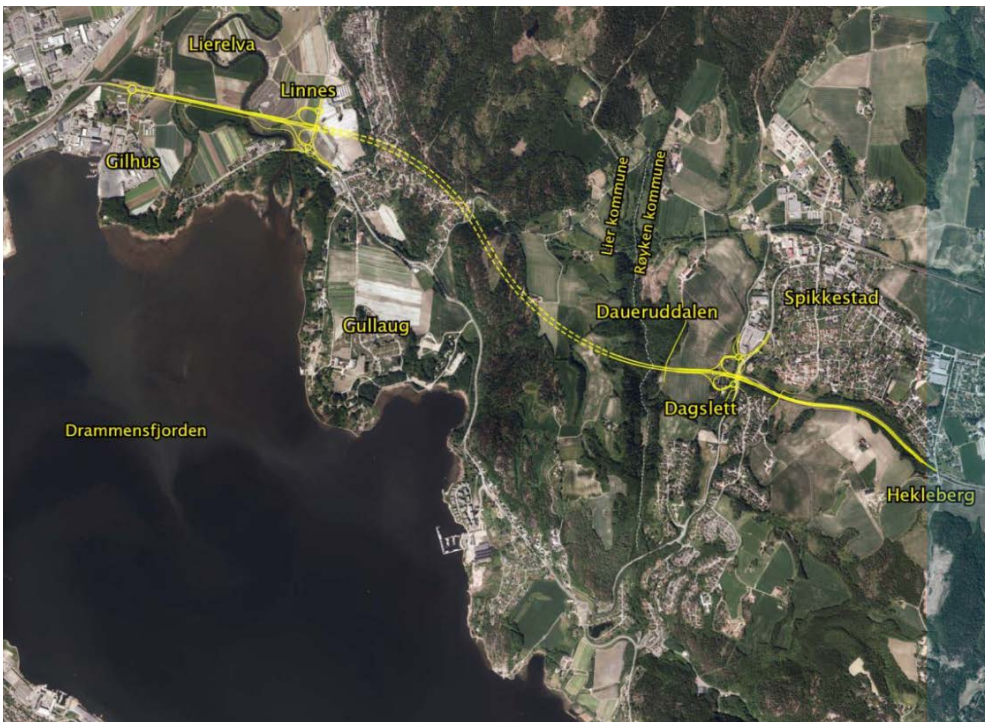




KS2-RAPPORT

RV 23 DAGSLETT – LINNES

UTARBEIDET FOR SAMFERDSELSDEPARTEMENTET OG FINANSDEPARTEMENTET

29.5.2015

FORORD

Holte Consulting AS og Vista Analyse AS har etter oppdrag fra Samferdselsdepartementet (SD) utført ekstern kvalitetssikring av styringsunderlag og kostnadsoverslag (KS2) av prosjektet Rv.23 Dagslett - Linnes. Prosjektet er organisert som en egen enhet under Statens Vegvesen, Prosjektavdelingen i Region sør.

Oppdraget er utført i henhold til avrop av 19.12.2014 på Rammeavtale mellom Finansdepartementet og Holte Consulting AS/Vista Analyse AS om kvalitetssikring av konseptvalg, styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjekteralternativ, av 4. mars 2011. Vi har i tillegg vurdert prosjektet opp mot vår erfaring med hva som er god praksis.

Hensikten med KS2-rapporten er å gi oppdragsgiver en uavhengig analyse av prosjektet før investeringsbeslutning skal tas. Rapporten inneholder tilrådning om kostnadsramme, herunder avsetning for usikkerhet, samt en kartlegging av styringsmessige utfordringer.

Oslo, 29.5.2015

Holte Consulting / Vista Analyse

Elin S. Kverneggen

Oppdragsansvarlig

Ann Helen Ek
Prosessleder

Paal André Slette
Fagekspert bygg/anlegg

Erik Munthe-Kaas
Fagekspert bygg/anlegg

Leiv Pedersen
Fagekspert ingeniørgeologi

Vivian Dyb
Fagekspert trafikkanalyse

Ingeborg Rasmussen
Samfunnsøkonom

Tor Homleid
Fagekspert trafikkanalyse

Line Graff Nesse
Analytiker

SUPERSIDE

Generelle opplysninger					
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Holte Consulting / Vista Analyse			Dato: 29.5.2015	
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn: Rv. 23 Dagslett - Linnes			Departement: Samferdselsdepartementet	
Basis for analysen	Prosjektfase: Forprosjekt			Prisnivå: Juni 2015	
Tidsplan	Prosjektoppstart: 2015			Planlagt ferdig: 2021	
Avhengighet av tilgrensende prosjekter	Midtrekkverksprosjektet Rv. 23 Bjørnstad – Dagslett (planlagt 2017), nytt løp under Oslofjordtunnelen (oppstart ikke avklart), Rv. 23 Linnes – E18 (mål om vedtatt reguleringsplan 2016)				
Styringsfilosofi	Prioritert rekkefølge: HMS - Kostnad - Framdrift - Kvalitet				
Anmerkninger					
Tema/Sak					
Kontraktstrategi	Entrepriseform/ Kontraktformat Planlagt: Hovedentreprise Anbefalt: Som planlagt	Kompensasjons-/ vederlagsform Planlagt: Enhetspriser med mengdeavregning Anbefalt: Som planlagt		Anmerkninger: Anbefaler prosjektet å skille ut entreprise for forberedende arbeider.	
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:		De tre viktigste fallgruvne:		Anmerkninger:
	Geologiske og geotekniske forhold avklares tidlig		Uforutsette forhold og utfordringer i løsmasser og fjell		
	Stabil prosjektorganisasjon		Mangel på kompetente ressurser		
	Gode anbud fra solide entreprenører		Misfornøyde interessenter		
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetsselementer:				Anmerkninger:
	Entreprenørens rigg og drift				
	Portalarbeider				
	Supplerende arbeider				
Usikkerhetsfaktorer	De tre største faktorene:				Anmerkninger: Vi benytter ikke hendelsesusikkerhet i vår metodikk
	Geologi og geoteknikk				
	Prosjektorganisasjonen				
	Marked og kontraktstrategi				
Risikoreduserende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak:				Anmerkninger:
	God kartlegging av geologiske og geotekniske forhold				
	Sikre en stabil og kompetent prosjektorganisasjon				
	Jobbe aktivt for å gjøre prosjektet attraktivt for entreprenør				
Tilrådninger om kostnadsramme og usikkerhetsavsetninger	Forventet kostnad/ styringsramme	P50	Beløp: 2140 MNOK	Anmerkninger:	
	Anbefalt kostnadsramme	P85 - kutt	Beløp: 2420 MNOK	Anmerkninger: Kuttlisten utgjør en relativt liten andel.	
	Mål på usikkerhet	Std.avvik: 14 %	Std.avvik: 300 MNOK	Anmerkninger:	
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta?		NOK:	EUR:	GBP: USD:
Tilrådning om organisering og styring					
Planlagt bevilgning	Inneværende år:		Neste år:		
Anmerkninger					

INNHOILDSFORTEGNELSE

Forord	2
Superside	3
Hovedkonklusjoner og anbefalinger	6
1 Om prosjektet	9
1.1 Prosjektet.....	9
1.2 Historikk og status	9
1.3 Organisasjon og organisatoriske grensesnitt.....	10
1.4 Planlagt fremdrift.....	11
2 Vurdering av styrende dokumentasjon.....	11
2.1 Styling av prosjektet i henhold til resultatmål.....	12
2.2 Styling av prosjektet i henhold til effektmål	13
2.3 Krav	14
2.4 Interessenter.....	15
3 Vurdering av prosjektets trafikkanalyse.....	15
3.1 Gjennomførte analyser.....	15
3.2 Forutsetninger i analysen	15
3.3 Biltrafikk.....	16
3.4 Kollektivtrafikk	17
3.5 Gang/sykkel	18
3.6 Bompengefinansiering.....	18
3.7 Ulykkesrisiko	20
3.8 Følger for eksisterende Rv. 23	21
4 Geologiske og geotekniske forhold.....	21
4.1 Geologi.....	21
4.2 Geoteknikk.....	22
5 Vurdering av kontraktstrategi.....	23
5.1 Valgt kontraktstrategi	23
5.2 Vurdering og anbefaling av kontraktstrategi.....	24
6 Vurdering av fremdriftsplan.....	25
6.1 Planlagt fremdrift.....	25
6.2 Vår vurdering	26
7 Gjennomgang av prosjektets basisestimat	27
7.1 Mottatt basisestimat og justert basisestimat.....	27
7.2 Vurdering og kommentarer til basisestimat.....	30
8 Usikkerhetsanalyse kostnad.....	31
8.1 Beregningsforutsetninger	31

8.2	Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)	31
8.3	Estimatusikkerhet	32
8.4	Usikkerhetsfaktorer	33
8.5	Forenklinger og reduksjoner	36
8.6	Analyseresultater og tilrådning om rammer	37
8.7	Sammenligning med tidligere usikkerhetsanalyse	39
8.8	Kritiske suksessfaktorer og fallgruver	40
Vedlegg 1	Deltakere intervjuer og gruppeprosesser	43
Vedlegg 2	Notat 1	44
Vedlegg 3	Prosjektnedbrytningsstruktur	48
Vedlegg 4	Mottatt dokumentasjon	49
Vedlegg 5	Estimatusikkerhet	51
Vedlegg 6	Usikkerhetsfaktorer	66

TABELLER

Tabell 1	Oversikt over basisestimat med eventuelle endringer (1000 kr ekskl. mva)	28
Tabell 2	Trippelestimater for estimatusikkerhet (mill kr ekskl. mva inkl LPS)	32
Tabell 3	Definisjon av usikkerhetsfaktorer	34
Tabell 4	Kvantifisering av usikkerhetsfaktorer	35
Tabell 5	Prosjektets kuttliste med våre kommentarer	36
Tabell 6	Potensiell kuttliste utarbeidet av ekstern kvalitetssikrer	37
Tabell 7	Prosjektets kostnadsbilde inkludert mva	38
Tabell 8	Usikkerheter og foreslåtte tiltak	39
Tabell 9	Sammenligning av SVVs og vår analyse [mill kr inkl mva, indeksregulert til 2015-kroner]	40
Tabell 10	Kritiske suksessfaktorer og tiltak	40
Tabell 11	Fallgruver og tiltak	42

FIGURER

Figur 1	Prosjektorganisasjonen	10
Figur 2	Overordnet fremdriftsplan	11
Figur 3	Dagens situasjon, tiltak, forventet effekt og effektmål	14
Figur 4	Prosjektspesifikke forhold av betydning for valg av kontraktstrategi	24
Figur 5	Prosjektets overordnede fremdriftsplan. Hentet fra sentralt styringsdokument	26
Figur 6	Sammenligning av basisestimat for sammenlignbare prosjekter	30
Figur 7	Prosjektets nedbrytningsstruktur	32
Figur 8	Prosjektnedbrytningsstruktur med usikkerhetsfaktorer	36
Figur 9	Prosjektets S-kurve	38
Figur 10	Tornadodiagram	39

HOVEDKONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

HOVEDKONKLUSJON

Vi anbefaler at prosjektet gjennomføres med en styringsramme på 2140 mill kr inkludert mva og en kostnadsramme på 2420 mill kr inkludert mva.

STYRENDE DOKUMENTASJON

Vi anser den styrende dokumentasjonen for å være tilstrekkelig for å styre prosjektet i henhold til resultatmålene. Imidlertid mener vi prioriteringen av resultatmålene vil være vanskelig å etterleve. Slik kvalitetsmålene er formulert, er det vanskelig å se hvordan kvalitet kan gis en lavere prioritet enn fremdrift. Kvaliteten har i praksis minimalt med spillerom, og det er ikke sannsynlig at kvaliteten vil kunne reduseres for å oppnå målene om kostnad og fremdrift. Vi anbefaler å beholde HMS som øverst prioriterte resultatmål, og deretter prioritere kvalitet foran henholdsvis kostnad og fremdrift.

For effektmål «Redusere miljøproblemene langs dagens Rv 23» er kvantifiseringen av reduserte miljøproblemer noe mangelfull. Videre er samfunnsmålet om å «bidra til bedre fremkommelighet og trafiksikkerhet samt redusere miljøulempene langs dagens veg» lite ambisiøst og ikke målbart. Siden den forventede samfunnsøkonomiske nytten er beregnet til 3424 mill kr, anbefaler vi at et tall i denne størrelsesorden settes som måltall for samfunnsmålet.

TRAFIKKANALYSE

Med bakgrunn i trafikkanalysene mener vi at prosjektet ligger an til å nå både samfunnsmålet og effektmålene. Det burde derimot vært tenkt mer på hvordan de kollektivreisende berøres av prosjektet, og mulige tilpasninger i kollektivtilbudet. Basert på erfaring fra tilsvarende trafikkanalyser, finner vi det riktig å si at effektmålene synes å være konservative, heller enn at de tar for godt i.

GEOLOGI OG GEOTEKNIKK

Det er geologiske og geotekniske forhold i dette prosjektet som er utfordrende. Fagspesialister involvert i prosjektet uttrykker at berggrunnen er godt kartlagt gitt at en fortsatt befinner seg på et tidlig stadium. De anser forholdene som krevende, men understreker at det er tatt høyde for dette i de planlagte tiltakene. Erfaring fra driving av flere tunneler i området er også trukket frem som positivt.

Det er gjort en rekke grunnundersøkelser knyttet til de to dagsonene i prosjektet, som viser store lokale variasjoner. Sentrale utfordringer er kvikkleire og gruslag med artesisk overtrykk. Prosjektet har trukket frem enkelte relevante referanseprosjekter i området, og vi anbefaler også prosjektet å se på andre prosjekt med lignende geotekniske forhold også i andre områder.

KONTRAKTSTRATEGI

Prosjektet har valgt en fragmentert kontraktstrategi. Vi har vurdert seks forhold som kan ha betydning for valg av kontraktstrategi. Basert på dette støtter vi prosjektets valg av kontraktstrategi. En fragmentert strategi, der byggherrens behov for styring og medvirkning vektlegges, gir byggherren også anledning til å styre prosjektets utvikling og gjennomføring slik at HMS får tilstrekkelig oppmerksomhet.

KOSTNADSESTIMAT

Basisestimatet som er mottatt fra prosjektet er i liten grad endret av oss. Dette fordi vi mener at de vurderingene som er gjort er gode, både med tanke på mengdeberegninger og enhetspriser.

Som en overordnet kontroll har vi analysert sammenlignbare veiprosjekter, der vi har kommet frem til at kostnader for veg i dagen og tunnel stemmer godt med erfaringene tatt i betraktning dette prosjektets kompleksitet.

PROSJEKTETS USIKKERHET

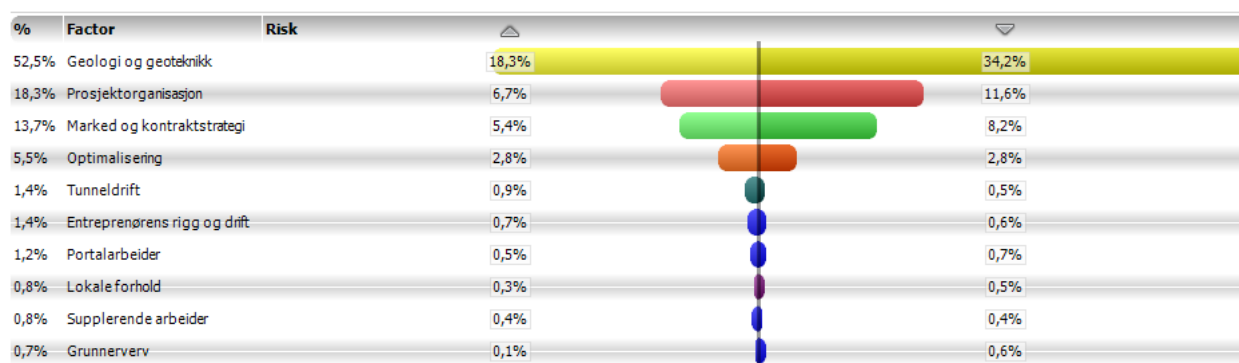
USIKKERHET KNYTTET TIL TID

Vi deler prosjektets vurdering av forberedende arbeider som en egen entreprise som et positivt tiltak med tanke på effektiv gjennomføring av arbeider på kritisk linje og således reduksjon av fremdriftsusikkerhet. Etablering av tverrslag fra Gullaug bør gi en reduksjon i byggetid. Det er uklart hvorvidt planlagt byggetid for tunnelen er justert etter at denne beslutningen ble tatt. Fremdriftsplanen for anleggsperioden bør gjennomgå og eventuell slakk som har oppstått i anleggstiden bør flyttes til prosjekteringsfasen der planlagt fremdrift virker å være mer presset.

Vi vurderer det slik at fremdrift for øvrige arbeider (bruer og veganlegg i dagen) kan tilpasses og optimaliseres innenfor prosjektets samlede fremdriftsplan.

USIKKERHET KNYTTET TIL KOSTNAD

Prosjektets største usikkerhetselementer fremkommer av Tornadodiagrammet (se figuren under). 90 prosent av prosjektets usikkerhet består av usikkerhetselementene Geologi og geoteknikk, Prosjektorganisasjon, Marked og kontraktstrategi og Optimalisering.



Geologi og geoteknikk utgjør over 50 prosent av den totale usikkerheten i prosjektet.

Usikkerhetsfaktoren består av to store usikkerheter som påvirker de samme store kostnadspostene. Det er gjennomført omfattende grunnundersøkelser så langt i prosjektet, og det vil gjøres ytterligere undersøkelser i det videre. Dette sammen med løsningsvalg som tar høyde for at forholdene kan være mer utfordrende enn undersøkelser viser vil redusere usikkerheten. Samtidig er det slik at for denne typen prosjekter vil geologiske og geotekniske forhold alltid være en av de dominerende usikkerhetene.

Det er også en del usikkerhet knyttet til prosjektorganisasjonen. Mye av årsaken til at denne faktoren ligger høyt i tornadodiagrammet er at det er stor usikkerhet knyttet til tilgang på kompetente ressurser (spesielt ingeniørgeologer) internt i SVV og generelt i markedet.

I tabellen under presenteres de største usikkerhetene, samt tiltak for å redusere dem og prosjektets mulighet til å påvirke usikkerheten. Tiltak er ytterligere beskrevet i kapittel 8.8.

Usikkerhet/ kostnadselement	Tiltak	Prosjektets påvirkningskraft
Geologi og geoteknikk	God kartlegging av geologiske og geotekniske forhold som medfører at de oppdages så tidlig som mulig. Løsningsvalg som er robuste for varierende forhold.	Middels
Prosjektorganisasjonen	Sikre en stabil og kompetent prosjektorganisasjon. Tydelig ledelse med tett oppfølging av prosjekterende.	Høy
Marked og kontraktstrategi	Jobbe aktivt for å gjøre prosjektet attraktivt for entreprenør og kjøre en god anbudsprosess.	Middels
Optimalisering	Sørge for en fremdriftsplan som gir god nok tid til de prosjekterende og som gir entreprenøren mulighet til å drive optimalt.	Høy

KUTTLISTE

Prosjektet har foreslått en kuttliste bestående av to kutt. Av de to foreslåtte kuttene anser vi bare det ene kuttet som realistisk. Kostnadmessig utgjør dette kuttet en svært begrenset besparelse. Vi har i den sammenheng vurdert andre mulige kutt, men flere kutt vil ikke la seg gjennomføre uten å endre på reguleringsplanen. Det er allikevel et annet kutt som vi anser som realistisk; Starte overgangen til eksisterende veg ved Dagslett 250 meter tidligere. Med dette summerer kuttlisten seg til 25 mill kr.

KRITISKE SUKSESSFAKTORER OG FALLGRUVER

Det er flere pågående store vegprosjekter i området og derfor trolig en underkapasitet hos entreprenørene i området. Det vil derfor være viktig å få inn gode anbud fra solide entreprenører med kompetente ressurser, for å sikre fremdrift og kvalitet på arbeidet. For å sikre gode anbud kan man iverksette tiltak som å følge opp de prosjekterende for å sikre at anbudsdokumenter som utarbeides har tilfredsstillende kvalitet og å holde markedet godt og tidlig informert om når entreprisene planlegges lyst ut og gjennomført.

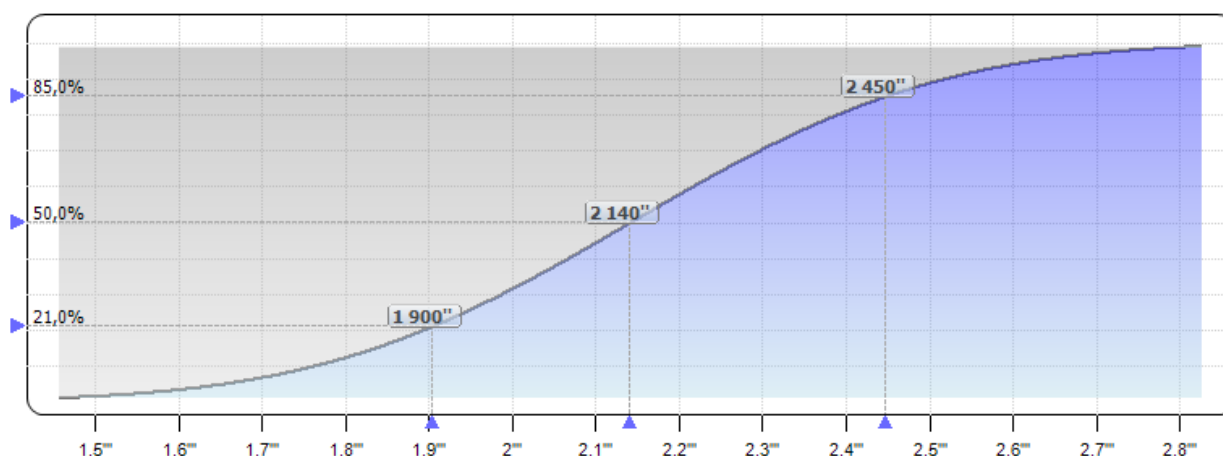
Som følge av den høye usikkerheten knyttet til geologi og geoteknikk, vil det være viktig å iverksette tiltak som avklarer forholdene i grunn og fjell så tidlig som mulig. Det kan være nyttig å gjennomføre supplerende undersøkelser basert på behov som avdekkes i videre prosjektutvikling/byggeplan, samt aktivt innhente erfaring fra relevante prosjekter i nærområdet og andre steder. Løsningsvalg som tar høyde for at faktiske forhold kan avvike fra forutsetningene vil også være fordelaktig.

For øvrig vil det være viktig å sørge for en stabil prosjektorganisasjon med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet, samt etablere et godt arbeidsmiljø. For sikre seg kompetente ressurser bør prosjektledelsen ha fokus på bemanningsplanlegging slik at ressurser rekrutteres i tide, og eventuelt igangsette prosesser for innleie tidlig nok.

En av de største fallgruvene er kostnadsoverskridelser som følge av uforutsette forhold og utfordringer i løsmasser og fjell. Det er viktig at prosjektet sikrer seg tilstrekkelig kunnskap om teknisk infrastruktur, gjennomfører prøvegraving i kritiske punkter og planlegger med slakk for å redusere konsekvenser av uforutsette forhold.

ANBEFALT STYRINGS- OG KOSTNADSRAMME

Vi anbefaler en styringsramme (P50) for prosjektet på 2140 mill kr inkludert mva, og en kostnadsramme på 2420 mill kr inkludert mva P85 er fratrasket kutt tilsvarende 25 mill kr.



1 OM PROSJEKTET

1.1 PROSJEKTET

Strekningen Rv. 23 Dagslett - Linnes er en del av Oslofjordforbindelsen og inngår i det transeuropeiske vegnettet. Mellom Dagslett og Linnes er det en årsdøgntrafikk (ÅDT) på 14 000 - 18 000 kjøretøy hvorav rundt 10 prosent¹ av denne er tungtrafikk. I sentralt styringsdokument opplyses det om at vegens bredde, kurvaturer, avkjørsler, kryssløsninger og fartsgrense ikke tilfredsstiller dagens krav. Vegene går dessuten gjennom lokal bebyggelse. Dette skaper miljø- og sikkerhetsproblemer langs strekningen. I perioden 2005 - 2012 er det registrert 30 personulykker, hvorav seks resulterte i alvorlig personskade og en resulterte i dødsulykke. De fleste ulykkene skyldes at det er for stor trafikkmengde i forhold til vegstandarden. Effektmålene til prosjektet fokuserer på å øke trafikksikkerheten og redusere miljøproblemene, samt å øke fremkommelighet og redusere transportkostnader.

Prosjektet omfatter bygging av en 2,2 km lang to-løpstunnel mellom Linnes og Daueruddalen, samt planskilt kryss og vegtilkoblinger til eksisterende vegnett (totalt tre km) på hver side av tunnelen. På grunn av trafikkmengden på dagens Rv. 23 og den forventede trafikkmengden fremover, vil den nye strekningen bli en firefeltsveg. For å sikre fleksibilitet i tunneldrivingen er det planlagt å etablere et 250 m langt tverrslag sørøst for Gullaugkleiva. Med et tverrslag vil tunnelen kunne drives fra seks stuffer samtidig. Den nye traseen inkluderer også tre broer hvorav én over Lierelven, én over Spikkestadvegen og én over Daueruddalen.

På Linnes skal fjelltunnelen forlenges med en 300 m lang betongtunnel som skal fylles over, slik at det kan etableres landbruksareal oppå tunnelen. Som et resultat av dette skal hele Linnesjordet heves. Reguleringsområdet grenser til et naturreservat, og som følge av hevingen av området rundt må det bygges en rundt fire meter høy støttemur av betong. I kryssområdet på Linnes ligger det mye infrastruktur i bakken, deriblant Glitrevannledningen, som må legges om. Prosjektet må også legge om eksisterende Rv. 23, Tuverudvegen, gang- og sykkelveger og bussholdeplasser.

Prosjektet vil generere store mengder masser, både steinmasser fra tunnelen og løsmasser fra byggegrøpene som etableres i forbindelse med portalområdene på begge sider av tunnelen. Deler av massene skal benyttes til fyllingsarbeider, som vegoppbygging, støyvoller og terrengforming, internt i prosjektet.

Oppstart av prosjekt for ny kryssing av Oslofjorden er ikke endelig avklart. For å unngå at strekningen Dagslett – Linnes blir en flaskehals, er vi blitt opplyst om at strekningen må åpne før ny kryssing av Oslofjorden.

Prosjektet forventer at den nye traseen vil redusere trafikken langs eksisterende Rv. 23 med ca 70-80 prosent. Dermed vil sikkerheten for gående og syklende forbedres, støynivået langs strekningen vil reduseres og tomgangskjøringen i rushtidene vil reduseres. Den nye traseen vil bli 2,2 km kortere og hastigheten settes til 80 km/t. Dermed forventes kjøretiden i en normal trafikksituasjon å bli redusert med 2-3 minutter, og i rushtiden forventes det at kjøretiden vil kunne reduseres med 10-15 minutter.

1.2 HISTORIKK OG STATUS

De første detaljplanene for vegstrekningen ble utarbeidet i 1990. Da var strekningen planlagt som en tofelts veg med toplanskryss på Dagslett og rundkjøring ved Linnes. I 1999 ble det avdekket at planen ikke var i henhold til gjeldende normaler. Endrede reguleringsplaner ble vedtatt i Lier og Røyken kommuner i 2003, men da kommunedelplanen ble vedtatt i 2007 så man at disse ikke samstemte for kryssområdet på Linnes. Reguleringsplanarbeidet ble startet opp igjen i 2011, og da ble det gjennomført

¹ Fra notatet «Utdypende informasjon til effektmålene i SSD»

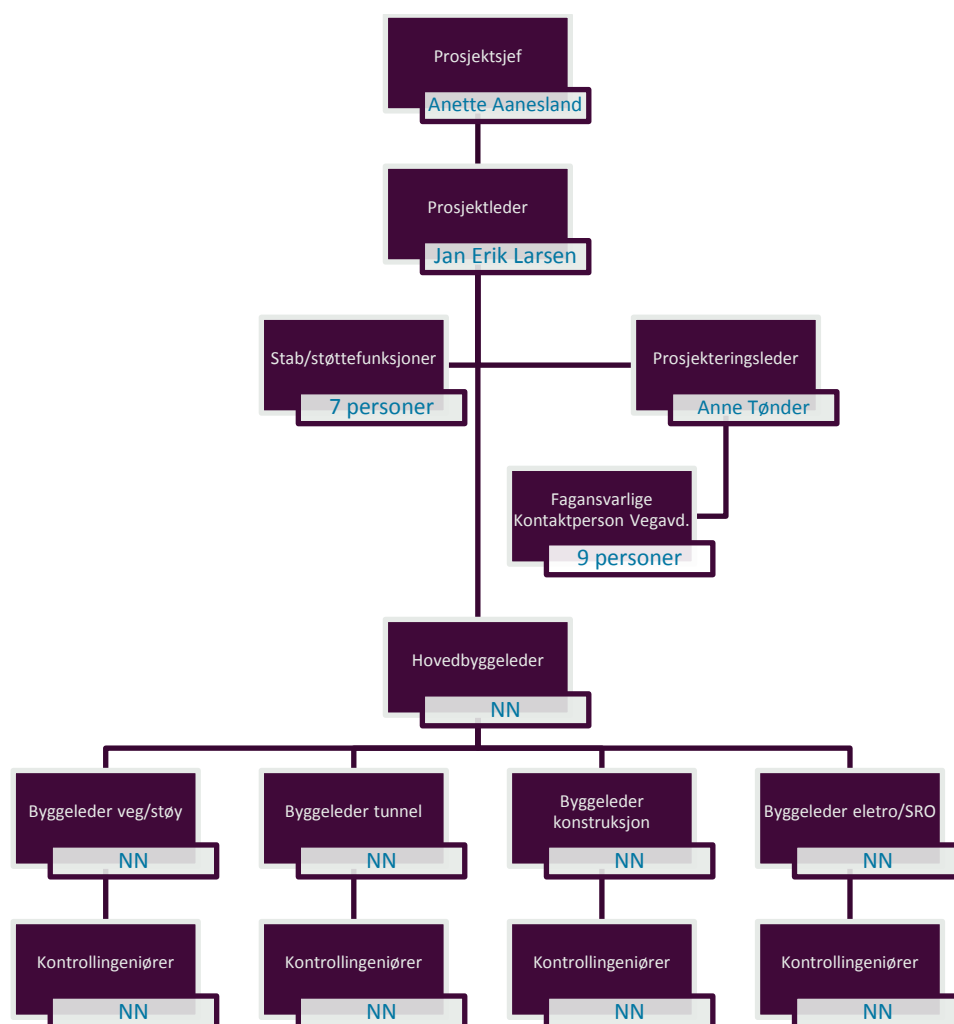
en revisjon av hele det planlagte området for å sikre at vegstrekningen tilfredsstilte gjeldende krav og retningslinjer. Dette arbeidet resulterte i de reguleringsplanene som nå er vedtatt i Røyken kommune og Lier kommune henholdsvis 20.6.2013 og 17.6.2014. Disse dekker hele planområdet bortsett fra tverrslagsområdet. Prosessen for regulering av tverrslaget ble påbegynt vinteren 2015.

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplanene og kommunedelplanen ble det gjennomført en del grunnundersøkelser. Kunnskapen fra disse undersøkelsene er tatt med i dette prosjektet.

Prosjektleder begynte å arbeide med prosjektet i 2013. Arbeidet som har blitt gjennomført til nå inkluderer blant annet detaljregulering, utarbeidelse av Anslag og boliginnløsning. Prosjekteringsgruppe for byggeplan er kontrahert. Ferdig prosjektert prosjekt planlegges levert i 2016.

1.3 ORGANISASJON OG ORGANISATORISKE GRENSESNIITT

Prosjektet er organisert under Statens Vegvesen (SVV) Region sør. I følge sentralt styringsdokument består prosjektorganisasjonen foreløpig av prosjektleder, projekteringsleder, miljøkoordinator og fagansvarlig på veg/dataflyt og landskap. Fremover skal organisasjonen utvides til å inkludere byggeledere, kontrollingeniører, resterende fagansvarlige og øvrig prosjektstøtte. Figuren under viser oppbyggingen av prosjektorganisasjonen. Prosjektet legger til grunn en bemanningsplan på 120 årsverk over perioden 2014-2021.



Figur 1 Prosjektorganisasjonen

Flere store prosjekter pågår eller er under oppstart i regionen, blant annet E18 Lysaker-Ramstadsletta,

E16 Sandvika-Wøyen, E18 Rugtvedt-Dørdal og E18 Tvedestrand-Arendal. Prosjektet påpeker at det er kamp om ressursene i markedet. Nok og riktig kompetanse er en vesentlig usikkerhetsfaktor, spesielt vanskelig er tilgangen på nok ingeniørgeologer og byggeledere. Prosjektet opplever dessuten at flere av deres ressurser trekkes over til oppbyggingen av Skjeggstadbroen. Imidlertid er Skjeggstadbroen planlagt ferdigstilt i august 2016 og da kan disse ressursene tilbakeføres til prosjektet.

Det er planlagt å opprette et prosjektkontor i Gullaugsområdet slik at prosjektet kan sitte samlet med enkel adkomst til anlegget.

1.4 PLANLAGT FREMDRIFT

I SSD legges følgende overordnede fremdriftsplan til grunn. En mer detaljert fremdriftsplan vil bli utarbeidet i forbindelse med detaljprosjekteringen.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Prosjektering og oppfølging i anleggsfasen							
Eventuell oppstartsentreprise							
Lokale støytiltak							
Hovedentreprise							
Elektro/SRO							
Tiltak avlastet veg							

Figur 2 Overordnet fremdriftsplan

Prosjekterende er kontrahert og utarbeidelse av byggeplan og konkurransegrunnlag vil foregå i 2015 og 2016 (1,5-2 år). Parallelt med dette vil prosessen med grunnnerv begynne. Det er allerede innløst seksten boliger, men det gjenstår to boliger og en ubebodd tomt, som vil innløses når det er nødvendig for prosjektet eller når grunneier krever det. I prosjektets sentrale styringsdokument opplyses det om at erstatninger i forbindelse med grunnnerv av enkelte landbrukseieendommer forventes å måtte avklares i Skjønnsretten, men at målet er å inngå avtaler om tiltredelsestillatelser og avtaleskjønn.

Byggingen starter for fullt i 2017, men det skal gjennomføres forberedende arbeider i 2016. Disse forberedende arbeidene vurderer prosjektet å lyse ut som en egen oppstartsentreprise. Bakgrunnen for dette er å komme tidligere i gang med forbelastningen av Linnesområdet, slik at prosjektet kan gjennomføres med optimal fremdrift når hovedentreprisen starter. Arbeider som kan være aktuelle å inkludere i denne entreprisen er midlertidig omlegging av ledninger, kabler og luftlinjer på Linnes, kjøre matjord til mellomagring, etablere massedeponi, klargjøre påhuggsområdet, etablere anleggsveger, legge om Tuverudveien, eksisterende Rv. 23, gang- og sykkelveger og bussholdeplasser i kryssområdet på Linnes, samt rive innløste bygninger. Utlysning av en egen oppstartsentreprise vil vurderes i prosjekteringen.

Planlagt vegåpning er i 2021. Prosjektet opplyser at tunnelen inkludert betongtunnelportalen på Linnes er på kritisk linje. Tunneldrivingen forventes å ta rundt to år, og fremdriftsplanen legger til grunn en gjennomsnittlig inndrift inkludert nødvendige tette- og sikringsarbeider på 30 meter per uke.

2 VURDERING AV STYRENDE DOKUMENTASJON

Det ble utarbeidet et Notat 1 (Vedlegg 2) som omhandlet det sentrale styringsdokumentet (SSD) med vedlegg datert 28.11.2014. Det var ikke noe i vårt Notat 1 som tilsa at prosjektet burde stoppes.

Våre tilbakemeldinger i Notat 1 ble gjennomgått med SVV i et møte 28.4.2015. SVV har på en god måte ivarett våre kommentarer i et notat datert den 27.4.2015 og i en oppdatert versjon av SSD datert 6.5.2015. I det følgende kommenterer vi den oppdaterte styrende dokumentasjonen.

2.1 STYRING AV PROSJEKTET I HENHOLD TIL RESULTATMÅL

Vi anser den styrende dokumentasjonen for å være tilstrekkelig for å styre prosjektet i henhold til resultatmålene. Imidlertid mener vi prioriteringen av resultatmålene vil være vanskelig å etterleve. Prioriteringen er gitt i prosjektbestillingen, og er således ikke bestemt av prosjektledelsen.

PRIORITET 1: HELSE, MILJØ OG SIKKERHET (HMS)

Mål knyttet til å minimere ulykker og personskader, samt ivaretagelse av vernede områder, er prioritert høyest. Følgende HMS-mål er satt:

- H1-verdi < 3, det vil si lavest mulig hyppighet av arbeidsulykker som er så alvorlige at det medfører fravær fra arbeid.
- H2-verdi < 10, det vil si lavest mulig hyppighet av arbeidsulykker som medfører fravær, behov for tilrettelagt arbeid og/eller involvering av medisinsk personell
- N-verdi > 1000, det vil si en høy rapportering av nestenulykker (Antall nestenulykker * 10^6 / Utførte timeverk). Dette for å kunne agere tidlig og iverksette tiltak for å forhindre ulykker.
- F-verdi < 40, det vil si færrest mulig fraværsdager pga. skader per million arbeidede timer

Å prioritere HMS foran kostnad, tid og kvalitet er allment akseptert. I dette ligger det et signal om at man ikke skal risikere ulykker eller andre hendelser for å spare penger. I praksis vil det også koste penger dersom man får ulykker som fører til fravær eller i verste fall død. Det vil også koste penger dersom arbeid stanses på grunn av uforsvarlige HMS-forhold.

Veilederen² sier at «Resultatmålene (alltid ytelse, kostnad og tid, eventuelt supplert med andre relevante parametere, eksempelvis omdømme og helse/miljø/sikkerhet) er knyttet til løsningen som prosjektet skal frembringe.»

En prosjektleder skal styre mot resultatmålene. Når man prioriterer HMS-målsetninger høyest, impliserer det at et prosjekt ikke kan anses for å være vellykket gjennomført dersom det har vært for mange ulykker i løpet av prosjektet, selv om man har nådd målene knyttet til kostnad, tid og kvalitet. Vi vurderer dette som fornuftig.

Entreprenører er vant til å jobbe i prosjekter som har HMS som høyest prioriterte resultatmål. Likevel er det viktig at denne prioriteringen gjenspeiles i kontraktstrategien, og man kan vurdere å knytte insentiver til HMS-målene. Se forøvrig kapittel 5.

PRIORITET 2: KOSTNAD

Oppnåelse av kostnads mål prioriteres nest høyest. Målet er å gjennomføre prosjektet innenfor en delegert fullmakt på styringsmål P45.

Kapittel 7 og 0 i denne rapporten omhandler kostnadsestimat og kostnadsusikkerheter. For å kunne prioritere kostnad over fremdrift og kvalitet/omfang er det viktig å ha en viss fleksibilitet på de to sistnevnte parametere. Denne fleksibiliteten er relativt stor med hensyn på fremdrift, men minimal med hensyn på kvalitet/omfang.

PRIORITET 3: FREMDRIFT

Det viktigste målet for fremdrift anser vi å være vegåpning og ferdigstilling av tiltaket på avlastet vegnett i 2021. I tillegg er det angitt noen milepæler som kan betegnes som delmål.

Prosjektet er ikke tidskritisk, bortsett fra at det er fordelaktig å kunne dra nytte av de positive effektene

² Veileder nr. 1 Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektoalternativ - Det sentrale styringsdokumentet

den nye vegen vil ha, så tidlig som mulig. Det foreligger ennå ikke noen detaljert fremdriftsplan. Milepælsplanen har tatt høyde for en forsiktig tunneldrift. Den grove fremdriftsplanen gir spillerom, noe som gjør det riktig å prioritere fremdrift bak HMS og kostnad. En fleksibilitet i fremdriften kan redusere behovet for forseringskostnader.

PRIORITET 4: KVALITET

Slik kvalitetsmålene er formulert, er det vanskelig å se hvordan kvalitet kan gis en lavere prioritet enn fremdrift. Nedenfor kommenterer vi hvert kvalitetsmål.

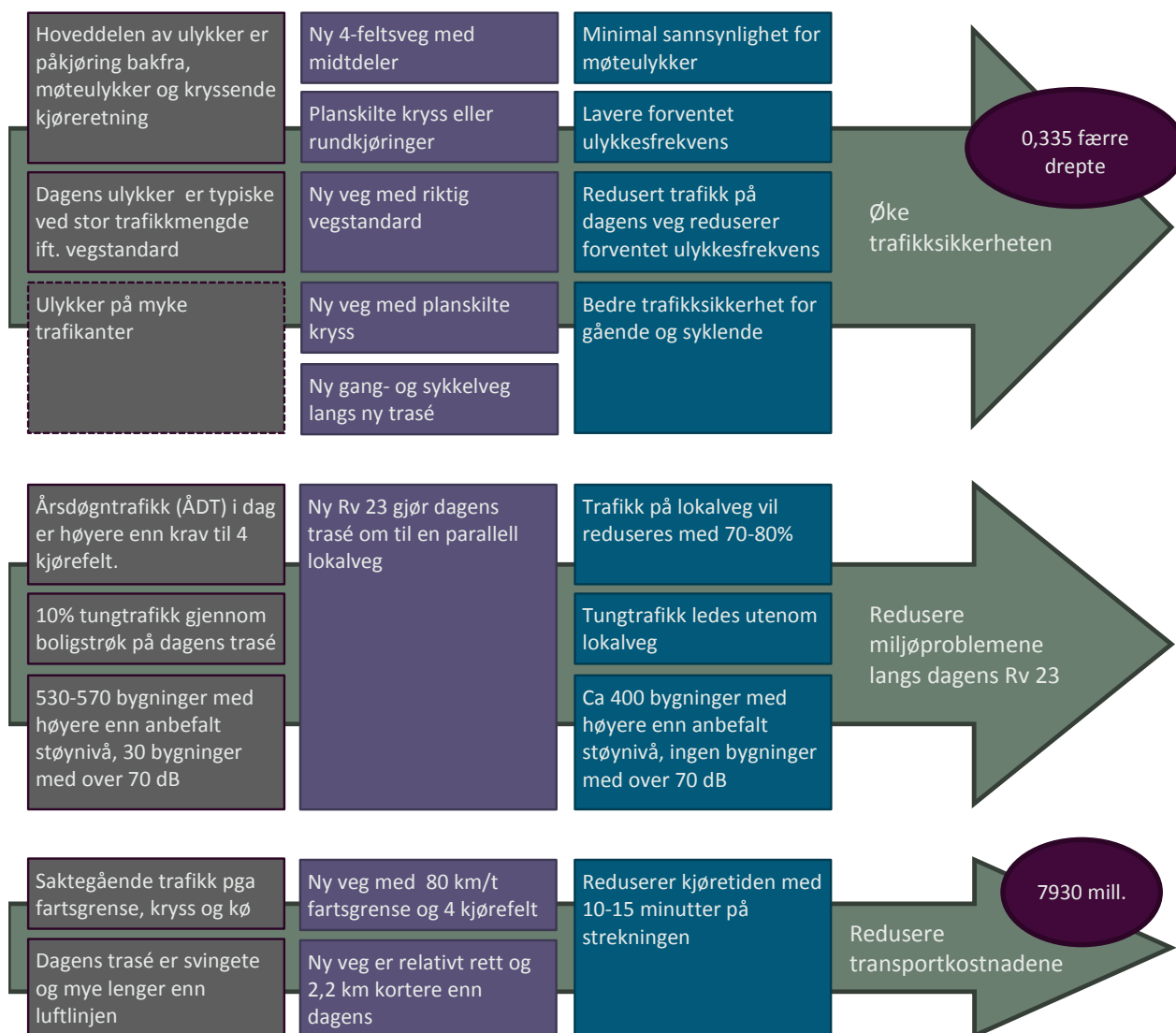
- Gjennomføre byggeprosjektet iht. vedtatt reguleringsplan
→ Det vil ikke være mulig å endre den vedtatte reguleringsplanen mens prosjektet pågår uten en svært tidkrevende omreguleringsprosess. Reguleringsplanen er en rammebetingelse som ikke kan nedprioriteres.
- Gjennomføre støytiltak slik at antall boliger utsatt for støy over 55 dB(A) i Røyken/Lier reduseres med ca 160
→ I følge reguleringsplanen skal de eiendommene som etter at de fastlagte tiltakene langs veg er gjennomført, får et støynivå som overskrider de anbefalte grenseverdiene i retningslinjen T-1442/2012, gis tilbud om lokal skjerming og/eller fasadetiltak. Dette er en rammebetingelse, og ikke et resultatmål.
- Initiere og bidra til at omklassifisering av avlastet veg er vedtatt før vegåpning av Rv. 23 Dagslett – Linnes
→ Dette er ikke et resultatmål, og avgjørelsen om omklassifisering ligger utenfor prosjektets mandat. Å redusere innsatsen i forbindelse med denne målsetningen vil sannsynligvis ikke bidra til en bedre oppnåelse av de andre resultatmålene.
- Utføre risikovurdering av overgang mellom ny og gammel veg.
→ Dette anser vi som et nødvendig tiltak, ikke som et mål.
- Gjennomføre byggeprosjektet med beskrevet kvalitet
→ SSD viser imidlertid at prosjektet har svært lite spillerom til å redusere kvaliteten for å spare kostnader eller tid. I hovedsak legges det opp til å følge vedtatte normer for standard, og det er lite aktuelt å redusere vegens lengde eller bredde. Se forøvrig kapittel 8.5.
- Levering av sluttdokumentasjon
→ Dette anser vi som et nødvendig tiltak, ikke som et mål. Å kutte ut dette vil sannsynligvis ikke bidra til en bedre oppnåelse av de andre resultatmålene.

KONKLUSJON

Kvaliteten har i praksis minimalt med spillerom, og det er ikke sannsynlig at kvaliteten vil kunne reduseres for å oppnå målene om kostnad og fremdrift. Vi anbefaler å beholde HMS som øverst prioriterte resultatmål, og deretter prioritere kvalitet foran henholdsvis kostnad og fremdrift.

2.2 STYRING AV PROSJEKTET I HENHOLD TIL EFFEKT MÅL

Hensikten med å bygge ny Rv. 23 på strekningen Dagslett – Linnes er, ifølge SSD, å oppnå bedre fremkommelighet og økt trafiksikkerhet på strekningen, samt å sørge for bedre miljøforhold på avlastede vegen. Utfra SSD og påfølgende notater kan de prosjektutløsende faktorene med tilknyttede tiltak, effekter og effektmål oppsummeres som vist i Figur 3.



Figur 3 Dagens situasjon, tiltak, forventet effekt og effektmål

Kvantifisering av reduserte miljøproblemer er noe mangelfull. Videre er samfunnsmålet om å «bidra til bedre fremkommelighet og trafiksikkerhet samt redusere miljøulempene langs dagens veg» lite ambisiøst og ikke målbart. Siden den forventede samfunnsøkonomiske nytten er beregnet til 3424 mill kr, anbefaler vi at et tall i denne størrelsesorden settes som måltall for samfunnsmålet.

Kapittel 3 omhandler en vurdering av den trafikkanalysen som ligger til grunn for de forventede effektene av tiltakene. Det knyttes noe usikkerhet til den reduserte kjøretiden som forventes, siden den nye firefeltsvegen vil bli tilknyttet dagens tofeltsveg i hver ende. Forøvrig viser Figur 3 at implementering av den valgte løsningen med stor sannsynlighet vil føre til oppnåelse av prosjektets effektmål.

2.3 KRAV

Prosjektet er forankret i Nasjonal transportplan 2014-2023 (St.meld. nr. 26 (2012-2013)). Vi oppfatter at det implisitt er stilt krav fra bestiller om å bygge en veg som er tilpasset forventet ÅDT i 2040. Dette finner vi imidlertid ikke eksplisitt beskrevet i SSD.

Vi har også inntrykk av at det stilles krav om maksimal støybelastning på omkringliggende bygninger, og at Miljøverndepartementets anbefalinger legges til grunn. Men vi ser ingen eksplisitte krav, og det bør derfor stilles spørsmål ved omfanget av støytiltak.

I følge SSD er det lagt til grunn skiltet hastighet på 80 km/t på den nye vegen. For å oppnå effektmålet om reduserte transportkostnader er det logisk at hastigheten bør være så høy som mulig. Begrensningen på 80 km/t må da regnes som en rammebetingelse snarere enn et krav. Skiltet hastighet er vurdert og satt spesielt i forhold til trafiksikkerhetsmessige hensyn, og er forankret hos regionvegsejeren i Region Sør.

For øvrig forholder prosjektet seg til de krav som står i håndbøkene, som skal sikre riktig vegstandard som igjen skal sikre oppnåelse av effektmålene.

2.4 INTERESSENTER

Håndtering av prosjektets aktører og viktigste interessenter er godt beskrevet i SSD under kapittelet «Organisatoriske grensesnitt». Øvrige interessenter håndteres ved hjelp av en grundig kommunikasjonsplan. De samme interessentene har vært håndtert i reguleringsprosessene.

3 VURDERING AV PROSJEKTETS TRAFIKKANALYSE

Ut fra trafikkanalysen mener vi prosjektet ligger an til å nå sine mål, både samfunnsmålet og effektmålene. Basert på erfaring fra tilsvarende trafikkanalyser, finner vi det riktig å si at effektmålene synes å være konservative snarere enn optimistiske.

Imidlertid mener vi det burde vært tenkt mer på hvordan de kollektivreisende berøres av prosjektet, og mulige tilpasninger i kollektivtilbudet. Vi finner også enkelte logiske svakheter i analysene. Disse tingene har imidlertid ikke særlig stor innvirkning på prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet.

3.1 GJENNOMFØRTE ANALYSER

Statens Vegvesen Region Sør har selv, med input fra ViaNova Plan og Trafikk, utarbeidet et trafikknotat (2014) som ligger som vedlegg til SSD. Notatet bygger på analyser som ViaNova gjennomførte i 2011, og disse er lagt til grunn for vår vurdering trafikkanalysen.

Trafikkberegningene som ViaNova gjennomførte i 2011, «Trafikkberegninger Rv 23 Dagslett - Lillesand. Arbeidsnotat Trafikk» foreligger også. Dette notatet er skrevet på oppdrag fra Statens Vegvesen Region Sør, og anses som en "samling av beregningsresultater tenkt brukt som et oppslagsverk". Trafikkberegningene er gjort i RTM DOM Oslofjord, og modellen er kalibrert på 2010-data. Vi har fått tilgang til Rev. 4, fra august 2011.

3.2 FORUTSETNINGER I ANALYSEN

REN BILANALYSE

Notatet fra ViaNova innleder med en generell innføring i persontransportmodeller, der reisemiddelvalg er ett av fire trinn i modellen. Det står at persontransportturene beregnes for følgende fem transportmiddel, hvilket er standard oppbygging i RTM:

- Bilfører
- Bilpassasjer
- Kollektiv
- Sykkel
- Gange

På tross av dette fremstår analysen som en ren bilanalyse. Det er ikke gjort noen vurderinger knyttet til tiltakets virkninger for kollektivtrafikken.

FORUTSATT BYGGING AV FIREFELTS TUNNEL UNDER OSLOFJORDEN

Prosjektet forutsetter at bygging av fire felt gjennom Oslofjordtunnelen starter opp samtidig med utbyggingen av strekningen Dagslett - Linnes. Det ligger også inne fire felt gjennom Oslofjordtunnelen i modellen for trafikkanalysene.

GAMLE DRAMMENSVEI ÅPEN FOR TRAFIKK

I trafikkberegningene som ligger til grunn for finansieringsanalysen ligger det til grunn at Gamle Drammensvei er åpen for trafikk. Det forutsettes da at en liten andel av bilistene vil velge denne veien, som er uten bomstasjon.

BOMSTASJON PÅ EKSISTERENDE OG NY RIKSVEI 23

I beregningene ligger det også inne at det settes opp bomstasjon på både eksisterende og ny riksvei 23, med en sats på ca 25 kr per passering for lett bil, og tre ganger så mye for tung bil.

3.3 BILTRAFIKK

Prosjektet innebærer bygging av 5,5 km ny firefelts riksvei 23 fra Dagslett i Røyken til Linnes i Lier. Den nye traseen for Rv. 23 blir 2,2 km kortere enn dagens vei, og vil ifølge analysene reduseres reisetiden på strekningen med 2-3 minutter i normalsituasjonen og 10-15 minutter i rushtid. Den nye, kortere og bedre veien vil ifølge analysene tiltrekke seg hovedvekten av trafikken på dagens riksvei 23, slik at ÅDT³ på dagens vei reduseres med nesten 90% prosent.

Analysene tar utgangspunkt i en ÅDT per i dag på 16 400. Det er gjort en rekke øvelser med ulike bompengesatser både i Oslofjordtunnelen og på ny og eksisterende riksvei 23. I grove trekk gir disse en samlet ÅDT på ny og eksisterende riksvei 23 på 13 000-15 000 (gitt at det er bomstasjoner på begge disse to veiene, men uavhengig av satsen på bompasseringen). Avvisningen i de to bommene er altså på ca 15 prosent.

Analysene som er gjort med og uten bomavgift i Oslofjordtunnelen, viser at det i hovedsak er ÅDT i Oslofjordtunnelen som påvirkes av hvorvidt det her må betales bomavgift eller ikke. Dette får liten innvirkning på ÅDT på strekningen Dagslett - Linnes. Ved gratis passering i Oslofjordtunnelen, gir analysene en ÅDT her på i overkant av 13 000, mens en bomavgift på 50/60 kr, vil gi en ÅDT på ca 7 000. ÅDT på strekningen Dagslett - Linnes holder seg for øvrig konstant rundt 15 000 (+ 1 000 ved fri passering gjennom Oslofjordtunnelen).

Dette tyder på at trafikken på riksvei 23 Dagslett - Linnes ikke i veldig stor grad påvirkes av hva som skjer i Oslofjordtunnelen. Således er det riktig å si at prosjektet er robust i seg selv og vil stå seg godt, uavhengig av hva som blir utfallet av KVV Oslofjordtunnelen. Det er ikke grunn til å tro at analysene ville sett særlig annerledes ut, om ikke fire felt gjennom Oslofjordtunnelen lå inne som en forutsetning. Årsaken til dette synes å være at det er en stor andel lokaltrafikk i området.

Det er imidlertid noen inkonsistente resultater i analysene. Eksempelvis viser analysen at åpning av gamle Drammensvei, når alt annet er uendret, fører til redusert trafikk. Dette er ikke logisk. Det er snakk om små utslag som ikke vil velte prosjektet, men en logisk inkonsistens er det.

Det har vært argumentert for at flaskehalsen som nå er ved Dagslett - Linnes bare flyttes vestover mot Drammen som følge av denne utbyggingen, og at man ikke har noen effekt av denne veien før det bygges firefeltsveg helt til Drammen. Så lenge dette prosjektet er lønnsomt i seg selv, er det imidlertid ingen grunn til å ikke gjennomføre det, selv om man fortsatt vil ha problemer andre steder. På denne aktuelle strekningen viser analysene redusert ulykkesrisiko, reduserte transportkostnader og bedret fremkommelighet. Midt i rushtiden vil man nok ikke få full effekt av denne forbedringen, men det er

³ ÅDT = årsdøgntrafikk

avhengig av hvor langt østover flaskehalsen ved Linnes vil forplante seg. Resten av døgnet vil trafikken flyte raskere på den nye vegen enn den nå gjør på dagens veg, siden den nye vegen er kortere og har høyere fartsgrense. Med andre ord vil man få reduserte transportkostnader og bedret fremkommelighet.

Dessuten vil det være slik at man i praksis bare vil fortsette å flytte flaskehalsen uansett, også om man hadde bygget fire felt helt til Drammen/E18 i ett og samme prosjekt. Da ville flaskehalsen oppstått i det trafikken fra Rv. 23 skulle inn på E18, som allerede er på smertegrensen kapasitetsmessig i rushtid.

3.4 KOLLEKTIVTRAFIKK

Trafikkanalysene i prosjektet inkluderer ikke vurderinger av konsekvenser for kollektivtrafikken. Det vises imidlertid til Planbeskrivelsen for riksvei 23 Dagslett - Linnes fra mai 2013 kapittel 2.10 Kollektivtrafikk og 4.1.3 Kollektivtrafikk, samt KVV for Hovedvegssystemet i ytre Lier fra juni 2007 avsnitt «Kollektivandelens betydning for dimensjonering av vegnettet», side 36.

Planbeskrivelsen for riksvei 23 Dagslett - Linnes slår fast at med dagens kollektivtilbud i området, vil det ikke forekomme kollektivtrafikk langs den nye riksvei 23. Det forutsettes at lokalbussene fortsatt skal følge dagens riksvei 23 for å betjene de som bor langs veien. Plangrunnlaget angir ikke kilder for eller hvilke vurderinger som ligger til grunn for forutsetningen.

I plangrunnlaget pekes det på at trafikken på eksisterende vei reduseres og at kollektivtrafikken dermed kommer lettere frem. Reisetiden kan dermed potensielt reduseres, spesielt i rushtid.

Kollektivtilbudet langs riksvei 23 på strekningen Dagslett - Linnes består av to linjer:

- Linje 83 Drammen-Spikkestad-Røyken rådhus-Sætre betjener hele strekningen. Linjen betjenes med 2 avganger per time i rush og 1 avgang per time i grunnrute.
- Linje 85 Drammen-Åsheim-Tofte-Sætre betjener strekningen Dagslett - Lahell og fortsetter videre langs Fylkesvei 3 mot Åsheim. Linjen betjenes med avganger hver annen time i grunnrute med en ekstra avgang fra Drammen på ettermiddagen og en ekstra avgang mot Drammen om morgenen.

For Linje 85 har ny riksvei 23 begrenset betydning, for Linje 83 vil den nye riksveien føre til at reisetidsforskjellene mellom bil og buss øker og kollektivtilbudets konkurranseevne svekkes. Uten endringer i kollektivtilbudet vil derfor ny riksvei 23 bidra til en ytterligere marginalisering av det lokale kollektivtilbudet.

Et mulig tiltak for å styrke kollektivtilbudets konkurranseevne mellom Røyken/Spikkestad og Drammen kan være å flytte Linje 83 til ny riksvei 23 når den nye veien åpnes. En slik omlegging vil føre til at:

- kollektivreisende mellom områder øst for og områder vest for den nye vegstrekningen vil få (minst) like stor reisetidsbesparelse som biltrafikken
- kollektivselskapets kostnader reduseres pga. økt fremføringshastighet
- reisende til/fra og langs dagens riksvei 23 får et svekket kollektivtilbud (Linje 85 på strekningen Dagslett - Lahell, ingen betjening på strekningen Lahell - Linnes)

For å kompensere trafikanter på strekningen Dagslett - Lahell, vil det være nødvendig å styrke øvrig kollektivtilbud. Dette kan f.eks. gjøres ved å øke avgangshyppigheten i linje 85. Kostnadsøkningen ved et slikt tiltak vil være større enn kostnadsreduksjonen som oppnås som følge av kortere rutetid i linje 85.

I perioden med bompengeinnkreving bidrar brukerbetalingen for biltrafikken til styrket konkurranseevne for kollektivtilbudet. Enkelte reisende til/fra strekningen Dagslett - Linnes vil velge å begynne å reise kollektivt i stedet for med egen bil, når det etter implementering av ny veg vil bli satt opp bomstasjoner både på ny og gammel veg (se avsnitt 3.6 om bompengefinansiering og forventet avvisning i de to bommene).

For øvrig kan det tenkes at det også blir mer attraktivt å sette opp ekspressruter fra andre siden av Oslofjordtunnelen og andre steder øst for Dagslett, når disse kan kjøre den nye Rv. 23 fra Dagslett til Linnes. Om kollektivselskapene skulle velge å opprette et slikt tilbud, er det rom for at eksempelvis flere av pendlerne inn til Drammen vil velge å reise kollektivt fremfor å kjøre egen bil, siden dette er et tilbud som ikke eksisterer i dag.

Basert på gjennomgangen over, mener vi at virkninger for kollektivtransporten og mulige tilpasninger i kollektivtilbudet burde vært gitt en større plass i planlegging og modellberegninger enn det som fremkommer av prosjektets dokumentasjon. De negative konsekvensene for kollektivselskap og kollektivreisende er dog neppe av en slik størrelsesorden at de påvirker prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet i særlig grad.

Lokalisering og utforming av bussholdeplasser angis å være tilpasset eksisterende lokalbusstilbud og mulige, nye ekspressbusstilbud. Det bør kontrolleres at valgte løsninger også er egnet for et lokalbuss-tilbud mellom Røyken/Spikkestad og Drammen via den nye riksvei 23.

3.5 GANG/SYKKEL

Prosjektet innebærer bygging av gang-/sykkelvei fra Linnes til Gilhus. For øvrig skal det gjøres nødvendige tilpasninger til eksisterende gang-/sykkelveier. Det vil bli en «missing link» på ca 500 meter i gang-/sykkelveien, og der forutsettes det at den gamle riksvei 23 kan fungere som gang-/sykkelvei, i og med at trafikken på denne veien vil bli kraftig redusert etter at ny veg er implementert.

3.6 BOMPENGEFINANSIERING

Prosjektet forutsettes bompengefinansiert, med bomstasjon både på ny og eksisterende riksvei 23. Det vil fortsatt være mulig å unngå bompassering ved å kjøre Gamle Drammensvei fra Spikkestad over Gullaugkleiva og ned til Lahellkrysset. Denne veien er imidlertid av dårlig forfatning og går igjennom et tettbebygd strøk. Den vil derfor ikke være et reelt alternativ for mange.

Analysene i SVVs trafikknøtat tar utgangspunkt i beregnet total trafikk på dagens vei 16 400 kjøretøy pr. døgn (ÅDT). Det er gjennomført et stort antall beregninger med ulike forutsetninger når det gjelder:

- Bompenger i Oslofjordtunnelen
- Bompenger ny riksvei 23 Linnes-Dagslett
- Bompenger på lokalvei ved Lahell
- Stengt eller åpen Gamle Drammensvei

Anbefalt alternativ (N.1.2) baseres på at det fortsatt vil være bompenger i Oslofjordtunnelen (50⁴ kroner pr. passering for lette biler). I teksten oppgis det at dette innebærer bompenger på 25 kroner pr. passering både på dagens og ny riksvei 23, mens det i Tabell 2 angis at det er forutsatt 21 kroner pr. passering i dette alternativet⁵. Det forutsettes videre at Gamle Drammensvei skal være åpen for gjennomfart med en hastighetsbegrensning på 40 km/t.

Uten bompenger på den nye veien, og uten åpning av Gamle Drammensvei, beregnes en samlet trafikk på ny og eksisterende vei på 21 000 kjøretøy pr. døgn (ÅDT)⁶, dvs. at det uten bompenger beregnes en økning i antall passeringer på 28 prosent.

I anbefalt løsning er samlet trafikk på ny og eksisterende vei 13 900 kjøretøy pr. døgn (ÅDT). I tillegg viser analysene at 3-500⁷ kjøretøy vil velge det bomfrie alternativet. Valgt nivå på bompenger gir

⁴ Alle kostnader fra trafikknøtatet er i 2013-kroner.

⁵ I presentasjon gitt på oppstartsmøte for KS2 ble det angitt bompengenivå på 22-27,- 2014-kroner pr. passering.

⁶ Alternativ A.1.0 hvor det er forutsatt bompenger på 60,- kroner pr. passering i Oslofjordtunnelen.

⁷ I teksten oppgis ÅDT 500, i Tabell 3 oppgis ÅDT 300.

dermed en reduksjon i trafikken på 2 500 ÅDT, tilsvarende ca 15 prosent sammenliknet med situasjonen uten ny veg. Sammenliknet med trafikkvolumer beregnet for ny veg uten bompenger beregnes en reduksjon i trafikken på 7 100 ÅDT, tilsvarende 34 prosent. Av disse overføres 4-8 prosent til Gamle Drammensvei, mens øvrig reduksjon antas å være overført til andre transportmidler eller endringer i reisemønster.

I trafikknottet vurderes forskjellene i resultater mellom beregninger med ulike forutsetninger å være innbyrdes logiske. Slik vi ser det kan dette ikke gjelde resultater for kjøring med sammenliknbart nivå på bompengesatser med og uten åpen Gamle Drammensvei. Samlet beregnes klart lavere trafikkvolumer i alternativer uten Gamle Drammensvei enn i alternativer hvor denne veien er åpen for gjennomgangstrafikk.

Forholdet kan skyldes at andre modellforutsetninger, som ikke er gjengitt i notatet, er endret mellom ulike kjøring. Men sannsynligvis har det sammenheng med egenskaper ved modellen som er benyttet: I modellen dannes reisemønster på grunnlag av vektete kjøretider til/fra ulike målpunkter. Det kan tenkes at inkludering av Gamle Drammensvei i beregningene fører til en marginal svekkelse av beregnet kvalitet på transporttilbudet, mens den egentlige virkningen burde være et marginalt styrket transporttilbud.

Dersom ulogiske resultater skyldes egenskaper ved modellen, er det grunn til å tro at beregningene for anbefalt løsning undervurderes med 5-600 kjøretøy pr. døgn (basert på sammenlikning av resultater for Alternativ M.1.2 og A.1.2).

Beregningsresultatene tyder på at bompengenivå i Oslofjordtunnelen har klart større betydning for trafikkvolumene på strekningen Dagslett - Linges enn betydningen av bompengenivået på strekningen Dagslett - Linges har for trafikkvolumene i Oslofjordtunnelen. Selv om bompengennekningen for dagens Oslofjordtunnel vil være avsluttet før innkreving starter på Dagslett - Linges, er det i anbefalt alternativ lagt til grunn videreføring av trafikantbetaling i Oslofjordtunnelen. Gitt usikkerheten rundt fremtidig utbygging av Oslofjordtunnelen, eller andre forbindelser over Oslofjorden, er det rimelig å legge til grunn at det fortsatt vil være en form for trafikantbetaling. Uten trafikantbetaling i Oslofjordtunnelen øker trafikken på riksvei 23 med 900-1 000 kjøretøy pr. døgn (basert på sammenlikning mellom Alternativ A.0.1 og A.1.2).

Sammenlikning av resultater for beregninger med relativt små endringer i bomsatsene (20, 21 og 22 kroner) gir en beregnet elasticitet med hensyn på endringer i bompengenivå i størrelsesorden -0,6 til -0,7. Dette innebærer at en økning i satsene på 10 prosent gir en beregnet trafikkreduksjon på 6-7 prosent. Tidligere gjennomførte studier av norske bompengeprojekter indikerer en gjennomsnittlig elasticitet med hensyn på generaliserte kostnader på -0,82⁸. Generaliserte kostnader inkluderer, i tillegg til bompenger, også andre kostnader ved å gjennomføre reisen og verdien av den tiden som går med til å gjennomføre reiser. Beregningsmodellen som er benyttet i trafikkanalysen for Dagslett - Linges ser derfor ut til å gi resultater som er langt mer følsomme for endringer i bompengenivå enn det erfaringer fra andre bompengeprojekter tilsier.

I finansieringsanalysen er det forutsatt månedstak på passeringer på eksisterende vei, men ikke på ny riksvei 23. Det ser ikke ut til at tilsvarende forutsetning er lagt til grunn ved beregning av samlet trafikk og fordeling av trafikken mellom gammel og ny vei. Rabattordningen vil bidra til noen flere reiser totalt, og at en større andel velger å benytte den gamle veien. Ingen av utslagene vil være store.

Finansieringsanalysen drøfter ikke virkninger av avgiftsfritak for elbiler. I 2014 var virkningene av dette i gjennomsnitt 1 prosent for alle landets bomstasjoner⁹. Det må antas at omfanget i årene fremover vil øke inntil avgiftsfritaket evt. opphører. Bompengenivået på riksvei 23 er ikke så høyt at det i betydelig

⁸ Odeck, J., & Bråthen, S (2008) Travel demand elasticities and users attitudes: A case study of Norwegian toll projects. Transportation Research Part A: Policy and Practice. Volume 42, Issue 1, January 2008 pp 77-94.

⁹ Svar fra samferdselsminister Ketil Solvik-Olsen på spørsmål fra Geir Pollestad (Sp) i Stortingets spørretime oktober 2014.

grad påvirker valget mellom elbil (og fritak) eller andre biltyper som må betale i bommene. Likevel er det grunn til å anta at elbilandelen, og dermed inntektsbortfallet, vil øke i årene fremover.

I finansieringsanalysen er det regnet med en lånerente på 6,5 prosent for prosjektet, i tråd med tidligere føringer. Fra 2016 foreslår Regjeringen at det etableres en rentekompensasjonsordning for bompengelån (Samferdselsdepartementet¹⁰, 2015). Renten for bompengeprojekter vil, med dette forslaget, fastsettes lik markedsrente i for statskasseveksler med et påslag på 0,5 prosentpoeng. Det forutsettes at rentekompensasjonen skal brukes til å gi større rabatter, lavere bompengetakster og/eller kortere nedbetalingstid. Rentekompensasjon vil kun gis til prosjekter som slutter seg til ett av de nye regionale vegselskapene.

Rentekompensasjonsordningen har en begrenset betydning for nivået på bompengene. Eksempler fra Hordaland (Hordaland fylkeskommune¹¹, 2014) indikerer at 1 prosentpoeng redusert rente kan gi en reduksjon i bompengesatsene på 3-4 prosent og at rentekostnader utgjør ca 20 prosent av bompengene. Overført til Dagslett - Linnes vil rentekompensasjonsordningen, med dagens markedsrente, kunne gi en reduksjon i bompengesatsene på ca 10 prosent.

Gitt trafikkvolumer som er beregnet med bompengesats på 21 kroner og et bompengenivå på 25 kroner får vi en beregnet nedbetalingstid på 15 år med en bompengandel på 1 640 mill kr (70 prosent av 2 440 mill kr). Avviket er ikke begrunnet i trafikknøtattet, som påpekt over er det imidlertid grunn til å tro at beregnet avviking av trafikk som følge av bompengenivåene i trafikkanalysen er overvurdert. Dersom trafikkvolumene blir 10 prosent høyere enn det som beregnes, reduseres nedbetalingstiden med 2 år.

En reduksjon i rentenivået fra 6,5 prosent til 4,5 prosent beregnes isolert sett til å gi en reduksjon i nedbetalingstiden med 3 år, mens en økning i samlet bompengefinansiering med ytterligere 20 prosent gir en økning i beregnet nedbetalingstid på 4 år.

Dersom antall elbiler øker betydelig, samtidig som avgiftsfritaket for slike biler videreføres, vil også nedbetalingstiden øke. Dersom 25 prosent av bilene (ut over det som er forutsatt i bompengeanalysen) gis avgiftsfritak, øker nedbetalingstiden med 7 år¹².

Samlet vurderes forutsetningene som ligger til grunn for finansieringsanalysen (trafikkberegninger og øvrige forutsetninger) å være konservative. Det er større sannsynlighet for større trafikk og inntekter enn beregnet enn det er for lavere trafikk og inntekter enn det som er beregnet.

3.7 ULYKKESRISIKO

Det er gjort effektberegninger i prosjektet, som viser at den nye veien fører til en endring i antall drepte og hardt skadde på -0,335 personer per år i gjennomsnitt. Eksisterende riksvei 23 er smal og svingete, og de fleste ulykkene som inntreffer der er møteulykker og påkjøring bakfra. Risikoen for denne type ulykker elimineres/reduceres ved bygging av firefelts vei med midtdeler og rettere strekninger/mindre svinger.

Fra 2005-2012 er det ifølge Statens Vegvesen registrert 30 personskadeulykker mellom Linnes og Dagslett, hvorav seks ulykker med alvorlig personskade og én dødsulykke. Altså 7 personskadeulykker på 7 år. Med en reduksjon i antall drepte/hardt skadde på -0,335 personer per år, skal det ifølge beregningene fortsatt forekomme denne type ulykker av størrelsesorden 0,665 personer per år i gjennomsnitt.

Gitt at effektberegningene er gjort på teoretisk grunnlag, finner vi det riktig å anta at også disse kan

¹⁰ Samferdselsdepartementet (2015). Stortingsmelding nr 25 (2014-2015)

¹¹ Hordaland fylkeskommune (2014). Bompengeprojekt – ny vurdering av kalkulasjonsrente

¹² Odeck, J., & Bråthen, S. (2008). Travel demand elasticities and users attitudes: A case study of Norwegian toll projects. Transportation Research Part A: Policy and Practice. Volume 42, Issue 1, January 2008 pp 77-94.

være på den konservative siden. Dersom effektberegningene var knyttet opp mot faktisk ulykkesstatistikk på strekningen, ville man antakelig finne at effekten av å bygge ny riksvei var enda større med tanke på ulykkesrisiko enn den effekten på -0,335 personer per år som man her har kommet frem til. Høyst sannsynlig undervurderer prosjektet med andre ord effekten i redusert ulykkesrisiko.

3.8 FØLGER FOR EKSISTERENDE RV. 23

De berørte langs eksisterende riksvei 23 bor til dels svært tett inntil veien. De er plaget av støy og forurensning, spesielt fra tungtransporten som sliter seg opp bakkene rett utenfor stuevindue deres. Når ÅDT på denne veien ifølge analysene reduseres fra 16 400 til 1 700-1 900 ved implementering av ny riksvei 23, har dette en svært positiv nytteverdi for de som bor langs veien. Det vil også føre til redusert ulykkesrisiko for myke trafikanter langs eksisterende vei, spesielt på den strekningen hvor det mangler gang-/sykkelvei og eksisterende vei fortsatt skal brukes som gang-/sykkelvei etter bygging av ny riksvei 23.

4 GEOLOGISKE OG GEOTEKNISKE FORHOLD

Som en del av kvalitetssikringsprosessen har vi gjort en gjennomgang av de geologiske og geotekniske forhold. Vi har søkt å danne oss et totalbilde av de planlagte tekniske løsninger og utfordringer knyttet til disse. Hensikten er ikke å gjøre noen kontroll av prosjekteringen, men å danne et best mulig grunnlag for vurdering av prosjektet og dets usikkerhetsbilde. Dette har betydning for vurdering av usikkerhet knyttet til fremdrift og prosjektkostnad, samt fallgruver og suksessfaktorer.

Omtrent 2 km av den planlagte vegstrekningen er bergtunnel. Fagspesialister involvert i prosjektet uttrykker at berggrunnen er godt kartlagt gitt at en fortsatt befinner seg på et tidlig stadium. De anser forholdene som krevende, men understreker at det er tatt høyde for dette i de planlagte tiltakene.

Rv. 23 Dagslett - Linnes har to dagsoner; i vest fra tunnelpåhugg ved Linneslia til rundkjøring ved Gilhus, og i øst fra tunnelpåhugg ved vestsiden av Daueruddalen til Hekleberg bru. På Linnes består grunnen av tykke elve- og bekkeavsetninger og tykk havavsetning. Det er gjort en rekke grunnundersøkelser i området, som viser store lokale variasjoner. Sentrale utfordringer er kvikkleire og gruslag med artesisk overtrykk. På Dagslett-siden er de geotekniske utfordringene i stor grad knyttet til forholdene ved Daueruddalen. Ved den østlige tunnelportalen skal det etableres en stor byggegropp med vanntett spunt. Kvaliteten på berget og nødvendig overdekning er usikkert, og følgelig størrelsen på byggegroppen. Daueruddalen er en ravnedal med løsmasseskråninger som til dels står på rasvinkel i dagens situasjon.

4.1 GEOLOGI

Omtrent 2 km av den planlagte vegstrekningen er bergtunnel. Tunnelen starter i vest nedenfor byggefeltet i Linneslia og løper østover til den ender på vestsiden av Daueruddalen. Endelig lengde på tunnelen er usikker pga usikkerhet vedrørende hvor lang dagsonen ved Daueruddalen blir. Fjellet stiger sakte og det er usikkert hvor man påtreffer tilstrekkelig overdekning til å starte tunnelen. Bergoverdekningen varierer fra 25 meter til 75 meter med lavest bergoverdekning der tunnelen løper under bebyggelse. Tunnelen har jevn stigning på drøyt fire prosent fra vest mot øst. Med til tunnelen følger tverrforbindelser mellom de to løpene, samt havarinisjer og tekniske rom. Det skal også etableres et tverrslag ut til området ved Gullaug. Dette etableres av hensyn til tunneldrivingen og vil ikke ha noen funksjon i drift.

Tunneltraseen går i sin helhet gjennom Drammensgranitt som veksler mellom fin og grovkornet struktur. Når drammensgranitten forvitrer dannes leirmineralet montmorillonitt som kan finnes som svelleleire i slepper og sprekker i fjellet. Drammensgranitten har oppsprekning som danner kubiske blokker. Det er utført ingeniørgeologisk feltkartlegging og grunnundersøkelser langs tunneltraseen. En rekke svakhetssoner og eruptivganger krysser tunneltraseen. Fire svakhetssoner er trukket frem som

spesielt problematiske. De fleste svakhetssonene krysser traseen med moderat til høy vinkel og har således en gunstig orientering. Kjerneboringer viser mye dårlig bergmasse ved svakhetssoner. Svakhetssonene er brede og oppknuste med mange slepper med leiromvandling. Berget er stedvis tilsynelatende intakt, men smuldrer opp ved berøring. Påhuggene ved Linneslia og Daueruddalen utgjør også en utfordring knyttet til bergkvalitet og nødvendige sikringstiltak.

Drammensgranitten inneholder ofte mye vann og erfaringer tilsier at en må forvente lekkasjer. Det er ingen spesielt sårbare naturområder i umiddelbar nærhet, men vann og brønner i områdene over tunnelen kan påvirkes. I området nedenfor Skapertjern ligger det gamle gruveganger som i dag er delvis vannfylt, det er usikkert i hvilken grad disse vil påvirke prosjektet. I dammer ved Kovestad og Enga er det registrert salamanderbestand. Det forventes at svakhetssonene som tunnel skal krysse vil være sterkt vannførende og dette vil ha effekt på både kostnad og fremdrift. Prosjektet har planlagt kontinuerlig sonderboring og forinjeksjon gjennom tunnel, men disse sonene vil likevel kreve vesentlig mer arbeid enn hva som kan betraktes som normalt. Anleggstransport og midlertidige tiltak vil også utgjøre en belastning på nærområdene.

Det foreligger ingen informasjon om bergspenninger langs tunneltraseen. Moderat bergoverdekning tilsier små bergspenninger, men erfaringer fra driving av Lieråstunnelen tyder på at det kan være høye og/eller anisotrope residualspenninger i bergarten.

Bergsikring i tunnelen vil i hovedsak bestå av en kombinasjon av bolter og fiberarmert sprøytebetong. Ved kryssing av svakhetssoner vil det bli aktuelt med redusert salvelengde og tung sikring i form av forbolting og armerte sprøytebetongbuer. Kryssing av spesielt krevende soner kan medføre behov for spesielt dimensjonert sikring og eventuelt full utstøping og sålestøp.

Fagspesialister involvert i prosjektet uttrykker at berggrunnen er godt kartlagt gitt at en fortsatt befinner seg på et tidlig stadium. De anser forholdene som krevende, men understreker at det er tatt høyde for dette i de planlagte tiltakene. Erfaring fra driving av flere tunneler i området er også trukket frem som positivt. Basisestimatet er oppgitt å reflektere de faktiske ingeniørgeologiske forhold.

4.2 GEOTEKNIKK

Rv. 23 Dagslett - Linnes har to dagsoner; i vest fra tunnelpåhugg ved Linneslia til rundkjøring ved Gilhus, og i øst fra tunnelpåhugg ved vestsiden av Daueruddalen til Hekleberg bru. Førstnevnte strekning inkluderer en bru over Lierelva og sistnevnte strekning inkluderer en bru på om lag 180 meter over Daueruddalen.

På Linnes består grunnen av tykke elve- og bekkeavsetninger og tykk havavsetning. Dette sees som et stort, flatt jordbruksområde på begge sider av Lierelva. Ved Linneslia stiger berggrunnen brått i østlig retning og ved planlagt tunnelpåhugg er det berg i dagen. Det er gjort en rekke grunnundersøkelser i området. Disse viser leire og siltig leire med noe humus i det øvre laget. Løsmassenes lagringsfasthet varierer fra middels fast til meget bløt. Det er registrert kvikkleire flere steder innenfor planområdet. Omfanget og eksakt lokalisering av kvikkleirelommene er usikkert. Omfanget av kvikkleire mot nord og vest i dette området anbefales å undersøke videre for å sikre at anleggsarbeidet og tunge konstruksjoner ikke påvirker omkringliggende terreng.

Over berggrunnen er det registrert et vannførende gruslag med artesisk overtrykk. Det anbefales at en holder god sikkerhetsavstand til dette laget ved boringer og etablering av konstruksjoner.

Det planlegges etablering av en 300 meter lang betongtunnel fra tunnelpåhugg ved Linneslia og vestover til eksisterende rundkjøring med påkobling til Tuverudveien. Dette er en stor og tung konstruksjon som vil ligge i overgangssonen fra berg til store løsmassemektheter. Forholdene her er av prosjektets fagspesialister trukket frem som kompliserte. Omkringliggende terreng skal heves slik at betongtunnelen blir liggende under Linnesjordet i permanent tilstand. Jordbruksmasser på Linnesjordet må fjernes og lagres midlertidig før reetablering. Dette krever forsiktig behandling av massene. Hevingen av området medfører også behov for en større støttemur mot naturreservatet ved Lierelva.

Geotekniske vurderinger tilråder at fundamentering av planlagte tiltak gjøres uten å punktere gruslag med artesisk overtrykk. Peling utgår da som mulighet før løsmassemekktigheten blir tilstrekkelig stor. Punktering av artesisk lag vil medføre utvasking av løsmasser og potensielt betydelige problemer. Det er planlagt utstrakt bruk av kalk-sementpeler og anvendelse av lette/superlette fyllmasser. For å redusere omfanget av setninger i permanent tilstand planlegger en å legge ut en midlertidig fylling som forbelastning av området. Hvor lenge denne må ligge og effekten av den avhenger av hvor fort massene dreneres. Etablering av vertikaldren er nevnt som en mulighet. Disse bør etableres med god sikkerhetsavstand til artesisk lag.

På Dagslett-siden er de geotekniske utfordringene i stor grad knyttet til forholdene ved Daueruddalen. Ved den østlige tunnelportalen skal det etableres en stor byggegrop med vanntett spunt stagforankret i to eller tre nivåer. Kvaliteten på berget og nødvendig overdekning er usikkert, og følgelig størrelsen på byggegropen. Dersom det viser seg å være nødvendig med en større byggegrop vil dette være spesielt kostnadsdrivende. Daueruddalen er en ravinedal med løsmasseskråninger som i stor grad står på rasvinkel i dagens situasjon. Spesielt gjelder dette østsiden av dalen der en kan se glidesprekker i overkant av skråningen og trærne viser tegn til at massene er i stadig bevegelse. Det vil være nødvendig med inngrep i Daueruddalen både knyttet til midlertidige anlegg, som riggplass og anleggsveier, og den permanente brukonstruksjonen som skal stå på fundamenter i dalen. Landskapet i Daueruddalen er oppgitt å være av nasjonal bevaringsverdi, og en anser det som sannsynlig å finne rødlistede arter¹³ her.

Prosjektet har trukket frem enkelte relevante referanseprosjekter i området. Erfaring fra gjennomførte prosjekter med lignende geotekniske forhold vil være nyttig. Løsmassene i Drammensområdet er svært godt kartlagt. Det er gjennomført mange bygge- og anleggsarbeider her. Leirmassene er grundig analysert i laboratorier og det er god kunnskap om hvordan disse oppfører seg. Erfaringer fra Breivikseidet bru i Troms kan være relevant med tanke på utfordringer knyttet til lag med artesisk overtrykk. For situasjonen i Daueruddalen vil den nylige hendelsen ved Skjeggstadbrua i Vestfold og eventuelle tiltak som kommer som konsekvens av dette ha betydning. Vi er også kjent med at NGU nylig har gjennomført vakuumbesettelse av løsmasser på sjøbunnen i Drammensfjorden. Resultater herfra kan være av interesse.

5 VURDERING AV KONTRAKTSTRATEGI

5.1 VALGT KONTRAKTSTRATEGI

Valgt kontraktstrategi og begrunnelsen for valget er beskrevet i SSD inkl. tilhørende vedlegg 7 «Kontrakts- og gjennomføringsstrategi».

Totalentreprise er vurdert til å være mindre egnet i prosjektet, fordi kompleksiteten i arbeidene blir for stor, usikkerheten rundt geotekniske og geologiske forhold bør ligge hos byggherre og antallet tilbydere kan derfor bli lavt.

Tidligere utførte geotekniske og geologiske forundersøkelser forutsetter stort fokus på ytterligere undersøkelser, noe 3.partskontrollen i reguleringsplanfasen viser. Konklusjonen er derfor at alle anleggsarbeider skal lyses ut som utførelsesentrepriser.

Kontraktinndeling basert på fag er forkastet fordi det i dette prosjektet forventes å gi relativt små gevinster, og samtidig krevende grensesnitt. Vurderingene rundt kontraktstrategi fokuserer derfor primært på hvor mange entrepriser/kontrakter arbeidet skal deles opp i. Det er foreløpig konkludert med at det mest gunstige er å utlyse én hovedkontrakt på i størrelsesorden 0,9-1,1 mrd. kr.

¹³ Plante- og dyrearter som på en eller annen måte er truet av utryddelse, er utsatt for betydelig reduksjon eller er naturlig sjeldne.

Hovedbegrunnelsen for dette er at det vil gi en mest mulig rasjonell og effektiv fremdrift. Entreprenøren vil få hånd om massehåndteringen totalt sett i prosjektet, kan fritt velge angrepspunkt for anleggsdriften og planlegge en helhetlig håndtering av trafikkavviklingen på Rv. 23 i anleggsperioden.

I tillegg til kontraktstørrelse er grad av konkurranse, øvrige grensesnitt samt organisatoriske forhold vurdert. I tillegg til hovedkontrakten kan det være aktuelt med egne kontrakter for forberedende arbeider, Elektro og SRO, lokale støyskjermingstiltak og tiltak på avlastet veg. Om det skal lyses ut en egen oppstartsentreprise er foreslått at skal vurderes nærmere i prosjekteringsfasen. Fordeler man kan oppnå i forhold til fremdrift og større konkurranse må veies opp mot større riggkostnader og økt belastning på byggherreorganisasjonen (inkludert prosjekterende konsulent).

Konklusjonen i SSD er:

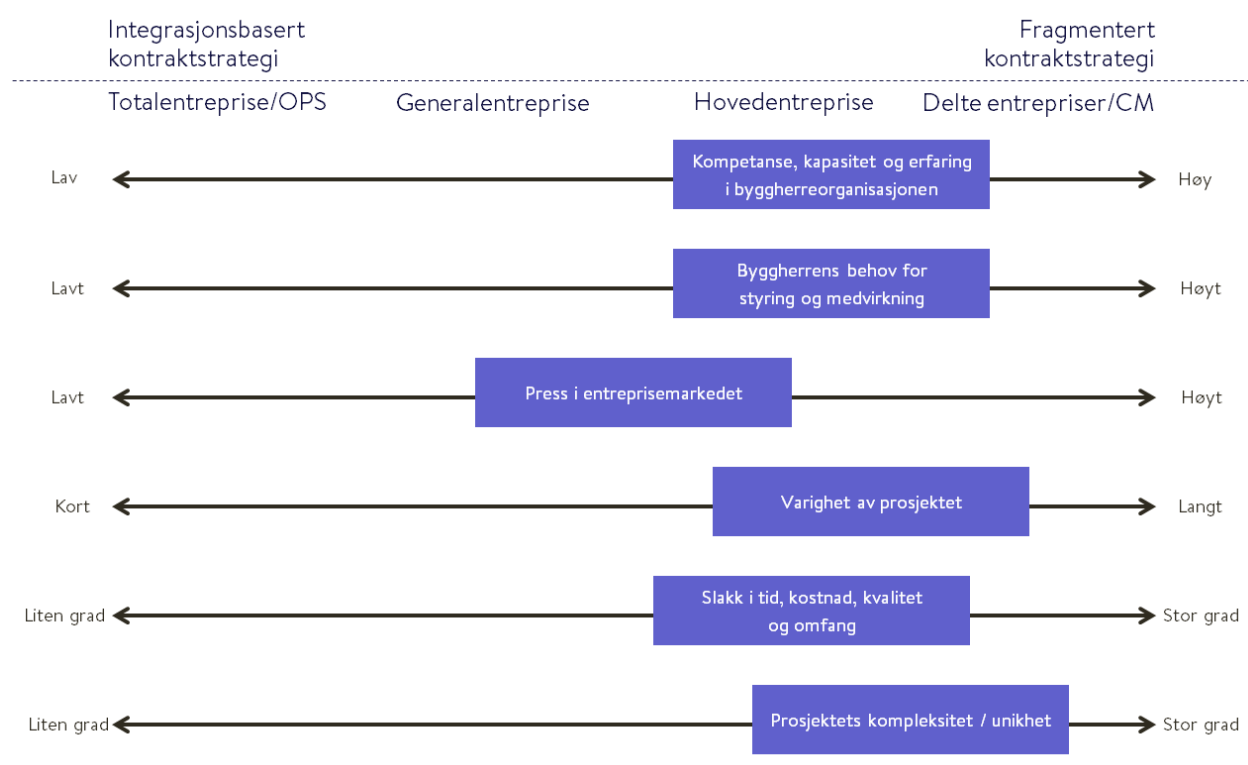
- Alle anleggsarbeider lyses ut som byggherrestyrte enhetspriskontrakter.
- Utgangspunktet er at alle hovedelementer utføres i en stor entreprise. Det vurderes videre hvor mye en oppstartsentreprise vil kunne forsure fremdriften til hovedentreprisen, sett opp mot økte kostnader og belastning på byggherreorganisasjonen (inkl. prosjekterende konsulent).

5.2 VURDERING OG ANBEFALING AV KONTRAKTSTRATEGI

SSD med tilhørende vedlegg 7 beskriver i prinsippet 2 ulike modeller;

1. Hovedentreprise med prosjekteringsansvar hos byggherre
2. Totalentreprise med (detalj-)prosjekteringsansvar hos entreprenør

Mellom disse modellene finnes det ulike varianter. De prosjektspesifikke forholdene bestemmer hvilken strategi som er best egnet. Figur 4 viser prosjektspesifikke forhold av betydning for valg av kontraktstrategi. Seks sentrale forhold er vurdert isolert og viser i hvilken retning (mot enten integrasjonsbasert eller fragmentert kontraktstrategi) de ulike forholdene trekker.



Figur 4 Prosjektspesifikke forhold av betydning for valg av kontraktstrategi

Etter vår vurdering karakteriseres foreliggende prosjekt slik:

- Gjennomføringsmessig komplisert (grunnforhold, konstruksjoner, fjellforhold). (Se for øvrig utdyping i kapittel 4.)
- Har lang varighet
- Behov for betydelig styring og medvirkning fra byggherren
- Begrenset slakk i tid, kostnad, kvalitet og omfang

Disse forholdene trekker i retning av at det bør velges en fragmentert kontraktstrategi. Vi peker spesielt på prosjektets prioritering av HMS som resultatmål. En fragmentert strategi, der byggherrens behov for styring og medvirkning vektlegges, gir byggherren anledning til å styre prosjektets prosjektutvikling og prosjektgjennomføring slik at HMS får tilstrekkelig oppmerksomhet.

Vi har ikke vurdert kompetanse, kapasitet og erfaring i den del av prosjektorganisasjonen som er valgt, men legger til grunn at SVV generelt har god kompetanse og gode gjennomføringsrutiner for bruk av hovedentrepriser.

Basert på ovennevnte støtter vi prosjektets valg av kontraktstrategi. Valgt strategi for gjennomføring av prosjekteringsarbeidene (prosjekteringsansvar hos byggherre) blir en naturlig konsekvens av strategi for gjennomføring av byggearbeidene.

6 VURDERING AV FREMDRIFTSPLAN

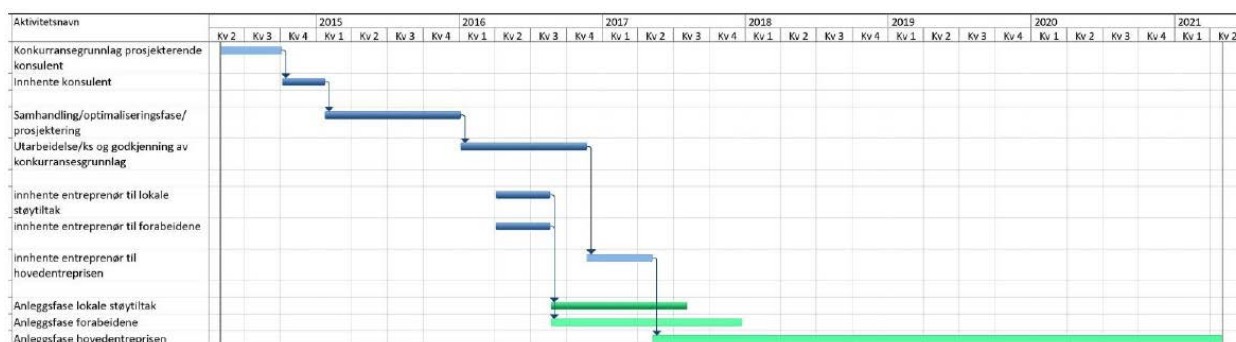
Som er ledd i kvalitetssikringsprosessen er det gjort en vurdering av prosjektets planlagte fremdrift.

Vi deler prosjektets vurdering av forberedende arbeider som et positivt tiltak med tanke på effektiv gjennomføring av arbeider på kritisk linje og således reduksjon av fremdriftsusikkerhet. Flytting av eksisterende infrastruktur og forbelastning av området på Linnes, samt stabilitetstiltak og etablering av anleggsveger i Daueruddalen, trekkes frem som arbeider der fremdriftsusikkerheten er spesielt stor og der gevinsten av å komme i gang tidlig vil være betydelig. Etablering av tverrslag fra Gullaug bør gi en reduksjon i byggetid for tunnelen, i tillegg til å redusere fremdriftsusikkerheten. Det er uklart hvorvidt planlagt byggetid for tunnelen er justert etter at denne beslutningen ble tatt. Fremdriftsplanen for anleggsperioden bør gjennomgås av prosjektet og eventuell slakk som har oppstått i anleggstiden bør flyttes til prosjekteringsfasen der planlagt fremdrift virker å være mer presset.

Vi vurderer det slik at fremdrift for øvrige arbeider (bruer og veganlegg i dagen) kan tilpasses og optimaliseres innenfor prosjektets samlede fremdriftsplan.

6.1 PLANLAGT FREMDRIFT

Prosjektets overordnede fremdriftsplan er presentert i styringsdokumentet med vedlegg. Denne er basert på en optimal anleggsgjennomføring og den valgte gjennomførings- og kontraktstrategien. Planlagt fremdrift bygger på vurderinger av nødvendig byggetid gjort i reguleringsplanarbeidet. Overordnet fremdriftsplan er presentert i Figur 5.



Figur 5 Prosjektets overordnede fremdriftsplan. Hentet fra sentralt styringsdokument.

6.2 VÅR VURDERING

Prosjektet opplyser i Vedlegg 7 til SSD at tiden frem til anleggsstart er relativt kort. Vi støtter denne observasjonen. Tilstrekkelig tid til prosjektering før anbudsutsendelse er spesielt viktig når en velger hovedentreprisen. Det at en er bevisst dette før en går inn i arbeidet med byggeplan er positivt. Med fokus på opprettholdelse av planlagt fremdrift og leveransefrister økes sannsynligheten for å holde planlagt fremdrift.

Prosjektet planlegger å trekke en del arbeider ut av hovedentreprisen og gjennomføre dette som en forberedende entreprise. Arbeider som typisk vil inngå her er fjerning og midlertidig omlegging av eksisterende veier og infrastruktur, flytting av matjord fra jorder til midlertidig deponi, etablering av anleggsveger og forbelastning av løsmasseområdet ved Linnes. Dersom en gjennom forberedende arbeider avdekker forhold med betydning for videre fremdrift kan disse trolig løses før oppstart av hovedentreprisen. Forberedende arbeider som egen entreprise kan legge til rette for best mulige oppstartsforhold for hovedentreprisen og gi god fremdrift fra starten av. I denne sammenheng vurderes flytting av eksisterende infrastruktur og forbelastning av området på Linnes som arbeider der fremdriftsusikkerheten er spesielt stor, og der gevinsten av å komme i gang med dette tidlig dermed vil være betydelig. Stabilitetstiltak og etablering av anleggsveger i Daueruddalen er også tiltak vi vurderer som forbundet med høy usikkerhet og der gjennomføring som forberedende arbeider vil være usikkerhetsreducerende. Dersom utlysning og gjennomføring av forberedende arbeider som egen entreprise fører til merbelastning på byggherreorganisasjonen kan dette gi forsinkelser i hovedentreprisen, men vi anser sannsynligheten for dette som liten. Vi deler prosjektets vurdering av forberedende arbeider som et positivt tiltak med tanke på effektiv gjennomføring av arbeider på kritisk linje og således reduksjon av fremdriftsusikkerhet.

Driving av tunnel er av prosjektet oppgitt å ligge på kritisk sti. Nødvendig byggetid for komplett ferdig tunnel er estimert til 3,5 år, hvorav 2 år går med til selve drivingen. Dette er basert på antatt gjennomsnittlig inndrift på 30 m pr uke inkludert nødvendige tette- og sikringsarbeider.

Planlagt inndrift for tunnel anses generelt som et konservativt estimat, men arbeidene med forinjeksjon og kryssing av mulig problematiske svakhetssoner gjør at dette likevel kan anses som realistisk. Det er en mulig oppside ved at forinjeksjonen i tunnelen blir enklere enn antatt slik at byggetiden reduseres. Arbeidet anses å være av normal vanskelighetsgrad for en erfaren anleggsentreprenør. Større utenlandske entreprenører bør også inneha tilstrekkelig kompetanse for å gjennomføre arbeidene innenfor planlagt fremdriftsplan. Jernbaneverket har erfaring fra drift av Lieråstunnelen og Glitrevannverket med tilhørende tunneler av nyere dato. Disse tunnelene er drevet i tilsvarende bergart, dog med ulike krav til tetthet og sikring. Det vil være nyttig å se til hvilken fremdrift enn oppnådde her.

Etablering av tverrslag fra Gullaug vurderes som et positivt tiltak med tanke på fremdrift. Denne løsningen medfører at en kan drive tunnelene fra seks stuffer (to løp i hver retning fra tverrslaget og to løp østover fra Linnes). Dersom entreprenøren påtreffer spesielt vanskelige soner i berget eller av andre grunner opplever fremdriftsproblemer kan ressurser omdisponeres og fremdriften totalt sett opprettholdes mens problemer løses. Det er uklart hvorvidt planlagt byggetid for tunnelen er

justert etter beslutning om å etablere tverrslag fra Gullaug ble tatt. Vi mener at dette tverrslaget bør gi en reduksjon i byggetid, i tillegg til å redusere fremdriftsusikkerheten. Fremdriftsplanen for anleggsperioden bør gjennomgås av prosjektet og eventuell slakk som har oppstått i anleggstiden bør flyttes til prosjekteringsfasen der planlagt fremdrift virker å være mer presset.

Vi har videre vurdert prosjektets overordnede fremdriftsplan for bru- og veganlegg i dagen. Som det fremgår over anser vi det slik at tunneldriving med tilknyttede arbeider vil være styrende for prosjektets samlede fremdrift. Det er ikke opplyst om anskaffelser med særskilt lange ledetider. Vi vurderer det slik at fremdrift for øvrige arbeider (bruer og veganlegg i dagen) kan tilpasses og optimaliseres innenfor prosjektets samlede fremdriftsplan.

Det forventes at fremdriftsplaner detaljeres og optimaliseres gjennom prosjekteringsprosessen. Når en kommer til tidspunkt for utlysning av hovedentreprise bør fremdriftsusikkerheten være redusert. Det er viktig at entreprenørene oppfatter planlagt fremdrift som realistisk. Det vil også være viktig å holde god kontroll på kritisk sti slik at konsekvenser av eventuelle endringer kan oppdages tidlig og tas hensyn til.

7 GJENNOMGANG AV PROSJEKTETS BASISESTIMAT

I dette kapittelet presenteres prosjektets basisestimat¹⁴ og de justeringer som er gjort i løpet av kvalitetssikringsprosessen frem til usikkerhetsanalysen.

Basisestimatet som er mottatt fra prosjektet er i liten grad endret av oss. Kostnader til Vegvesenets prosjektledelse og konsulentkostnader er imidlertid noe endret, etter dialog med prosjektet.

7.1 MOTTATT BASISESTIMAT OG JUSTERT BASISESTIMAT

Sweco har utarbeidet mengdeberegningene basert på tegningsgrunnlag og forutsetninger fra reguleringsplan og detaljplan. Med dette som grunnlag har SVV sine fagfolk med kompetanse på vegbyggingskostnader vært prisgivere. SVV har brukt 5 prisgivere med kunnskap om byggekostnader i prosjekter som er gjennomført i regionen.

Det er utarbeidet et Anslag¹⁵ november 2013. Anslagsprosessen ble gjennomført over fire dager med deltakere fra prosjektet, konsulent (Sweco) og flere prisgivere fra SVV¹⁶. Det ble gjort en ny vurdering av kostnadene november 2014 av Region Sør. Disse endringene er dokumentert i et nytt Anslag-dokument *Kontrollnivå: Revidert etter regional vurdering*, samt et tilhørende notat som beskriver endringene fra forrige Anslag; *Kvalitetssikring av oppdatert kostnadsoverslag i regional kostnadsgruppe datert 24 november 2014*. I Anslag er sannsynlig kostnad satt lik gjennomsnittet av alle prisene, og verst og best tilfellet er satt som ytterpunktene fra prisgiverne.

Statens vegvesen Region sør ved Nils Brandt har vært prosjektleder/oppdragsbestiller. Ansvarlig for Anslagsprosessen og tilhørende dokumentasjon har vært prosessleder Lars Dag Theisen i Asplan Viak AS.

Vi har tatt utgangspunkt i kostnadsestimatet i revidert Anslagsrapport fra november 2014 i vår usikkerhetsanalyse. Estimaten fra Anslag er i 2013-kroner, så vi har indeksjustert basisestimatet til 2015-kroner med 2,3 prosent årlig prisstigning¹⁷. Basisestimat etter prisstigning fremgår av Tabell 1.

¹⁴ Basisestimat er definert som grunnkalkyle inkludert uspesifisert. Uspesifisert inngår i dette tilfellet i enhetsprisen.

¹⁵ Anslag er Statens Vegvesen sin egen metode for beregning av prosjekters kostnad med usikkerhet. «Alle kostnadsoverslag over 5 millioner kroner som utarbeides i Statens vegvesen for investeringsprosjekter skal utarbeides med Anslagmetoden».

¹⁶ De viktigste referanseprosjektene gruppeditakerne benyttet seg av var E18 i Vestfold (Sky – Langangen og Gulli – Langåker), Ringveg vest i Bergen, Lista pakka Fv 465, Fv 469 Hidra landfast og Rv 7 Sokna – Ørgenvika. Det ble også i noen grad benyttet kostnader fra vegvesenets kostnadsbank.

¹⁷ Under presentasjon av foreløpig rapport KS2 Dagslett – Linnes 12.5.2015 ble det muntlig nevnt at Vegdirektoratet tar utgangspunkt i en prognose på 2,9 prosent prisstigning fra 2014 til 2015. Å endre vår opprinnelige indeksjustering for å hensynta dette utgjorde så liten differanse at vi anser det som lite hensiktsmessig å endre dette i vår analyse.

Mottatt basisestimat i tabellen under tilsvarer sannsynlig-beløpet i Anslag.

Tabell 1 Oversikt over basisestimat med eventuelle endringer (1000 kr ekskl. mva)

Rv. 23 Dagslett - Linn	Mottatt basisestimat (ekskl. mva)	Justeringer	Justert basisestimat (ekskl. mva)	Kommentarer	Justert basisestimat inkl. LPS (ekskl. mva)
Basisestimat	1 458 460		1 508 878		1 567 680
Gjenstående kostnader	1 424 860	+50 418	1 463 778		1 522 580
Entreprensekostnad	1 179 302	+6 540	1 185 841		1 240 785
A Veg i dagen	193 937	+5 450	199 387		208 432
Innledende arbeider	26 180		26 180		27 398
Diverse VA	13 169		13 169		13 782
Sprengning og masseflytting	21 519		21 519		22 520
Vegoppbygging	51 137	+5 000	56 137	Økt krav til vegoppbygging	58 517
Vegutstyr	22 708		22 708		23 765
Støytiltak	10 911		10 911		11 418
Supplerende veger	24 313	+450	24 763	Økt enhetspris på 500m driftsveg fra 1100 kr til 2000 kr pr lm.	25 915
Vegtilkobling Hekleberg	24 000		24 000		25 117
B Konstruksjoner	124 329		124 329		130 114
Bru over Lierelva	18 800		18 800		19 675
Bruer over Daueruddalen	58 820		58 820		61 557
Bru over Spikkestadelva	30 030		30 030		31 427
Gangbruer	7 392		7 392		7 736
Kulverter, støttemurer og rivearbeider	9 287		9 287		9 719
C Tunnel	535 586		535 586		560 506
Portalarbeider	111 065		111 065		116 233
Elektro og tekniske installasjoner	57 590		57 590		60 270
Boring og injeksjon	32 799		32 799		34 325
Sprengning	56 352		56 352		58 974
Stabilitetssikring	75 000		75 000		78 490
Vann- og frostsikring	113 806		113 806		119 101
Supplerende arbeider	88 974		88 974		93 113
D Tekniske installasjoner	45 500		45 500		47 617

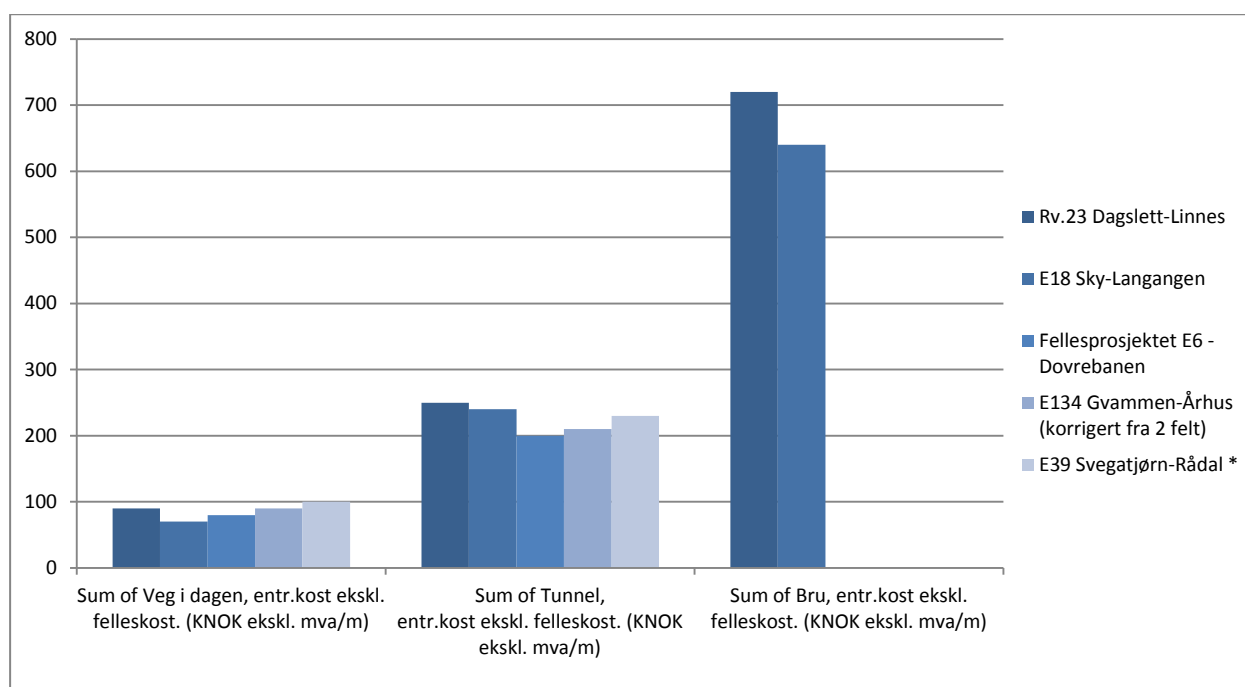
Rv. 23 Dagslett - Linn	Mottatt basisestimat (ekskl. mva)	Justeringer	Justert basisestimat (ekskl. mva)	Kommentarer	Justert basisestimat inkl. LPS (ekskl. mva)
Trafikkstyringssystem	33 500		33 500		35 059
Automatisk bomstasjon	12 000		12 000		12 558
E Andre tiltak	83 400		83 400		87 281
Vegtiltak	24 000		24 000		25 117
Støytiltak	30 250		30 250		31 658
Massehåndtering	29 150		29 150		30 506
Entreprenørens rigg og drift	196 550	+1 090	197 640	Riggkostnad økt som følge av økning i basisestimat. Påslagsprosent er ikke endret.	206 836
P Byggherrekostnader	191 958	+32 378	224 336		225 701
P1 Vegvesenets prosjektledelse	74 100	+40 900	115 000	Økt med utgangspunkt i bemanningsplanen til prosjektet, samt justert utfra erfaring (+52,4). Fratrullet påløpte kostnader (11,5 mill)	115 000
P2.1 Utarbeidelse av byggeplan (konsulent)	50 000	+10 000	60 000	Prisgrunnlag oppgitt i 2015-kroner og følgelig ikke korrigert for LPS	60 000
P2.2 Oppfølging i byggetiden (konsulent)	37 500	-17 500	20 000	Prisgrunnlag oppgitt i 2015-kroner og følgelig ikke korrigert for LPS	20 000
P6 Supplerende grunnundersøkelser	6 250		6 250		6 541
P7 Tilstandsregistrering av bygninger	788		788		824
P8 Adm. Bidrag	23 321	-1 022	22 299	Bruker samme prosent-påslag som SVV, men estimat i Anslag tar høyde for usikkerhet.	23 336
Q Grunnerverv	87 200	-33 600	53 600		56 100
Q1 Grunnerverv	53 600		53 600		56 100
Q2 Innløste boliger	33 600	-33 600	0	Dette er påløpte kostnader og er uten usikkerhet	0
Påløpte kostnader		+45 100	45 100		45 100
Påløpt vegvesenets prosjektledelse		+11 500	11 500	Beløpet er flyttet fra post P1.	11 500
Q2 Innløste boliger		+33 600	33 600	Flyttet fra Q Grunnerverv	33 600

7.2 VURDERING OG KOMMENTARER TIL BASISESTIMAT

Utgangspunkt for basisestimatet er mengdeberegninger utarbeidet av Sweco. Mengdeberegningene er basert på foreliggende regulerings-/detaljplan. Beregningene er utført ved bruk av IT-baserte tegnesystemer som normalt gir lite mengdeavvik. Basert på stikkprøvekontroll av mengdeberegningene har vi ikke funnet grunnlag for å overprøve mengdeberegningene som er utført.

Basert på mengdeberegningene har SVV benyttet fem prisgivere som har inngitt enhetspriser på byggearbeidene som planlegges utført. Enhetsprisene er basert på erfaring fra pågående og gjennomførte byggeprosjekter i regionen. Vi har ikke hatt grunnlag for å overprøve de benyttede enhetsprisene.

Som en overordnet kontroll har vi analysert sammenlignbare veiprosjekter, vist i figuren nedenfor. Samtlige kostnader er her angitt i 2015-priser. Indeksregulering er gjort ved benyttelse av SSB Byggekostnadsindeks for Veganlegg i alt. Datagrunnlag for E39 Svegatjørn-Rådal er forbundet med høy usikkerhet (merket *).



Figur 6 Sammenligning av basisestimat for sammenlignbare prosjekter

Ut fra Figur 6 ser vi følgende:

- Kostnaden for veg i dagen ligger noe høyere enn prosjektene vi har sammenlignet med. Dette må sees som naturlig da de geotekniske forholdene er kostnadsdrivende samt at kryssløsninger i begge ender er noe mer komplekse enn hva som kan sies å være normalt.
- Kostnaden for tunnel ligger noe høyere enn prosjektene vi har sammenlignet med. Dette er naturlig da de geologiske forholdene er kostnadsdrivende.
- Sammenligning av brukostnad viser ikke store avvik, men datagrunnlaget er mangelfullt og verdien av sammenligningen er derfor begrenset.

Mengdeberegninger virker godt gjennomarbeidet, prisgrunnlag fra sammenlignbare prosjekter i samme region er av nyere dato og en overordnet kontroll viser et relevant prisnivå for foreliggende prosjekt. Vi mener derfor at justert basisestimat danner et godt grunnlag for påfølgende usikkerhetsanalyse.

8 USIKKERHETSANALYSE KOSTNAD

8.1 BEREGNINGSFORUTSETNINGER

Følgende beregningsforutsetninger er lagt til grunn for vår usikkerhetsanalyse:

- Omfang, organisasjon og fremdrift er som beskrevet i oversendt dokumentasjon og omtalt i intervjuer med prosjektorganisasjonen.
- Usikkerhetsvurdering av prosjektet tar utgangspunkt i foreliggende informasjon på analysetidspunktet. Det kan ikke utelukkes at det finnes ytterligere prosjektdokumenter vi burde hatt tilgang til og innsikt i. Oversikt over mottatt dokumentasjon finnes i Vedlegg 4.
- Grunnlagstall er gitt av prosjektledelse i Statens Vegvesen, erfarne prisgivere i Statens Vegvesen og Sweco (mengdeberegninger)
- Prosjektets kostnadsposter er justert for prisstigning etter Statistisk sentralbyrå sin byggekostnadsindeks for veganlegg¹⁸ for 2013 til 2014. Vi har brukt samme indeksjustering (2,3 prosent) som prognose for 2014 til 2015 (se for øvrig fotnote 17). Justering fra 2013 til 2015 er medtatt i det justerte basisestimatet.
- Kostnadspost P2.1 Utarbeidelse av byggeplan (konsulent) er kontraktsfestet og er derfor ikke indeksjustert. Påløpte kostnader er heller ikke indeksjustert.
- Forventningskostnad (P50) og kostnadsramme (P85) er inkludert mva.
- Grunnerverv og allerede innløste boliger, samt Vegvesenets prosjektledelse og administrasjonspåslag er eksklusive mva.
- Kostnadsoverslaget inkluderer ikke reguleringsplanarbeidet (både kommunedelplanen (KDP) og reguleringsplanen (RP)) og grunnundersøkelser utført i forbindelse med utarbeidelse av KDP og RP. Dette arbeidet er gjennomført med en egen prosjektorganisasjon og er finansiert med midler som er bevilget til planprosjektene.
- Kostnadsoverslaget inkluderer ikke kulvert/undergang ved Gilhus, da denne er skilt ut som et eget byggeprosjekt med bevilgning over fylkesbudsjettet og med Vegavdelingen i Buskerud som byggherre.
- Usikkerhetsanalysen benytter Bayesisk statistikk og et formelverk tilsvarende Gamma 10.

8.2 PROSJEKTNEDBRYTNINGSSTRUKTUR (PNS)

Prosjektets nedbrytningsstruktur på overordnet nivå vises i Figur 7. Se Vedlegg 3 for PNS med usikkerhetsfaktorer. Prosjektet er brutt ned i arbeidspakker som gjenspeiler kontraktstrukturen i prosjektet. De sorte boksene i PNSen er samleposter som igjen er delt opp i mindre og mer håndterlige poster, representert ved de blå kostnadsboksene. Disse boksene tilsvarer reelle kostnadsposter i kalkylen.

¹⁸ Gjennomsnitt av veg i dagen, betongbru og fjelltunnel



Figur 7 Prosjektets nedbrytningsstruktur

8.3 ESTIMATUSIKKERHET

For hvert kostnadselement etableres et lavt (best), sannsynlig og høyt (verst) estimat. Det lave estimatet settes slik at det antas at det er ti prosent sannsynlighet for at den faktiske kostnaden vil bli lavere enn estimatet. Det høye estimatet settes slik at det antas at det er ti prosent sannsynlighet for at den faktiske kostnaden vil bli høyere. Dette benevnes henholdsvis 10- og 90-persentilene (P10 og P90). For både lavt og høyt estimat legges det til grunn en situasjonsbeskrivelse som realistisk vil kunne inntreffe i ett av ti tilfeller. Sannsynlig verdi er den verdien som oftest vil forekomme.

Estimatusikkerheten fanger kun opp usikkerhet knyttet til variasjon i enhetspriser og mengder slik prosjektet er planlagt gjennomført. Avvik fra dette med bakgrunn i endret løsning eller omfang, og øvrige forhold som kan påvirke samlet prosjektkostnad, behandles som usikkerhetsfaktorer (se kapittel 8.4).

Vurdering av estimatusikkerheten fremgår av Tabell 2. Høye og lave estimater av summeringspostene er ikke gjengitt da disse ikke uten videre kan summeres. Supplerende vurderinger som ligger til grunn for valgte best, sannsynlig og verst verdier finnes i Vedlegg 5.

Tabell 2 Tripplestimater for estimatusikkerhet (mill kr ekskl. mva inkl LPS¹⁹)

Kostnadspost	Best	Sannsynlig	Verst
Prosjektkostnad		1 568	
Gjenstående kostnader		1 523	
Entreprenisekostnad		1 241	
A Veg i dagen		208	
Innledende arbeider	22	27	38
Diverse VA	11	14	19
Sprengning og masseflytting	19	23	26
Vegoppbygging	50	59	73
Vegutstyr	21	24	33
Støytiltak	10	11	14
Supplerende veger	22	26	41
Vegtilkobling Hekleberg	23	25	30
B Konstruksjoner		130	
Bru over Lierelva	18	20	24

¹⁹ Alle tall i tabellen er avrundet. Det kan forekomme små avvik i summer.

Kostnadspost	Best	Sannsynlig	Verst
Bruer over Daueruddalen	52	62	80
Bru over Spikkestadvegen	27	31	38
Gangbruer	7	8	10
Kulverter, støttemurer og rivearbeider	8	10	13
C Tunnel		561	
Portalarbeider	93	116	151
Elektro og tekniske installasjoner	48	60	78
Boring og injeksjon	24	34	51
Sprengning	53	59	68
Stabiliseringssikring	63	79	102
Vann- og frostsikring	101	119	137
Supplerende arbeider	70	93	116
D Tekniske installasjoner		48	
Trafikkstyringssystem	32	35	42
Automatisk bomstasjon	11	13	15
E Andre tiltak		87	
Vegtiltak	21	25	29
Støytiltak	22	32	48
Massehåndtering	23	31	46
Entreprenørens rigg og drift	174	207	235
Byggherrekostnader		226	
Vegvesenets prosjektledelse	100	115	130
Utarbeidelse av byggeplan	50	60	75
Oppfølging i byggetiden	10	20	35
Adm.bidrag	16	23	31
Supplerende arbeider	4	7	12
Grunnerverv		56	
Grunnerverv	55	56	116
Påløpte kostnader		45	
Vegvesenets prosjektledelse	12	12	12
Innløste boliger	34	34	34

8.4 USIKKERHETSFAKTORER

Usikkerhetsfaktorer modellerer den kostnadmessige konsekvensen av alle forhold som ikke inkluderes i basisestimatet eller omfattes av estimatusikkerheten, men som likevel antas å påvirke de endelige prosjektkostnadene, herunder hendelsesusikkerhet (usikkerhet som ikke direkte er kvantifiserbar, men som kan påvirke prosjektets totale kostnader).

Faktorene fanger opp både forhold der prosjektet kan påvirke sannsynlighet og/eller utfall, og forhold

der prosjektet ikke kan påvirke sannsynlighet og/eller utfall. For de forholdene der et prosjekt ikke kan påvirke sannsynlighet og/eller utfall (eksempelvis værforhold) vil prosjektet likevel kunne gjennomføre tiltak som reduserer kostnadskonsekvensen av forholdet (for eksempel innføre tiltak for å redusere innvirkningen av dårlig vær). Usikkerhetsfaktorer kan være interne (eksempelvis organisering), eller eksterne (eksempelvis påvirkning fra andre prosjekter).

Dersom flere av de viktigste faktorene får et negativt utfall samtidig vil det oppstå en innbyrdes forsterkende effekt som er vanskelig å modellere. Dette er en av årsakene til at det er viktig med proaktiv usikkerhetsstyring gjennom hele prosjektet. Prioriterte innsatsområder og klare planer for håndtering av uønskede utfall, samt utnyttelse av muligheter som oppstår, er viktige momenter i dette arbeidet.

8.4.1 IDENTIFISERING AV USIKKERHETSBILDET

Tabell 3 Definisjon av usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktor	Definisjon
Marked og kontraktstrategi	Kostnadskonsekvensen av valgt kontraktstrategi i markedet anbudskonkurransen utlyses i. Hvordan markedet er når anbudskonkurransen utlyses (kapasitetsutnyttelse, konkurrerende prosjekter mv.)
Prosjektorganisasjonen	Kostnadskonsekvensen av forhold i prosjektorganisasjonen, for eksempel kompetanse, kontinuitet, kapasitet til oppfølging, endringshåndtering, etc.
Geologi og geoteknikk	Kostnadskonsekvensen av de hensyn som må tas som følge av forholdene man støter på under tunneldrivingen og i arbeider med løsmasser, og av at det eventuelt må velges andre løsninger eller tiltak som følge av de geotekniske og geologiske forholdene.
Optimalisering	Kostnadskonsekvensen av grad av optimaliserte løsningsvalg.
Tunneldrift	Kostnadskonsekvensen av fremdriften på tunneldriving.
Lokale forhold	Kostnadskonsekvensen som følger av ivaretagelse av de krav og lokale forhold en kjenner til, samt hensyn en må ta.
Nye krav	Kostnadskonsekvensen av endringer i krav som prosjektet må forholde seg til.

8.4.2 KVANTIFISERING AV USIKKERHETSBILDET

Usikkerhetsfaktorene er plassert i prosjektnedbrytingsstrukturen avhengig av hvilke kostnadselementer den enkelte usikkerhetsfaktor påvirker. Faktorene er modellert som sannsynlig påvirkning, og den påvirkning de forventes å ha på prosjektets kostnad i ett av ti tilfeller (best og verst). Verdiene fremgår av Tabell 4 med en detaljert vurdering og begrunnelse av usikkerhetsfaktorene i Vedlegg 6. En verdi på 1,00 vil ikke ha noen innvirkning på kostnaden, mens en verdi på 0,95 angir en kostnadsreduksjon på 5 prosent for poster påvirket av faktoren. I motsatt tilfelle vil en verdi på 1,05 bety en kostnadsøkning på 5 prosent. Faktorer som er symmetriske om verdien 1,00 vil ikke påvirke den forventede kostnaden (P50), men vil øke usikkerhetsavsetningen og derved gi en høyere anbefalt kostnadsramme (P85). Faktorer med asymmetrisk spenn eller ikke-nøytral sannsynlig påvirkning (annen verdi enn 1,00 som sannsynlig) vil normalt²⁰ påvirke den forventede kostanden (P50), der høyreskjeve estimat²¹ øker kostnaden.

²⁰ Unntaket er når faktoren har en statistisk forventning lik 1,00 på tross av usymmetrisk spenn.

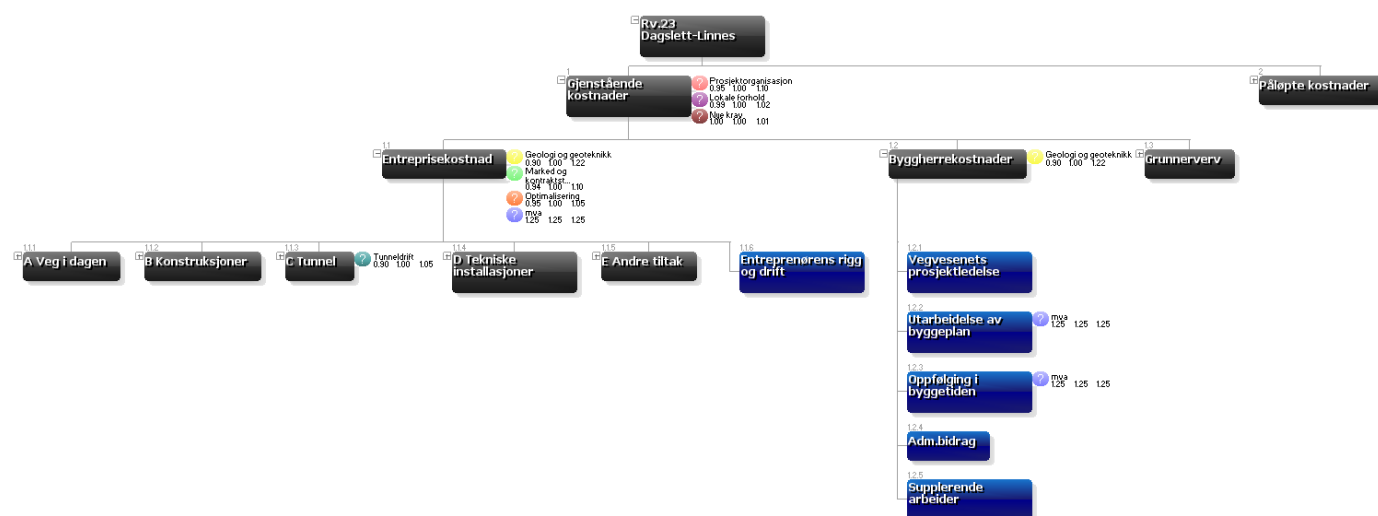
²¹ Et høyreskjevt estimat vil i denne sammenheng si at den antatte kostnadsøkningen fra «sannsynlig» til «høy» er større enn den antatte kostnadsreduksjonen fra «sannsynlig» til «lav». Den statistiske forventningsverdien for høyreskjeve estimater vil dermed være større enn «sannsynlig» verdi.

Tabell 4 Kvantifisering av usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorer	Best	Sannsynlig	Verst
Marked og kontraktstrategi	0,94 Kostnadsbesparelse som følge av større konkurranse enn forventet	1,00 Som forventet	1,10 Økte kostnader som følge av dårlige markedsforhold og problemer med valgt entreprenør.
Prosjektorganisasjonen	0,95 God prosjekt- og byggeledelse og gode kvalitetssystemer kan resultere i en kostnadsbesparelse.	1,00 Som forventet	1,10 Mangel på kompetente ressurser internt, f.eks. slik at entreprenør ikke styres stramt nok, og lite kontinuitet i sentrale ressurser kan gi økte kostnader.
Geologi og geoteknikk	0,90 Geotekniske forhold og fjellforhold som er bedre enn forventet, gjør at man i enkelte tilfeller kan velge kostnadsbesparende løsninger. I tillegg vil god kartlegging av fjell kunne medføre reduserte kostnader.	1,00 Som forventet	1,22 Geotekniske forhold og fjellforhold som er dårligere enn forventet medfører økte kostnader. Evt store lekkasjer kan medføre bruk av spesialsement. Evt behov for større omfang av tunge sikringstiltak som full utstøping og sålestøp er kostnadsdrivende.
Optimalisering	0,95 Prosjektering som legger til grunn optimaliserte løsninger, kan potensielt gi besparelser.	1,00 Som forventet	1,05 Feilprosjektering eller dårlige løsningsvalg kan gi betydelige ekstrakostnader.
Tunneldrift	0,90 Tverrslagsløsningen er planlagt etter siste revisjon av grunnkalkylen, noe som kan tyde på muligheter for store kostnadsbesparelser.	1,00 Som forventet	1,05 Komplisert og kostnadskrevende etablering av tverrslag.
Lokale forhold	0,99 Mulig besparelse som følge av at færre tiltak enn forventet må gjennomføres.	1,00 Som forventet	1,02 Mulig økte kostnader som følge av flere tiltak enn forventet må gjennomføres, og at flora og fauna i Daueruddalen kompliserer byggingen.
Nye krav	1,00 Ser ingen mulig kostnadsbesparelse	1,00 Som forventet	1,01 Nye krav som medfører endringer/omreguleringer kan gi økte kostnader.

I Figur 8 presenteres prosjektnedbrytingsstrukturen med usikkerhetsfaktorene plassert på sine respektive poster.

En mer detaljert PNS er vist i Vedlegg 3 der alle kostnadsposter og faktorer er inkludert.



Figur 8 Prosjektnedbrytingsstruktur med usikkerhetsfaktorer

8.5 FORENKLINGER OG REDUKSJONER

Prosjektet skal bygges i henhold til vedtatt reguleringsplan. Reguleringsplanen gir derfor føringer for prosjektets utforming og plassering, både i form av veglengder, vegbredde, miljøtiltak, estetikk mv. Videre gir vegvesenets generelle normer og krav føringer for kvalitetsnivået som prosjektet skal legge til grunn for utførelsen, blant annet for å få et balansert forhold mellom investering og driftskostnader.

Prosjektet har utarbeidet en kuttliste i SSD som er gjengitt med våre kommentarer i Tabell 5 under.

Tabell 5 Prosjektets kuttliste med våre kommentarer

Nr.	Element	Mulig besparelse	Konsekvens/merknad
1	Gang- og sykkelveg fra Linnes til Gilhus	5,5 mill kr	Reduserer fremkommeligheten for gående og syklende på strekningen, spesielt for transportsyklistene. Det er politiske mål om å redusere biltrafikken ved å overføre transport fra bil til sykkel og kollektiv. Ved å kutte denne gang- og sykkelvegen kan dette medføre en lavere måloppnåelse med hensyn på miljøvennlig transport.
2	Gang- og sykkelvegbru ved Dagslett bygges i betong istedenfor tre.	3,0 mill kr	Det er forutsatt en fagverksbru i tre av estetiske og arkitektoniske hensyn. En underliggende bæring av brua vil i tillegg medføre en heving av brua for å oppnå normalkravene til frihøyde. En heving av brua vil medføre større terrenginngrep, noe som forutsetter en justering av reguleringsplanen. Dette kuttet regnes derfor ikke som realistisk.

Av de to foreslåtte kuttene anser vi bare kutt nr. 1 som realistisk. Kostnadmessig utgjør dette kuttet en svært begrenset besparelse. Kuttene er dessuten av en slik art at dersom de realiseres etter at detaljprosjektering er i gang vil endringskostnaden redusere netto besparelse til et minimum. Vegstandard, inkludert bredde, kurvatur, dekke, mv. er i henhold til håndbøkene, og kan ikke endres uten å bryte forskrifter. I tillegg til dette har vi vurdert følgende muligheter for reduksjoner:

TILKNYTNING TIL EKSISTERENDE VEG I ØST

Vi observerer at prosjektet planlegger for å knytte seg til eksisterende Rv. 23 i øst ved Hekleberg bro. Overgang fra prosjektert 4-felts veg starter ved profil 4940 og fortsetter ca 450 meter mot øst. Det kan

være et potensial for besparelse ved å starte overgangen til eksisterende vei noe tidligere. Imidlertid forutsetter dette at overgang fra 2 til 1 felt i østgående veiløp må gjennomføres i stigning, noe som er lite gunstig.

BETONGTUNNEL

Vi har vurdert om det vil være mulig å erstatte den planlagte betongtunnelen på Linnes med en veg i dagen. Imidlertid vil en slik endring kreve en ny reguleringsprosess, og den anses derfor som urealistisk.

STØYTILTAK

I reguleringsplanen står det at de eiendommene som etter at de fastlagte tiltakene langs vegen er gjennomført, får et støynivå som overskrider de anbefalte grenseverdiene i retningslinjen T-1442/2012, skal gis tilbud om lokal skjerming og/eller fasadetiltak. Det er utarbeidet en liste over bygninger som skal vurderes for støytiltak, men det er ennå ikke bestemt hvor det må gjennomføres tiltak.

Under reguleringsplanprosessen vakte støytiltak stort politisk engasjement. Det har vært ønsker om flere, lengre og høyere støytiltak, noe som medførte en lang prosess med forhandlinger. Støytiltak endte opp som et vedtak i planen. Dette ble påklaget med begrunnelse i for lite støytiltak, noe kommunen brukte 1 år på å behandle før Fylkesmannen til slutt stadfestet planen. Dette betyr at å redusere omfanget av støytiltakene trolig vil medføre at prosjektet skyves ut i tid. Det er heller ikke lagt inn en høy standard i tiltakene, og det er lagt opp til støyvoller der det er plass. Med bakgrunn i dette anser vi det ikke realistisk å kutte i denne kostnadsposten.

OPPSUMMERING

Ved gjennomgangen av mottatt prosjektdokumentasjon har vi ikke observert øvrige forhold som tilsier et unødvendig kvalitetsnivå eller unødvendig omfang. Vi oppfatter foreliggende planer som nøkterne sett i sammenheng med vedtatt reguleringsplan og vegvesenets generelle normer og krav.

Det begrensede potensialet for forenklinger og reduksjoner, slik vi ser det, er vist i tabellen under.

Tabell 6 Potensiell kuttliste utarbeidet av ekstern kvalitetssikrer

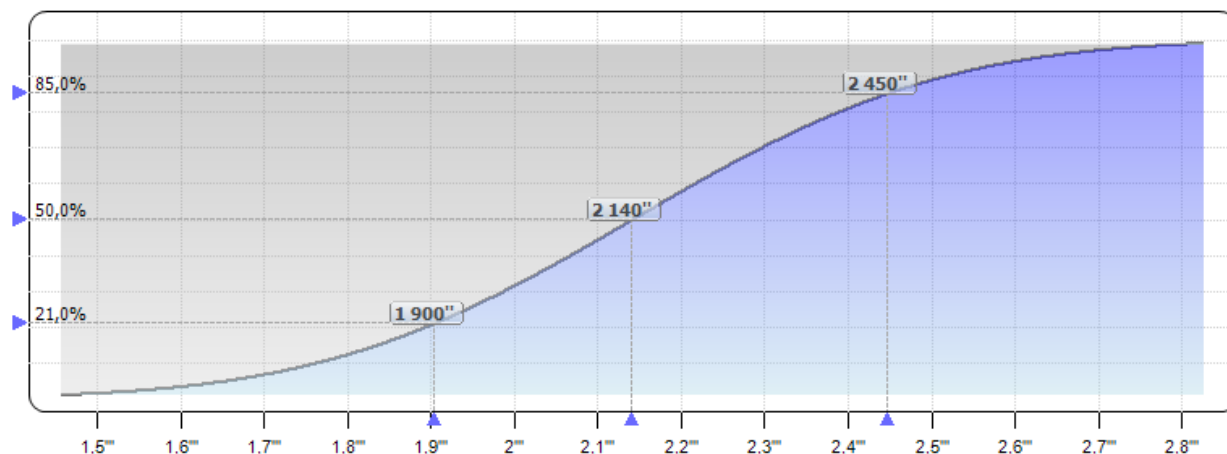
Nr.	Element	Mulig besparelse	Konsekvens/merknad
1	Gang- og sykkelveg fra Linnes til Gilhus	6 mill kr	Reduserer fremkommeligheten for gående og syklende på strekningen, spesielt for transportsyklistene. Det er politiske mål om å redusere biltrafikken ved å overføre transport fra bil til sykkel og kollektiv. Ved å kutte denne gang- og sykkelvegen kan dette medføre en lavere måloppnåelse med hensyn på miljøvennlig transport.
2	Starte overgangen til eksisterende veg ved Dagslett 250 meter tidligere.	Ca 19 mill kr	Innsnevring starter halvveis mellom profil 4940 og Hekleberg. Kuttet vil i liten grad gi en kostnadsreduksjon for prosjektledelse, prosjekteringsledelse, etc. Kuttet forutsetter at overgang fra 2 til 1 felt i østgående vegløp må gjennomføres i stigning, noe som er lite gunstig.
Totalt		25 mill kr	

8.6 ANALYSERESULTATER OG TILRÅDNING OM RAMMER

I dette kapittelet presenteres resultater fra usikkerhetsanalysen. Det er lagt vekt på en kortfattet og presis fremstilling og forslag til usikkerhetsreducerende tiltak som prosjektledelsen kan iverksette i den videre gjennomføringen av prosjektet.

8.6.1 AKKUMULERT SANNSYNLIGHETSKURVE

Ut ifra de vurderinger rundt estimatusikkerhetene og usikkerhetsfaktorene som ble gjort i gruppeprosessen og av oss i etterkant, er det avledet en sannsynlighetskurve (S-kurve). Denne er vist i Figur 9. Kurven illustrerer hvilken forventet totalkostnad (inkludert mva) en kan regne med å gjennomføre prosjektet innenfor (x-aksen) og tilhørende sannsynlighet (y-aksen).



Figur 9 Prosjektets S-kurve

S-kurven viser at det er 50 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 2140 mill kr inkludert mva, dette betegnes forventningskostanden (P50). Det er 85 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 2447 mill kr inkludert mva, og 21 prosent sannsynlig at prosjektkostnaden blir lik basisestimatet. P85 fratrasket mulige kutt på 25 mill kr, gir en anbefalt kostnadsramme på 2420 mill kr inkludert mva.

Som det fremkommer i Tabell 7 er det et forventet tillegg på 13 prosent og en usikkerhetsavsetning på 14 prosent. Det er høyere usikkerhet knyttet til priser enn til mengder. Enhetsprisene fra prisgiverne varierer mye, og dette gir et relativt stort utslag i estimatusikkerheten.

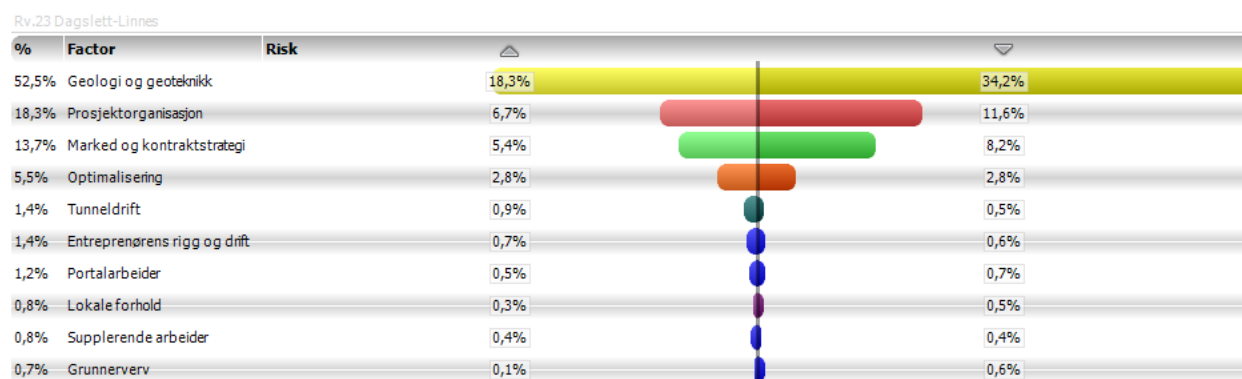
Størrelsen på usikkerhetsavsetning og forventet tillegg mener vi samsvarer med usikkerhet knyttet til fjell- og grunnforholdene både i tunneltrasé, i Daueruddalen og på Linnes-jordet. Prosjektet har gjennomført borer og undersøkelser i fjell og grunn, men dette kan ikke eliminere usikkerheten. Det er store områder som berøres av prosjektet og det er ulike typer utfordringer knyttet til grunn og fjell. Se kapittel 4 for mer om dette.

Tabell 7 Prosjektets kostnadsbilde inkludert mva

Økonomisk størrelse	mill kr	Prosentandel
Basisestimat (grunnkalkyle + uspesifisert)	1 900	
Forventet tillegg (i forhold til basisestimatet)	240	13 %
Forventet kostnad (P50)	2 140	
Usikkerhetsavsetning (i forhold til P85)	310	14 %
P85	2 447	
Kutt	25	
Foreslått kostnadsramme	2 420	

8.6.2 USIKKERHETSBIDET

Figur 10 viser et bilde av de største usikkerhetsfaktorene og deres relative innvirkning på prosjektets kostnad.



Figur 10 Tornadodiagram

I Tabell 8 presenterer vi de største usikkerheter, samt tiltak for å redusere dem og prosjektets mulighet til å påvirke usikkerheten. Se forøvrig kapittel 8.8 for mer detaljerte tiltak.

Tabell 8 Usikkerheter og foreslåtte tiltak

Usikkerhet/kostnadselement	Tiltak	Prosjektets påvirkningskraft
Geologi og geoteknikk	God kartlegging av geologiske og geotekniske forhold som medfører at de oppdages så tidlig som mulig. Løsningsvalg som er robuste for varierende forhold.	Middels
Prosjektorganisasjonen	Sikre en stabil og kompetent prosjektorganisasjon. Tydelig ledelse med tett oppfølging av prosjekterende.	Høy
Marked og kontraktstrategi	Jobbe aktivt for å gjøre prosjektet attraktivt for entreprenør og kjøre en god anbudsprosess.	Middels
Optimalisering	Sørge for en fremdriftsplan som gir god nok tid til de prosjekterende og som gir entreprenøren mulighet til å drive optimalt.	Høy

8.7 SAMMENLIGNING MED TIDLIGERE USIKKERHETSANALYSE

Prosjektet har selv gjennomført en usikkerhetsanalyse i form av en Anslagsprosess. Se kapittel 7 for mer detaljer om denne prosessen. I vår usikkerhetsanalyse har vi i stor grad benyttet samme basisestimat²² (sannsynlig verdi) som Anslag, men det er gjort en ny vurdering av estimatusikkerhet og usikkerhetsfaktorer. Vår analyse og SVV sin benytter ulik statistisk modellering, henholdsvis Bayesisk statistikk og Monte Carlo-simulering, men dette har en begrenset innvirkning på resultatet. Vi vil i det påfølgende kort sammenligne de to analysene.

²² I vår usikkerhetsanalyse er basisestimaten indeksregulert fra 2013-kroner til 2015-kroner

Tabell 9 Sammenligning av SVVs og vår analyse [mill kr inkl mva, indeksregulert til 2015-kroner]

Økonomisk størrelse	Anslag november 2014		Vår usikkerhetsanalyse 2015	
	mill kr	Prosent	mill kr	Prosent
Basisestimat (grunnkalkyle + uspesifisert)	1 855		1 897	
Forventet tillegg (i forhold til basisestimatet)	309	17	245	13
Forventet kostnad (P50)	2 164		2 142	
Usikkerhetsavsetning (i forhold til P85)	240	11	305	14
P85	2 404		2 447	

Analysene presenterer et relativt likt bilde av P50 og P85, men reservene er ulikt fordelt. Vårt forventede tillegg er lavere enn SSV sitt, men til gjengjeld har vi høyere usikkerhetsavsetning. Grunnen til at vi har et lavere forventet tillegg er at vi har oppjustert basisestimatet noe og redusert spennene på estimatusikkerheten. Se forøvrig kapittel 7.

Vurderingen av usikkerhetsfaktorer er gjort litt annerledes i Anslag sammenlignet med vår analyse. I Anslag vurderes både usikkerhetsfaktorer og hendelsesusikkerheter, samt at usikkerhetsfaktorene er plassert på en slik måte at de påvirker færre kostnadselementer. I vår analyse er usikkerhetsfaktorene plassert mer overordnet slik at hver faktor påvirker flere kostnadselementer, noe som bidrar til å trekke usikkerhetsavsetningen opp.

8.8 KRITISKE SUKSESSFaktorER OG FALLGRUVER

Kritiske suksessfaktorer beskriver forhold som prosjektet må lykkes med for å oppnå målsettingene. Suksessfaktorene skal være prosjektspesifikke og bygge på det overordnede risikobildet i prosjektet. Fallgruver er forhold som kan bidra til at prosjektets målsettinger ikke innfris. Disse forholdene må man forsøke å redusere eller unngå. Tabell 10 og Tabell 11 oppsummerer henholdsvis prosjektets kritiske suksessfaktorer og fallgruver, samt våre foreslåtte tiltak for å oppnå suksess og unngå fallgruvene. Noen av våre foreslåtte tiltak sammenfaller med prosjektets planer. Nummereringen i tabellene er tilfeldig, og ikke utfra prioritet.

Tabell 10 Kritiske suksessfaktorer og tiltak

Kritisk suksessfaktor		Tiltak for å oppnå
1	Gode anbud fra solide entreprenører med kompetente ressurser	- Etablere kvalifikasjonskrav og tildelingskriterier som reflekterer prosjektets målsettinger. - Følge opp prosjekterende (seminarer, revisjoner, stikkprøvekontroller) for å sikre at anbudsdokumenter som utarbeides har tilfredsstillende kvalitet og reflekterer prosjektets målsettinger. - Være tidlig ute med utlysning i Doffin. - Gi anbydere tilstrekkelig tid til anbudsregning, unngå å legge anbudsperiode i ferietid (juli). - Holde markedet godt og tidlig informert om når entreprisene planlegges lyst ut og gjennomført.
2	God trafikkavvikling og trafiksikkerhet i anleggsfasen.	- Faseplaner utarbeides i god tid før trafikkomlegging skal gjennomføres. - I størst mulig grad etablere nye kjøremønstre i tidsrom med begrenset trafikk
3	God logistikk på byggeplassen	- Samarbeide med entreprenør for å etablere sikre rutiner for materialleveranser - Planlegge lagring og internt transport som minimerer konflikt med normal trafikk.

Kritisk suksessfaktor		Tiltak for å oppnå
4	HMS	• Vektlegge oppfølging av SHA- og YM-plan gjennom hele prosjektet • Byggherre må være synlig i HMS-arbeidet ved å bringe HMS opp på agenda i møter med entreprenør, delta på vernerunder, korrigere evt. avvik i sikkerhetsarbeidet • Sikre fysisk avstand mellom trafikk på Rv. 23 og anleggsarbeidene • Vektlegge RUH-rapportering hos entreprenør
5	God kontroll på økonomien i prosjektet	• Drive aktiv usikkerhetsstyring gjennom hele prosjektet • Revidere kostnadsoverslag og usikkerhetsanalyse etter anbudsåpninger og ved eventuelt endrede forutsetninger i prosjektet. • Tett oppfølging og kontroll av entreprenørens månedsrapportering av mengder og videre fremdrift.
5	Klare retningslinjer for de prosjekterende og god oppfølging fra prosjektledelsen	• Sikre at løsninger og kvalitet som er vedtatt i reguleringsplanene blir innarbeidet i byggeplanen. • Involvere interessenter tilstrekkelig (f.eks. fylkesmannen i Buskerud).
7	Geologiske og geotekniske forhold avklares tidlig	• Supplerende undersøkelser basert på behov som avdekkes i videre prosjektutvikling/byggeplan. • Innhente erfaring fra relevante prosjekter i nærområdet, f.eks. ○ E18 ○ Glitrevanntunellen ○ Lieråstunellen ○ NGU Vakuumkonsolidering sjøbunn • Innhente erfaring fra relevante prosjekter andre steder, f.eks. ○ Skjeggstad bru (Vestfold) ○ Breivikseide bru (Troms)
8	En stabil prosjektorganisasjon med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet, samt godt arbeidsmiljø	• Kartlegging av opplæringsbehov for medarbeidere og tilrettelegge for nødvendige kurs og coaching/oppfølging av mindre erfarne medarbeidere. • Teambuilding for hele prosjektorganisasjonen på tvers av selskapstilhørighet. • Opprettholde en akseptabel arbeidsbelastning på medarbeiderne • Tilstrekkelig kvalitet på kontorrigg • Utarbeide stillingsinstrukser for de ulike kategoriene for å ivareta forutsigbarhet • Fokus på bemanningsplanlegging slik at ressurser rekrutteres i tide, evt. igangsette prosesser for innleie hvis man ikke får ansatt kvalifiserte ressurser. Dette gjelder spesielt innen geoteknikk/geologi ○ Etablere rammeavtaler for ressurser som kun skal medvirke periodevis i prosjektet

Tabell 11 Fallgruver og tiltak

Fallgruve		Tiltak for å unngå
1	Kostnadsoverskridelse som følge av uforutsette forhold og utfordringer i løsmasser	• Sikre tilstrekkelig kunnskap om teknisk infrastruktur (over/under bakken) ved å innhente oppdatert informasjon hos kabel- og ledningsetatene • Gjennomføre prøvegraving i kritiske punkter • Planlegge med slakk for å redusere konsekvens av uforutsette forhold • Løsningsvalg som er robuste for varierende forhold
2	Misfornøyde interessenter	• Benytte lokalpresse og nærradio i informasjonsarbeidet • Aktiv kontakt og dialog med skoler i nærområdet • Gi begrunnelser for avgjørelser som fattes, spesielt dersom dette endrer på tidligere formidlet informasjon. • Opptre enhetlig og konsekvent. • Gjennomføre grunnnerverv til rett tid.
3	Mangel på kompetente ressurser med nok kapasitet	• (Se Tabell 10 pkt. 8)

VEDLEGG 1 DELTAKERE INTERVJUER OG GRUPPEPROSESSER

Navn	Arbeidsgiver	Funksjon	Befaring/intervju	Gruppeprosess
Jan Erik Larsen	SVV Region Sør	Prosjektleder	X	X
Anne Tønder	SVV Region Sør	Prosjekteringsleder	X	X
Bjørn Gjelsås	SVV Region Sør	Byggeleder		X
Ketil Flagstad	Sweco	Prosjektleder forprosjekt	X	
Elin Kverneggen	Holte Consulting	Oppdragsansvarlig	X	
Ann Helen Ek	Holte Consulting	Prosessleder	X	X
Erik Munthe-Kaas	Holte Consulting	Fagekspert bygg/anlegg	X	X
Paal André Slette	Holte Consulting	Fagekspert bygg/anlegg	X	X
Leiv Pedersen	Holte Consulting	Fagekspert ingeniørgeologi	X	
Vivian Dyb	Vista Analyse	Fagekspert trafikkanalyse	X	
Line Graff Nesse	Holte Consulting	Analytiker	X	X

VEDLEGG 2 NOTAT 1

Tema	Notat 1 - Tilbakemelding på Styringsdokument for Rv. 23 Dagslett – Linnes
Til	Samferdselsdepartementet v/Sjur Garaas, Finansdepartementet v/Peder Berg
Kopi til	Vista Analyse v/Ingeborg Rasmussen
Fra	Holte Consulting v/Elin S. Kverneggen
Dato og revisjon	26. mars 2015

NOTAT 1 – TILBAKEMELDING PÅ STYRINGSdokUMENTET FOR RV.23 DAGSLETT – LINNES

HENSIKT

Notatet inneholder Holte Consultings og Vista Analyses overordnede vurderinger av Statens Vegvesens Styringsdokument (SSD) med vedlegg for prosjekt Rv. 23 Dagslett – Linnes, samt prosjektbestillingen (PB).

Notatet inngår som en delleveranse i utførelsen av ekstern kvalitetssikring, KS2. Hensikten er å sikre at prosjektets styringsdokument er et egnet redskap for videre styring av prosjektet. Styringsdokumentet skal være bindeleddet mellom bestiller og prosjektleder. Dokumentet skal gi en overordnet beskrivelse av hva prosjektet styres etter og hvordan styringen skal gjennomføres, det vil si oversikt over alle sentrale forhold i prosjektet med tanke på ledelse, styring, arbeidsmåter og oppfølging i prosjektet.

I dette notatet kommenterer vi nivået og innholdet i styrende dokumentasjon. Vi vil også levere et notat 2 som omtaler trafikkgrunnlag- og analyse i styrende dokumentasjon spesifikt.

OPPSUMMERING

Vi finner styrende dokumentasjon tilstrekkelig til å styre prosjektet i henhold til resultatmålene, men ikke i henhold til effektmålene. Dokumentene oppleves som godt gjennomarbeidet og det aller meste av informasjonen er tilgjengelig i enten SSD eller vedlegg. Vi anbefaler at det utarbeides et dokumenthierarki slik at det er tydelig hvilket dokument som er gjeldende dersom det er konflikter.

I påfølgende tekst kommenterer vi kun de deler av styrende dokumentasjon som vi mener bør forbedres. Det som ikke kommenteres, oppleves som tilfredsstillende.

Prosjektets hensikt er beskrevet, men det er vanskelig å oppfatte prosjektutløsende faktorer. Vi savner en mer detaljert beskrivelse av dagens situasjon og fremtidig situasjon, og hvilke tiltak som må gjennomføres for å nå de definerte effektmålene.

Kravene er mangelfullt beskrevet. De bør samles i et kapittel eller i et eget dokument (kravdokument). Det er viktig at det skilles mellom krav og rammebetingelser.

Samfunns mål, effektmål og resultatmål er definert. Det er imidlertid flere mål som ikke er kvantifisert og det er dermed vanskelig å vurdere oppnåelse av målene etter prosjektets slutt.

Vi anbefaler prosjektet å definere klare suksessfaktorer, samt sette opp tilhørende tiltak til de ulike faktorene. Både kritiske suksessfaktorer og suksesskriterier bør knyttes opp mot effektmålene.

Avsnittet om endringsstyring bør utvides med blant annet plan for hvordan endringer skal ivaretas og kommuniseres. I tillegg bør fullmaktstrukturen fremkomme i SSD.

Overordnet virker det som trafikkanalysen er gjennomført etter vanlig praksis. Øvrige vurderinger av dette kommer i et eget notat.

OVERORDNEDE RAMMER

HENSIKT, KRAV OG HOVEDKONSEPT

Hensikt og bakgrunn er beskrevet. I SSD beskrives hensikten blant annet ved at man *oppnår bedre fremkommelighet og økt trafikksikkerhet på strekningen. Den avlastede vegen får i tillegg bedre miljøforhold*. Det fremkommer ikke tydelige hvordan dette prosjektet vil bedre fremkommeligheten, trafikksikkerheten og miljøforholdene, og vi savner blant annet følgende avklaringer:

- Hva er vegen dimensjonert for i dag?
- Når vil en nå kapasitetsgrensen på strekningen Dagslett – Linnes?
- Dagens veg er en tofeltsveg, mens strekningen Dagslett - Linnes er planlagt som en firefeltsveg. Hvordan vil en oppnå bedre fremkommelighet når flaskehalsen kun flyttes?
- Hvordan er dagens situasjon med tanke på sikkerhet, trafikkflyt og miljø?
- Hvordan bidrar prosjektet til at situasjonen på dagens vegstrekning blir sikrere?
- Hvilken effekt vil traseen for kryssning av Oslofjorden ha på belastningen på vegen og valg av løsning?

I SSD i kapittel 2.1 står det «*Hverken vegbredde, kurvatur, avkjørsler, kryssløsninger eller fartsgrense tilfredsstiller dagens krav.*» Det er vanskelig å forstå hvilke forhold ved strekningen Dagslett - Linnes som ikke tilfredsstiller dagens krav og hvor stort avviket er. Dermed er det vanskelig å oppfatte de prosjektutløsende faktorer. Vi savner en tydeliggjøring av dette og gjerne en kvantifisering og henvisning til konkrete krav.

Dette prosjektet vil ha mange interessenter, blant annet lokalbefolkning langs dagens trasé, transportselskaper, kollektivtransportselskaper og grunneiere. Vi savner en vurdering av de viktigste interessenters forventninger til prosjektet og deres mulighet til å påvirke prosjektet.

Vi opplever at krav til prosjektet er mangelfullt beskrevet. Enkelte steder står noe som kan tolkes som krav, for eksempel at det legges til grunn skiltet hastighet på 80 km/t, men det kommer ikke tydelig frem om dette er et krav og hvem som eventuelt er kravstiller. Vi har registrert at eksterne og interne krav, samt krav til HMS og ytre miljø, omtales i kapittel 2.4 *Rammebetingelser*. Disse er ikke krav, men rammebetingelser. Krav stilles til prosjektet for at hensikten skal oppnås, mens rammebetingelser er ytre forhold som prosjektet må ta hensyn til (f.eks. lover og forskrifter). Prosjektet bør samle de kravene som er relevante for løsningen i et eget kapittel eller dokument.

PROSJEKTMÅL

Et prosjektmål beskriver *hva* prosjektet konkret skal oppnå. Samfunnsmålet beskriver hvilken påvirkning prosjektet skal ha på samfunnet, men kunne med fordel vært uttrykt i form av samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Effektmålene skal beskrive de effekter en ønsker å oppnå via prosjektet. Disse er stort sett godt formulert, men vi anbefaler at målene rundt redusert ulykkesfrekvens og redusert transportkostnader kvantifiseres. Ett av effektmålene er at prosjektet skal redusere gjennomgangstrafikken og miljøproblemene langs dagens rv.23 ved å overføre trafikk til det nye vegnettet. Samtidig nevnes det i tabellen på side 7 i SSD at det vil være en økning på 11.200 tonn CO₂-utslipp fra trafikken i året. Dette virker noe ulogisk, så det bør inkluderes en beskrivelse av hvorfor denne økningen oppstår. Det bør også beskrives hvilke positive miljøeffekter prosjektet har langs dagens trasé og totalt på strekningen.

Resultatmålene er knyttet til løsningen som prosjektet skal frembringe og må være klare og retningsgivende. Prosjektets resultatmål som omhandler HMS og økonomi er tilfredsstillende. Resultatmål for fremdrift fremstår som en milepælsplan der tidspunktene kun er angitt som årstall. Vi

anbefaler at de tidsrelaterte målene gjøres mer konkrete.

Kvalitet og omfang skal være et resultat av krav og ambisjonsnivå. Resultatmål for kvalitet er prioritert bak HMS, økonomi og fremdrift, og dermed må prosjektet ha et spillerom på kvalitet og omfang. Det er vanskelig å se dette spillerommet ut i fra styrende dokumentasjon.

Resultatmålet HMS er prioritert høyest. Prosjektet er bevisst prioriteringen og kommenterer dette i gjennomførings- og kontraktstrategien (vedlegg 7). Vi vil vurdere hvordan HMS er ivaretatt av prosjektet videre i vår kvalitetssikring.

KRITISKE SUKSESSFAKTORER

En suksessfaktor skal beskrive hva prosjektet må lykkes med for å oppnå målene. Suksesskriterier beskriver hvilke forhold som interessentene vil vektlegge når man skal vurdere om prosjektet er en suksess eller ikke.

Enkelte av suksessfaktorene som er beskrevet fremstår mer som tiltak. Vi anbefaler prosjektet å definere klare suksessfaktorer og sette opp tilhørende tiltak til de ulike faktorene. Vi ser også at suksessfaktorene kun er knyttet opp mot resultatmålene.

Suksesskriteriene som listes opp er i hovedsak suksessfaktorer. Et prosjekts suksess baseres i stor grad på hvorvidt effektmålene nås.

Både kritiske suksessfaktorer og suksesskriterier bør knyttes mot effektmål.

PROSJEKTSTRATEGI

GJENNOMFØRINGS- OG KONTRAKTSTRATEGI

Gjennomførings- og kontraktstrategi er godt beskrevet. Vurderingene er grundige og utfyllende. Det er vurdert to prinsipielt ulike entreprisformer; byggherrestyrte enhetspriskontrakter (utførelsesentrepriser) og totalentreprise. En konkluderer med førstnevnte alternativ og bruk av hovedentreprise. En har også beskrevet mulighetene for å utlyse en oppstartsentreprise med de fordeler og ulemper dette kan medføre.

I Vedlegg 7 avsnitt 3.1 og 3.2.1 virker det å være noe uklarhet knyttet til kontraktstandarder og honorarform.

- I avsnitt 3.1 beskrives det at oppdrag skal honoreres etter medgått tid med en øvre ramme, og videre at enkelte poster vil være regulerbare poster. Det kan med fordel fremgå tydeligere i hvilken grad honorarrammen er forpliktende, og hvordan enkelte poster er regulerbare og således skiller seg ut kontraktuelt.
- I avsnitt 3.2.1 står det at NS8406 legges til grunn for entreprisekontrakter. Ønsker en å benytte forenklet kontraktstandard for disse entreprisene?

Dette er kun en innledende vurdering. En grundig vurdering av gjennomførings- og kontraktstrategi gjøres i den videre prosessen.

ORGANISERING OG ANSVARSDDELING

Organiseringen av prosjektet er godt beskrevet. Imidlertid savner vi en beskrivelse av høyere nivåer og en illustrasjon av prosjektorganisasjonen. I tillegg bør det kommenteres om størrelse på organisasjonen er tilpasset valgt entreprisform.

PROSJEKTSTYRINGSBASIS

ARBEIDSMOMFANG OG ENDRINGSSTYRING

I prosjektbestillingen kapittel 2.1 er arbeidsomfanget gitt i form av en mengdebeskrivelse. Vi savner en konkretisering av hvilke tiltak som skal gjøres, for eksempel en beskrivelse av teknisk infrastruktur, tverrslag, overfylling av betongtunnel på Linnés-siden og tiltak på eksisterende vegnett.

Endringsstyring er omtalt både i SSD og Kvalitetsplan. Imidlertid er ikke emnet tilfredsstillende beskrevet. Endringens effekt på effektmålene bør dokumenteres og være med i vurderingen av om en endring skal gjennomføres. Erfaringsmessig vil det alltid være endringer i prosjekter og det er derfor viktig å ha en tydelig plan for hvordan disse skal ivaretas og kommuniseres.

En overordnet beskrivelse av fullmaktstrukturen er inkludert i kapittel 4.1 i prosjektbestillingen. Denne bør utvides og inkluderes i SSD.

KOSTNADSOVERSLAG, BUDSJETT OG INVESTERINGSPLAN

Resultatene fra ANSLAG er kommentert i SSD. Vi savner en beskrivelse av input til ANSLAG, blant annet hvilke vurderinger er gjort rundt grunnkalkylen, enhetspriser, etc. Dessuten legger vi merke til at finansieringsplanen kun dekker grunnkalkylen, men ikke usikkerhetsavsetninger.

Vi vil gjøre ytterligere vurderinger av prosjektets kostnader i forbindelse med vår usikkerhetsanalyse.

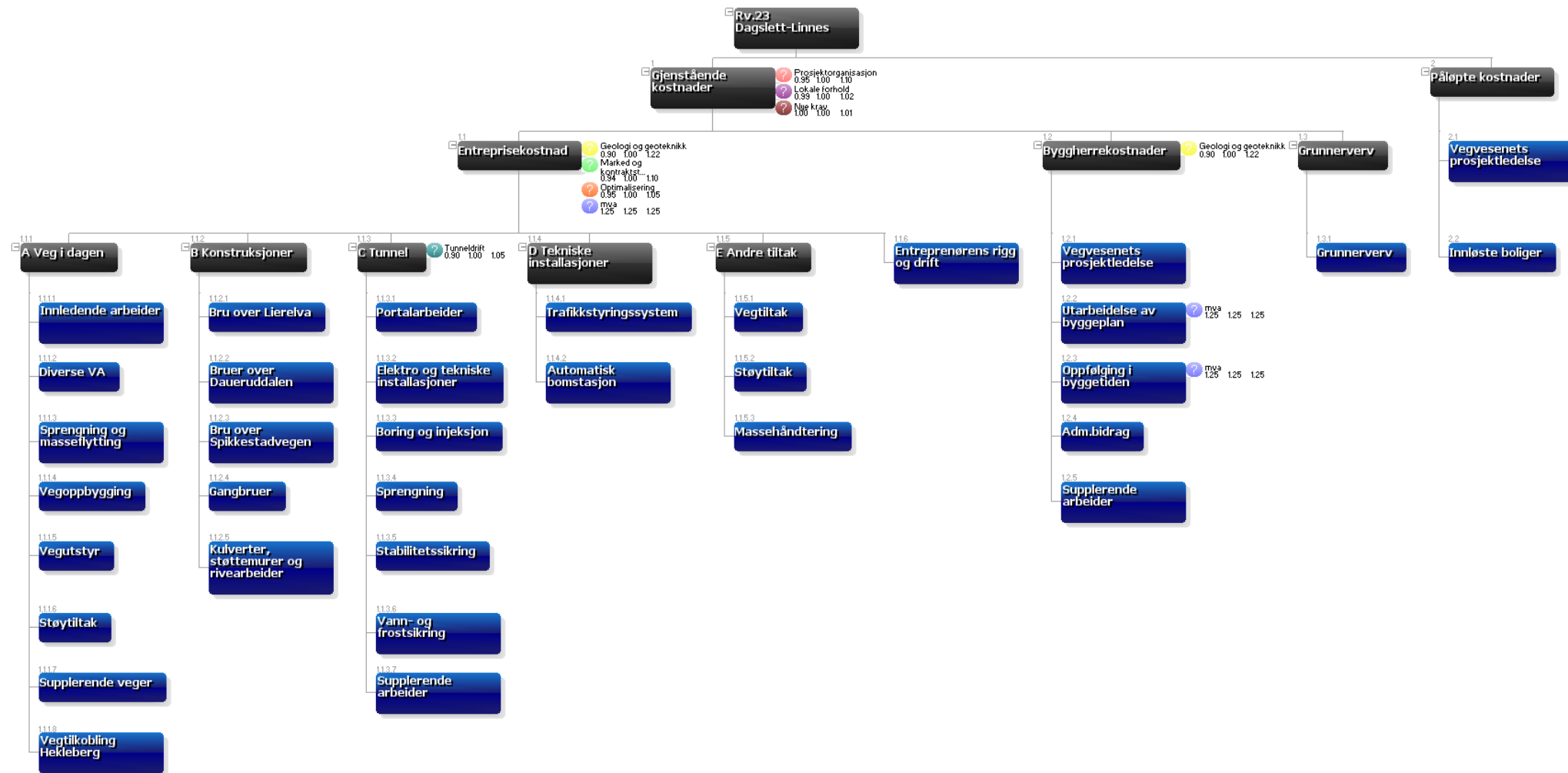
KUTTLISTE

Kuttlisten utgjør en svært liten andel av prosjektets grunnkalkyle. Kuttlisten skal være prosjektets redskap til å kunne styre prosjektet innenfor rammene hvis en er på vei til å gå over rammene. I dette prosjektet vil prosjektleders kuttliste ikke ha nevneverdig effekt på prosjektets sluttresultat. Vi anbefaler prosjektet å utvide kuttlisten, samt sette en siste frist for gjennomføring av kuttet. Kuttlisten bør inneholde kutt som kan realiseres i sin helhet underveis i prosjektgjennomføring.

FREMDRIFTSPLAN

I SSD skal prosjektets overordnede fremdriftsplan presenteres. Den fremdriftsplanen vi har mottatt opplever vi som tilfredsstillende gitt prosjektets modenhet. Derimot bør oppdatert fremdriftsplan inkluderes i SSD, og vi minner samtidig om at SSD skal være et levende dokument.

VEDLEGG 3 PROSJEKTNEDBRYTNINGSSTRUKTUR



VEDLEGG 4 MOTTATT DOKUMENTASJON

E-postkorrespondanse med prosjektet kommer i tillegg til disse dokumentene.

Dokument	Filnavn	Mottatt
Rv.23 Dagslett - Linnes, Prosjektbeskrivelse – grunnlag for ekstern kvalitetssikring (KS2)	2014-06-05-Prosjektbeskrivelse.pdf og Prosjektbeskrivelse.pdf	5.3.2015
Prosjektbestilling	2014-02-19 prosjektbestilling – underskrevet.pdf	16.3.2015
Rv.23 Dagslett - Linnes, Ekstern kvalitetssikring KS2, Oppstartsmøte 4.mars 2015	2015-03-04-oppstartsmøte KS2.pdf	5.3.2015
Sentralt styringsdokument / Prosjektstyringsplan, Rv.23 Dagslett - Linnes. Dato: 28.November 2014	2015-03-04-SSD-endelig versjon.pdf	
Sentralt styringsdokument / Prosjektstyringsplan, Rv.23 Dagslett - Linnes. Dato: 06.mai 2015	2015-03-04-SSD-rev.etter notat 1.pdf	7.5.2015
Utdypende informasjon til effektmålene i SSD	2015-04-27-Utdypende informasjon til effektmålene i SSD.pdf	28.4.2015
Prosjektorganisasjon	2014-06-05-organisasjonsplan-KS2-vedlegg 1.pdf	28.4.2015
Bemanningsplan	2014-06-05 bemanningsplan – KS2-vedlegg 1.xls	5.3.2015
Kommunikasjonsplan	2014-06-05-Kommunikasjonsplan-Vedlegg 2.pdf	16.3.2015
Fremdriftsplan	fremdrift i KS2-dokumentene (2).pdf	16.3.2015
Kvalitetsplan	2014-06-05-Kvalitetsplan_rv23_Dagslett-Linnes-vedlegg 4.pdf	5.3.2015
SHA-plan	2014-10-31-SHA rv23 Dagslett-Linnes-Vedlegg 5 – rev1.pdf	5.3.2015
YM-plan	2014-06-05-YM-plan Rv 23 Dagslet-Linnes-vedlegg 6.pdf	5.3.2015
Gjennomførings- og kontraktstrategi	2014-11-28-kontrakts- og gjennomføringsstrategi-vedlegg 7-rev2.pdf	5.3.2015
Konsulentoversikt	2014-06-18-konsulentoversikt.pdf	5.3.2015
Trafikkberegninger Rv 23 – Dagslet – Linnes, Arbeidsnotat Trafikk, Rev. 4/24.08.2011. Vianova Plan og Trafikk	RAPP-Trafikk-V4 (2) (3).pdf	20.4.2015
Trafikknotat for rv.23 Linnes-Dagslett	TrafikknotatRv23LinnesDagslettDatert06112014.doc	5.3.2015
Detalj- og reguleringsplan for rv.23 Dagslet-Linnes, Fagrapport trafikk	2013-09_Rapport trafikk.pdf	7.5.2015
Anslagsrapport. Kontrollnivå: Revidert etter regional vurdering. Datert 24.november 2014	Anslag-rapport.pdf	5.3.2015
Kvalitetssikring av oppdatert kostnadsoverslag i regional kostnadsgruppe. Dato 24.november 2014	Rapport fra regional kostnadsgruppe.pdf	5.3.2015

Kostnadsoverslag etter Anslagmetoden. Planleggingsnotat. Datert 15.november 2013	2013-11-15-Endelig sluttrapport med korreksjoner 15.nov.EstimatorReport.pdf	27.3.2015
Kalkyle	Rv 23 Vegdel-Regneark_grunnlag_ANSLAG_prisgiver – Sweco.xls	27.3.2015
Kostnadsoverslag grunnnerv	Kostnadsoverslag grunnnerv rev sep 13.xls	28.4.2015
Hovedvegssystemet i ytre Lier. Konsekvensutredning. Temarapport: Kollektivtransport	2007 KollektivTemarapport.pdf	28.4.2015
Planbeskrivelse rv.23 Dagslet-Linnes	2013-05-14 Planbeskrivelse.pdf	28.4.2015
Grunnundersøkelser og Geoteknisk rapport	2013-07-12-RIG-1-rev A – 255104.pdf	5.3.2015
Fagrapport ingeniørgeologi	2013-04-26-255101-12 Fagrapport ingeniørgeologi.pdf	5.3.2015
Geologisk rapport til detaljreguleringsplan. Vedlegg 2 Grunnundersøkelser	2013-04-26-255101-12 Fagrapport ingeniørgeologi – Vedlegg 1-A1.pdf	5.3.2015
Geoelektriske og strukturgeologiske undersøkelser rv23 Dagslet-Linnes	2012-Ruden Ltd, 082012 Geoelektriske og strukturgeologiske målinger.pdf	5.3.2015
Vedlegg til geoelektriske og strukturgeologiske undersøkelser	2012-Ruden Ltd, 082012 Geoelektriske og strukturgeologiske målinger Tillegg P1-7.pdf	5.3.2015
Rapport. Refraksjonsseismikk. Prosjekt nr. 11381	2012-Geophysix, 012012 Rapport refraksjonsseismikk Prosjekt nr11381.pdf	5.3.2015
Rv23 Linnes-E18. Geoteknisk rapport for KU. Nr. 200304044-248	2006-06-29-SVV geotekniske rapport 200304044-248.pdf	5.3.2015
Geoteknikk. Rv.23 Dagslet-Linnes, delstreking Linnes. Nr.2011094045-01	2011-06-10-Fd602a nr5 sv2011094045-01.pdf	5.3.2015
Grunnundersøkelse for prosjektert ny Røykenveg Rv 282. Parsell: Dagslett-Bjørnstad. Oppdrag F-150A. Rapport nr: 2	1976-04-28-F-150A-2.pdf	5.3.2015
Geoteknisk rapport, grunnforhold. Rv023 HP:03 Bjørnstad x Rv165 – Kjellstad x E18/Rv285. Parsell: Linnes-Dagslett	2000-12-18-FD382A-2.pdf	5.3.2015
Geoteknisk rapport, grunnforhold. Rv023 HP: Bjørnstad x Rv165 – Kjellstad x E18/Rv285. Parsell: Linnes-Dagslett, tunnelpåhugg ved Linnes. Oppdrag Fd-382A. Rapport nr.3	2001-02-01-FD382A-3.pdf	5.3.2015
Geoteknisk rapport. Rv23 HP:03 Bjørnstad x Rv165 – Kjellstad x E18/Rv285. Parsell: Dagslett-Linnes. Oppdrag Fd382A. Rapport nr.4	2001-06-29-FD382A-4.pdf	5.3.2015

VEDLEGG 5 ESTIMATUSIKKERHET

Innledende arbeider			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer følgende elementer:</u> A1.1/A4.1 HP 1 Forberedende tiltak og generelle kostnader 11 084 835,- A1.2/A4.2 HP 2 Grunnforsterkning 3 767 504,- A1.9.5 Vannledning 12 545 790,- Sum 27 398 129,-		
General challenges			
Current situation	A1.1/A4.1 er midlertidige omlegginger. Omlegging av Glitrevannledningen er heftet med usikkerhet. Enhetsprisene for dette arbeidet er erfaringspriser hentet fra omleggingen av Glitrevannledningen lenger ned langs E18. Prosjektet bekoster omleggingen i anleggsområdet (kryssområdet ved Linnés), men Glitre i utgangspunktet bekoster vannomleggingen utenfor anleggsområdet.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 20 % Færre mengder og lavere priser enn forventet.	Som Anslag	+ 40 % Noe mer mengder og høyere priser enn forventet. Når man er i gang kan det for eksempel komme krav fra eier om lufteventiler. Nå vet prosjektet litt mer om omfang, trasé, etc enn forrige Anslag, så verst spennet er noe redusert i forhold til disse spennene.
Quantification	kr 21 919 000,00	kr 27 398 000,00	kr 38 357 000,00
Proposed actions			
Diverse VA			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer følgende elementer:</u> A1.9.6 Sedimentasjonsbasseng 1 569 794,- A1.4/A4.4 Grøfter, kummer og rør 12 211 738,- Sum 13 781 531,-		
General challenges			
Current situation	Sedimentasjonsbassenget er en permanent løsning som skal benyttes til tunnelvaskevann i driftsfasen. Nå vet prosjektet litt mer om omfang, trasé, etc. enn ved forrige Anslag, slik at usikkerheten er noe redusert.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 20 % Færre mengder og lavere priser enn forventet.	Som i Anslag	+ 40 % Arbeidene øker i omfang og blir mer krevende enn forventet.
Quantification	kr 11 025 000,00	kr 13 782 000,00	kr 19 294 000,00
Proposed actions			
Sprengning og masseflytting			

Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> A1.3/A4.3 HP 2 Sprengning og masseflytting 22 520 048,-		
General challenges			
Current situation	Omfatter vegetasjonsrydding, masseflytting til depot og sprengning i dagen. Mye av dette arbeidet er på Dagslett-siden.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	-15 % Noe mengdeusikkerhet, men fjell i dagen utgjør sjeldent det store utslaget.	Som i Anslag	+15 % Noe mengdeusikkerhet.
Quantification	kr 19 142 000,00	kr 22 520 000,00	kr 25 898 000,00
Proposed actions			
Vegoppbygging			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer følgende elementer:</u> A1.5/A4.5 HP 5 Forsterkningslag 19 103 759,- A1.6/A4.6 Del av HP5 bærelag og HP6 Vegdekke (alle asfaltmasser) 29 405 372,- A1.7/A4.7 Rest av HP5 Bærelag og HP6 Vegdekke 5 007 537,- Sum 53 516 667,-		
General challenges			
Current situation	Nye krav som sier at det skal være den samme kvaliteten på øvre og nedre forsterkningslag. I tillegg skal tykkelsen på frostsikringslaget økes, og dermed reduseres den samlede tykkelsen på forsterkningslaget. I prosjekteringen må det vurderes hvilke snitt som skal legges til grunn. Det vil bli behov for lette/superlette fyllmasser (glassopor), spesielt på Linnes-siden. Det må muligens kjøpes inn 30-50 cm forsterkningslag. Steinmasser kan være utsatt for en del taktisk prising. Enkelte fraksjoner kan prises opp, samtidig som det kan hende leverandør sitter på større lagere de ønsker å bli kvitt.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 15 % Færre tilførte mengder som et resultat av god steinkvalitet på massene som er tilgjengelig på anlegget. Lite usikkerhet i enhetsprisene.	Kalkylen er ikke justert i henhold til nye oppbyggingskriterier hvor nedre og øvre forsterkningslag skal ha samme kvalitet. Det trengs mer glasopor på strekningen på Linnessiden. Posten A1.5/A4.5 Forsterkningslag økes derfor med 5 MNOK.	+ 25 % Dårlig steinkvalitet så det trengs mer masser enn forventet. Trenger mer masser enn forventet for å oppfylle nye oppbyggingskrav til øvre og nedre forsterkningslag. Lite usikkerhet i enhetspriser.
Quantification	kr 49 739 000,00	kr 58 517 000,00	kr 73 146 000,00
Proposed actions			
Vegutstyr			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> A1.8/A4.8 Vegutstyr 23 764 999,- Omfatter rekkverk, viltgjerde, veglys, skilt, vegmerking, etc.		
General challenges	Mengden skilt og annet varslingsutstyr.		

Current situation	Når det gjelder vegutstyr forholder man seg til en funksjonsbeskrivelse som er ganske standard. Det er to plankryss som skal utrustes.		
	Mengden skilt er det ofte usikkerhet rundt. Vanligvis blir gjerne den ferdige skiltplanen helt annerledes enn den prosjekterte. Mengden skilt blir gjerne også påvirket av personlige preferanser. Det er lagt inn ca 2 MNOK til skilt (permanente), men dersom det velges trebeinsmast vil det fordyre skiltene mye.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 10 % Noe lavere enhetspriser enn forventet. Lav mengdeusikkerhet.	Som i Anslag	+ 40 % Høyere enhetspriser. Behov for flere skilt enn forventet.
Quantification	kr 21 388 000,00	kr 23 765 000,00	kr 33 271 000,00
Proposed actions			
Støytiltak			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer følgende elementer:</u> A1.9.1/A4.9.1 Støyvoller 5 370 159,- A1.9.2/A4.9.3 Støyskjermer 6 048 310,- Sum 11 418 469,-		
General challenges	Fundamentering av støyvoller og støyskjermer		
Current situation	Plasseringen av støyvollene er kjent og antall løpemeter ansees som fornuftig. Det er likevel usikkerhet rundt utformingen av støyvollene og hvilke geotekniske tiltak som må gjøres i forbindelse med støyvollene (fundamentering og valg av materialer).		
	For støyskjermer er det lagt inn treskjermer (ikke stein). Antar prisene på støyskermene ikke vil variere altfor mye fordi det er en del konkurranse i det markedet. Imidlertid vil fundamenteringen kunne variere i pris.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 10 % Noe lavere priser.	Som i Anslag	+ 25 % Høyere priser, blant annet på grunn av usikkerheten rundt hvilke geotekniske tiltak som må gjøres i forbindelse med støyvollene.
Quantification	kr 10 277 000,00	kr 11 418 000,00	kr 14 273 000,00
Proposed actions			
Supplerende veger			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer følgende elementer:</u> A1.9.3/A4.9.5 Sideveger 12 506 022,- A1.9.4/A4.9.4 G/S-veger 10 405 533,- A6 Anleggsveger + andre driftsveger 2 532 600,- Sum 25 444 155,-		
	Omfatter 1195 m (570+625) sideveger, 3013 m (2018+995) G/S-veger og 2200 m anleggsveger.		
General challenges			
Current situation	Sideveger er påkoblinger til eksisterende vegnett. Her er det usikkerhet i nødvendig antall løpemeter veg.		
	Anleggsvegen i Daueruddalen er ikke nødvendigvis så veldig kompleks, bortsett fra at man må krysse bekken.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		

Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 10 % på elementene A1.9.3/A4.9.5 og A1.9.5/A4.9.4 Noe færre mengder og lavere priser. Enhetsprisen på driftsveg i Daueruddalen økes fra 500,- til 1100,- A6 Anleggsveger (mengde 1500 m, enhetspris 500,-) og driftsveg (mengde 450 m, enhetspris 1100,-)	Driftsvegen i Daueruddalen skal etableres i vanskelig terreng. Enhetsprisen for disse 500 m med driftsveg økes derfor fra 1100,- til 2000,-. <u>Ny kostnad for denne posten blir:</u> A1.9.3/A4.9.5 Sideveger 12 506 022,- A1.9.4/A4.9.4 G/S-veger 10 405 533,- A6 Anleggsveger (mengde 1700 m, enhetspris 1100,-) + driftsveg (mengde 500 m, enhetspris 2000,-) 3 003 538,- (inkluderer indeksjustering) Sum 25 915 093,-	+ 40 % på elementene A1.9.3/A4.9.5 og A1.9.5/A4.9.4 Trenger flere løpemeter veg for å koble seg på eksisterende vegnett. A6 Anleggsveger (mengde 2300 m, enhetspris 3000,-) og driftsveg (mengde 700 m, enhetspris 3000,-)
Quantification	kr 21 923 000,00	kr 25 915 000,00	kr 41 495 000,00
Proposed actions	Vegtilkobling Hekleberg		
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> A5 Utvidelse av prosjektet frem til Hekleberg bru 25 116 696,- Omfatter spleis fra 4-felts veg til 2-felts veg.		
General challenges	Grunnforhold		
Current situation	Uklart hvorvidt en skal utvide eksisterende veg ved å bygge ut i bredden uten å bytte ut eksisterende overbygning, eller om en skal bytte ut eksisterende overbygning og da i prinsippet bygge en ny veg. Antageligvis kan man ikke beholde noe særlig av det eksisterende, så det vil legges ny veg i 500 m fra enden av reguleringsplanen og opp til broen. Det er benyttet erfaringspriser på ny veg for å estimere denne kostnaden.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 10 % Kan benytte mer av masser etc i eksisterende vei enn forutsatt.	Som i Anslag	+ 20 % Noe høyere priser som et resultat av vanskelige grunnforhold, større skråningsutslag og mengde tilførte masser.
Quantification	kr 22 605 000,00	kr 25 117 000,00	kr 30 140 000,00
Proposed actions	Bru over Lierelva		
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> B1 K200 Bru over Lierelva 19 674 745,-		
General challenges			

Current situation	Standard brokonstruksjon på friksjonspæler. Slike konstruksjoner er det normalt lite usikkerhet rundt. Enhetspriser og mengder ser greie ut. Kan være noe utfordrende med tanke på at det skal bygges to brokonstruksjoner (en for hver vegretning) rett ved hverandre og dette er det muligens ikke like godt ivaretatt i prisen. Det er ca 1 m lysåpning mellom konstruksjonene. Det vil bli bratte graveskråninger når fundamentene skal graves ut, og dette kan bli problematisk i forbindelse med HMS. På Linnes-siden kan dette bli særlig problematisk.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	-10 % Jfr. situasjonsbeskrivelse med positivt utfall	Som i Anslag	+ 20 % Noe komplikasjoner fordi det skal bygges to brokonstruksjoner med rundt 1 m lysåpning imellom.
Quantification	kr 17 707 000,00	kr 19 675 000,00	kr 23 610 000,00
Proposed actions			
Bruer over Daueruddalen			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> B4 K500 Bruer over Daueruddalen 61 556 836,-		
General challenges	Dybde til fjell		
Current situation	Utgraving av masser og klargjøring er inkludert i kostnadsposten. Kostnadene for tilrigging i Daueruddalen er dekket av riggposten. Anleggsvei også i egen post. To brokonstruksjoner ved siden av hverandre som nærmer seg hverandre i en slags konisk kurvatur. Kan bli utfordrende å grave ut fundament på grunn av bratte graveskråninger. Usikkerhet rundt krav til områdestabilisering som følge av Skjeggstadbroen. Også usikkerhet rundt dybden ned til fjell. Det er gjennomført noen boringer, men ikke for hvert fundament.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 15 % Færre mengder og lavere priser.	Som i Anslag	+ 30 % Kompliserende forhold i forbindelse med brofundamenteringen og løsmasseskråningene i Daueruddalen. Mulige utfordringer i forbindelse med at konstruksjonene ligger så tett opptil hverandre.
Quantification	kr 52 323 000,00	kr 61 557 000,00	kr 80 024 000,00
Proposed actions			
Bru over Spikkestadvegen			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> B6 K700 Bru over Spikkestadveien 31 427 266,-		
General challenges	Bygges i nærheten av eksisterende bebyggelse og med trafikk på eksisterende vei		
Current situation	Relativt standard brokonstruksjon. Mindre usikker enn de to andre bruene. Trafikale omlegginger i forbindelse med byggingen av broen er inkludert i kostnadsposten "Innledende arbeider". Dersom broen bygges i flere trinn kan det medføre økte kostnader.		
Assumptions	Indeksiustert med 2.3 % årlig fra 2013 til 2015.		

Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 15 % Færre mengder og lavere priser.	Som i Anslag	+ 20 % Komplikasjoner og kostnadsøkninger i forbindelse med bygging tett opptil bebyggelse/trafikk.
Quantification	kr 26 713 000,00	kr 31 427 000,00	kr 37 713 000,00
Proposed actions			
Gangbruer			
Definition	Kostnadsposten inkluderer følgende elementer: B2 K250 Gangbru over Lierelva 3 545 640,- K800 Gangbru Dagslett 4 190 302,- Sum 7 735 942,-		
General challenges			
Current situation	Gangbruene ved Dagslett planlegges bygget i tre. På kuttlisten ligger det forslag om å bygge denne broen i betong i stedet.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 15 % Færre mengder og lavere priser.	Som i Anslag	+ 25 % Utfordringer med fundamentering. Utfordringer i ft. eksisterende trafikk i byggeperioden.
Quantification	kr 6 576 000,00	kr 7 736 000,00	kr 9 670 000,00
Proposed actions			
Kulverter, støttemurer og rivearbeider			
Definition	Kostnadsposten inkluderer følgende elementer: B3.1 2 stk Gangkulvert plasstøpt betongkulvert (Linnes) 1 904 683,- B3.2 Støttemurer 2 880 048,- B5.1 2 stk Gangkulvert plasstøpt kulvert/rammebru (Dagslett) 2 710 510,- B5.2 Tørrmur 758 734,- B8 Riving av eks. GS-bru betong 1 465 141,- Sum 9 719 115,-		
General challenges	Fundamentering i våtmarksområdet ut mot reservatet		
Current situation	Kulvertene på Linnes-siden bygges omtrent oppå terrenget fordi terrenget heves etter at betongarbeidet er ferdigstilt. Støttemurer skal bygges for å beskytte naturreservatet på Linnes-siden etter at terrenget har blitt hevet. Tørrmur skal bygges mellom støyskjemen og skolen (langs Lierelven). Kulvert ved profil 150 (i tegning C101) er utskilt som et eget byggeprosjekt med egen bevilgning over fylkesbudsjettet. Grunnen til dette er lokalt påtrykk for å få utbedret et farlig krysningspunkt for fotgjengerne og skolebarn som går på Gullaug skole. Kostnader for denne kulverten er derfor ikke inkludert i dette prosjektets kostnadsestimat.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst

Evaluation	- 20 % Enklere fundamentering enn forventet. Noe lavere mengder. Enklere utførelse enn forventet.	Som i Anslag	+ 30 % Kompliserende forhold.
Quantification	kr 7 775 000,00	kr 9 719 000,00	kr 12 635 000,00
Proposed actions			
Portalarbeider			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer følgende elementer:</u> C2.1 Lang tunnelportal ved Linnes PR 1120-1415 98 792 338,- C3.6 Portal 17 440 406,- Sum 116 232 743,-		
General challenges	Grunnforhold og geotekniske forhold, spesielt med tanke på vann.		
Current situation	Kostnadsposten inkluderer selve portalkonstruksjonene, ikke stabilisering av grunnen i områdene. De første metrene ut av fjellet vil det være en sammenhengende konstruksjon, deretter splittes denne i to separate konstruksjoner. Denne løsningen kan gjøre at det påløper litt ekstra kostnader. For øvrig ansees enhetsprisene som greie og harmoniserer godt med tidligere erfaring. Portalen på Linnes-siden regnes som mer forutsigbar enn portalen ut mot Daueruddalen. På Dagslett-siden trengs det spunt, mens det gjør det ikke på Linnes-siden. Kostnaden for etablering av byggegrop ved Dagslett er inkludert i denne kostnadsposten.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 20 % Reduserte mengder for betongarbeider.	Som i Anslag	+ 30 % Økte mengder for betongarbeider. Kompliserende forhold
Quantification	kr 92 986 000,00	kr 116 233 000,00	kr 151 103 000,00
Proposed actions			
Elektro og tekniske installasjoner			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> C2.4/C3.9 Tekniske installasjoner (elektro) 60 269 605,- Omfatter belysning, vifter, nødstasjoner, master, antenner, etc.		
General challenges			
Current situation	Kostnadsposten omfatter alt av elektroutstyr bortsett fra SRO. Det foreligger gode spesifikasjoner, men det må prosjekteres mer. Erfaringsmessig endres disse planene fortløpende og det kommer gjerne noe mer i forbindelse med videre spesifisering. Videre spesifisering av elektroarbeider er planlagt gjort i samarbeid med Oslofjordtunnelen. Prosjektet opplyser om at man har noe å hente på en bedre oversikt over hvilke systemer som fungerer, hvilke som er best å drifte, hvilke komponenter som har lengst levetid, etc.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 20 % Noe færre mengder og lavere priser	Som i Anslag	+ 30 % Økte mengder og høyere enhetspriser.
Quantification	kr 48 216 000,00	kr 60 270 000,00	kr 78 350 000,00
Proposed actions			
Boring og injeksjon			

Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> C3.1 Sonderboring, kjerneboring og injeksjon 34 325 105,-		
General challenges	Geologi		
Current situation	Kostnadsestimatet er basert på en kvalifisert vurdering ut i fra den kunnskapen man har om fjellforholdene per nå. Prisestimatene er gjort med geologisk rapport som grunnlagsdokument. Det er lagt opp til kontinuerlig forinjeksjon.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 30 % Mindre kompliserte fjellforhold enn forventet.	Som i Anslag	+ 50 % Kompliserte fjellforhold. Mer omfattende tetning enn det som er lagt til grunn.
Quantification	kr 24 028 000,00	kr 34 325 000,00	kr 51 488 000,00
Proposed actions			
Sprengning			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> C3.3 Sprengning 58 974 002,-		
General challenges	Geologi		
Current situation			
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 10 % Noe lavere enhetspriser og reduserte mengder.	Som i Anslag	+ 15 % Noe høyere enhetspriser og mengder. Kompliserende forhold under utførelse.
Quantification	kr 53 077 000,00	kr 58 974 000,00	kr 67 820 000,00
Proposed actions			
Stabilitetssikring			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> C3.4 Stabilitetssikring 78 489 675,-		
General challenges	Geologi		
Current situation	De største kostnadselementene i denne posten er bolting og sprøytebetong. Bolting er det mest usikre elementet. Det er gjort en kvalifisert vurdering av sikringsbehov ut i fra den kunnskapen man har om svakhetssoner per nå. Kostnadene er estimert ut i fra dette. Deler av tunnelen er definert som tiltaksklasse 1, som tillater et belte nederst mot sålen uten spøytebetong. En vil uansett kle hele tunnelen med sprøytebetong. Dermed vil det ikke være behov for vedlikeholdsrensk i driftsperioden.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 20 % Mindre behov for bolting som et resultat av mindre kompliserte fjellforhold.	Som i Anslag	+ 30 % Økt behov for bolting og supplerende sikringstiltak på grunn av mer kompliserte fjellforhold.
Quantification	kr 62 792 000,00	kr 78 490 000,00	kr 102 037 000,00
Proposed actions			
Vann- og frostsikring			

Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> C3.5 Vann og frostsikring119 101 279,-		
General challenges	Geologi		
Current situation	Mindre usikker post.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015. Forutsatt betongelementer i vegg og tak (<i>hentet fra Anslag datert 24.november 2014, s.45</i>)		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 15 % Noe reduserte mengder og lavere priser	Som i Anslag	+ 15 % Noe mer mengder og høyere priser.
Quantification	kr 101 236 000,00	kr 119 101 000,00	kr 136 966 000,00
Proposed actions			
Supplerende arbeider			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer følgende elementer:</u> C1.1 Forbelastning av Linnesjordet23 128 291,- C1.2 Reetablering over dyrket mark over betongkulvert21 519 776,- C2.2/C3.8 Overvann og vann6 258 767,- C2.3/C3.7 Veg23 955 049,- C5 Tverrslag og veg10 465 290,- C4 Teknisk bygg og rom7 786 176,- Sum93 113 348,-		
General challenges	Teknisk løsning av forbelastningen av Linnesjordet (kostnadspost C1.1)		
Current situation	I prosjekteringsfasen vil tekniske løsninger videreutvikles. For eksempel kan det hende det må benyttes kalksementpæler, som er dyrere, i stedet for vertikalt dren. Kostnadsestimatene legger til grunn de tekniske løsningene og tiltakene som er planlagt per dags dato.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 25 % Enklere tekniske løsninger i forbindelse med forbelastning av Linnesjordet. Noe færre mengder enn forventet.	Som i Anslag	+ 25 % Dyrere tekniske løsninger, for eksempel kalksementpæler i stedet for vertikalt dren. Trenger mer masser enn forventet for å reetablere dyrket mark på Linnessiden, muligens må det anskaffes 25 % mer masser enn forventet pga svinn og uttørking ved mellomlagring.
Quantification	kr 69 835 000,00	kr 93 113 000,00	kr 116 392 000,00
Proposed actions			
Trafikkstyringssystem			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> D1 Trafikkstyringssystem35 058 722,- Posten inkluderer et komplett trafikkstyringssystem med styrbare skilt og kjørefeltsignaler, automatiske bomber og ITS med hendelsesdetektering. Lokal kabling og kobling til VTS er inkludert. (<i>Hentet fra Anslag datert 24.nov 2014, s.48</i>)		
General challenges			
Current situation	Kostnadsposten inkluderer blant annet utstyr til regulering av toveistrafikk i tunnelen. Dette ligger ikke inne i reguleringsplanen, men tilsvarer erfaringsmessig 10-15 MNOK.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		

Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 10 % Detaljprosjektering og spesifikasjoner medfører et enklere styringssystem enn forutsatt.	Som i Anslag	+ 20 % Detaljprosjektering og spesifikasjoner medfører et mer komplisert styringssystem med flere elementer enn forutsatt.
Quantification	kr 31 553 000,00	kr 35 059 000,00	kr 42 070 000,00
Proposed actions			
Automatisk bomstasjon			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> D2 Automatisk bomstasjon 12 558 348,-		
General challenges			
Current situation	Kostnadsposten omfatter totaliteten rundt to innkrevningspunkter (en på 4-felts veg og en på 2-felts veg), bortsett fra rivekostnaden. SVV har ansvar for å sette opp de fysiske inntjeningspunktene, mens bomringselskapet kommer med det konkrete utstyret, som kamera, etc. SVVs arbeid gjøres i hovedentreprisen.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 15 % Detaljprosjektering og spesifikasjoner medfører et enklere system enn forutsatt.	Som i Anslag	+ 20 % Detaljprosjektering og spesifikasjoner medfører et mer komplisert system enn forutsatt.
Quantification	kr 10 675 000,00	kr 12 558 000,00	kr 15 070 000,00
Proposed actions			
Vegtiltak			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer følgende elementer:</u> E1 Tiltak på eksisterende vegnett 20 930 580,- E2 Tiltak på veger som blir brukt til anleggsveger 4 186 116,- Sum 25 116 696,- Her er det snakk om følgende suppl: Rekkverk, stikkrenner, kantsteinshøyder, flytte busslommer og generelle trafikksikkerhetstiltak. Nytt dekke på veg og g/s-veg. Ikke forventet tiltak på konstruksjoner. (Hentet fra Anslag datert 24.nov 2014)		
General challenges	Hvor godt kjenner man egentlig dagens forhold?		
Current situation	I utgangspunktet forholder man seg til en liste med tiltak som skal gjøres på eksisterende veg. Denne listen er basert på primæroppgaver som skal løses. Den manglende gang- og sykkelforbindelsen på 600-700 meter ligger ikke inne i prosjektomfanget.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 15 % Noe færre mengder og lavere enhetspriser. Færre tiltak enn forutsatt.	Som i Anslag	+ 15 % Noe høyere mengder og enhetspriser. Flere tiltak enn forutsatt.
Quantification	kr 21 349 000,00	kr 25 117 000,00	kr 28 884 000,00
Proposed actions			
Støytiltak			

Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer følgende elementer:</u> E3 Lokale støytiltak 27 471 386,- E4 Støytiltak ved Gulhaug skole 4 186 116,- Sum 31 657 502,-		
General challenges			
Current situation	Det skal vurderes støytiltak for 230 hus, og det antas sannsynlig at 150 hus trenger ulike former for støytiltak. Er mengdeusikkerhet i form av antall hus hvor støytiltak må installeres. Dessuten vil kostnaden for støytiltakene for det enkelte hus variere. Prosjektet skal registrere tilstanden på alle hus som får tilbud om støytiltak. Støytiltak ved Gulhaug skole omfatter skjerming av uteareal og fasadetiltak. Det pågår en prosess med FAU rundt støytiltak i forbindelse med skolen.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	-30 % Mindre behov for støytiltak enn forutsatt.	Som i Anslag	+ 50 % Flere hus som trenger tiltak og mer omfattende støytiltak enn forutsatt.
Quantification	kr 22 160 000,00	kr 31 658 000,00	kr 47 486 000,00
Proposed actions			
Massehåndtering			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer følgende elementer:</u> E5 Bortkjøring av fjell 9 157 129,- E6 Bortkjøring av løsmasser 21 349 192,- Sum 30 506 320,-		
General challenges	Transportavstand og mottak.		
Current situation	Kostnadsposten omfatter bortkjøring av masser og utkjøring av massene fra tunneldeponi. Kostnadsestimatet er en foreløpig vurdering basert på en hvor mye masser som forventes at kan benyttes i anlegget. Massene som ikke er brukbare må kjøres bort. Det er knyttet relativt stor usikkerhet til hvor mye masser som må kjøres bort. I etterkant av anslagsprosessen har prosjektet begynt å vurdere bruk av lekter til massetransport av fjell. Dette er hverken besluttet eller reflektert i kostnadene.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	- 25 % Mindre mengder som skal kjøres bort fra anlegget enn forutsatt.	Som i Anslag	+ 50 % Mindre masser enn forventet som kan brukes i anlegget slik at mer masser må kjøres bort.
Quantification	kr 22 880 000,00	kr 30 506 000,00	kr 45 759 000,00
Proposed actions			
Entreprenørens rigg og drift			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer følgende elementer:</u> A7 Entreprenørens rigg og drift 40 686 327,- B9 Entreprenørens rigg og drift 26 022 781,- C6 Entreprenørens rigg og drift 112 101 152,- D3 Entreprenørens rigg og drift 9 523 414,- E7 Entreprenørens rigg og drift 17 456 104,- Sum 205 789 777,-		
General challenges			

Current situation	Rigg og drift prosentsatsen er basert på oppdatert erfaring fra andre prosjekter. Erfaringsmessig ligger den mellom 15 % og 20 %. Regional arbeidsgruppe justerte prosentsatsen fra 18 % til 20 %. Elementer som vil påvirke rigg og drift posten er etablering av riggområdet på Dagslett-siden, hvordan riggområder skal etableres på Linnes-siden og adkomst til riggområdene. Entreprenør må vanligvis selv koble seg på vann. Dette kan bli utfordrende i Daueruddalen fordi man må opp til Spikkestadområdet for å få tak i vann. Normalt opprettes det en hovedriggplass med linker til flere små plasser. 12-9 skiftordningen er innarbeidet i bransjen og fungerer godt. I anleggsprosjekter er denne kostnadsposten vanligvis mindre utsatt for taktisk prising enn rigg og drift enn tilsvarende post i byggeprosjekter.								
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.								
Estimate	Best	Probable	Worst						
Evaluation	Rigg og drift prosentsats på 17 % av sannsynlige entreprisekostnader. Etablering av adkomst til riggområdene blir enklere enn forventet. Inngår gunstige avtaler med Dyno, slik at deres område og dypvannskai kan brukes.	Rigg og drift prosentsats på 20 % av sannsynlige entreprisekostnader, som i Anslag.	Rigg og drift prosentsats på 23 % av sannsynlige entreprisekostnader. Etablering av adkomst til rigg og drift områdene blir mer komplisert enn forventet. Utfordrende å få tak i vann til riggområdet i Daueruddalen.						
Quantification	kr 173 428 000,00	kr 206 836 000,00	kr 234 638 000,00						
Proposed actions									
Vegvesenets prosjektledelse									
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> <table><tr><td>P1 Vegvesenets prosjektledelse</td><td>74 100 000,-</td></tr><tr><td>- påløpte kostnader</td><td>11 500 000,-</td></tr><tr><td>Sum</td><td>65 512 715,- (inkl indeksjustering av kostnad)</td></tr></table> 10 personer byggetid 3,5 år + forberedelser og etterarbeid. Enhetsprisen har tatt hensyn til noe innleie og derav er også ca 10 % mva innkalkulert. <i>(Hentet fra Anslag datert 24.nov 2014)</i>			P1 Vegvesenets prosjektledelse	74 100 000,-	- påløpte kostnader	11 500 000,-	Sum	65 512 715,- (inkl indeksjustering av kostnad)
P1 Vegvesenets prosjektledelse	74 100 000,-								
- påløpte kostnader	11 500 000,-								
Sum	65 512 715,- (inkl indeksjustering av kostnad)								
General challenges									
Current situation	Kostnaden inkluderer lønnskostnader for SVV, byggherrens rigg, etc., altså alle kostnader relatert til byggherreorganisasjonen. Anslag er basert på erfaringer blant deltagerne i anslagsgruppen. Prosjektledelsen har også utarbeidet en bemanningsplan hvor det estimeres en bemanning på 120 årsverk over perioden 2014 - 2021. Vi har lagt bemanningsplanen til grunn i stedet for Anslag og har etter vurdering i nedjustert antall årsverk til 88 som sannsynlig. Dersom det blir vanskelig å bemanne byggherreorganisasjonen med interne ressurser, har prosjektet lagt opp til innleie av konsulenter (og inkludert dette i kostnadsestimatet). Kostnader for Vegvesenets prosjektledelse begynte å løpe i 2013. Per nå er det påløpt 11,5 MNOK, som ligger i egen kostnadsboks.								
Assumptions									
Estimate	Best	Probable	Worst						

Evaluation	Mindre innleie. Færre årsverk enn estimert som sannsynlig. - 15 MNOK	Oppjustert basert på prosjektets egen bemanningsplan og HC sin vurdering. 88 årsverk til en enhetspris 1,3 MNOK.	Noe mer innleie -> høyere lønnskostnader. Flere årsverk enn estimert som sannsynlig. + 15 MNOK
Quantification	kr 100 000 000,00	kr 115 000 000,00	kr 130 000 000,00
Proposed actions			
Utarbeidelse av byggeplan			
Definition	Kostnadsposten inkluderer: P2.1 Utarbeidelse av byggeplan (konsulent) 50 000 000,-		
General challenges	Grunnforhold		
Current situation	Kostnadsestimatet er basert på erfaring fra konsulentbruk i andre prosjekter. Det er inngått kontrakt med Cowi på 50 MNOK.		
Assumptions	Oppgitt spenn inkluderer prisstigning til 2015-kroner.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Timeforbruk og honorar i henhold til inngått avtale.	Erfaringsmessig tilkommer det som oftest noe endringer eller tilleggsarbeider for konsulent som byggherren må betale.	Merarbeid, endringer og komplikasjoner
Quantification	kr 50 000 000,00	kr 60 000 000,00	kr 75 000 000,00
Proposed actions			
Oppfølging i byggetiden			
Definition	Kostnadsposten inkluderer: P2.2 Oppfølging i byggetiden (konsulent) 37 500 000,-		
General challenges			
Current situation	Kostnadsestimatet er basert på erfaring fra konsulentbruk i andre prosjekter. Som en del av oppfølgingen ligger det inne noe omprosjektering. Generelt er det tilbakemeldinger om at SVV legger seg på ca 20% av byggeplanskostnader på denne kostnadsposten, men erfaringsmessig er dette for lavt. Prosjektet nevner god styring av konsulentene, riktig prosjektering og nok kunnskap i byggeplanen som viktige elementer.		
Assumptions	Oppgitt spenn inkluderer prisstigning til 2015-kroner.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Noe mindre oppfølging enn forutsatt	Justerer sannsynlig verdi til 20 MNOK fordi vi ikke opplever at oppfølging i byggeperioden og arbeid med byggeplan forholdsmessig stemmer overens.	Noe mer avklaringer og justeringer i byggeplanen.
Quantification	kr 10 000 000,00	kr 20 000 000,00	kr 35 000 000,00
Proposed actions			
Adm.bidrag			
Definition	Kostnadsposten inkluderer: P8 Adm.bidrag 22 528 723,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			

Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Adm. bidrag er beregnet som 1 % av total grunnkalkyle ekskl. mva. Best estimatet legger til grunn vurderingen i Anslag.	Adm.bidrag er beregnet som 1,5 % av total grunnkalkyle ekskl. mva, som i Anslag.	Adm.bidrag er beregnet som 2 % av total grunnkalkyle ekskl. mva. Verst estimatet legger til grunn vurderingen i Anslag.
Quantification	kr 15 557 000,00	kr 23 336 000,00	kr 31 115 000,00
Proposed actions			
Supplerende arbeider			
Definition	Kostnadsposten inkluderer følgende elementer: P6 Supplerende grunnundersøkelser 6 540 806,- P7 Tilstandsregistrering av bygninger 824 142,- Sum 7 364 948,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015. Det er inkludert 25 % mva i enhetsprisen for disse kostnadselementene.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Omfang av grunnundersøkelser blir lavere enn estimert.	Som i Anslag	Omfang av grunnundersøkelser blir høyere enn estimert.
Quantification	kr 4 448 000,00	kr 7 365 000,00	kr 12 035 000,00
Proposed actions			
Grunnerverv			
Definition	Kostnadsposten inkluderer: Q1 Grunnerverv 56 093 954,-		
General challenges	Reetablering av dyrket mark		
Current situation	Kostnadene til grunnerverv omfatter noe boliginnløsning, innløsning av tomteareal, erstatning av dyrket mark, etc. Prosjektet har vært rundt i husene som berøres sammen med egen grunnerverver og estimert grunnervervkostnadene. Kostnadene er kalkulert ut i fra markedsverdier lokalt og erfaringer med hva som har blitt gitt i skjønn i andre lokale prosjekter. Grunnervervprosessen vil hovedsakelig pågå neste år (2016), men disse utbetalingene vil følge prosjektet hele veien. Etterskjønn basert på når produktiviteten til den dyrkede marken er tilbake. Dersom jorden ødelegges i forbindelse med anleggsarbeidene, kan erstatningsbeløpene bli høye. De fire største grunneierne har engasjert en felles advokat til grunnerverv.		
Assumptions	Indeksjustert med 2,3 % årlig fra 2013 til 2015.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Minimale besparelser på sannsynlig verdi.	Som i Anslag. Kostnaden legger til grunn en gjennomsnittlig erstatningspris på ca 330 kr/kvm.	Høye etterskjønnserstatninger. Kompliserte forhandlinger med grunneiere. Verst estimatet legger til grunn en erstatningspris på opp mot 800 kr/kvm for noen områder.
Quantification	kr 55 466 000,00	kr 56 094 000,00	kr 115 746 000,00
Proposed actions			
Vegvesenets prosjektledelse			

Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> Påløpte kostnader Vegvesenets prosjektledelse 11 500 000,-		
General challenges			
Current situation	I disse kostnadene inngår arbeider med forberedelser til prosjektering og oppstart av prosjekteringen. I tillegg er kostnader for grunnboringer ved tverrslaget inkludert. Øvrige grunnboringer ble gjennomført ved utarbeidelse av kommunedelplanen og reguleringsplanen, og dermed ble de finansiert av planprosjektet, ikke dette prosjektet.		
Assumptions	Kostnadene er påløpte og derfor er det ikke noe spenn på disse.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 11 500 000,00	kr 11 500 000,00	kr 11 500 000,00
Proposed actions			
Innløste boliger			
Definition	<u>Kostnadsposten inkluderer:</u> Påløpte kostnader Q2 Innløste boliger 33 600 000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Kostnadene er påløpte og derfor er det ikke noe spenn på disse.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 33 600 000,00	kr 33 600 000,00	kr 33 600 000,00
Proposed actions			

VEDLEGG 6 USIKKERHETSFAKTORER

Prosjektorganisasjon			
Definition	Kostnadskonsekvensen av forhold til prosjektorganisasjonen, for eksempel kapasitet til oppfølging, endringshåndtering, etc.		
General challenges	Nok kapasitet og kompetanse til byggherreorganisasjonen. Prosjektorganisasjonens gjennomførings- og beslutningsevne. Samhandling i kontraktsforholdet.		
Current situation	SVV har gode rutiner for håndtering av prosjektledelse og byggeledelse, gode kvalitetssystemer. Vanligvis baserer SVV seg på egne ansatte. Innleie brukes for å dekke toppene, og da er det hovedsakelig byggeledere som leies inn. Opplever for tiden at det er kamp om ressurser med riktig kompetanse og god erfaring. SVV har et pågående generasjonsskifte, og da opplever man et problem med at mange av ressursene mangler erfaring til å stå imot mer erfarne entreprenører. Antar at mange anser prosjektet som faglig spennende på grunn av vanskelige grunnforhold, utfordrende grunnvannstand, etc. Prosjektet ønsker å dra inn bygg- og anleggskompetanse så tidlig som mulig. De har allerede utlyst byggelederstillinger. Disse annonseres kun i Norge fordi vedkommende må kunne norsk. Erfaringsmessig kommer det ofte mye ønsker og forventninger til tiltakene som skal gjennomføres i forbindelse med grensesnittet mot eksisterende vegnett. Prosjektet nevner evne til effektiv behandling av disse ønskene som viktig. Prioriteringsevne.		
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Gode prosjekt- og byggeledelse og gode kvalitetssystemer resulterer i en kostnadsbesparelse på rundt 50 MNOK.	Ingen ekstrakostnader eller besparelser som følge av prosjektorganisasjonen og styringen av prosjektet.	Mangel på ressurser med riktig fagkompetanse. Kapasitetsproblemer internt i SVV, særlig mangel på erfarne ressurser internt, f.eks. slik at entreprenør ikke styres stramt nok. Kontinuitetsproblemer.
Quantification	0.95	1.00	1.10
Proposed actions			
Lokale forhold			
Definition	Kostnadskonsekvensen som følger av ivaretagelse av de krav og lokale forhold en kjenner til, samt hensyn en må ta.		
General challenges	Hensyn til flora og fauna Hensyn til lokal hydrologi- spesielt knyttet til Lierelva Støy, belastning for lokalsamfunnet. Lokale interessenter som naboer, foreninger, etc. Mediapress - lokalmedier Grunneiere - spesielt bønder i området		

Current situation	Det bor mye folk i området, og det er mye aktivitet langs vegstrekingen. Dette fører til stort press og fokus på prosjektet. Kommunelegen stiller krav til støy, rystelser, støv, o.l., noe som kan medføre restriksjoner til arbeidstid, skjermede tiltak, etc. Fylkesmannen stiller krav til naturvern, og det kan blant annet være krav knyttet til gytetid og flom i Lierelva. Prosjektet kan risikere å måtte flytte vegetasjon, f.eks. hule eiketrær. Prosjektet har planlagt å invitere skoleelevene i området inn på anlegget for å gi dem en forståelse av anleggsarbeid.		
Assumptions	Reguleringsplanen er godkjent både i Lier og Røyken kommune. Forutsetter at denne ikke endres.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Færre tiltak enn forventet må gjennomføres.	De lokale forholdene resulterer ikke i ekstrakostnader eller besparelser.	Flere tiltak enn forventet må gjennomføres. Flora og fauna i Daueruddalen kompliserer byggingen.
Quantification	0.99	1.00	1.02
Proposed actions			
Nye krav			
Definition	Kostnadskonsekvensen av endringer i krav som prosjektet må forholde seg til.		
General challenges	Endringer i Statens Vegvesens håndbøker EU-krav - spesielt knyttet til tunneler Politiske krav - hovedsakelig knyttet til eksisterende Rv. 23 Dagslett-Linnes		
Current situation	Prosjektet har allerede blitt utsatt for endrede krav i form av strengere krav til massene som benyttes i anlegget. Opprinnelig var det planlagt å bruke mer stedlige masser, men så ble det stilt strengere krav til kvaliteten og nå må det kjøpes inn en større andel annen type stein. Området for tverrslaget er ikke et regulert areal. Det pågår nå en egen reguleringsprosess for dette området. Det er mulig at nye krav kan tilkomme i denne sammenheng.		
Assumptions	Reguleringsplanen er godkjent både i Lier og Røyken kommune. Forutsetter at denne ikke endres.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Ikke noe å hente	Som forventet	Noe endringer/omreguleringer som har kostnadskonsekvens.
Quantification	1.00	1.00	1.01
Proposed actions			
Geologi og geoteknikk			
Definition	Kostnadskonsekvensen av de hensyn som må tas som følge av fjellforholdene man støter på under tunneldrivingen og kostnadskonsekvensen av at det må velges andre løsninger eller tas spesielle forhold som følge av de geotekniske forholdene.		

General challenges	<u>Utfordringer knyttet til geologiske forhold:</u> Når drammensgranitten forvittrer dannes leirmineralet montmorillonitt som kan finnes som svelleleire i slepper og sprekker i fjellet. En rekke svakhetssoner og eruptivganger krysser tunneltraséen. Fire svakhetssoner er trukket frem som spesielt problematiske. De fleste svakhetssonene krysser traséen med moderat til høy vinkel og har således en gunstig orientering. Kjerneboringer viser mye dårlig bergmasse ved svakhetssoner. Svakhetssonene er brede og oppknuste med mange slepper med leiromvandling. Berget er stedvis tilsynelatende inntakt, men smuldrer opp ved berøring. Påhuggene ved Linneslia og Daueruddalen utgjør også en utfordring knyttet til bergkvalitet og nødvendige sikringstiltak. Drammensgranitten inneholder ofte mye vann og erfaringer tilsier at en må forvente lekkasjer. Det er ingen spesielt sårbare naturområder i umiddelbar nærhet, men vann og brønner i områdene over tunnelen kan påvirkes. I området nedenfor Skapertjern ligger det gamle gruveganger som i dag er delvis vannfylt. I dammer ved Kovestad og Enga er det registrert salamanderbestand. Anleggstransport og midlertidige tiltak vil også utgjøre en belastning på nærområdene. Det foreligger ingen informasjon om bergspenninger lang tunneltraséen. Moderat bergoverdekning tilsier små bergspenninger, men erfaringer fra driving av Lieråstunnelen tyder på at det kan være høye og/eller anisotrope residualspenninger i bergarten. Sikring av rasutsatte områder ifm driving av tunnel. F.eks. i Linneslia hvor det ligger bebyggelse på nedsiden. Rystelseskrav. <u>Utfordringer knyttet til geotekniske forhold:</u> Løsmassenes lagringsfasthet varierer fra middels fast til meget bløtt På Linnes. Det er registrert kvikkleire flere steder innenfor planområdet. Omfanget og eksakt lokalisering av kvikkleirelommene er usikkert. Over berggrunnen er det registrert et gruslag med artesiske overtrykk. Punktering av det artesiske laget vil medføre utvasking av løsmasser og potensielt store problemer. Det planlegges etablering av en 300 meter lang betongtunnel fra tunnelpåhugg ved Linneslia og vestover til eksisterende rundkjøring med påkobling til Tuverudveien. Dette er en stor og tung konstruksjon som vil ligge i overgangssonen fra berg til store løsmassemektigheter. Forholdene her er av prosjektets fagspesialister trukket frem som kompliserte. Når jorden på Linnesjordet flyttes risikerer man å påvirke strukturen i jorden på en slik måte at jorden blir ødelagt i mange år. På Dagslett-siden er de geotekniske utfordringene i stor grad knyttet til forholdene ved Daueruddalen. Spesielt utfordrende er østsiden av dalen der en kan se glidesprekker i overkant av skråningen og trærne viser tegn til at massene er i stadig bevegelse. Ved den østlige tunnelportalen skal det etableres en stor byggegrop med vanntett spunt stagforankret i to eller tre nivåer. Kvaliteten på berget og nødvendig overdekning er usikkert, og følgelig størrelsen på byggegropen. Blir gropens lengde vesentlig større enn antatt vil dette få stor betydning for kostnadene. Skråningsstabiliteten rundt broa over Daueruddalen virker ikke godt nok vurdert og dermed blir kostnadsoverslaget usikkert.
--------------------	---

Current situation	Bergsikring i tunnelen vil i hovedsak bestå av en kombinasjon av bolter og fiberarmert sprøytebetong. Ved kryssing av svakhetssoner vil det bli aktuelt med redusert salvelengde og tung sikring i form av forbolting og armerte sprøytebetongbuer. Kryssing av spesielt krevende soner kan medføre behov for spesielt dimensjonert sikring og eventuelt full utstøping og sålestøp. Det er lagt til grunn kontinuerlig forinjisering av hele tunneltraséen for å unngå vannlekkasjer. Fagspesialister involvert i prosjektet uttrykker at berggrunnen er godt kartlagt gitt at en fortsatt befinner seg på et tidlig stadium. De anser forholdene som krevende, men understreker at det er tatt høyde for dette i de planlagte tiltakene. Erfaring fra driving av flere tunneler i området er også trukket frem som positivt. Grunnkalkylen er oppgitt å reflektere de faktiske ingeniørgeologiske forhold. På Linnes består grunnen av tykke elve- og bekkeavsetninger og tykk havavsetning. Grunnundersøkelser her viser at situasjonen er kompleks. Fremover har prosjektet planer om å supplere med flere grunnboringer for å få enda bedre kontroll på forholdene. Geotekniske vurderinger på Linnes tilråder at fundamentering av planlagte tiltak gjøres uten å punktere gruslag med artesisk overtrykk. Peling utgår da som mulighet før løsmassemektigheten blir tilstrekkelig stor. Det er planlagt utstrakt bruk av kalk-sementpeler og anvendelse av lette/superlette fyllmasser. Erfaringsmessig utgjør ikke kalk-sementpeler store kostnader (ref. Tønsbergpakka). Terrenget skal heves slik at betongtunnelen blir liggende under Linnesjordet i permanent tilstand. For å redusere omfanget av setninger i permanent tilstand planlegger en å legge ut en midlertidig fylling som forbelastning av området. Jordbruksmasser på Linnesjordet må fjernes og lagres midlertidig før reetablering. Dette krever forsiktig behandling av massene. Hevingen av området medfører også behov for en større støttemur mot naturreservatet ved Lierelva. På Dagslett-siden er situasjonen ved Daueruddalen sentral. Daueruddalen er en ravinedal med løsmasseskråninger som i stor grad står på rasvinkel i dagens situasjon. Det vil være nødvendig med inngrep i Daureuddalen både knyttet til midlertidige anlegg, som riggplass og anleggsveier, og den permanente brukonstruksjonen som skal stå på fundamenter i dalen. Landskapet i Daueruddalen er oppgitt å være av nasjonal bevaringsverdi, og en anser det som sannsynlig å finne rødlistede arter her.		
Assumptions	Kalkylen som foreligger er basert på den kunnskapen man hadde om de faktiske fjellforholdene ved kalkyletidspunktet. Kalkylen tar utgangspunkt i de tekniske løsningene som var planlagt ved kalkyletidspunktet. Byggherren vil ha en byggherrerepresentant på stuff hele tiden slik at det fortløpende kan gjøres vurderinger med tanke på sikring.		
Estimate	Best	Probable	Worst

Evaluation	Fjellforholdene og de geotekniske forholdene viser seg å være bedre enn forventet, slik at kostnadsbesparende løsninger kan velges. God kartlegging.	Fjellforholdene og de geotekniske forholdene er som forventet.	Geotekniske forhold og fjellforhold som er dårligere enn forventet medfører økte kostnader. Evt store lekkasjer kan medfører bruk av spesielle injeksjonsmidler. Evt behov for større omfang av tunge sikringstiltak som full utstøping og sålestøp er kostnadsdrivende. Evt behov for større sikring av kvikkleire områder ved dagsonen på Linnes. Evt store sikring av rasfarlige områder i Daueruddalen som følge av økt omfang på byggerop og brofundament -landkar.
Quantification	0.90	1.00	1.22
Proposed actions			
Marked og kontraktstrategi			
Definition	Kostnadskonsekvensen av valgt kontraktstrategi i markedet konkurransen utlyses i.		
General challenges	Entreprenørmarkedet - det er kamp om leverandører med evne til gjennomføring av prosjektet (kompetanse og kapasitet)		
Current situation	Det er mange prosjekter som skal starte opp i regionen for tiden. Entreprenørene har mye å velge mellom, og dermed blir det kamp om leverandører med leverings- og gjennomføringsevne. På den annen side kan anleggsprosjekter risikere å få konkurranse fra dagens offshoremarked. Prosjektet ansees som attraktivt fordi det er sentralt lokalisert. I anleggsprosjekter er det gjerne en tjenstemargin på 3-6 %. Erfaringer fra senere prosjekter i det norske markedet tilsier at det er med 1-2 store utenlandske entreprenører i hver konkurranse og disse prøver ofte å dumpe prisen. Det er foreløpig store sprik mellom prisene til norske og utenlandske entreprenører, men SVV tror dette muligens vil stabilisere seg mer etterhvert. Erfaringsmessig sliter de utenlandske entreprenørene med leveringsevne og de er ikke forberedt på de norske forholdene. For eksempel er OSSE kastet ut av et prosjekt i Nord-Norge fordi de var ett år bak fremdriftsplanen og samme entreprenør ble diskvalifisert fra konkurranse om E134. Dessuten ser en mer brudd på HMS-krav blant utenlandske entreprenører, blant annet når det gjelder håndtering av sprengstoff. I prosjekter med lave kontraktspriser er det erfaringsmessig et ganske høyt konfliktnivå.		
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst

Evaluation	Større konkurranse enn forventet, f.eks. på grunn av prosjektets attraktivitet. Antar at det kan bli besparelser i størrelsesorden 75 MNOK.	Som forventet	Svak konkurranse som følge av dårlig entreprenørmarked. Leverandør med manglende leveringsevne. Antar kostnadskonsekvensen av dårlige markedsforhold, problemer med valgt entreprenør, ect. kan bli opp mot 150 MNOK.
Quantification	0.94	1.00	1.10
Proposed actions			
Optimalisering			
Definition	Kostnadskonsekvenser som følge av løsningsvalg og optimalisering i prosjekteringsprosessen.		
General challenges	Tekniske løsninger som tilfredsstiller krav til HMS i gjennomføringen. Omlegging av eksisterende infrastruktur (Linnes siden), f.eks. løsninger knyttet til Glitrevannsledningen. Løsninger som svarer til geotekniske og geologiske forhold på en kostnadseffektiv måte. Prosjektere løsninger som tilfredsstiller tekniske krav og byggherrens øvrige krav, og ikke mer.		
Current situation	Prosjektet forholder seg til håndbøker og kravspesifikasjoner som definerer hva som skal bygges og kvaliteten. Det er noe handlingsrom for detaljprosjekteringen. Fokuset på livsløpskostnader er økende. Dette kan medføre økning av investeringskostnader. Deler av massene som tas ut i forbindelse med tunneldrivingen kan brukes på stedet. Overskuddsmasser må fraktes bort. Noe masser må anskaffes til bruk i anlegget. For øyeblikket er det god tilgang på masser i området. Prosjektet ser det som viktig å ha god kontroll på massebalansen, sikre deponitilgang og utnytte den potensielle inntektsmuligheten i masseoverskuddet. Det er mange pågående prosjekter i regionen slik at det er stort press på prosjekteringsmarkedet. Usikkerhet rundt de prosjekterenes kapasitet, spesielt med tanke på seniorressurser. Det opereres med flere kontrollinstanser etter prosjekteringsgruppen, slik at eventuelle prosjekteringsfeil potensielt bør oppdages der. Sikkerhet for de som jobber på anlegget i forbindelse med at trafikken vil gå tett opptil anlegget. Vil kreve sikringstiltak som høye gjerder.		
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Prosjekteringsgruppen i samarbeid med SVV evner å optimalisere løsninger som gir kostnadsbesparelser.	Prosjektering går som forventet. Ingen besparelser å hente på å optimalisere løsninger.	Feilprosjektering eller dårlige løsningsvalg som gir betydelige ekstrakostnader. Kostnadsdrivende løsningsvalg som ikke skaper merverdi for byggherre.
Quantification	0.95	1.00	1.05
Proposed actions			
Tunneldrift			

Definition	Kostnadskonsekvensen av fremdriften på tunneldriving.		
General challenges	Svakhetssoner med f.eks. svelleleire. Restriksjoner på anleggesgjennomføringen fra kommunelege og fylkesmann, for eksempel rystelsesrestriksjoner.		
Current situation	Det planlegges å etablere et tverrslag sørøst for Gullaugkleiva slik at prosjektet får en ekstra adkomst inn i hovedtunnelen. Dette vil gi større fleksibilitet fordi det kan drives fra flere sider (totalt 6 stuffer), og dermed kan driftsapparatet holdes i gang selv om det oppstår problemer på en stoff. Tverrslaget antas også å kunne redusere støybelastningen og øvrige HMS-messige forhold. Foreløpig er tilbakemeldingene på planen om etablering av tverrslag kun positive.		
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Tverrslagsløsningen er planlagt etter siste revisjon av grunnkalkylen, noe som kan tyde på muligheter for store kostnadsbesparelser.	Ingen besparelser ved bruk av tverrslag i forbindelse med tunneldrift.	Komplisert og kostnadskrevende etablering av tverrslag.
Quantification	0.90	1.00	1.05
Proposed actions			