400	kr 5 974 000,00
Kulvert til golfbane	kr 4 947 600,00
Fremtidig 4-felts veg	kr 7 000 000,00
Byggherre- kostnad	kr 114 665 450,00
Administrasjons kostnader	kr 22 478 000,00
Byggleidelse	kr 30 000 000,00
Prosjektering	kr 15 000 000,00
Grunnerverv	kr 11 500 000,00
Påløpte byggherre kost	kr 2 000 000,00
MVA	kr 33 687 450,00

Vedlegg 3: Kuttliste

Dersom uventede kostnadsoverskridelser oppstår i byggefasen, kan det bli aktuelt med kostnadskutt. Forslagene nedenfor er ment å gi minst mulig reduksjon i hovedmålsettingen om en trygg veg med høy fremkommelighet.

Som det framgår av punktene nedenfor, er listen svært kort. Bakgrunnen for dette er at det ikke er muligheter for redusere selve veglengden da det skal bygges en forbindelse mellom to punkter. En del av postene er delvis besparelser, da deler av arbeidet betraktes som mer eller mindre viktig enn andre deler.

1. Tiltak på rv 174, som kompensasjon for økt trafikk, *antatt besparelse: 15 MNOK*
2. Element A108, omlegging av eksisterende rv 2, delvis: *antatt besparelse 4 MNOK*
3. Element D107, beplantning, delvis: *antatt besparelse 2 MNOK*
4. Element D106, redusert reasfaltering: *antatt besparelse 2,5 MNOK*
5. Element A119, belysning av vegområde, delvis: *antatt besparelse 5 MNOK*
6. Redusert bruk av slake skråninger (mindre masseoverskudd) se eget okt. under drøfting under generell usikkerhet 3.3.9 Fysiske forhold.

Total besparelse: 28,5 MNOK (pluss eventuell besparelse under pkt. 6)
--