

---

# Rapport

Samferdselsdepartementet

## Kvalitetssikring av kostnadsoverslag - Prosjekt E16 Wøyen - Bjørum

18. februar 2005

## **Avgradert**

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

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

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Tittel</b><br>Foreløpig rapport:<br>Kvalitetssikring av kostnadsoverslag E16<br>Wøyen - Bjørum |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Oppdragsgiver</b><br>Samferdselsdepartementet                                                      |                                                  |
| <b>Oppdragsleder</b><br>Paul Torgersen                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Øvrige forfattere</b><br>Håvard O. Skaldebø<br>Kjell Austeng<br>Harald Rafdal<br>Anders Falck Øien |                                                  |
| <b>Signatur</b>                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Dato</b><br>18. februar 2005                                                                       | <b>Rapport nr.</b><br>1                          |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Revisjon nr.</b><br>1                                                                              |                                                  |
| <b>Superside</b>                                                                                  | <b>Generelle opplysninger</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       | <b>Sidehenvisning</b>                            |
| <b>Kvalitetssikringen</b>                                                                         | Kvalitetssikrer: Metier Scandinavia a.s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       | Dato: 18. februar 2005                           |
| <b>Prosjektinformasjon</b>                                                                        | Prosjektnavn og eventuelt nr.:<br>Kvalitetssikring av kostnadsoverslag – Prosjektet E16 Wøyen - Bjørum                                                                                                                                                                                                                                                                               | Departement:<br>Samferdselsdepartementet                                                              | Prosjekttype:<br>Vegprosjekt                     |
| <b>Basis for analysen</b>                                                                         | Prosjektfase: Detalj-/byggeplan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prisnivå (måned og år):                                                                               | Juni 2005                                        |
| <b>Tidsplan</b>                                                                                   | St.prp.: Fortløpende                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prosjektoppstart (dato):                                                                              | Vår 2005                                         |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Planlagt ferdig (dato):                                                                               | Juni 2008                                        |
| <b>Avhengighet av tilgrensende prosjekter</b>                                                     | Ingen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                                                  |
| <b>Styringsfilosofi</b>                                                                           | I prioritert rekkefølge: Kvalitet, HMS, kostnader og fremdrift                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                  |
| <b>Anmerkninger</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                                  |
| <b>Tema/Sak</b>                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                                  |
| <b>Kontraktstrategi anbefaling</b>                                                                | - Prosjektledelsen bør lage en oversikt over andre prosjekter som opptar entreprenørenes kapasitet og leveransemulighet i angitte byggeperiode i regionen/Norge og strategisk posisjonere delentreprisene på basis av denne kunnskapen.<br>Tildelingskriteriene må fokusere på prosjektets suksessfaktorer for å understreke for entreprenørene hva prosjektet oppfatter som viktig. |                                                                                                       | 13                                               |
| <b>Suksessfaktorer fallgruver</b>                                                                 | De tre viktigste suksessfaktorene:<br>Riktig tunnelpris<br>Kvalitet på kontraktene med entreprenørene<br>Konkurranse i markedet                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       | Anmerkninger: 18                                 |
| <b>Estimatusikkerhet</b>                                                                          | De tre største usikkerhetselementer (andel av totalusikkerhet):<br>U3 Estimeringsprosessen i Statens vegvesen<br>C1 Brenne- og Berghofftunnelen – kostnad/løpometer<br>U1 Marked/entreprenører/kontrahering                                                                                                                                                                          |                                                                                                       | Anmerkninger: 39                                 |
| <b>Hendelsesusikkerhet</b>                                                                        | De tre største hendelsene:<br>H12 Grunnerverv (landbruksareal omreguleres til næring)<br>H9 Nye Branntekniske krav<br>H14 Rystelsesskader ved sprengning                                                                                                                                                                                                                             | Sannsynlighet<br>0,1<br>0,5<br>0,1                                                                    | Konsekvenskostnad<br>20 MNOK<br>3 MNOK<br>5 MNOK |
| <b>Risioereduserende-tiltak</b>                                                                   | Mulige / anbefalte tiltak:<br>Videreutvikle nytte-/kostnadsanalysene i samferdselssektoren.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Anmerkning:<br>De tre første                                                                          | 62                                               |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                      |                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                         | Utarbeide klare retningslinjer for kostnadsestimering i vegprosjekter.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                      | tiltakene går til Vegdirektoratet og Statens vegvesen. De tre siste tiltakene er rettet mot prosjektet. |    |
|                                                         | Igangsette en strategiprosess for innkjøp og entrepriser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |                      |                                                                                                         |    |
|                                                         | Etablere handlingsplan for å redusere tunnelkostnadene til et minimum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                      |                                                                                                         |    |
|                                                         | Sikre at konkurransegrunnlaget og kontraktene blir av sær god kvalitet mht fullstendighet og klarhet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |                      |                                                                                                         |    |
|                                                         | Etablere og implementere et helhetlig og prosjektspesifikt kvalitetssystem for gjennomføring av prosjektet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                      |                                                                                                         |    |
| Reduksjoner og forenklinger                             | Mulige / anbefalte tiltak:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | Beslutningsplan:     | Forventet besparelse:                                                                                   | 50 |
|                                                         | Metier mener prosjektet er optimalisert og vurderer dermed kuttpotensialet lik null.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                      |                                                                                                         |    |
| Tilrådninger om kostnadsramme og usikkerhetsavsetninger | Forventet kostnad/styringsramme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P50                 | 840 MNOK             | Anmerkninger:                                                                                           | 52 |
|                                                         | Anbefalt kostnadsramme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 85 % sikkerhet      | 940 MNOK             | Anmerkninger:                                                                                           |    |
|                                                         | Mål på usikkerhet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | St. avvik i %: 10,8 | St. avvik i MNOK: 91 | Anmerkninger:                                                                                           |    |
| Valuta                                                  | Valutausikkerhet: Ikke relevant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                      |                                                                                                         |    |
| Tilråkning om organisering og styring                   | Det bør etableres et eget prosjektstyre for prosjektet.<br>Prosjektrapporteringen bør fokusere på prognoser for antatt sluttresultat og inkludere bruk av grafikk for å fange opp trender og utvikling.<br>Det må etableres klare retningslinjer for formell behandling av eventuell bruk av prosjektets reserveavsetning.<br>Prosjektet må ha sterk fokus på grensesnitt og koordinering av delentreprisene. |                     |                      |                                                                                                         | 55 |
| Anmerkninger                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                      |                                                                                                         |    |

Tabell 1 Superside (Alle beløp er angitt i MNOK)

## Sammendrag

### Oppdraget

Sammendraget kommer i endelig rapport. Metier Scandinavia AS, heretter kalt Metier, har med bakgrunn i avtale med Samferdselsdepartementet pr. 21. desember 2004, fullført kvalitetssikring av kostnadsoverslag for prosjekt E16 Wøyen - Bjørum i henhold til Finansdepartementets krav til innhold i kvalitetssikringen.

### Konklusjon

Metiers gjennomgangen har generelt sett gitt et godt inntrykk av prosjekt E16 Wøyen – Bjørum, og vi mener det er lagt et godt fundament for et vellykket prosjekt gjennom et grundig utredningsarbeid og forankring hos interessentene.

Det er imidlertid vesentlige avvik mellom Metiers kostnadsanalyse og SVVs kostnadsanslag fra september 2004. Vi mener med bakgrunn i den grundige prosessen som er gjennomført, referansesjekken, dokumentasjonen generelt og forankringen av vurderinger og inngangsdata hos prosjektorganisasjonen at den foreliggende analyse gir et riktig bildet av prosjektkostnadene.

Følgende anbefalinger er basert på de samlede resultatene fra kvalitetssikringsprosessen. Det er skilt mellom anbefalinger til Samferdselsdepartementet som er gjengitt nedenfor, og til Vegdirektoratet/Statens vegvesen og Prosjekt E16 Wøyen – Bjørum som er gjengitt i kapitlene 9.3 og 9.4.

Metier vil med dette ønske Statens vegvesen og prosjektet lykke til med gjennomføringen.

### Anbefalinger til Samferdselsdepartementet

#### Kostnadsramme og avsetninger

Med utgangspunkt i Metiers foreliggende analyse anbefales følgende kostnadsramme og usikkerhetsavsetning for prosjekt E16 Wøyen – Bjørum:

|                                               |            |             |
|-----------------------------------------------|------------|-------------|
| 85 % sikkerhetsnivå (avrundet <sup>1</sup> ): | 940        | MNOK        |
| Kuttpotensial:                                | 0          | MNOK        |
| <b>Kostnadsramme:</b>                         | <b>940</b> | <b>MNOK</b> |
| Forventet kostnad (avrundet):                 | 840        | MNOK        |
| <b>Usikkerhetsavsetning:</b>                  | <b>100</b> | <b>MNOK</b> |

<sup>1</sup> Kostnadene er avrundet oppover til nærmest titalls MNOK etter retningslinjer fra Finansdepartementet.

## **Redegjørelse for hvordan anbefalingene blir hensyntatt**

Det anbefales at Samferdselsdepartementet ber Vegdirektoratet/Statens vegvesen om en redegjørelse for hvordan anbefalingene i denne rapporten vil bli hensyntatt.

## **Alternativanalyse**

### **Oppgaven**

Samferdselsdepartementet har som en tilleggsoppgave bedt om at det gjennomføres en vurdering av den foreslåtte utbyggingsstrategien for prosjektet med direkte utbygging til 4-felts veg på strekningen Wøyen - Økri, sett opp mot alternativ løsning med etappevis utbygging til 4-felts veg. Primærformålet er å synliggjøre usikkerheten i de kostnadmessige (investeringskostnadene) og finansieringsmessige (budsjettmessige) forskjellene mellom de alternativene strategiene. Analysen skal i tillegg synliggjøre de nyttemessige forskjellene mellom alternativene.

### **Konklusjon**

Resultatene viser at en samlet utbygging i enkeltprosjektperspektivet, er det klart beste alternativet både med hensyn til investeringskostnader og nytteforhold.

Etappevis utbygging kan etter Metiers oppfatning kun være aktuelt hvis en i porteføljeperspektivet ønsker å ha mulighet for å utsette beslutningen og dermed gjennomføringen av etappe 2.

# Innholdsfortegnelse

|          |                                                              |           |
|----------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INNLEDNING .....</b>                                      | <b>8</b>  |
| 1.1      | OPPDRAGET .....                                              | 8         |
| 1.2      | KORT BESKRIVELSE AV PROSJEKTET .....                         | 8         |
| 1.3      | GJENNOMFØRING AV KVALITETSSIKRINGEN .....                    | 10        |
| 1.4      | GRUNNLAGET FOR KOSTNADSANALYSEN.....                         | 11        |
| <b>2</b> | <b>KONTRAKTSTRATEGI .....</b>                                | <b>13</b> |
| 2.1      | PROSJEKTETS KONTRAKTSTRATEGI - FAKTAGRUNNLAGET.....          | 13        |
| 2.2      | METIERS VURDERING.....                                       | 15        |
| 2.3      | KONKLUSJON OG ANBEFALINGER.....                              | 17        |
| <b>3</b> | <b>SUKSESSFAKTORER.....</b>                                  | <b>18</b> |
| 3.1      | INNLEDNING.....                                              | 18        |
| 3.2      | PROSJEKTETS MÅL .....                                        | 18        |
| 3.3      | SUKSESSFAKTORER.....                                         | 19        |
| 3.4      | STYRKER, SVAKHETER, MULIGHETER OG TRUSLER (SWOT).....        | 19        |
| 3.5      | KONKLUSJON OG ANBEFALINGER.....                              | 20        |
| <b>4</b> | <b>SENTRALT STYRINGSdokUMENT .....</b>                       | <b>21</b> |
| 4.1      | MANDATET .....                                               | 21        |
| 4.2      | METIERS KRITERIER FOR EVALUERING AV STYRINGSdokUMENTET ..... | 21        |
| 4.3      | METIERS VURDERINGER AV STYRINGSdokUMENTET .....              | 22        |
| 4.4      | KONKLUSJON OG ANBEFALINGER.....                              | 33        |
| <b>5</b> | <b>USIKKERHETSbILDET .....</b>                               | <b>34</b> |
| 5.1      | PROSJEKTETS MÅL OG AMBISJONSNIVÅ.....                        | 34        |
| 5.2      | PROSJEKTETS KARAKTERISTIKA (SITUASJONSKARTET) .....          | 35        |
| 5.3      | INTERESSEENTER .....                                         | 36        |
| 5.4      | KOSTNADSUSIKKERHET .....                                     | 37        |
| 5.5      | REFERANSESJEKK .....                                         | 41        |
| 5.6      | ALTERNATIVANALYSE .....                                      | 44        |
| <b>6</b> | <b>REDUKSJONER OG FORENKLINGER (KUTTLISTE) .....</b>         | <b>50</b> |
| <b>7</b> | <b>ANBEFALING OM KOSTNADSRAMME OG AVSETNINGER .....</b>      | <b>52</b> |
| 7.1      | VURDERING AV KALKYLERESULTATET OG FORVENTET KOSTNAD.....     | 52        |

|                  |                                                              |            |
|------------------|--------------------------------------------------------------|------------|
| 7.2              | ANBEFALING.....                                              | 54         |
| <b>8</b>         | <b>ORGANISASJON OG STYRING.....</b>                          | <b>55</b>  |
| 8.1              | EIERORGANISASJON - FAKTAGRUNNLAG.....                        | 55         |
| 8.2              | PROSJEKTORGANISERINGEN - FAKTAGRUNNLAG.....                  | 57         |
| 8.3              | VURDERING .....                                              | 59         |
| 8.4              | KONKLUSJON OG ANBEFALINGER.....                              | 60         |
| <b>9</b>         | <b>KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER SAMLET .....</b>             | <b>62</b>  |
| 9.1              | KONKLUSJON.....                                              | 62         |
| 9.2              | ANBEFALINGER TIL SAMFERDSELSDEPARTEMENTET .....              | 62         |
| 9.3              | ANBEFALINGER TIL VEGDIREKTORATET/STATENS VEGVESEN .....      | 63         |
| 9.4              | ANBEFALINGER TIL PROSJEKT E16 WØYEN - BJØRUM .....           | 66         |
| <b>VEDLEGG 1</b> | <b>DELTAGERE OG AGENDA FOR ANALYSESEMINARENE.....</b>        | <b>69</b>  |
| <b>VEDLEGG 2</b> | <b>METODE .....</b>                                          | <b>71</b>  |
| <b>VEDLEGG 3</b> | <b>SENTRALE BEGREPER .....</b>                               | <b>74</b>  |
| <b>VEDLEGG 4</b> | <b>BASISKOSTNADEN - VURDERINGER OG DATA.....</b>             | <b>75</b>  |
| <b>VEDLEGG 5</b> | <b>INDRE/YTRE FORHOLD - FORUTSETNINGER OG SCENARIER.....</b> | <b>89</b>  |
| <b>VEDLEGG 6</b> | <b>HENDELSESUSIKKERHETER .....</b>                           | <b>95</b>  |
| <b>VEDLEGG 7</b> | <b>OPPSUMMERING AV INNGANGSDATA .....</b>                    | <b>100</b> |
| <b>VEDLEGG 8</b> | <b>ETAPPEVIS UTBYGGING – VURDERINGER OG DATA.....</b>        | <b>101</b> |
| <b>VEDLEGG 9</b> | <b>REFERANSESJEKK.....</b>                                   | <b>106</b> |



# 1 Innledning

## 1.1 Oppdraget

Metier Scandinavia AS, heretter kalt Metier, har med bakgrunn i avtale med Samferdselsdepartementet pr. 21. desember 2004, fullført kvalitetssikring av kostnadsoverslag for prosjekt E16 Wøyen - Bjørum i henhold til Finansdepartementets krav til innhold i kvalitetssikringen.

Samferdselsdepartementet har som en tilleggsoppgave bedt om at det gjennomføres en vurdering av den foreslåtte utbyggingsstrategien for prosjektet med direkte utbygging til 4-felts veg, sett opp mot alternativ løsning med etappevis utbygging til 4-felts veg. Primærformål er å synliggjøre usikkerheten i de kostnadmessige (investeringskostnadene) og finansieringsmessige (budsjettmessige) forskjellene mellom de alternativene strategiene. Analysen vil i tillegg synliggjøre de nyttemessige forskjellene.

## 1.2 Kort beskrivelse av prosjektet

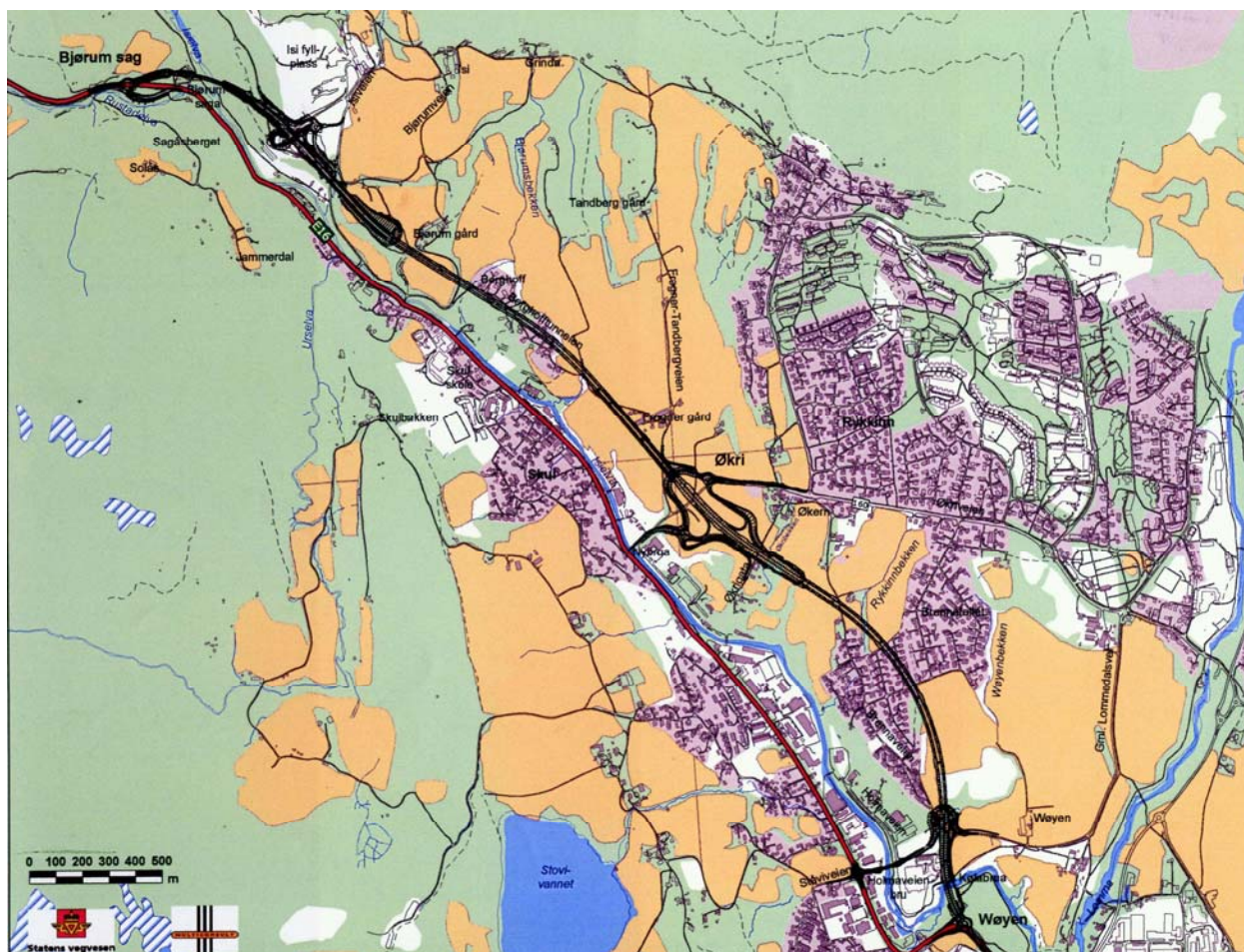
### 1.2.1 Generelt om prosjektet

Stamvegen E16 mellom Oslo og Bergen, har i forslag til nasjonal transportplan for 2006-2015 fått høy prioritet. Vegen er dessuten en viktig regional forbindelse mellom Oslo-området og Ringerike, Valdres samt Hallingdal via Riksveg 7. Strekningen Sandvika – Buskerud grense i Bærum kommune inngår i Oslopakke 1, ref. St.prp. nr 96 (1987-88) Om hovedvegnettet i Oslo-området.

E16 har vekslende standard gjennom Bærum. Fra Hamang til Wøyen ble ny veg bygget ferdig i 1987, og fra Bjørum opp mot Sollihøgda ble det bygget ny veg på 70-tallet. På parsellen fra Wøyen til Bjørum følger vegen den gamle traseen fra år 1858. Vegen fungerer både som lokalveg og hovedveg. Miljøbelastningen er stor da vegen ligger nær bebyggelse, skole og barnehage. Hele strekning har fartsgrense 50/60 km/t. Det har i de senere år vært flere alvorlige trafikkulykker på strekningen, i gjennomsnitt i overkant av en ulykke med dødsfall/alvorlig skade og 6 ulykker med lettere personskade pr. år de siste 10 år.

De tilstøtende strekningene har heller ikke lenger tilfredsstillende standard. Parsell Hamang – Wøyen ble bygget i to felt som første etappe av en firefelts veg og behovet for utvidelse til fire felt er nå stort. Også over Sollihøgda er det behov for ny veg. Her følger vegen en gammel trase og har mye randbebyggelse. Planarbeid pågår for begge strekningene og de er omtalt i Oslopakke 1, NTP 2002-11 og NTP 2006-15. Vegstandarden er imidlertid klart dårligst på parsellen fra Wøyen til Bjørum, som derfor har høyeste prioritet.

Figuren nedenfor viser et oversiktskart over prosjektet E16 Wøyen – Bjørum.



Figur 1 Oversiktskart over prosjektet E16 Wøyen - Bjørum

Trafikken på E16 i Bærum varierer fra omlag 32 000 kjøretøy pr. døgn ved Sandvika til 8500 ved fylkesgrensen. På parsellen fra Wøyen til Bjørum varierer trafikken mellom 14000 og 10 000 kjøretøy pr. døgn.

Denne parsellen går fra avslutningen på vegen som ble bygget i år 1987 på Vøyenenga fram til Bjørum i bunnen av bakkene opp mot Sollihøgda, og er om lag fem kilometer lang. Ved bygging av ny veg vil gjennomgangstrafikk og lokaltrafikk skilles. Prognoser for år 2015 viser at ny veg får omlag 10 000 kjøretøy pr. døgn i år 2015, mens dagens veg får fra 7800 kjøretøy pr. døgn ved Wøyen og 1400 ved Bjørum. Dagens veg vil fungere godt som lokalveg. Med sterkt redusert trafikk langs vegen vil bomiljøet og ulykkessituasjonen bedres vesentlig. På strekningen med høyest trafikk, er det bygget gang/sykkelveg, som fortsatt vil ha en viktig funksjon.

### 1.2.2 Alternative utbyggingsstrategier

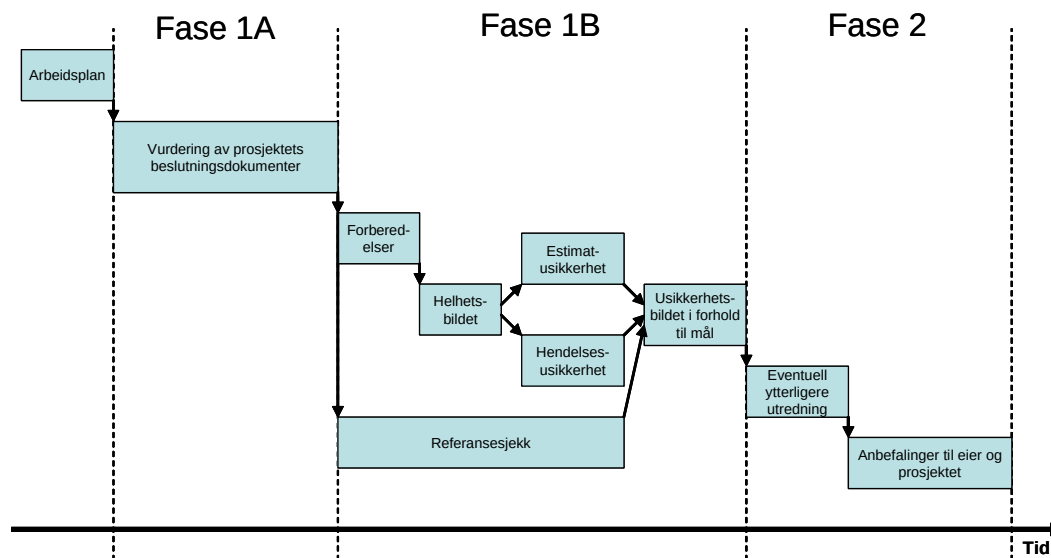
Dagens hovedalternativ (basialternativet) omfatter en samlet utbygging til 4-feltsveg på hele strekningen i perioden sommeren 2005 til 1. juli 2008, i henhold til godkjente reguleringsplaner<sup>2</sup>.

Det foreligger i tillegg en alternativ utbyggingsstrategi (etappevis utbygging) hvor strekningen Wøyen – Økri først bygges ut til 2-felts veg i perioden sommeren 2005 til 1. juli 2008. Deretter bygges denne gjenstående strekningen ut til 4-felts veg. Dette alternativet er omtalt nærmere i kapittel 5.6.

<sup>2</sup> Reguleringsplan for 4-felt på strekningen Wøyen – Økri ble godkjent så sent som 26. januar 2005.

### 1.3 Gjennomføring av kvalitetssikringen

Kvalitetssikringen er gjennomført i henhold planen som er illustrert i figuren nedenfor. Denne planen er i samsvar med arbeidsplanen som ble benyttet i foregående rammeavtale med Finansdepartementet.



Figur 2 Plan for gjennomføring av kvalitetssikringen

Vurdering av prosjektets beslutningsdokumenter (Fase 1A) ble gjennomført fra oppstart til ut desember med foreløpig rapportering ved brev til Samferdselsdepartementet pr. 15. februar. Endelig vurdering er dokumentert i kapittel 4. Vurderingene er basert på mottatt dokumentasjon (jfr. kapittel 1.4.2), avklarende møter med prosjektledelsen samt en referansesjekk av de dominerende elementprisene (veg-, bru- og tunnelpris) med hovedfokus på prosjektets tunnelpris.

Usikkerhetsanalysen og referansesjekken (fase 1B) er gjennomført i perioden medio desember til medio januar. En sentral del av analysen var gruppesamlingene med prosjektet den 5-7. januar. Deltagere og agenda for samlingene er beskrevet i Vedlegg 1. Usikkerhetsanalysen ble gjennomført i henhold til Trinnvisprosessen, som er basert på suksessivprinsippet og tilsvarer Statens vegvesen sin egen metode, Anslag. Metoden er beskrevet i Vedlegg 2. Foreløpige resultater fra referansesjekken ble benyttet som innspill på analyseseminarene. Etter gruppesamlingene har Metier rettet referansearbeidet mot tunnelpris spesielt, da denne er svært utslagsgivende for resultatet. De samlede vurderinger fra analysen, herunder forutsetningene (kapittel 1.4), postene i basiskostnaden (Vedlegg 4), de indre/ytre forhold (Vedlegg 5), og hendelsesusikkerhet (Vedlegg 6), har vært til høring hos prosjektet og Vegdirektoratet. Underlaget for alternativanalysen ble etablert i samråd med prosjektet under gruppesamlingene. Resultatet fra analysen er presentert i kapittel 5.

Anbefalingene (Fase 2) er utarbeidet med utgangspunkt i resultatene fra fase 1A og 1B, samt egne intervjuer med prosjektsjef, Stein Fyksen, og prosjektleder, Knut Gløersen. Anbefalingene til prosjekteier og prosjektet, omfatter i henhold til Finansdepartementets retningslinjer:

- Kontraktsstrategi, kapittel 2.
- Suksessfaktorer og fallgruver, kapittel 3.
- Styringsdokumentasjonen, kapittel 4.
- Reduksjoner og forenklinger (kuttliste), kapittel 6.

- Kostnadsramme og avsetning for usikkerhet, kapittel 7.
- Organisering og styring av prosjektet, kapittel 8.
- Konklusjon og anbefalinger (Tiltak for reduksjon av risiko), kapittel 9.

Denne rapporten er utarbeidet i henhold til Finansdepartementets standard mal for kvalitetssikring. Finansdepartementets begrepsapparat (jfr. Vedlegg 3) er lagt til grunn.

## 1.4 Grunnlaget for kostnadsanalysen

Dette kapittelet beskriver de mål og forutsetninger som er gitt for usikkerhetsanalysen, samt en vurdering av valutausikkerheten.

### 1.4.1 Mål for kostnadsanalysen

Analysen skal gi et helhetlig bilde av usikkerheten i prosjektet sett fra *eiernes ståsted (etater, staten)*. Målet for *kostnadsanalysen* er å gjennomføre en kvalitetssikring av kostnadsoverslaget. Dette innebærer å:

- Etablere et kvalitativt og kvantitativt bilde av prosjektets kostnadsusikkerhet.
- Utarbeide et kvalitetssikret kostnadsestimat basert på grunnlagsdata fra prosjektet og øvrige ressurspersoner, samt Metiers vurderinger.
- Etablere en kuttliste og et samlet kuttpotensial.
- Gi grunnlag for anbefalinger om kostnadsramme og usikkerhetsavsetninger.

### 1.4.2 Referansedokumenter

Analysen er basert på følgende grunnlagsdokumenter fra Statens vegvesen:

- "E16 Wøyen – Bjørum, Sentralt styringsdokument", september 2004.
- "Byggeplan for E16 Wøyen – Bjørum, Kvalitetsplan", Revisjon 0, 1. juni 2004
- "Konsekvensutredning, E16 Wøyen – Økri, Konsekvensutredning utvidelse til fire felt", september 2004.
- "Detalj-/reguleringsplan for E16 Wøyen – Bjørum, 4 felts løsning, Rapport kostnadsberegning", 1.9.2004 (heretter omtalt som Anslagsrapporten)
- "E16 Wøyen – Bjørum, 4-felt, Kvalitetssikring av kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe", september 2004.
- Gjeldende oversiktstegninger, kart og illustrasjoner.

### 1.4.3 Forutsetninger for kostnadsestimatet (basisalternativet, 4-feltsveg i en etappe)

Følgende generelle forutsetninger er lagt til grunn for Metiers analyse:

- Prosjekteiers perspektiv er styrende for analysen. Prosjekteiers og prosjektets perspektiv er i stor grad sammenfallende, rapportens konklusjon vil derfor kunne anvendes av prosjektet.
- Prosjektet finansieres av bompenger og statlige bevilgninger over statsbudsjettet. Finansieringskostnader er derfor ikke relevant.

- Det forutsettes at planlagt finansieringsplan gjelder og at bevilgningstakten dermed ikke påvirker prosjektets planlagte fremdrift. Analysen tar imidlertid høyde for ”normale” avvik fra en finansieringsplan.
- Analysen omfatter investeringskostnadene fra og med detaljplan.
- MVA-sats: 25 % for kostnader fra og med 1. januar 2005.
- Analysen baseres på dagens regler for MVA-beregning for vegutbygging, og tar ikke høyde for eventuelle vesentlige endringer i disse reglene.
- Kostnadsnivå: Kostnader er oppgitt i 2. kvartal 2005-kroner.
- Følgende tall er benyttet for prisjustering 2003 til 2005 kroner: 3,8 % økning (2,0 % fra 2003 til 2004 og 1,8 % fra 2004 til 2005 (prognose))
- Analysen tar ikke hensyn til tungtveiende politiske og samfunnsmessige forhold som vil endre omfanget eller forutsetningene for prosjektet.
- Kvalitetssikringen avgrenses til investeringen, det vil si at drift og vedlikehold holdes utenfor.
- Uspesifisert er inkludert i enkeltpostene og de indre/ytre forhold, og ikke som egen post i grunnkalkylen (se nærmere omtale i kapittel 7).
- Valutausikkerheten omhandles ikke særskilt i analysen, men er inkludert i enhetsprisene.

For basisalternativet (4-feltsveg i en etappe) gjelder i tillegg følgende forutsetninger:

- Vegen bygges ut som helhet med 4-felt i en etappe.
- Prosjektet gjennomføres over 3 år fra medio 2005 til medio 2008.

## 2 Kontraktstrategi

Dette kapittelet presenterer vurderinger og anbefalinger av elementene i kontraktstrategien. Faktagrunnlaget er basert på gjennomgang av styringsdokumentasjonen, samt intervjuer med prosjektleder og prosjektsjef.

### 2.1 Prosjektets kontraktstrategi - faktagrunnlaget

#### 2.1.1 Bakgrunn

Prosjektet har en karakter som muliggjør store entrepriser ved at det er klart avgrensede tunneler, åpne dagsoner og broer. Det er gode muligheter for å utføre arbeid fra begge ender på de enkelte parsellene og eksisterende trafikk berører i liten grad utbyggingen under anleggsperioden. Tunnelene utgjør en vesentlig del av kostnadsestimatet og blir omfattende delentrepriser.

Tunneldriving og planering av tilstøtende strekninger i dagen anbefales av prosjektledelsen å bygges koordinert og legges til samme entreprise. Mindre bruer kan også inkluderes i samme entreprise. De større bruene kan skilles ut som egne entrepriser.

#### 2.1.2 Entrepriestruktur

Prosjektet deles opp i entrepriseparseller for veg-, bro- og tunnelarbeidene. I tillegg er øvre bærelag og elektroarbeider, egne entrepriser. Tabellen nedenfor viser hver enkelt av disse entreprisene med fordeling av ansvar og planlagt periode for utførelse.

| Entreprise                                                                                                             | Ansvarlig for<br>entreprisen | Periode for<br>utførelse [mnd.år] |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Dagsone veg Wøyen – Brennetunnelen sør og Brennetunnelen                                                            | E. Hallan                    | 11.05-01.07                       |
| 2. Dagsone mellom tunnelene med Økrikrysset, Berghofftunnelen inkl. løsmassetunnel og dagsone til kryssing av Isiveien | E. Hallan <sup>3</sup>       | 11.05-01.07                       |
| 3. Dagsone veg Isiveien – Bjørum sag                                                                                   | E. Hallan                    | 07.06-04.08                       |
| 4. Holmaveiens forlengelse med bru over Isielva                                                                        | B. Larssen                   | 05.05-10.05                       |
| 5. Bruer over Isielva ved Wøyenenga                                                                                    | B. Larssen                   | 05.05-07.06                       |
| 6. Bru over Isielva ved Bjørum sag.                                                                                    | B. Larssen                   | 10.05-07.06                       |
| 7. Trebru over E16 ved for kryss til Isi avfallsdeponi                                                                 | B. Larssen                   | 01.08-05.08                       |
| 8. Legging av dekke og øvre bærelag på hele strekningen. (endret til kun asfaltlag på topp)                            | E. Hallan                    | 04.08-06.08                       |
| 9. Elektroarbeider for hele strekningen.                                                                               | Person ikke ansatt<br>ennå   | 02.07-05.08                       |

Tabell 2 Oversikt over de planlagte entreprisene med fordeling av ansvar og planlagt periode for utførelse. Entreprise 4 og 5 skal slås sammen til én.

Det legges i tillegg opp til at det kan gis anbud på entreprise 1 og 2 samlet. Oppsplittingen er i utgangspunktet gjort for å gi muligheter for anbud fra mellomstore entreprenører.

<sup>3</sup> Ansvar for denne kontrakten vil overtas av annen byggeleder dersom man lykkes med å rekruttere en kompetent person.

Entreprise 1 og 2 utgjør samlet omlag 60-70 % av forventningsverdien til entreprisekostnaden.

### 2.1.3 Kontraktstype

Kontraktene organiseres som byggherrestyrte, sideordnede entrepriser.

Entreprisene vil i all hovedsak baseres på enhetspriskontrakter etter råd fra både Vegdirektoratet og Utbyggingsstaben i Region øst, men insentivordninger vil søkes utnyttet. Denne kontraktsformen innebærer at Statens Vegvesen står for prosjektering selv gjennom bruk av innleide konsulenter. Ved utførelsen av arbeidene inngår prosjektet kontrakter med forskjellige entreprenører for de fag som skal utføres. Prosjektet har ansvar for koordinering av aktiviteter som ikke er tillagt under de enkelte entrepriser. I hovedtrekk vil prosjektet være ansvarlig for overordnet koordinering av aktiviteter samt ha ansvar og risiko for at grensesnittene mellom kontraktene er klare og dekkende.

Konkurranses grunnlaget vil utformes slik at også andre forhold enn tilbudspris skal vektlegges for tildeling av kontrakt. Prosjektet er sekundært åpne for å vurdere andre kontraktsformer, dersom det gis anbefalinger i den retning, men andre kontraktsformer bør helst tas opp til vurdering i en tidligere fase av prosjektet før byggeplanleggingen startes for å få en bred vurdering, hvor både totalentreprise, BO-kontrakter (build/operate) og alternative former for fastsum kontrakter kan sammenlignes.

Det planlegges ikke å bruke andre kontraktsformer. Vanlige enhetspriskontrakter anses av prosjektet å være godt innarbeidede avtaleformer mellom aktørene på byggherre- og entreprenørsiden for vegarbeider som for E16 Wøyen - Bjørum. Med de arbeider som vil inngå i veg-, betong- og tunnelentreprisene vurderer prosjektledelsen at enhetspriskontrakter gir den beste risikofordeling mellom byggherre og entreprenør. Andre kontraktsformer som vil ha som hovedformål å skyve større ansvar over på entreprenøren, kan medføre at byggherren må betale en uforholdsmessig stor risikopremie.

### 2.1.4 Oppfølingsansvar i byggherreorganisasjonen

Hver entreprise vil ha vegvesenets byggeledere som ansvarlig part under utførelsen. Fordeling av entreprisene er ikke endelig fastsatt i påvente av ansettelsesprosess, men hovedtrekkene er klarlagt (jf. Tabell 2 over).

### 2.1.5 Regelverk og spesifikasjoner

Anskaffelsene, det vil si entrepriser og varekjøp på prosjektet gjøres i henhold til Lov om offentlige anskaffelser, 1999-07-16 nr 69, og Forskrift om offentlige anskaffelser, 2001-06-15 nr. 616.

Anbudsgrunnlag for entrepriseoppdrag utformes i henhold til håndbøkene:

- 066: Konkurranses grunnlaget
- 025: Prosesskode - 1, Standard arbeidsbeskrivelse for vegarbeidsdriften
- 026: Prosesskode - 2, Standard arbeidsbeskrivelse for bruer og kaier
- Andre relevante norske og utenlandske standarder som grunnlag for tekniske beskrivelser

Håndbok 025 og 026 utgjør generell tekst i E-kapittelet av Håndbok 066. Denne suppleres med spesiell tekst og gir grunnlaget for tekniske spesifikasjoner og poster/prosesser for enhetspriser. Av andre elementer som ligger i Håndbok 066, er, orientering tilbudsregler,

kontraktsbestemmelser, spesielle tilbudsregler, spesielle kontraktsbestemmelser, beskrivelse og mengdefortegnelse, firmaopplysninger for vurdering av tilbyders egnethet og tilbudsopplysninger, pris- og tilbudsskjema.

### **2.1.6 Utvikling av entreprenørmarkedet**

Statens vegvesen Region Øst jobber noe med utvikling av entreprenørmarkedet gjennom å tilrettelegge for mellomstore entreprenører. Dette gjelder noen få spesifikke entreprenører hvor man har gode erfaringer fra tidligere prosjekter og gjennom strategisk tilrettelegging ønskes det å utvide og sikre et fremtidig konkurransedyktig leverandørmarked.

Foreløpig er det ikke iverksatt særskilte strategier mot det internasjonale markedet for å fremme og utvikle en bedre konkurransesituasjon, hvor Statens vegvesen kan oppnå fordeler på sikt.

## **2.2 Metiers vurdering**

### **2.2.1 Kontraktstype og entrepriseinndeling**

Prosjektet har lagt til grunn en byggherrestyrt delentreprisemodell for prosjektet. Prosjektmaterialiet gir ikke informasjon om hvilke argumenter som ligger til grunn for dette valget, og det er heller ikke mulig å se hvilke vurderinger som er gjort i forhold til alternative entreprisemodeller. Metier har derfor basert gjennomgangen av kontraktstrategien på generelle betraktninger i relasjon til byggherrestyrte delentrepriser.

Vegvesenet har gode forutsetninger for å styre et prosjekt med byggherrestyrte delentrepriser. Vegvesenet har lang erfaring og rutiner, prosesser og standardiserte dokumenter, herunder kontrakter for gjennomføring av denne type entrepriser. Man kan derfor si at entrepriseformen innebærer lav risiko så lenge disse forhold legges til grunn. Sett i relasjon til Vegvesenets kompetanseprofil og erfaring, må man legge til grunn at prosjektet gjennomføres med moderat risiko med byggherrestyrte delentrepriser, men at dette ikke nødvendigvis er den mest kostnadsoptimale løsning som kan foreligge.

I og med at det ikke foreligger vurderinger av alternativer, har det ikke vært mulig å kvalitetssikre hvorvidt alternative entrepriseformer ville gitt lavere eller høyere risiko i det konkrete prosjektet. Videre er det vanskelig å ha noen klar formening om man utnytter markedet optimalt gjennom den valgte entrepriseform og entreprisestørrelser.

Prosjektet kan potensielt oppnå synergi ved tildeling av flere delentrepriser til en og samme entreprenør. Et lavere antall entrepriser vil normalt bidra til færre grensesnitt og enklere håndtering av utbyggingen samlet sett.

Disse entreprisemessige forhold må vurderes opp mot mulighetene til å utnytte markedet best mulig gjennom en blanding av større og noe mindre entrepriser. Dersom det i anbudstidsrommet viser seg å bli stor aktivitet i det regionale byggemarkedet kan en blanding av entreprisestørrelser sikre prosjektet en gunstig utnyttelse av det totale leverandørmarkedet på gitte tidspunkt.

### **2.2.2 Insentivmekanismer**

Prosjektet inkluderer ambisjon om utvikling av insentivordninger uten at Metier finner dette nedfelt i strategier og operative tiltak. Prosjektet har hittil ikke prioritert å sette ressurser på å utvikle insentivordninger. Når man skal benytte prismekanismer som atferdsstyrende, er det vesentlig å ha et klart forhold til hva som stimulerer atferd.



I de aller fleste situasjoner stimulerer faste priser de motstridende interesser, det vil si:

- Kunden vil ha mest mulig for pengene
- Leverandøren vil levere minst mulig

Insentivbaserte prismekanismer gir mulighet for begge parter å samhandle mot et felles mål. Dette innebærer at det må gis vederlag for ressursinnsats, hvilket vil si at leverandøren får betalt for sin ressursinnsats i henhold til forhåndsdefinerte satser/rater uansett hvor mye ressurser som medgår. Dersom disse satser/rater ikke har innbygget fortjenesteelementer, har leverandøren ikke noe å tjene på et stort forbruk av innsatsfaktorer. Han har heller intet å tape, hvilket betyr at han ikke har risiko.

For å kompensere for fortjeneste og påvirke til effektivitet og gode løsningsvalg, herunder god risikohåndtering, må det etableres insentiver som premierer dette. Innbygget i insentivene bør det ligge elementer som ”straffer” dårlige løsninger. Insentivene har som funksjon å stimulere ønsket atferd.

I en kontrakt kan man sette sammen vederlagsberegningen og insentivene av forskjellige elementer.

**Vederlag** for ressursinnsats kan bestå av kombinasjon mellom:

- Faste priser
- Enhetspriser
- Timepriser
- Innkjøpspriser

**Insentiver** til dekning av risiko og fortjeneste kan bestå av bonuser knyttet til:

- Over- og underskridelser av vederlag (målpris)
- Kvalitetsoppgåelse
- Fremdriftsoppgåelse
- Driftskostnader målt over en tidsperiode
- Kundetilfredshet
- Medarbeidertilfredshet

### 2.2.3 Markedsvurdering og –tilpasning

Ved å dele opp i flere kontraktspakker, kan man utnytte markedet ved å få med flere entreprenører i konkurransen fremfor bare de store. Prosjektet kan også gjennom denne strategien få identifisert de stordriftsfordeler som entreprenøren kan oppnå gjennom å slå sammen flere entrepriser.

Grensesnittene har moderat kompleksitet, men det kan imidlertid ses stordriftsfordeler knyttet til samling av grensesnitt og kontraktspakker. Fordeler med det kan være:

- En større leverandør eller en gruppe av leverandører gir en rabatt gjennom en mer effektiv disponering av sine ressurser. Det vil i tillegg kreve mindre overhead/administrasjon.
- Leverandøren kan ta ansvar for grensesnitt og dermed ta ansvar for fremdriften selv (kritisk linje) mellom pakkene.
- Krever mindre ressurser til byggherreoppfølging.

Metier savner en oversikt over byggemarkedet i regionen/Norge som viser de enkelte entreprenørenes kapabilitet i forhold til nåværende og vedtatte prosjekter hvor kapasitet blir bundet opp.

Videre savner vi også en overordnet strategi fra prosjekteier om langsiktig utvikling av konkurranse på innkjøp av store entrepriser gjennom strategiske prioriteringer og valg som blant annet innebærer utvikling av mellomstore entreprenører, i parallell med å gjøre det norske markedet mer interessant for store internasjonale entreprenører. Vår erfaring fra andre bransjer med høy grad av ekstern andel av verdikjeden viser at slike strategier kan resultere i vesentlige kostnadsbesparelser og bedre kvalitet.

## 2.3 Konklusjon og anbefalinger

Metier har kommet til at kontraktstrategien virker hensiktsmessig sett i relasjon til de føringer som eier har gitt og de muligheter som foreligger for alternative strategier på dette tidspunkt i prosjektgjennomføringen.

Metier har følgende anbefalinger til prosjekteier ved Vegdirektoratet og Statens vegvesen Region Øst:

- Prosjekter av denne karakter bør tilrettelegges for utvidet konkurranse gjennom bevisst tilpasning for internasjonale aktører ved bruk av større delentrepriser.
- Tilsvarende anbefales det å iverksette langsiktige strategier for mellomstore regionale entreprenører gjennom tilpassede størrelser på entreprisene slik at disse over tid utvikler seg til reelle konkurrenter til de nåværende aktørene som har kapasitet til å ta store entrepriser.

Begge disse tiltakene vil på kort og mellomlang sikt sikre mer konkurransedyktige innkjøpspriser og bidra til mindre svingninger i innkjøpspriser som følge av regionale kapabilitetsbegrensninger. Dette vil sikre et mer konkurransedyktig leverandørmarked hvor enkeltprosjekter som E16 Wøyen – Bjørum kan trekke veksler på.

Metier har følgende anbefalinger til prosjektledelsen:

- Prosjektledelsen bør lage en oversikt over andre prosjekter som opptar entreprenørenes kapasitet og leveransemulighet i angitte byggeperiode i regionen/Norge og strategisk posisjonere delentreprisene på basis av en slik kunnskap.
- Tildelingskriteriene må fokusere på prosjektets suksessfaktorer for å understreke for entreprenørene hva prosjektet oppfatter som viktig.

## 3 Suksessfaktorer

### 3.1 Innledning

Kapittelet inneholder en beskrivelse av prosjektets suksessfaktorer, det vil si hva prosjektet må lykkes med for å oppnå målene<sup>4</sup>, ofte kvalitative forhold knyttet til styring, organisering, informasjonsflyt, ansvarsforhold og forhold til omgivelsene. Disse bygger på det overordnede usikkerhetsbildet i forhold til prosjektets mål og karakteristikker, i tillegg til analyse av interessenter og erfaring fra lignende prosjekter.

Da prosjektets omfang og rammer er lagt, vurderes kun suksessfaktorer i forhold til gjennomføringsperspektivet og prosjektets prioritering av resultatmålene.

Suksessfaktorene er fastsatt med utgangspunkt i målprioriteringen og usikkerhetsbildet (jfr. kapittel 5), i et samarbeid mellom Metier og prosjektledelsen. Vi har i tillegg benyttet følgende som sjekklister:

- Rapport: "Critical success for project performance. A study from front-end assessments of large public projects in Norway", Torp/Austeng/Mengesha, 2004.
- Metiers erfaringer fra tilsvarende kvalitetssikringer.
- Prosjektlederens erfaring fra det nylige avsluttede prosjektet, E6 Assurtjern – Klemetsrud.

Kapittelet inneholder i tillegg resultatene fra en SWOT-analyse som ble gjennomført under gruppesamlingene.

### 3.2 Prosjektets mål

Prosjektet oppgir følgende prioritering av resultatmål som er nedfelt i styringsdokumentet:

1. Lage et godt produkt for både brukere og vegholder, som skal gjennomføres med riktig kvalitet i henhold til gitte spesifikasjoner i normaler og retningslinjer.
2. HMS - Et godt arbeidsmiljø skal etableres og holdes gjennom hele prosjektet.
3. Kostnadene skal holdes så lave som mulig og innen gitte rammer.
4. Framdriftsplanen skal holdes

---

<sup>4</sup> Må ikke forveksles med "Suksesskriterier", som beskriver hvilke forhold som interessentene vil vektlegge når det i etterkant skal vurderes hvorvidt prosjektet var en suksess eller ikke.

### 3.3 Suksessfaktorer

Prioriterte suksessfaktorer for prosjekt E16 Wøyen - Bjørum:

- **Riktig tunnelpris:** Spesielt er det viktig å sørge for: 1) etablering av systemer (herunder konkurransegrunnlag/avtaleverk med entreprenører) som gir *et riktig* nivå på fjellsikring, og 2) å finne gode løsninger tilpasset de nye kravene til vann- og frostsikring.
- **Kvaliteten på kontraktene med entreprenørene:** Sørge for at konkurransegrunnlaget og kontraktene blir av en sær god kvalitet med hensyn til fullstendighet og klarhet, for å oppnå klare arbeidsbeskrivelser og ansvarsforhold.
- **Konkurranse i markedet:** Sørge for en reell konkurranse gjennom best mulig tilpasning av entreprisene til markedet. Både timing og entreprisestørrelser er viktig for å tilpasse seg i forhold til andre store anleggsprosjekter (kartlegging av andre prosjekter forutsettes).
- **Et helhetlig kvalitetssystem:** Sørge for å etablere og implementere et helhetlig og tilpasset kvalitetssystem for gjennomføring av prosjektet (herunder et operativt styringsdokument/kvalitetsplan og rapporteringssystem), som skal sikre kvalitet på arbeidet og muliggjøre en proaktiv ledelse.
- **Proaktiv HMS-ledelse:** Sørge for høyt trykk på HMS for å skape en riktig holdning i prosjektet, for gjennom det å skape trygge arbeidsplasser og forhindre menneskelige tragedier.
- **Prosjektorganisasjonen:** Sørge for at prosjektet *får og opprettholder* kompetanse, kapasitet, kontinuitet samt lederoppmerksomhet til å kunne gjennomføre prosjektet på en god måte.
- **Grunnforholdene:** Sørge for en tilstrekkelig kartlegging av grunnforholdene som skaper den nødvendige forutsigbarhet for å finne de riktige løsningene og etablere tilpassede avtaleverk.
- **Forhold til lokalbefolkningen:** Sørge for et fortsatt godt forhold til lokalbefolkningen.
- **Bevilgningstakt:** Prosjekteier må sørge for å skape en mest mulig forutsigbar bevilgningstakt som samtidig tilfredsstiller prosjektets behov for effektiv prosjektgjennomføring.

### 3.4 Styrker, svakheter, muligheter og trusler (SWOT)

Denne enkle analysen er ment å bidra til en økt overordnet bevissthet om utfordringene og mulighetene i prosjektet. Følgende diagram er en oppsummering av de innspill som ble gitt av hver enkelt deltager på første samling.

| Styrker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Svakheter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forankring og omverden</b><br>Mange som ønsker prosjektet (felles mål)<br>Politisk akseptert<br>Interessant prosjekt i et fokusområde<br>God forankring<br>Prioritert prosjekt<br>Fortløpende dialog med mange interessenter<br>Ekstern enighet om forutsetningene<br><b>SVV, kompetanse og gjennomføring</b><br>Gjennomtenkt gjennomføring, lang planprosess har gitt et godt gjennomarbeidet prosjekt<br>Rammevilkår avklart<br>Byggherre er ferdig tilrigget<br>Erfaren og kompetent prosjektorganisasjon<br><b>Konsept/løsning</b><br>Velprøvde løsninger og kontraktsform<br>Omforent løsning | <b>Forankring og omverden</b><br>Mange hørings- og beslutningstakere<br>Endelig reguleringsplan ikke klar<br><b>SVV, kompetanse og gjennomføring</b><br>Lang byggeperiode<br>Intern konkurranse om ressurser<br>Ikke fullt oppbygd prosjektorganisasjon<br>Usikkerhet knyttet til finansiering, 2- eller 4-feltsveg.<br><b>Konsept/løsning</b><br>Usikkerhet rundt geologi/sikring/injisering<br>Usikkerhet mht til flytting av avfallsdeponi                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Muligheter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Trusler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Forankring og omverden</b><br>Holde en god dialog med prosjektets interessenter<br><b>SVV, kompetanse og gjennomføring</b><br>Følge de mål som er satt av miljøoppfølgingsprogrammet<br>Styrke prosjektorganisasjonen<br>Skape en god organisasjonskultur og gode samarbeidsrelasjoner<br>Benytte erfarent personell til optimalisering/gruppeprosesser (kreativitet)<br>Prioritet fra egne og eksterne rekker<br><b>Konsept/løsning</b><br>Større detaljeringsgrad på enkeltelementer<br>Mer optimal parsellinndeling                                                                             | <b>Forankring og omverden</b><br>Eksterne aktører og grenseprosjekter<br>Manglende bevilgninger/finansiering<br>Endring i rammebetingelser og forutsetninger<br>Tre politiske nivåer (stat, fylke, kommune)<br>Dårlig samarbeid<br>Miljøutslipp<br>Flom<br>Ikke god nok bemanning i prosjektet<br>Ikke god nok entreprenørkompetanse<br>Dårligere geologi enn antatt<br><b>SVV, kompetanse og gjennomføring</b><br>Prioriteringer i Statens vegvesen<br>Beslutningsevne i hovedkontoret<br>Ikke ressurstilgang<br>"Gjennomtrekk" av bemanning<br>Endringer (pga. varigheten)<br>Rigide offentlige krav<br><b>Konsept/løsning</b><br>Nye krav til miljø og tekniske løsninger<br>Liten overdekning i tunnelene |

Tabell 3 Innspill fra deltakere på gruppesamling

### 3.5 Konklusjon og anbefalinger

Det er viktig at prosjektet har et bevisst forhold til suksessfaktorene samt de styrker, svakheter, muligheter og trusler en står ovenfor. Prosjektledelsen bør nå ta tak i resultatene og konkretisere tiltak for å utnytte de potensialer som ligger i prosjektet.

Disse forholdene er også en del av underlaget for Metiers anbefalinger i kapittel 9.

## 4 Sentralt styringsdokument

### 4.1 Mandatet

Under punkt 3 i Finansdepartementets krav til kvalitetssikringens innhold (jfr. konkurransegrunnlaget kapittel 4.3 "Grunnleggende forutsetninger"), stilles det krav til at:

*"Leverandøren skal påse at det finnes et sentralt styringsdokument for prosjektet, og gi en vurdering av om dette gir et tilstrekkelig grunnlag for risikovurderingen og for den etterfølgende styringen av prosjektet. Mangler i så henseende må påpekes konkret slik at fagdepartementet kan få sørget for nødvendig oppretting/utfylling av dokumentet. Dette må være avklart før Leverandøren går videre".*

### 4.2 Metiers kriterier for evaluering av styringsdokumentet

Det er svært viktig for et vellykket utfall av både prosjektgjennomføring og senere drift, at plangrunnlaget, med tilhørende styringsdokumentasjon, i store og komplekse prosjekter holder høy kvalitet. Styringsdokumentasjonen skal bidra til å sikre prosjektgjennomføringen gjennom å:

- Etablere grunnlag for styring av prosjektet
- Dokumentere rammer og forutsetninger for prosjektet
- Dokumentere forutsetningene for de valgte alternativer
- Klargjøre kommunikasjonen mellom interessentene
- Skape forståelse for de oppgavene som skal løses

Gjennomgang av prosjektets styringsinformasjon er gjennomført med utgangspunkt i Finansdepartementets "Veiledning for felles krav til styringsdokumentet", men i forhold til noen momenter har vi gått noe lenger i konkretiseringen og benyttet krav til styringsdokumentasjon fra den anerkjente verdensstandarden for prosjektledelse Project Management Institute's "A Guide to the Project Management Body of Knowledge"(PMBOK®). Metier legger følgende føringer til grunn:

- Overordnede rammer: Prosjektet skal ha en klar hensikt, klare målsettinger og klare rammebetingelser.
- Prosjektstrategi: Prosjektet skal ha en klar plan for hvordan prosjektet skal gjennomføres på en sikker, effektiv og forutsigbar måte.
- Prosjektstyringsbasis: Prosjektet skal ha en beskrivelse av prosjektomfang, prosjektleveransen, kostnadene, tid og kvalitet på et detaljnivå som i alle faser muliggjør god styring.

### 4.3 Metiers vurderinger av styringsdokumentet

Tabellene nedenfor gjengir Metiers vurdering av styringsdokumentasjon for E16 Wøyen – Bjørum opp mot de krav som stilles i FINs veileder og beste praksis i henhold til PMBOK. Vi har i tabellene nedenfor vurdert styringsdokumentet og kvalitetsplanen samlet. Den kvalitetsplanen som foreligger gjelder foreløpig kun for byggeplanfasen. Under kolonne Eier/ansvarlig, er følgende forkortelser benyttet: SD for Samferdselsdepartementet (politisk nivå), SVV RØ for Statens vegvesen Region Øst og PL for prosjektleder.

#### 4.3.1 Overordnede rammer

De overordnede rammene beskriver hensikten med prosjektet og definerer målsetninger, krav og rammebetingelser prosjektet må gjennomføres innen. Tabellen under lister hvilke krav som bør tilfredstilles og status på prosjektets dokumentasjon.

| Krav i henhold til FIN og PMBOK              | Prosjektets dokumentreferanse                                                                                                                                                                                                                                                         | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                         |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                               |
| Hensikt, krav og hovedkonsept                |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                               |
| Prosjektmandatet (fullmakter til prosjektet) | Nasjonal Transportplan for 2002-11 og 2006-15<br>Oslopakke 1, ref St.prp. nr 96 (1987-88)<br>Brev fra Samferdselsdep. av 25.6.2004 (2 til 4 felt)<br>Vedtak i Bærum Kommunestyre – Reg. plan 26.09.01 og 15.10.03<br>Styringsdokument, kap. 1.1<br>Kvalitetsplan kap 1.1 og vedlegg 2 | X                 |                 |                    | SD              | Prosjektet har fått fortløpende mandater gjennom høy prioritering i Nasjonal Transportplan. Sentralt styringsdokument "E16 Wøyen – Bjørum" gir en fremstilling av prosjektet. |

| Krav i henhold til FIN og PMBOK     | Prosjektets dokumentreferanse                                                                                                                                           | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                                                                                                         | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                     |                                                                                                                                                                         | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Hovedmilepæler og planlagte datoer. | Styringsdokument, kap. 1.2, 3.4 og vedlegg 3<br>Kvalitetsplan kap 4.1                                                                                                   | X                 |                 |                    | PL              | Det er etablert en overordnet framdriftsplan med angivelse av hovedaktiviteter og hovedmilepæler.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Strategisk helhetsplan              | Styringsdokument, kap. 1.1<br>Kvalitetsplan kap 1.1 og vedlegg 2 (prosjektbestilling)<br>Nasjonal Transportplan for 2002-11 og 2006-15<br>For øvrig diverse utredninger |                   | X               |                    | SD              | Foruten Nasjonal Transportplan, foreligger det ikke en helhetlig investeringsplan for utbygging av hovedvegnettet i området som er underlagt politisk behandling på nasjonalt nivå.<br>Tiltak:<br>- Det anbefales at det utarbeides krav til strategiske helhetsplaner (Plan for investering og drift) for samferdsel innen naturlig avgrensede områder i henhold til Conceptrapporten: "Konseptutvikling og –evaluering i store statlige investeringsprosjekter", Metier/Terramar, 10.9.2004, som underlegges politisk behandling.<br>- Det anbefales at det utarbeides en strategisk helhetsplan for området som underlegges politisk behandling på nasjonalt nivå. En naturlig avgrensning vil eksempelvis kunne være E18 Vestkorridoren med E16 til regionsgrensen eller E16 Sandvika - Hønefoss. |



| Krav i henhold til FIN og PMBOK             | Prosjektets dokumentreferanse                                                                                                                            | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                                                                                                          | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                             |                                                                                                                                                          | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Netto nytte-kostnad i et levetidsperspektiv | Styringsdokument kap 1.2<br>Statens vegvesens Håndbok 140<br>Konsekvensanalyser<br>Metode ANSLAG kostnader og TRIPS for trafikktall<br>Verktøyet EFFEKT5 |                   | X               |                    | SD              | Kvantitativ nytte omfatter kun reduserte transportkostnader og økt trafiksikkerhet.<br>Reduksjon av transportkostnader er utelukket basert på differanse i fart fra 50 til 80 km/t og ikke mer omfattende simulering av kostnader i forbindelse med kø ved ukentlig rushtrafikk og helgekø.<br>Levetidskostnadene er ikke synliggjort i nytte-kostnadsanalysen.<br>Det er en svakhet ved nytte-kostnadsanalysen kun er avgrenset til parselnivå og ikke mer helhetlige analyser av samferdsel i området (jfr. Strategisk helhetsplan).<br>Effektberegning av prosjektet gir en negativ nytte/kostnadsfaktor på -0,54, og prosjektet burde således ikke ha høy prioritet.<br>Tiltak: Det anbefales at det iverksettes et forskningsprosjekt med tanke på å videreutvikle nytte-kostnadsanalyser (herunder Håndbok 140 - Konsekvensanalyser) i samferdselssektoren <sup>5</sup> . Det må være en målsetning av nytte-kostnadsfaktorene gjenspeiler de prioritering som beslutningstakerne (politikkerne) gjør gjennom de totale bevilgninger til samferdsel og bevilgningene på enkeltprosjektnivå. |
| <b>Prosjektmål</b>                          |                                                                                                                                                          |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Samfunns og effektmål                       | Styringsdokument kap 1.2<br>Kvalitetsplan kap 1.2.1                                                                                                      |                   | X               |                    | SD              | Styringsdokumentet lister samfunns mål og effektmål for prosjektet. Samfunnsmålene er rundt formulert med begrepene "kortere", "bedre", "forutsigbart" "redusert" og "økt" uten at de er gjort målbare og tidsbegrenset. Selv om kvantifisering for en del områder er komplisert, betraktes samfunnsmålene som mangelfulle.<br>Effektmålene må gjenspeile nytte-kostnadsforholdet, som prosjektet er fundert på, og er et viktig styringsgrunnlag i <u>planleggingsfasen</u> av et prosjekt av denne karakter.<br>Tiltak: Det anbefales at det iverksettes et forskningsprosjekt med tanke på å utarbeide retningslinjer for utforming og bruk av samfunns mål og effektmål ved prosjektutvikling og investeringsstyring generelt i samferdselssektoren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

<sup>5</sup> Metier har blitt gjort oppmerksom på at et slikt prosjekt er igangsatt i Vegdirektoratet.

| Krav i henhold til FIN og PMBOK           | Prosjektets dokumentreferanse                                                            | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           |                                                                                          | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                           |                                                                                          | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Resultatmål                               | Styringsdokument kap 1.2<br>Rapport kostnadsberegning kap 1.3<br>Kvalitetsplan kap 1.2.2 | X                 |                 |                    | PL              | Resultatmål for tid, kostnad, ytelse/kvalitet og HMS er definert i prioritert I rekkefølge: ytelse/kvalitet, HMS, kostnader og tid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Kritiske suksessfaktorer</b>           |                                                                                          |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kritiske suksessfaktorer                  | Styringsdokument, kap. 1.3                                                               |                   | X               |                    | PL              | Suksessfaktorene er oversiktelige og forståelige. Identifikasjon og bruk av suksessfaktorer fremkommer ikke.<br>Tiltak:<br>- Det bør innarbeides rutiner for jevnlig oppdatering og styring etter suksessfaktorene, eventuelt supplert med en SWOT-analyse som vist i denne rapporten. Suksessfaktorene bør bl.a. gjenspeile prosjektets usikkerhetsprofil.<br>- Suksessfaktorene bør oppdateres med utgangspunkt i denne rapporten (jfr. kapittel 3). |
| <b>Rammebetingelser</b>                   |                                                                                          |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Rammebetingelser                          | Styringsdokument, kap. 1.4                                                               | X                 |                 |                    | SD              | Styringsdokumentet inneholder en oversiktlig og god beskrivelse av prosjektets gjeldende rammebetingelser. EU bestemmelser er ikke gjeldende men intensjonene i disse skal ivaretas.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Grensesnitt</b>                        |                                                                                          |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Definisjon av organisatoriske grensesnitt | Styringsdokument, kap. 1.5                                                               | X                 |                 |                    | PL              | Dette er tilfredsstillende beskrevet. Særlig viktig at prosjektet fortsetter å være underlagt Prosjekt øst i Region øst, som sikrer en helhet i forhold til planer for E16 og E18 i området. Interne organisatoriske grensesnitt omtales under eget kapittel 8.<br>Tiltak: Beskrivelsene kan suppleres med de identifiserte interessentene fra denne rapporten (jfr. kapittel 5.3).                                                                    |
| Definisjon av tekniske grensesnitt        | Styringsdokument, kap. 1.5                                                               | X                 |                 |                    | PL              | Dette er tilfredsstillende beskrevet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Definisjon av kommersielle grensesnitt    | Styringsdokument, kap. 1.5                                                               |                   | X               |                    | PL              | Det vil legges til grunn en varierende størrelse på entrepriser for å kunne inkludere mindre entreprenører uten at det fremgår eksplisitt om dette er av økonomiske/kontrakts strategiske nytte/kost vurdering eller av politiske føringer for at "alle kan delta" policy<br>Tiltak: Kritisk vurdere markedsforholdene på entreprenørsiden relativt til prosjektets mål. Jfr. utdypning i kapittel 2.                                                  |

| Krav i henhold til FIN og PMBOK | Prosjektets dokumentreferanse | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                               | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                           |
|                                 |                               | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                                 |
| Andre grensesnitt               |                               | X                 |                 |                    | PL              | Andre grensesnitt vurderes ikke som relevant i dette prosjektet                                                                                                                 |
| Grensesnittshåndtering          |                               |                   | X               |                    | PL              | Grensesnittshåndtering er ikke adressert eksplisitt i styringsdokumentet.<br>Tiltak: Strategier for grensesnittshåndtering og kommunikasjonsstrategi bør adresseres tydeligere. |

Tabell 4 Overordnede rammer – krav til dokumentasjon og prosjektets dokumentreferanse

### 4.3.2 Prosjektstrategi

Prosjektstrategien skal beskrive *hvordan* prosjektet skal gjennomføres for best mulig å kunne oppnå hensikten og målene for prosjektet som beskrevet i kapittelet over. Tabellen under lister hvilke krav som bør tilfredstilles og status på prosjektets dokumentasjon målt mot disse kravene.

| Krav i henhold til FIN og PMBOK                                                                                                                     | Prosjektets dokumentreferanse | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                     |                               | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                     |                               | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Gjennomføringsstrategi                                                                                                                              |                               |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Gjennomføringsstrategi generelt i forhold til:<br>- arbeidsomfang<br>- gjennomføringsplan<br>- organisering og styring<br>- forhold til omgivelsene | Styringsdokument kap. 2.1     |                   | X               |                    | PL              | Prosjektets overordnede gjennomføringsstrategi er fastlagt og kritiske risikoområder er belyst. Mange angrepspunkt muliggjør fleksibilitet i gjennomføringen. Løsninger er basert på grundig bearbejdede og godkjente reguleringsplaner. Arbeidet med byggeplanen er i gang.<br><br>En mer strukturert fremstilling med klarere koblinger til strategier, organisering og prosjektstyringsbasis, savnes. |
| Gjennomføringsplaner (jfr. PMIs kunnskapsområder)                                                                                                   |                               |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Krav i henhold til FIN og PMBOK                                                                                                                                              | Prosjektets dokumentreferanse                                  | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                              |                                                                | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                              |                                                                | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Plan for usikkerhetsledelse, inkludert: De viktigste usikkerheter, inkludert betingelser og antakelser, planlagte reaksjoner og alternativer (hvor formålstjenlig) for hver. | Styringsdokument, kap. 2.2<br>Kvalitetsplan kap 7 og vedlegg 9 | X                 |                 |                    | PL              | Gjeldende usikkerhetsprofil og strategi for usikkerhetsledelse er godt dokumentert.                                                                                                                                                                                                                   |
| Plan for omfangsledelse                                                                                                                                                      | Styringsdokument 3.1 og 3.2                                    | X                 |                 |                    | PL              | Omfanget er fastlagt gjennom reguleringsplanene. Se forøvrig punkt vedrørende endringsstyring nedenfor.                                                                                                                                                                                               |
| Plan for tidsledelse                                                                                                                                                         | Styringsdokument 3.4<br>Kvalitetsplan kap 4                    |                   | X               |                    | PL              | Statens vegvesen har relativt standardiserte rutiner for tidsledelse. Prosjektet oppgir at MS Project benyttes til fremdriftsoppfølging. Henvisning til rutiner og verktøy for tidsledelse savnes. Se for øvrig om rapportering.<br>Tiltak:<br>- Utarbeide plan/henviser til rutiner for tidsledelse. |
| Plan for kostnadsledelse                                                                                                                                                     | Styringsdokument 3.3<br>Kvalitetsplan kap 4                    |                   | X               |                    | PL              | Statens vegvesen har standardiserte rutiner og verktøy (G-PROG) for kostnadsledelse. Henvisning til rutiner og verktøy for kostnadsledelse savnes. Se for øvrig om rapportering.<br>Tiltak:<br>- Utarbeide plan/henviser til rutiner for kostnadsledelse.                                             |
| Plan for kvalitetsledelse                                                                                                                                                    |                                                                |                   | X               |                    | PL              | Se eget punkt om kvalitetssikring i tabellen nedenfor.                                                                                                                                                                                                                                                |
| Plan for dokumentstyring                                                                                                                                                     | Kvalitetsplan kap 5                                            | X                 |                 |                    | PL              | Dokumentstyring er godt beskrevet.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Plan for kommunikasjonsledelse                                                                                                                                               | Styringsdokument kap 2.4<br>Kvalitetsplan kap 3.1              |                   |                 | X                  | PL              | Kommunikasjon er omhandlet på et meget generelt nivå i styringsdokumentene og skal ivaretas av Strategistab. Det er viktig at dette konkretiseres nærmere med eksempelvis kommunikasjonsmatrise; hvem trenger hvilken informasjon i hvilken form og når.<br>Tiltak: Utarbeide kommunikasjonsplan.     |
| <b>Kontraktsstrategi</b>                                                                                                                                                     |                                                                |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kontraktsstrategi                                                                                                                                                            | Styringsdokument kap 2.3                                       |                   | X               |                    | PL              | Se utdypning i eget kapittel 1.                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Krav i henhold til FIN og PMBOK               | Prosjektets dokumentreferanse                                                         | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |                                                                                       | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                               |                                                                                       | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Organisering og ansvarsdeling                 |                                                                                       |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Organisering, ansvarsdeling og bemanningsplan | Styringsdokument pkt 2.4 og vedlegg 2<br>Kvalitetsplan kap 2.1, 2.2, 2.3 og vedlegg 1 | X                 |                 |                    | PL              | Organiseringen er godt beskrevet med hensyn til oppgaver, ansvar og relasjoner til andre prosjekter. Valg av entreprisform kan medføre behov for endring av organiseringen. Fullmaktsmatriser savnes.<br>Se for øvrig utdypning i eget kapittel 8.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Rapportering                                  | Kvalitetsplan kap 4.3                                                                 |                   |                 | X                  | SVV RØ/<br>PL   | Rapportering er kun beskrevet generelt i kvalitetsplanen. Styringsdokumentet må angi:<br>- Hvem rapporter til hvem.<br>- Hva og hvordan ting rapporteres.<br>- Hvor ofte rapporteringen skjer.<br>De rapporteksemplene som er blitt fremlagt fra prosjektsjef og prosjektleder er i stor grad regnskapsbasert og i liten grad prognosebasert, som vanskeliggjør proaktiv styring på riktig nivå. Metier savner også bruk av grafikk i rapportene. Se for øvrig utdypning i kapittel 8.<br>Tiltak: Rapporteringsrutinene må konkretiseres i styringsdokumentet. Rapportene må i større grad enn vanlig fokusere på prognoser. Det anbefales at en øker bruken av grafikk. Prosjektledelsen må gjøre seg kjent med de muligheter som prosjektstyringsverktøyet G-PROG gir, og fastsette hvordan rapportering skal skje i dette prosjektet. |

Tabell 5 Prosjektstrategi – krav til dokumentasjon og prosjektets dokumentreferanse

### 4.3.3 Prosjektstyringsbasis

Prosjektstyringsbasis skal være referansen som prosjektet styres etter i gjennomføringsfasen slik at avvik, trender og endringer kan styres på en konsistent måte. Det er da avgjørende å ha en presis definisjon av arbeidsomfang, kostnader og tid, samt forutsetningene knyttet til disse. Det understrekes at flere av disse forutsetningene normalt er selvpålagte for å kunne ”fryse” styringsgrunnlaget, og at avvik i forhold til disse ikke konstituerer en endring i arbeidsomfanget for prosjektet.

I prosjektenes planleggingsfase fungerer prosjektstyringsbasis først og fremst som et beslutningsgrunnlag. Tabellen under lister hvilke krav som

bør tilfredstilles og status på prosjektets dokumentasjon.

| Krav i henhold til FIN og PMBOK         | Prosjektets dokumentreferanse                                                    | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                                                                  | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                         |                                                                                  | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Arbeidsomfang, herunder endringsstyring |                                                                                  |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Omfangsbeskrivelse                      | Styringsdokument kap 3.1<br>Kvalitetsplan kap 1.3<br>Anslagsrapport<br>Tegninger |                   | X               |                    | PL              | Arbeidsomfanget er beskrevet i form av detaljplan med kart, illustrasjoner og tegninger med henvisning til vegstandard, Anslagsrapport, og diverse temarapporter om eksempelvis grunnforhold, massehåndtering og flom. Detaljplanen er underlaget for reguleringsplanene til Bærum kommune. I tillegg er det en del andre styrende dokumenter som er utarbeidet eksempelvis Miljøoppfølgingsprogram og Formingsveileder. Styringsdokumentet lister de sentrale nøkkeldata, og det er bra. Men Metier savner i styringsdokumentet en liste over alle dokumenter som til sammen utgjør det totale arbeidsomfanget.<br><br>Tiltak: Utarbeide en liste over dokumenter som utgjør det totale arbeidsomfanget. |
| Plan for endringsstyring                | Håndbok 151<br>Kvalitetsplan kap 4.1, 11.2                                       | X                 |                 |                    | PL              | Endringsstyring gjennomføres generelt i henhold til reglene i håndbok 151. Større avvik fra byggeplanen behandles etter prosedyre fra SvA (PRO-1-01.2-1).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Krav i henhold til FIN og PMBOK                                                                                               | Prosjektets dokumentreferanse                                                                                                          | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                        | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prosjektnedbrytningsstruktur                                                                                                  |                                                                                                                                        |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS/WBS) ned til det nivå som styringen vil foregå på, som et basisdokument for prosjektomfang. | Styringsdokument kap 3.2                                                                                                               |                   | X               |                    | PL              | Den foreliggende PNS tilsvare nedbrytningen i Anslagsrapporten, det vil si en nedbrytning i forhold til estimeringsbehovet. En PNS for kostnads- og fremdriftsoppfølging vil bli utarbeidet. Videre prosjektering pågår og arbeidspakkene er under utarbeidelse som grunnlag for kontrahering av første hovedentreprise på Wøyen. Metier savner i styringsdokumentet en angivelse av når en helhetlig prosjektstyringsbasis skal være på plass, og en matrise som viser sammenhengen mellom entrepriser og elementene i PNS.<br>Tiltak:<br>- PNS må videreutvikles til en struktur som muliggjør integrert styring av fremdrift og kostnad og som ivaretar fleksibilitet i forhold entrepriserinndeling.<br>- Det må utarbeides en matrise som viser sammenhengen mellom entrepriser og elementene i PNS. |
| Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan                                                                                |                                                                                                                                        |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kostnadsoverslag – estimat                                                                                                    | Styringsdokument kap 3.3<br>Anslagsrapport<br>Kvalitetsplan kap 4.2<br>Kvalitetssikring av kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe |                   | X               |                    | PL              | Prosjektet har benyttet anslag som estimeringsmetode uten grunnlag i et deterministisk estimat. Verdiene (optimistisk, sannsynlig, pessimistisk) i enkeltpostene er i liten grad dokumentert med forutsetninger og vurderingene bak fastsatte verdier. Se nærmere utdyping i kapittel 9.3.3 .<br>Tiltak: Feil i Anslagsrapporten som ble avdekket under gruppesamlingen, må rettes opp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Krav i henhold til FIN og PMBOK                    | Prosjektets dokumentreferanse                                                                                                          | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                                                                                                                        | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                    |                                                                                                                                        | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kostnadsoverslag – referansesjekk ("benchmarking") | Styringsdokument kap 3.3<br>Anslagsrapport<br>Kvalitetsplan kap 4.2<br>Kvalitetssikring av kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe |                   |                 | X                  | PL              | Prosjektet mangler dokumentasjon av referansesjekk. Se nærmere utdyping i kapittel 9.3.3.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Kostnadsoverslag – budsjett for oppfølging         | Styringsdokument kap 3.3<br>Anslagsrapport<br>Kvalitetsplan kap 4.2<br>Kvalitetssikring av kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe |                   | X               |                    | PL              | Et budsjett for oppfølging av kostnader foreligger ikke. Forholdet må ses i sammenheng med kommentarer vedrørende PNS, fremdriftsplan og finansieringsplan.<br>Tiltak: Kostnadsestimat (budsjett) for oppfølging må fordeles i forhold til PNS                                                                                                          |
| Finansieringsplan                                  | Styringsdokument kap 3.3<br>Anslagsrapport<br>Kvalitetsplan kap 4.2<br>Kvalitetssikring av kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe |                   | X               |                    | PL              | Den årlige investeringstakten for basisalternativet, Samlet utbygging, og alternativet, Etappevis utbygging, er overordnet skissert i styringsdokumentet og finansieringen er fordelt mellom statsmidler og bompenger.<br>Tiltak: Finansieringsplanen bør detaljeres ved at den knyttes mot elementer i PNS, fremdriftsplan og budsjett for oppfølging. |
| Kuttliste                                          | Styringsdokument kap 3.3                                                                                                               | X                 |                 |                    |                 | Se omtale under eget kapittel 6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



| Krav i henhold til FIN og PMBOK   | Prosjektets dokumentreferanse                    | Metiers vurdering |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                                  | Status            |                 |                    | Eier/ ansvarlig | Kommentarer, vurderinger samt forslag til tiltak for forbedring av styringsunderlaget                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                   |                                                  | Godt dokumentert  | Noe mangelfullt | Vesentlige mangler |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fremdriftsplan                    |                                                  |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fremdriftsplan                    | Styringsdokument kap 3.4                         |                   | X               |                    | PL              | Det foreligger en overordnet fremdriftsplan (nivå 2) som er tilstrekkelig på dette stadiet. En detaljert fremdriftsplan for oppfølging må etableres med aktiviteter som samsvarer med PNS. En plan (milepæler) for når dette skal være på plass, savnes.<br><br>Tiltak: Angi når detaljert plan for fremdriftsoppfølging skal være på plass.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kvalitetssikring                  |                                                  |                   |                 |                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Kvalitetssikring/Kvalitetsledelse | Styringsdokument kap 3.5<br>Kvalitetsplan kap 11 |                   | X               |                    | PL              | Generelle prinsipper for kvalitetssikring er omtalt i Kvalitetsplanen (Byggeplanfasen) på overordnet nivå. Henvisning til kvalitetsstandard og/eller håndbok (Håndbok 144) savnes. Detaljerte kontrollplaner vil bli utarbeidet av "konsulentene". Eksempler på kontrollplaner listes. Det oppgis i styringsdokumentet at kvalitetsstyring iverksettes som normalt. En konkret oversikt over planlagte kontrollplaner for et helhetlig kvalitetssikringssystem, savnes. En plan (milepæler) for utarbeidelse av kontrollplaner og implementering av kvalitetssikringssystemet, savnes.<br><br>Tiltak:<br>- Integrere beskrivelsene av kvalitetssikring/-styring i Styringsdokumentet og Kvalitetsplanen.<br>- Utarbeide en konkret plan (milepæler) for utarbeidelse av kvalitetssikringssystemet. |

Tabell 6 Prosjektstyringsbasis - krav til dokumentasjon og prosjektets dokumentreferanse

## 4.4 Konklusjon og anbefalinger

Styringsdokumentet skal være "kontrakten" mellom prosjekteier og den utførende organisasjonen, og skal avklare alle sentrale forhold i prosjektet. I kvalitetssikringsterminologi er styringsdokumentet den overordnede kvalitetsplan (eller kontrollplanen) for prosjektet.

Styringsdokumentet og kvalitetsplanen som forelagt, er etter Metier sin oppfatning for generell til at det skal bli et godt operativt styringsverktøy for prosjekteier og prosjektorganisasjonen.

Statens Vegvesen har et sett med godt beskrevne rutiner som danner et utmerket grunnlag for etablering av oversiktlige styringsdokumenter. Eksempler på dette er Håndbok 066 - Anbudsgrunnlag, Håndbok 151 - Styring av utbyggingsprosjekt, Håndbok 144 - Kvalitetshåndbok for Statens Vegvesen, Håndbok 214 - Helse, Miljø og Sikkerhet og Håndbok 217 - Anslagmetoden. Det som er påpekt, som mangler tilknyttet styringsdokumentet, kan relativt raskt rettes på ved å gjøre særlig håndbok 151 sine generelle retningslinjer om til prosjektplaner.

Kvalitetsplanen, som er utarbeidet for prosjektet (etter mal fra håndbok 151), er i prinsippet et styringsdokument. Metier oppfatter at prosjektet i praksis benytter sin kvalitetsplan som sitt aktive styringsdokument.

Metier kjenner til at Vegdirektoratet arbeider med å etablere retningslinjer for et felles styringsdokument/kvalitetsplan for vegprosjekter. Metier har følgende anbefalinger til Vegdirektoratet:

- Det er viktig at disse retningslinjene blir så konkrete at dokumentene blir effektive styringsverktøy for prosjekteiere og prosjektorganisasjonene gjennom klare krav til beskrivelser av hva, hvordan og når ting skal gjøres, og at en dermed unngår at dokumentene blir for generelle.

Metier har følgende anbefalinger til prosjektet vedrørende styringsdokumentet:

- Prosjektet bør utvikle ett dokument som dekker både Finansdepartementets krav til styringsdokument og Statens vegvesen sitt krav til kvalitetsplan.
- Dette dokumentet må i større grad operasjonaliseres og konkretiseres med hensyn til hva, hvordan og når ting skal gjøres i dette prosjektet. Det henvises her til tiltakene angitt i tabellene ovenfor.

## 5 Usikkerhetsbildet

Dette kapittelet gir en oversikt over prosjektets nåværende usikkerhetsbilde.

### 5.1 Prosjektets mål og ambisjonsnivå

Investeringskostnadene for et prosjekt påvirkes sterkt av målprioriteringen mellom kostnad, tid, ytelse/kvalitet og ambisjonsnivået knyttet til en del forhold. Med hensyn til prosjektets målprioritering henvises det til kapittel 3.2.

Tabellen nedenfor viser analysegruppens oppfatning av prosjektets ambisjonsnivå på noen sentrale forhold knyttet til gjennomføring og valgt/endelig løsning. Det er viktig å få et klart bilde av dette for å kunne vurdere om det er tatt tilstrekkelig høyde disse prioriteringene i kostnadsestimatet. Hver strek representer en stemme fra hver av deltagerne.

| Forhold                                    | Lavt | Medium | Høyt   | Særs høyt |
|--------------------------------------------|------|--------|--------|-----------|
| <b>I forhold til sluttproduktet</b>        |      |        |        |           |
| Trafikksikkerhet                           |      | I      | IIII   | II        |
| Miljø og estetikk                          |      | IIII   | III    |           |
| Teknisk standard                           |      | III    | IIII   |           |
| Vedlikeholdsvennlighet (levetidskostnader) |      | III    | IIII   |           |
| <b>I forhold til gjennomføring</b>         |      |        |        |           |
| Trafikkavvikling i anleggsperioden         | I    | IIII   | II     |           |
| HMS i anleggsperioden                      |      |        | IIIIII | I         |
| Kommunikasjon med omgivelsene              |      | I      | IIIIII |           |
| Investeringskostnader                      |      | IIII   | III    |           |
| Fremdrift                                  |      | IIIIII |        |           |
| Styringsnivå                               |      | IIII   | II     |           |

Tabell 1 Gruppens oppfatning av prosjektets ambisjonsnivå

#### Metiers kommentar

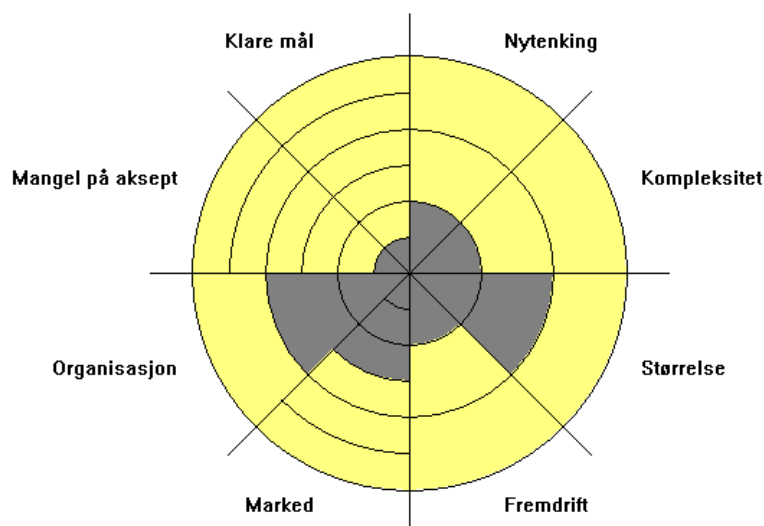
Konseptet som er valgt, med den relativt store andelen tunnel, bidrar til å øke både investeringskostnadene og de fremtidige driftskostnadene. Høy tunnelandel er kommet inn som følge av lokale krav. Dette vitner etter Metiers oppfatning om at miljø og estetikk har fått særs høy prioritet under utviklingen av prosjektet, og at vedlikeholdsvennlighet og investeringskostnader har fått mindre betydning.

Tabellen representerer imidlertid gruppens oppfatning av prosjektets ambisjonsnivå i den videre gjennomføringen av prosjektet, og indikerer at ambisjonsnivå stort sett er fra medium til høyt og at det relativt sett er liten spredning. Tabellen gir ingen indikasjon på at kostnadsestimatet må justeres på grunn av ambisjonsnivået.

Det tilføyes her at enighet og bevissthet om ambisjonsnivået vanligvis vil redusere prosjektets generelle usikkerhet.

## 5.2 Prosjektets karakteristika (situasjonskartet)

Det ble gjennomført en øvelse som hadde til hensikt å kartlegge ressursgruppens intuitive forståelse av prosjektets karakteristika som for eksempel kompleksitet knyttet til måloppnåelse, grad av nytenkning, prosjektets størrelse og kompleksitet i forhold til hva prosjektdeltakerne er vant til med mer. Hver av parametrene er gitt en verdi fra 0 (lav grad av kompleksitet) til 3 (ekstremt komplekst/kaotisk). Resultatene er illustrert i figuren nedenfor.



Figur 3 Situasjonskart for prosjektet

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

Bakgrunn for prosjektets situasjonskart med kommentarer fra gruppen med karakter i parentes:

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nytenkning:   | Prosjektet inneholder kjente problemstillinger som løses med teknologi av kjent art. Flytting av gassanlegget på Isi kan være utfordrende.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kompleksitet: | Noe konflikt med eksisterende trafikk, spesielt med hensyn til omfattende transport av masse ut fra tunnelene og inn på offentlig veinett. Kryssing av Isielva inneholder en potensiell miljørisiko. Tunnelene har på begrensede områder liten overdekning og kan skape problemer i form av krevende sikringsarbeid. En potensiell storflom i Vøyenområdet i byggeperioden representerer en risiko. Generelt vurderes kompleksiteten som moderat i forhold til andre prosjekter. |
| Størrelse:    | Prosjektet er stort i norsk sammenheng, men ikke spesielt unikt for prosjektgruppens erfaringer fra andre prosjekter i regi av Statens vegvesen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Fremdrift:    | Ikke spesielt mye press fra fremtidige brukere på fremdrift og dato for ferdigstillelse. Beslutningsprosessen er på kritisk linje for oppstart i henhold til planer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marked:           | Antatt generelt god aktivitet i markedet gir moderate til høye priser på entreprisene. Dersom bruk av fryseteknikker på mindre deler av tunnelene blir aktuelt, så er det et marked med kun en kjent leverandør i Norge. Tunnelen er prosjektert lavere siden Anslag-prosessen i 2004 for å få større overdekning og dermed unngå løsningen med løsmassekulvert og frysing. |
| Organisasjon:     | Nøkkelpersoner er delvis på plass i organisasjonen, men det er lagt opp til en generelt ”tynn” organisasjon. Antallet prosjektansatte vil øke dersom tunnelene blir vanskeligere å drive enn forutsatt. Støtte fra ledelsen i Statens vegvesen oppfattes som god. Prosjektleder har tilstrekkelige fullmakter og rapporterer til én leder.                                  |
| Mangel på aksept: | Generelt god aksept fra alle involverte parter. Se identifiserte interessenter i avsnittet nedenfor.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Klare mål:        | Prosjektet har svært klare mål, selv om det har vært noe uklarheter rundt utbygging i én eller to faser for 4-feltsveg.                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Kommentarer fra Metier

Gruppen er omforent om prosjektets ”bakteppe” og det er moderate utfordringer med hensyn til de karakteristika som ble valg.

## 5.3 Interessenter

Interessenter er personer, interessegrupper eller virksomheter som på en eller annen måte har en interesse i, eller blir berørt av, prosjektet. Interessenter representerer usikkerhet for prosjektet på grunn av sin påvirkningskraft og til dels avvikende målsettinger i forhold til prosjektets målsettinger. Dette kan være både positivt og negativt for prosjektet. Følgende interessenter til prosjektet ble identifisert av gruppen:

- Samferdselsdepartementet
- Finansdepartementet
- Bærum kommune
- Fylkesmannen på miljøspørsmål
- Fylkeskommunen på kulturspørsmål
- NVE på vassdragsspørsmål
- Vegdirektoratet/Statens vegvesen RØ
- Entreprenører og rådgivere
- Trafikkanter/brukerne
- Naboer – direkte berørte
- Lokale vel: Berger-Rykkinn og Skui
- Grunneiere
- Lokale næringsinteresser
- Media
- Fiskeinteresser
- Naturvern- og friluftsansasjoner
- Viltinteresser

### Kommentarer fra Metier

Prosjektet har mange sterke interessenter som er og har vært engasjert i prosjektet. Det er stor politisk og lokal vilje bak prosjektet og dersom det føres en god dialog med omgivelsene representerer ikke prosjektets interessenter noen stor risiko for prosjektet. Da det foreligger godkjente reguleringsplaner for hele traseen, som er utarbeidet i et godt samarbeid mellom kommunen og Statens vegvesenet, er en betydelig usikkerhet eliminert.

## 5.4 Kostnadsusikkerhet

### 5.4.1 Prosjektets estimat fra Anslagsrapporten

Statens vegvesen gjennomførte første Anslagprosess april 2003 for 2-felts løsning. I september 2004 ble det gjennomført en ny Anslagprosess for 4-felts løsning. Følgende tekniske forutsetninger er lagt til grunn:

- H1-stamveg
- Skiltet hastighet        80 km/t
- Total vegbredde        20 m
- Drenering                Lukket
- Tunnel                    T9,5

Under Anslagprosessen ble alternativene delt inn i elementer. Inndeling og beskrivelse finnes i Anslagsrapporten i kapittel 4.3 Kalkyleforutsetninger. Følgende hovedstruktur er benyttet:

- A     Veg
- B     Bru
- C     Tunnel
- D     Andre tiltak
- P     Byggherrekostnader

Det ble gjennomført Anslag av to alternativer, utbygging av 4-felt i én etappe og utbygging av fire felt i to etapper. Sammendrag av kostnadene er vist i tabellen nedenfor. Kostnadene er i mill.kr. 2003 nivå og i 2005 nivå.

| Kostnadspost                 | Utbygging til 4-felt i en etappe 2003-kr [MNOK] | Utbygging til 4-felt i en etappe 2005-kr [MNOK] |
|------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| A Veg                        | 144                                             | 151                                             |
| B Bru                        | 84                                              | 87                                              |
| C Tunnel                     | 430                                             | 447                                             |
| D Andre tiltak               | 21                                              | 21                                              |
| Merverdiavgift               | 61                                              | 63                                              |
| <b>Sum prosesskalkyle</b>    | <b>739</b>                                      | <b>769</b>                                      |
| + Byggherrekostnader         | 116                                             | 121                                             |
| +Usikkerhetsvurderinger      | 84                                              | 87                                              |
| <b>Sum forventet kostnad</b> | <b>939</b>                                      | <b>977</b>                                      |
| <b>P85</b>                   | <b>1033</b>                                     | <b>1072</b>                                     |

Tabell 2 Sammendrag av forventningsverdiene for kostnadene fra Anslag september 2004.

#### 5.4.2 Oppbygging av analysemodell samt vurderinger og inngangsdata

Kostnadskalkylen for kvantifisering av kostnadsusikkerheten er overordnet beregnet med følgende sammenheng:

Kostnadskalkyle =

Basiskostnad · effekten av indre/ytre forhold + Bidrag fra hendelsesusikkerheten

##### Basiskostnad

Basiskostnaden inneholder kostnadselementer som samsvarer med prosjektets reviderte budsjett/anslag. Kostnadselementene er vurdert av analysegruppen og tildelt optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi (se Vedlegg 4 for detaljerte beskrivelser). Disse trippelanslagene angir usikkerheten i kostnadskalkylen gitt at forutsetningene for kalkylen slår til.

##### Indre/ytre forhold

De indre/ytre forhold er de usikkerheter som kan påvirke hele prosjektets kostnadssituasjon. Følgende forhold ble identifisert under gruppesamlingene:

- Marked/entreprenører/kontrahering
- Plangrunnlaget/uspesifisert
- Estimeringsprosessen
- Prosjektorganisasjon
- Eierorganisasjon
- Grunnforhold
- Ekstern påvirkning
- Gjennomføring/fremdrift
- Omfang/løsning
- Massedeponi<sup>6</sup>

Disse forholdene er angitt med beskrivelser av forutsetningene for grunnkalkylen, optimistisk scenario, mest sannsynlig scenario og pessimistisk scenario. Effekten av de indre/ytre forholdene (scenariene) kvantifiseres med trippelanslag i form av faktorer som multipliseres med basiskostnaden. Bakgrunnen for tallene er vist i Vedlegg 5.

##### Hendelsesusikkerheten

Analysen av hendelsesusikkerheter har som målsetting å vurdere hvordan hendelsesusikkerheten bidrar til prosjektets kostnadsusikkerhet. Under analysen ble totalt femten hendelsesusikkerheter identifisert. Ni av hendelsene ble vurdert som neglisjerbare i forhold til usikkerheten i investeringskostnaden til prosjektet. Seks av hendelsene ble vurdert å ha signifikant påvirkning på prosjektets kostnadsusikkerhet ut over det som det er tatt høyde for i kostnadsanalysen. Dette er effekter ut over det som er håndtert gjennom indre/ytre forhold i kostnadsanalysen. For å synliggjøre disse hendelsenes påvirkning på prosjektet ble det gjennomført en kvantitativ vurdering av deres påvirkning på prosjektets kostnader. Oversikt over disse hendelsene, med vurderinger, er vist i Vedlegg 6.

En oppsummering av samtlige inngangsdata er vist i Vedlegg 7. Samtlige vurdering og inngangsdata har vært til høring hos prosjektet.

---

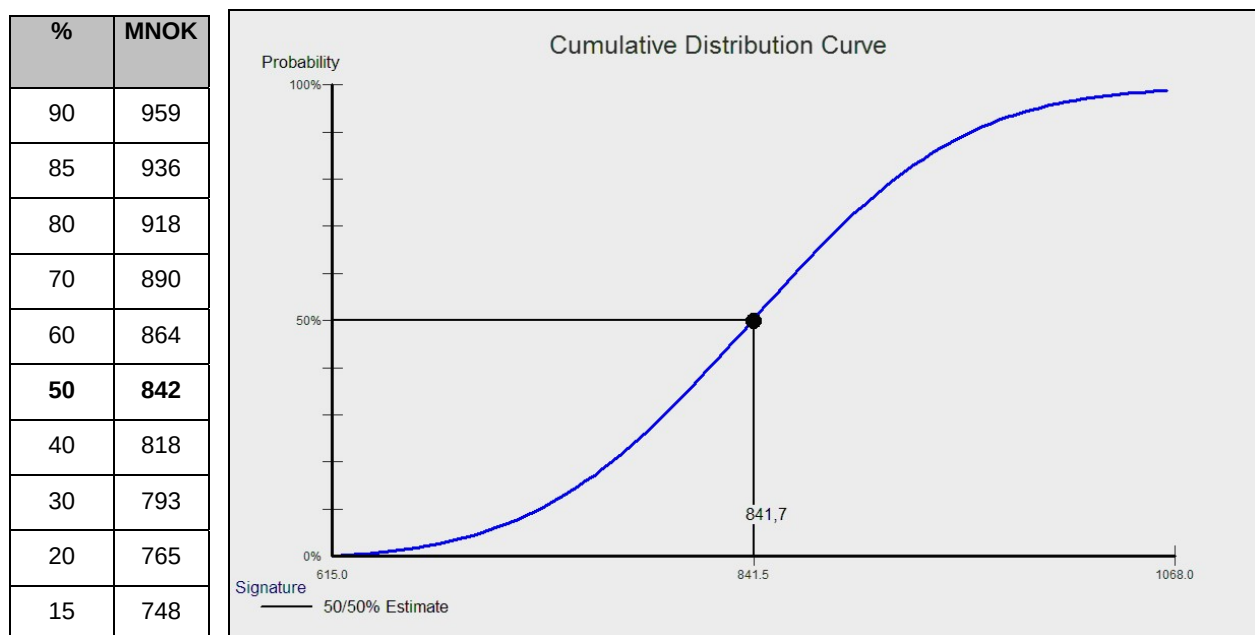
<sup>6</sup> Dette forholdet er avklart og vil følgelig ikke ha noen innvirkning på kalkylen.

### 5.4.3 Kalkyleresultat og fordelingskurve

En oppsummering av kalkyleresultatet er vist i følgende oppstilling, der alle tall er i 2005-kroner:

|                                               |            |             |
|-----------------------------------------------|------------|-------------|
| A Veg                                         | 159        | MNOK        |
| B Bru                                         | 80         | MNOK        |
| C Tunnel                                      | 415        | MNOK        |
| D Andre tiltak                                | 19         | MNOK        |
| MVA                                           | 61         | MNOK        |
| <b>Forventningsverdi prosesskalkyle:</b>      | <b>734</b> | <b>MNOK</b> |
| + Byggherrekostnader                          | 92         | MNOK        |
| <b>Basiskostnad:</b>                          | <b>826</b> | <b>MNOK</b> |
| + Forventede tillegg pga indre/ytre forhold:  | 12         | MNOK        |
| + Forventede tillegg pga hendelsesusikkerhet: | 4          | MNOK        |
| <b>Forventet kostnad:</b>                     | <b>842</b> | <b>MNOK</b> |
| <b>85 % sikkerhetsnivå:</b>                   | <b>936</b> | <b>MNOK</b> |

Fordelingskurven i figuren nedenfor viser sannsynligheten for å ikke overskride bestemte kostnadsnivå. Standardavviket for hele prosjektet er på omlag 91 MNOK, det vil si 10,8 % av forventningsverdien.



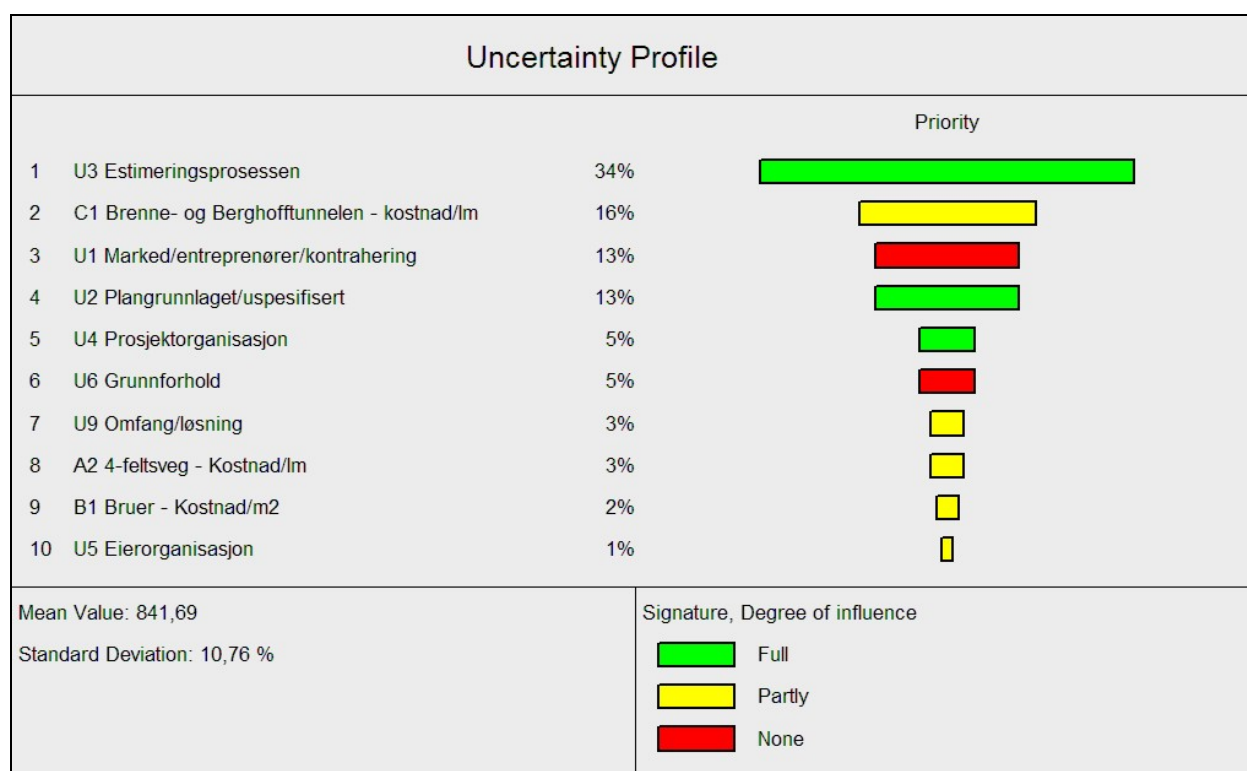
Figur 4 Fordelingskurve for prosjektkostnadene, utbygging i én etappe. Tall i millioner 2005-kroner.

### 5.4.4 Usikkerhetsprofil

Usikkerhetsprofilene for prosjektet viser de usikkerheter som bidrar mest til den totale usikkerheten i kostnadsoverslaget. Fargene illustrerer hvorvidt usikkerhetene er påvirkbare, de grønne områdene elementene er fullt påvirkbare, de gule er delvis påvirkbare og de rød er



minimalt påvirkbare. De største usikkerhetsområdene vises nedenfor.



Figur 5 Usikkerhetsprofil for utbygging i én etappe

### Metiers kommentar til kostnadsestimatets usikkerhet

Usikkerhetsnivået i prosjektet er generelt sett relativt høyt. Ved vurdering av de styringsmessige utfordringene som usikkerhetsnivået er det viktig å se på usikkerhetsområdenes styrbarhet. De fire største usikkerhetene utgjør til sammen 78% av prosjektets totale usikkerhet. Disse fire behandles videre under.

Estimeringsprosessen i Statens vegvesen er det usikkerhetsområdet som gir størst bidrag til prosjektets usikkerhet har relativt høy styrbarhet. Prosjektet har, som i andre prosjekter i Statens vegvesen, benyttet Anslagprosessen som estimeringsmetode uten grunnlag i et deterministisk estimat. Verdiene i enkeltpostene er i liten grad dokumentert med forutsetninger og vurderinger bak fastsatte verdier. Denne manglende dokumentasjon bidrar til stor usikkerhet knyttet til totalestimatets absoluttnivå. Se anbefaling i kapittel 9.3.3.

Nummer to på listen over bidrag til prosjektets usikkerhet er kostnadene pr. løpemeter for tunnelene, "C1 Brenne- og Berghofftunnelen – kostnad/lm". Tunnelkostnadene utgjør i sin helhet over halvparten av kalkylens prosesskalkyle og betyr som enkeltpost følgelig mest for totalestimatet. I denne posten ligger usikkerheten knyttet til valg av løsninger/konsepter knyttet til nye vann- og frostsikringskrav, prisnivå, mengde, rigg- og elektropriser knyttet til gjennomføringen av tunnelen.

Som nummer tre på listen er "U1 Marked/entreprenører/kontrahering". Under estimering av kostnader er det forutsatt dagens markedspriser i entreprisemarkedet. Usikkerheten ligger i utviklingen av entreprisemarkedet fram til de store entreprisene skal settes ut. En viktig faktor som kan påvirke dette er hvis det kommer andre store prosjekter i området som kommer samtidig med E16 Wøyen - Bjørum. I tillegg ligger det i denne posten usikkerhet knyttet til hvorvidt man får samarbeidsvillige entreprenører og hvorvidt disse tjener penger eller ikke.

Posten "U2 Plangrunnlaget/uspesifisert" representerer den usikkerheten som er knyttet til hvorvidt plangrunnlaget inneholder "alt". Det er et krav i detaljplanfasen å ha en nøyaktighet på  $\pm 10\%$ . I byggeplanfasen er kravet til nøyaktighet  $\pm 5\%$ . Prosjektet befinner seg nå mellom detalj- og byggeplanfasen og det er naturlig å ta høyde for at man til dags dato ikke har fått med seg alle detaljer og at noe vil komme til og noe annet falle fra.

Generelt har prosjektets usikkerhetsområder en stor til middels styrbarhet.

## 5.5 Referansesjekk

### 5.5.1 Oppdraget

Parallelt med usikkerhetsanalysen er det gjennomført en uavhengig referansesjekk med utgangspunkt i sammenlignbare prosjekter. Hensikten med referansesjekken er å fremskaffe erfaringstall fra sammenlignbare prosjekter for å kunne sammenligne med de viktigste kostnadselementene for prosjektet. For å ha pålitelige data for referansesjekken har Metier benyttet tallmateriale fra fullførte prosjekter. Oppdraget har bestått av dokumentstudier samt intervju og telefonsamtaler med prosjektledere i vegvesenet.

Referansesjekken har vært en del av grunnlaget for fastsettelse av nøkkeltall samt konklusjonen og anbefalingen i denne rapporten.

### 5.5.2 Utvalgte områder for referansesjekk

Veg-, bru- og tunnelkostnadene for parsellen E 16 Wøyen - Bjørum er relativt prosentvis fordelt som følger:

- A Veg: 25% (160 MNOK)
- B Bru: 12% (80 MNOK)
- C Tunnel, inklusiv portaler: 63% (415 MNOK)

Da tunnelkostnadene utgjør hovedandelen av kostnadene har Metier i referansesjekken valgt å gjøre en noe grundigere analyse av disse enn for de øvrige elementer hvor kun grovsjekker er foretatt.

Følgende forutsetninger er gitt for referansesjekken:

- Kostnader for byggeherrekostnader, ledelse, prosjektering, mva og øvrige hjelpekonti er ekskludert.
- Prisregulering gjøres fra referanseprosjektenes prisbasis til i henhold til Statens vegvesens notat "Kostnadsindeks for anlegg, vedlikehold og riksvegferjedrift", datert 26.4.2004. Unntaket er for tunneler der det er benyttet indeks fra SSB.

### 5.5.3 Vegpris – referansesjekk

Metier har for referansesjekk av vegpriser tatt utgangspunkt i sluttrapporten for nye E18 "Gutu – Kopstad". Tabellen under viser antall meter veg, bredde og areal for 4-felts veg i dagen på denne strekningen.

| Veg i dagen        | Lengde [m] | Bredde [m] | Areal [m <sup>2</sup> ] |
|--------------------|------------|------------|-------------------------|
| E18 Gutu - Kopstad | 25028      | 22         | 550616                  |

Tabell 3 Veg i dagen for nye E18 Gutu - Kopstad

Den gjennomsnittelige vegprisen er hentet fra prosjektets sluttrapport utgjør for 22 meter bred 4-feltsveg 47 000 NOK/lm i 2002-kroner, som tilsvarer ca. 50 000 NOK/lm i 2005-kr. Dette datagrunnlaget representerer en relevant markedspris.

For E16 Wøyen – Bjørum er forventningsverdien for kostnadene for 20 meter bred 4-feltsveg beregnet til 50 000 NOK. Lengden på 4-feltsvegen er her 1830 m. Årsakene til at løpeterprisen pessimistiske anslag (60 000 NOK/lm) skyldes blant annet mulige ekstra høye transportkostnader mellom tunnelene og at det er store overskuddsmasser som må ut av anlegget som kan påvirke den gjennomsnittelige løpeterprisen.

Erfaringstallet fra nye E18 Gutu – Kopstad bekrefter dermed at vegkostnaden per løpeter for 4-feltsveg, er i riktig størrelsesorden.

#### 5.5.4 Brupris – referansesjekk

Metier har for referansesjekk av brupriser benyttet erfaringstall fra prosjektet nye E18 Gutu – Kopstad og E6 Assurtjern - Klemetsrud.

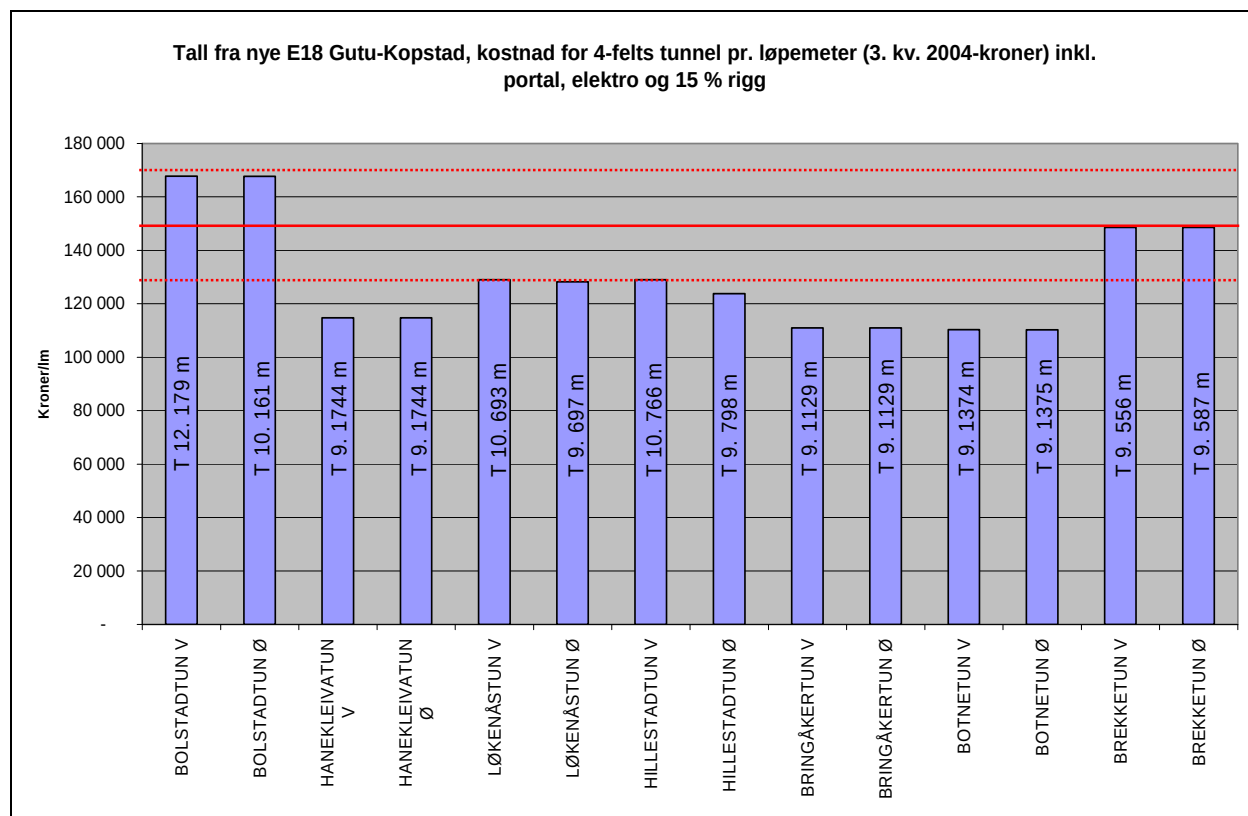
På strekningen nye E18 Gutu – Kopstad viser sluttrapporten at den gjennomsnittelige løpeterprisen for bruene er på ca. 7900 NOK/m<sup>2</sup> i 2002-kroner som utgjør ca. 8500 NOK/m<sup>2</sup> i 2005-kroner. Denne prisen gjelder for samtlige bruer for strekningen (Se Vedlegg 9 for detaljer.) Her er det en miks av ulike brulengder og bredder. Laveste brupris er på om lag 5600 NOK/m<sup>2</sup> og høyeste pris er på omlag 12 700 NOK/m<sup>2</sup> (2005-kroner).

En sjekk med prosjektet E6 Assurtjern – Klemetsrud indikerer en kvadratmeterpris på om lag 10 000 NOK for brukonstruksjoner.

Mest sannsynlig kvadratmeterpris for E16 Wøyen – Bjørum ble satt til 10 000 NOK/m<sup>2</sup> for samtlige brukonstruksjoner, med unntak av én trebru som ble behandlet separat. Erfaringstallene bekrefter dermed at kostnad pr. kvadratmeter som er benyttet for brukonstruksjoner er i riktig størrelsesorden.

#### 5.5.5 Tunnelpris - referansesjekk

Følgende graf er utarbeidet på basis av erfaringsdata fra Statens vegvesen, Vestfold fra tunnelene på strekningen nye E18 "Gutu – Kopstad". Den viser enhetsprisen eksklusive MVA pr. løpeter 4-felts vei basert på erfaringsdata fra de ulike tunnellop i parsellen. Til sammen utgjør dette erfaringsdata fra 12 932 løpeter tunnellop med til sammen 118 545 m<sup>2</sup> "gulvflate", tunnelklasse mellom T9 og T12. Til indeksering av kostnadene frem til 3. kvartal år 2004 er benyttet SSBs Byggekostnadsindeks for veganlegg. Som det fremgår beveger enhetskostnadene for 4-felts veitunnel seg mellom 110 000 NOK/lm (T9) og 168 000 NOK/lm (T 12).



Figur 6 Tunnelkostnader pr. løpemeter for tunnellop på E18 Gutu – Kopstad. Det er indikert usikkerhetsanalysens pessimistiske (132 000 NOK/lm), sannsynlige (150 000 NOK/lm) og optimistiske verdier (168 000 NOK/lm).

Nylig innkomne anbud for neste parsell på E 18 ved Tønsberg bekrefter det prisnivå som en har erfart på E 18 Gutu - Kopstad. Parsell E 16 Wøyen – Bjørum har noe større utfordringer med hensyn til støy, krav om skånsom sprenging, dyrere brannsikringsløsning samt krav om installasjon av ITV-overvåkning. Dette gjør at enhetsprisen her må legges noe høyere.

Det anbefales derfor å benytte en enhetspris på 150 000 NOK/lm (T 9,5, 4-felt) eksklusiv MVA, som mest sannsynlig verdi i den videre prosess. Det antas at usikkerhetsspennet er symmetrisk  $\pm 12\%$  (optimistisk: 132 000 NOK/lm, pessimistisk: 168 000 NOK/lm) forutsatt 10/90 konfidensintervall, og uten større hendelser. Se Vedlegg 9 for utredning.

### 5.5.6 Konklusjon

Arbeidet med referansesjekken har bidratt til å sikre kostnadselementene for de viktigste elementene i kvalitetssikringen. Konklusjonene tilsier at kostnadene fra valgte referanseprosjekt stemmer godt overens med kostnadsnivået i denne kvalitetssikringen.

Det er svært positivt at Statens vegvesen nå har tatt initiativ til å bedre prosedyren på innsamling og bearbeiding av erfaringsdata som vil gjøre det mulig å få større trygghet i estimeringsprosessen. De prosesskoder og enhetskoder som er beskrevet i håndbøkene nr. 25 og 26 er et glimrende utgangspunkt for å kunne lage gode erfaringsdata for estimering og styring av fremtidige prosjekter. Fokus må i dette initiativet primært legges på hvordan erfaringstallene skal benyttes i estimeringsprosessen på de ulike trinn i prosjektutviklingen.

## 5.6 Alternativanalyse

### 5.6.1 Oppgaven

Samferdselsdepartementet har som en tilleggsoppgave bedt om at det gjennomføres en vurdering av den foreslåtte utbyggingsstrategien for prosjektet med direkte utbygging til 4-felts veg på strekningen Wøyen - Økri, sett opp mot alternativ løsning med etappevis utbygging til 4-felts veg. Primærformålet er å synliggjøre usikkerheten i de kostnadmessige (investeringskostnadene) og finansieringsmessige (budsjettmessige) forskjellene mellom de alternativene strategiene. Analysen skal i tillegg synliggjøre de nyttemessige forskjellene mellom alternativene.

### 5.6.2 Definisjon og forutsetninger for alternativet med etappevis utbygging

Alternativet etappevis utbygging omfatter utbygging 2-felts veg på strekningen Wøyen – Økri og for øvrig som basisalternativet i etappe 1. Etappe 2 omfatter utvidelse av strekningen Wøyen – Økri fra to til fire felt, og starter opp umiddelbart etter ferdigstilling av etappe 1.

I tillegg til de generelle forutsetningene (jfr. kapittel 1.4.3), er følgende forutsetninger lagt til grunn for Metiers analyse av alternativet å bygge ut prosjektet i to etapper:

1. Første etappe bygges med 2-felt veg på strekningen Wøyen - Økri i henhold til reguleringsplan Wøyen – Bjørum, 2003. Det startes med vestre vegparsell. Fremdrift for første etappe tilsvarer planen for basisalternativet med åpning i juni 2008.
2. Følgende gjennomføres i første etappe:
  - Alt grunnnerv
  - Utgravningene fram til og påhuggene til Brennetunnelens to løp (både sør og nord).
  - Fundamentering til bruene K1 og K2.
3. Andre etappe omfatter utvidelse fra 2 til 4-felt på denne strekningen. I henhold til ny reguleringsplan "E16 4-felt, Wøyen – Økri" pr. 26. januar 2005. Det forutsettes oppstart av andre etappe umiddelbart etter ferdigstilling av første etappe, dvs. med kontinuitet i prosjektorganisasjonen.
4. Andre etappe gjennomføres med trafikk på ny 2-felts veg.
5. Fremdrift: Beslutning om etappe 2 senest 1.1.2008. Oppstart 1. juli 2008 med 24 måneders varighet (råsprengning: 8 mnd. vann/frostsikring: 6 mnd., elektro/styring/skilting: 8 mnd., test og sammenkobling 2 mnd.). Dette innebærer at hvis etappe 2 utsettes ut over dette, må mobiliseringskostnader legges til kostnadene for etappe 2.
6. Forskjeller i driftskostnadene for alternativene er ikke vurdert.

### 5.6.3 Gjennomføring av analysen

Analysen er gjennomført med utgangspunkt i:

- En studie av relevant dokumentasjon fra Statens vegvesen/prosjektet, som hovedsakelig har vært Anslagsrapporten og "Konsekvensutredningen E16 Wøyen – Økri, Konsekvensutredning utvidelse til fire felt".
- Resultatene fra de øvrige delene av Metiers kvalitetssikring.

- En halv dags gruppesamling/møte med prosjektaktørene.

Foreliggende dokumentasjon er ikke direkte overførbar til problemstillingen. Anslagsrapporten var basert på forutsetningen om umiddelbar utbygging av andre 2-feltsløp direkte etter ferdigstillelse av første 2-feltsløp<sup>7</sup>, som blant annet innebar at en unngikk å sprengte andre tunnellop med trafikk i første tunnellop. ”Konsekvensutredningen E16 Wøyen – Økri, Konsekvensutredning utvidelse til fire felt” vurderer det å ha 2-feltsveg (som først regulert) i forhold til det å ha 4-feltsveg i området.

Det har derfor vært nødvendig å etablere vurderinger og grunnlagsdata i samarbeid med prosjektet. Vurderinger og grunnlagsdata, som er gjengitt i Vedlegg 7, har vært til høring hos prosjektet.

#### 5.6.4 Kostnadmessige forskjeller - kalkyleresultat

En oppsummering av kalkyleresultatene for etappevis utbygging sammenlignet med samlet utbygging (basisalternativet) er vist i følgende oppstilling:

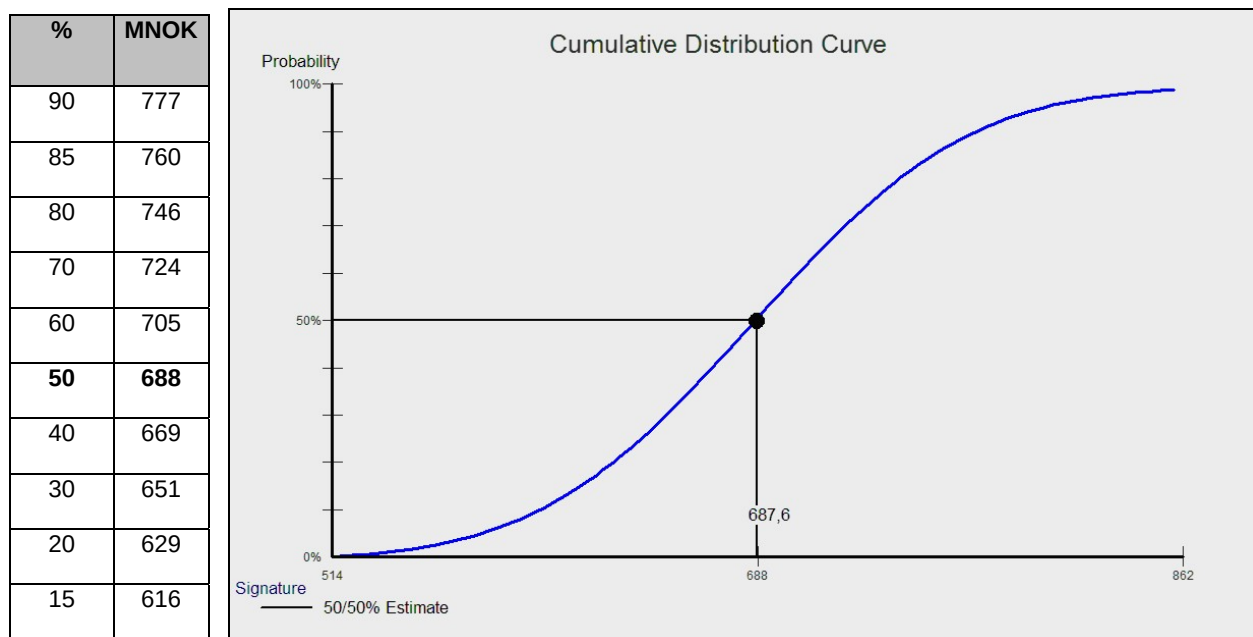
|                               | <b>Etappevis utbygging<br/>(forventingsverdi)</b> | <b>Samlet utbygging<br/>(forventingsverdi)</b> | <b>Differanse</b> |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|
| Etappe 1 (perioden 2005-2008) | 688                                               | 818                                            | -130              |
| Etappe 2 (perioden 2008-2010) | 185                                               | 0                                              | 185               |
| <b>Total:</b>                 | <b>873</b>                                        | <b>818</b>                                     | <b>55</b>         |

Tabell 10 Oppsummering av kalkyleresultatene for etappevis utbygging sammenlignet med samlet utbygging (basisalternativet). Tallene er forventningsverdier i millioner kroner (2005-kroner)

#### Resultater for etappevis utbygging - etappe 1

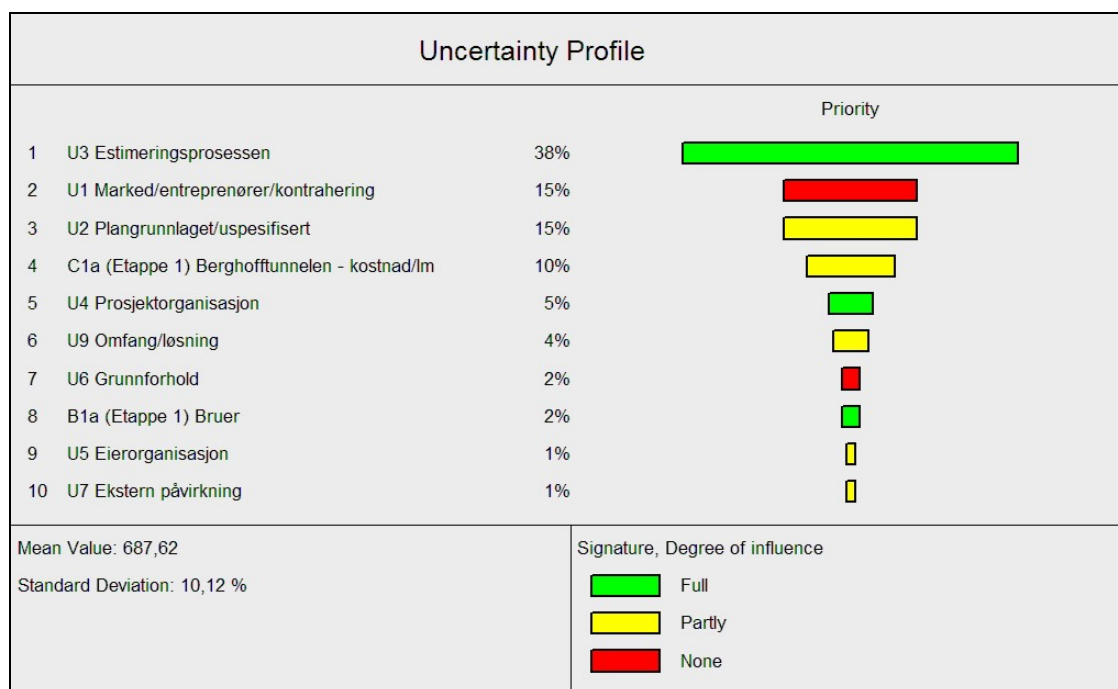
Fordelingskurven i figuren nedenfor viser sannsynligheten for å ikke overskride bestemte kostnadsnivå. Standardavviket for etappe 1 er på omlag 69 MNOK, det vil si 10 % av forventningsverdien.

<sup>7</sup> Det vil si ikke vente på full ferdigstillelse av vegen.



Figur 7 Fordelingskurve for prosjektkostnadene, utbygging i to etapper – etappe 1. Tall i millioner 2005-kroner.

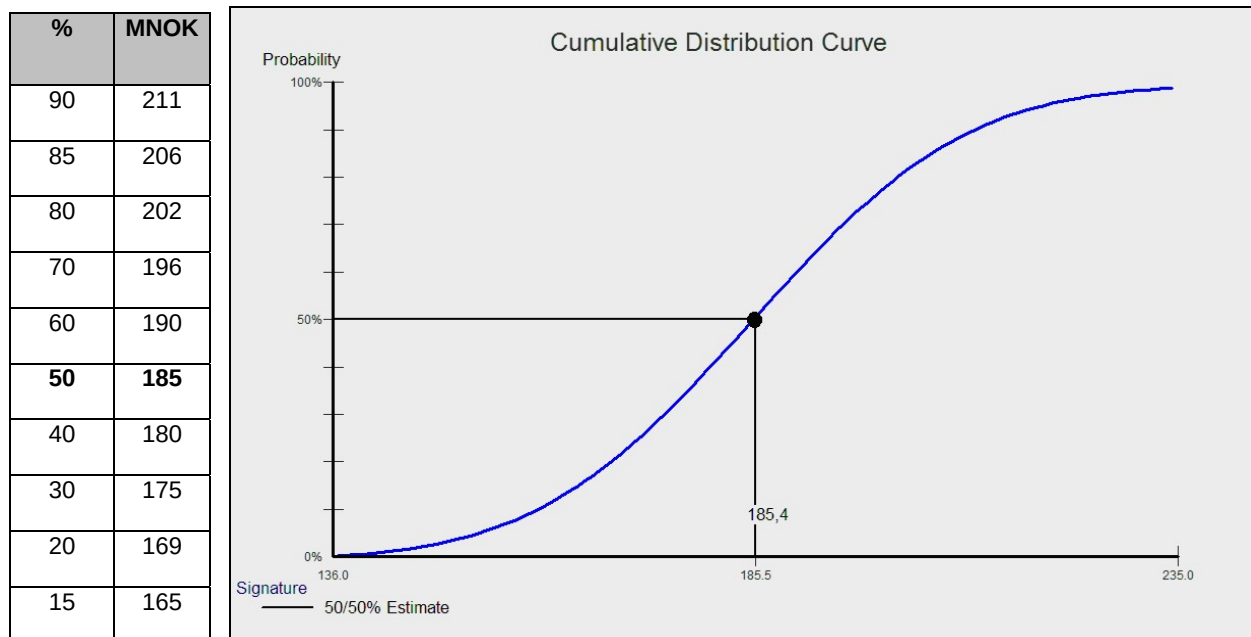
Usikkerhetsprofilen er vist i følgende figur.



Figur 8 Usikkerhetsprofil, etappevis utbygging – etappe 1

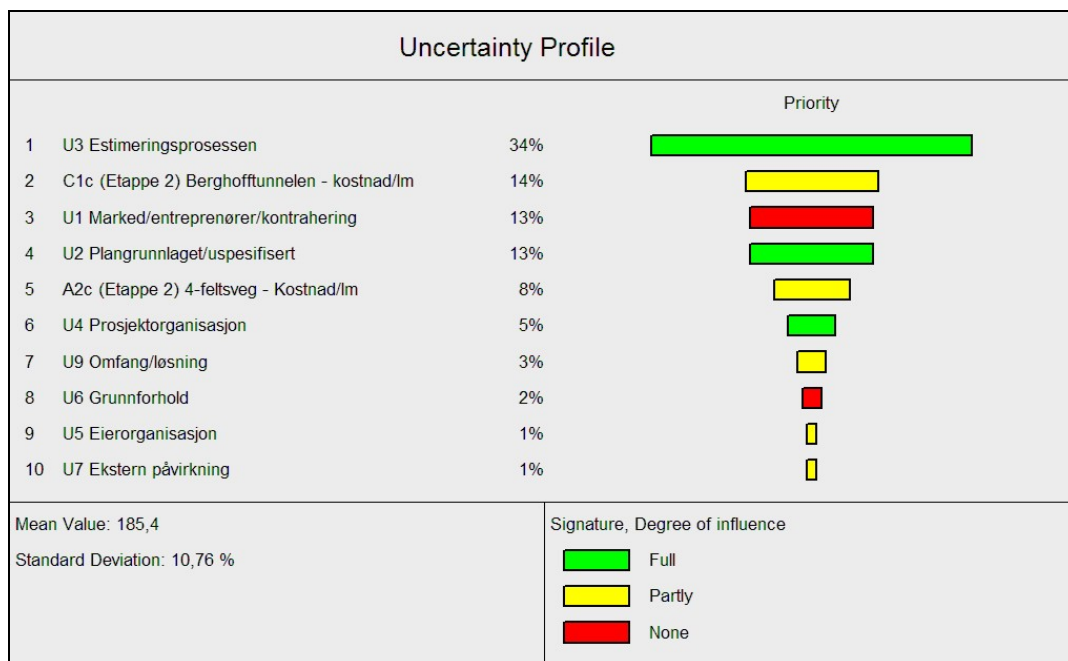
## Resultater for etappevis utbygging - etappe 2

Fordelingskurven i figuren nedenfor viser sannsynligheten for å ikke overskride bestemte kostnadsnivå. Standardavviket for etappe 2 er på omlag 19 MNOK, det vil si 10 % av forventningsverdien.



Figur 9 Fordelingskurve for prosjektkostnadene, etappevis utbygging – etappe 2. Tall i millioner kroner (2005-kroner).

Usikkerhetsprofilene er vist i følgende figur.



Figur 10 Usikkerhetsprofil, etappevis utbygging – etappe 2

### 5.6.5 Budsjettmessige konsekvenser

Tabellen nedenfor viser en oversikt over de budsjettmessige konsekvensene for de to alternativene. Fordelingen av kostnadene er en grov vurdering basert på den prosentvise fordelingen i finansierungsplanen i styringsdokumentet og kan avvike noe fra optimal fremdriftsplan og prosjektgjennomføring. Det er ikke skilt mellom statlige midler og annen



finansiering.

|                     | 2004     | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Sum |
|---------------------|----------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Samlet utbygging    | 20       | 100  | 270  | 270  | 158  |      |      | 818 |
| Etappevis utbygging | Etappe 1 | 20   | 80   | 225  | 225  | 137  |      | 687 |
|                     | Etappe 2 |      |      |      | 47   | 90   | 49   | 186 |
|                     | Samlet   | 20   | 80   | 225  | 225  | 184  | 90   | 873 |
| Differanse          |          | 20   | 45   | 45   | -26  | -90  | -49  | -55 |

Tabell 11 Oversikt over de budsjettmessige konsekvensene for de to alternativene. Forventningsverdier i millioner kroner.

### 5.6.6 Nytemessige forskjeller – kvalitativ vurdering

Det ble foretatt en identifisering av nytemessige forhold som representerer forskjeller mellom de to alternativene. Forholdene er delt i forhold som har betydning for brukerne/trafikkantene og i forhold som har betydning for omgivelsene. Tabellen nedenfor lister de identifiserte forholdene og angir fordeler og ulemper med etappevis utbygging i forhold til samlet utbygging. Siste kolonne inneholder en kvalitativ vurdering av forskjellenes betydning.

| Forhold                                      | Fordeler med etappevis utbygging | Ulemper med etappevis utbygging                                                                                             | Betydning                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nytemessig for brukerne/trafikkantene</b> |                                  |                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |
| Trafikksikkerhet                             |                                  | Får trafikk i to retninger i perioden (2008-2010) med kun 2-felts veg.                                                      | Liten. Trafikkmessig kapasitet er innenfor vegnormalene i perioden. Det blir uansett betydelig økt trafikksikkerhet i forhold til dagens situasjon. |
| Standard                                     |                                  | Noe lavere vegstandard i på Holmavegen i perioden (2008-2010), pga. bruk av den midlertidige omleggingen.                   | Svært liten. Ubetydelig praktisk betydning.                                                                                                         |
| Kapasitetsmessig 2-felt kontra 4-felt        |                                  | Noe mindre vegkapasitet. Forbikjøringsmuligheten blir utsatt med 2 km for biler som kommer sørfra.                          | Liten. Trafikkmessig kapasitet er innenfor vegnormalene i perioden.                                                                                 |
| Stopp/omdirigering av trafikk ved sprengning |                                  | Trafikk i 2-feltstunnelen må stoppes/omdirigeres i fem minutter anslagsvis to til tre ganger daglig på grunn av sprengning. | Vesentlig. Dette vil oppfattes negativt av bilistene.                                                                                               |
| <b>For omgivelsene</b>                       |                                  |                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |
| Støy og støv                                 |                                  | Ett år til med støy og støv for naboer.                                                                                     | Vesentlig.                                                                                                                                          |
| Transport av masser                          |                                  | Ett år til med transportbelastning på lokalveger.                                                                           | Vesentlig.                                                                                                                                          |
| Miljøutslipp                                 |                                  | Økte miljøutslipp fra anleggsområdene                                                                                       | Liten.                                                                                                                                              |

Tabell 12 Oppsummering av de nytemessige forskjeller mellom alternativene

### 5.6.7 Oppsummering av resultatene

Analysen synliggjør de kostnadmessige, budsjettmessige og nyttemessige forskjellene mellom en samlet utbygging av prosjektet (basisalternativet) og en etappevis utbygging.

Resultatene viser at merkostnadene ved etappevis utbygging er om lag 55 MNOK tilsvarende 7 % høyere enn ved en samlet utbygging.

Etappevis utbygging representerer en budsjettmessig besparelse på totalt 110 MNOK i perioden år 2005 – 2007 og en budsjettmessig økning på 165 MNOK i perioden år 2008-2010. Det er ikke skilt mellom statlige og annen finansiering.

Nyttemessig er det kun identifisert ulemper med etappevis utbygging, hvor stopp av trafikken på grunn av sprengning flere ganger daglig og de forlengede lokale støy, støv og transportbelastningene er vurdert som vesentlige forhold. Metier er likevel av den oppfatning at de nyttemessige ulempene er av en slik art at de ikke bør få avgjørende betydning ved beslutning mellom alternativene.

### 5.6.8 Konklusjon

Resultatene viser at en samlet utbygging i enkeltprosjektperspektivet, er det klart beste alternativet både med hensyn til investeringskostnader og nytteforhold.

Etappevis utbygging kan etter Metiers oppfatning kun være aktuelt hvis en i porteføljeperspektivet ønsker å ha mulighet for å utsette beslutningen og dermed gjennomføringen av etappe 2.

## 6 Reduksjoner og forenklinger (kuttliste)

Tabellen nedenfor viser en liste over de identifiserte kuttmulighetene i prosjektet med angivelse av konsekvenser og mulige besparelser. Det er fokusert på å identifisere realistiske kuttmuligheter som ikke endrer på hovedforutsetningene for prosjektet. For at besparelsene skal kunne gjennomføres, må beslutning om kutt tas senest innen de datoer som er angitt i tabellen.

| Nr          | Tiltak                                                      | Konsekvens                                                                                                                                                                                                                                                                       | Må besluttet innen | Mulig besparelse [MNOK] |
|-------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| 1           | Erstatte rundkjøring ved Bjørum sag med T-kryss.            | Det vil være minimal trafikk med venstresving av E16, som er den kritiske bevegelsen, samtidig som T-kryss ikke bremser tungtrafikken i bunnen av bakken. T-kryss er derfor en aktuell løsning, men den er i strid med stamvegnormalen og krever godkjenning av Vegdirektoratet. | 1.7.2006           | 1,5                     |
| 2           | Fjerne gang/sykkelveg langs Økrivegen, evt. deler av denne. | Det er ikke gang/sykkelveg der i dag, men den vil gi et etterlenget tilbud og bedre tryggheten. Dette vil gi betydelig lokal motstand.                                                                                                                                           | 1.7.2005           | 2,6                     |
| 3           | Redusere grøftebredde i fjellskjæring fra 6,5 til 5,0 meter | I tillegg til hensynet til sikkerhet og estetikk, er grøftebredden på 6,5 meter valgt for å ha mulighet for senere utvidelse av skulder ved utbygging av Avtjerna boligområde som vil gi trafikkøkning på opptil 20 000 ÅDT.                                                     | 1.7.2006           | 2,0                     |
| 4           | Sløyfe belysning.                                           | Belysning er ikke krav for den standardklasse som er valgt med ÅDT 5000-10000, men krav når trafikken overstiger 10 000. Her vil trafikken fort gjøre det.                                                                                                                       | 1.1.2006           | 1,0                     |
| 5           | Sløyfe fysisk midtdeler mellom Isi og Bjørum sag.           | Dette vil redusere trafikksikkerheten. Løsningen er valgt for å ha kontinuerlig fysisk skille fra parsellen ovenfor fram til 4-feltsvegen.                                                                                                                                       | 1.7.2006           | 3,0                     |
| <b>Sum:</b> |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    | <b>10,1</b>             |

Tabell 7 Prosjektets forslag til kuttliste

### Kommentar fra prosjektet

Reduksjon av kostnadene vil kunne skje ved en kombinasjon av å fjerne elementer i prosjektet og forenkling/standardreduksjon. Prosjektet er utformet i en lang prosess som har gitt sterke bindinger spesielt overfor kommunen med hensyn til å trekke ut elementer etter at reguleringsplanen er godkjent. Det er dessuten forutsatt en nøktern standard som ikke gis rom for store kutt, slik at de samlede realistiske kuttmuligheter derfor er små.

### Metiers kommentar og konklusjon

I utgangspunktet ligger de største kuttmulighetene i å utsette utbyggingen til 4-felts veg på strekningen Wøyen – Økri (etappe 2 i alternativet etappevis utbygging) i noen år, samt å gå over til mer åpen skjæring i stedet for tunnel der hvor det er praktisk og økonomisk mulig. De direkte kostnadsbesparelsene knyttet til å sløyfe utbygging til 4-felt på strekningen Wøyen – Økri (etappe 2), er synliggjort i kapittel 5.6. Beslutning om samlet utbygging kontra etappevis utbygging må imidlertid gjøres umiddelbart, og representerer dermed ingen kuttmulighet for alternativet samlet utbygging (basisalternativet). Når det gjelder mer bruk av åpen skjæring

kontra tunneler, bryter dette med godkjente reguleringsplaner og prosjektets plangrunnlag, og oppfattes som et tilbakelagt stadium.

Det samlede kuttpotensialet identifisert av prosjektet er relativt lite og utgjør kun i overkant at 1 % av prosjektet. Metier mener imidlertid at prosjektets karakter med utgangspunkt i vegstandarder, en grundig planprosess (jfr. prosjektets kommentar) og godkjente reguleringsplaner, tilsier et lite kuttpotensial på dette tidspunktet. Kutforslagene fra prosjektet representerer suboptimaliseringer (utsettelse og mulige økninger av totalkostnadene), brudd med vegnormaler og/eller bryter med prosjektets hovedbegrunnelse; som er økt sikkerhet. Vi har ikke funnet grunnlag for andre kutt.

Metier mener derfor at prosjektet er optimalisert som det foreligger, og vurderer kuttpotensialet lik null.

## 7 anbefaling om kostnadsramme og avsetninger

Dette kapittelet beskriver anbefalinger om kostnadsramme og avsetninger.

### 7.1 Vurdering av kalkyleresultatet og forventet kostnad

Den foreliggende usikkerhetsanalysen er gjennomført i et tett samarbeid med prosjektorganisasjonen, hvor gruppesamlingene den 5-7. januar var sentral. Metier hadde i forkant av analysen gjennomført referansesjekker vedrørende tunnelpriser, brupriser og vegpris. Med utgangspunkt i tunnelprisens meget store betydning har vi i etterkant gjort ytterligere referansesjekker av tunnelprisen, blant annet i samarbeid med prosjektet. Alle vurderinger og inngangsdata har vært til høring hos prosjektet, og vi oppfatter at ikke foreligger ingen uenighet om tallgrunnlaget.

Metier har fokusert på å dokumentere en helhetlig og transparent analyse for å sikre sporbarhet og konsistens mellom postene i kalkylen.

Tabellen nedenfor sammenlikner tallene fra Anslagsrapporten fra september 2004 med Metiers analyse. Alle tallene er i 2005-kroner.

| Kostnadspost                 | SVVs anslag | Metiers analyse | Endring     | Kommentar/forklaring                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|-------------|-----------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A Veg                        | 151         | 159             | 10          | Endringen skyldes hovedsakelig feil enhetspris for 4-feltsveg for post A111 i Anslag og ny post for midlertidige omlegginger A6.                                                                                                                                                                                          |
| B Bru                        | 87          | 80              | -7          | Endringen skyldes at post B112 utgår og lavere enhetspris (kostnad/løpemeter) for bruene K1, K2, K10, K12, K21.                                                                                                                                                                                                           |
| C Tunnel                     | 447         | 415             | -32         | Endringen skyldes i hovedsak lavere kostnad/løpemeter samtidig som at elementet nå er balansert ( $\pm 12\%$ ). Pessimistisk anslag er redusert fra 197 000 NOK/løpemeter til 165 000 NOK/løpemeter 4-felts tunnel. Opprinnelig løsmassekulvert er tatt ut av prosjektet og erstattet med et område som fryses og støpes. |
| D Andre tiltak               | 21          | 19              | -3          | Endringen skyldes hovedsakelig avklaring av vedrørende massedeponiområder.                                                                                                                                                                                                                                                |
| MVA                          | 63          | 61              | -2          | Lavere basis gir mindre MVA-bidrag                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sum prosesskalkyle</b>    | <b>769</b>  | <b>734</b>      | <b>-34</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Byggherrekostnader           | 121         | 92              | -29         | Endringen skyldes i hovedsak at administrasjonskostnadene og prosjekt- og byggeledelse er revurdert og redusert.                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Basiskostnad:</b>         | <b>890</b>  | <b>826</b>      | <b>-69</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Forventede tillegg:          | 87          | 16              | -71         | Endringen skyldes i hovedsak en reduksjon av pessimistisk anslag for grunnforholdene og uspesifisert.                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sum forventet kostnad</b> | <b>977</b>  | <b>842</b>      | <b>-134</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>P85</b>                   | <b>1072</b> | <b>936</b>      | <b>-136</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Figur 11 Sammenlikning av kostnadstallene fra Statens vegvesens Anslagsrapport og Metiers foreliggende analyse. Alle tall i millioner kroner (2005-kroner).

### **Utdypning vedrørende andelen forventede tillegg**

Vegdirektoratet kommenter i mottatt e-post pr. 14. februar 2005 at de forventede tillegg i Metiers kalkyle er små.

De forventede tillegg er relativt sett små i forhold til det som vanligvis oppleves ved usikkerhetsanalyser av deterministiske estimater. Dette skyldes at de deterministiske estimatene vanligvis representerer summen av mest sannsynlig kostnad for alle spesifiserte, konkrete kostnadsposter i grunnkalkylen, og at mest sannsynlig kostnad for enkeltposter normalt ligger lavere enn forventningsverdien (det vil si tripplestimatet er skjevfordelt). Dette skyldes at mest sannsynlig kostnad baseres på en del forutsetninger, og at brudd på disse forutsetningene generelt sett tenderer til å gi mer kostnadsøkninger enn reduksjoner.

I dette tilfellet er alle de viktigste enkeltpostene (tunnel, bruer og 4-felts veg) basert på referansesjekker mot *sluttkostnader fra fullførte prosjekter*, og postene inneholder derfor ”alt”. Tripplestimatet er holdt balansert rundt forventet kostnad (det vil si ingen skjevhet i tripplestimatene). Når en estimerer ved bruk av sluttkostnader fra sammenlignbare prosjekter på denne måten, er det derfor naturlig at de forventede tillegg blir små.

Metier legger generelt sett stor vekt på å dokumentere alle forutsetninger og scenarier presist, nettopp for å forhindre hull eller overlapp mellom poster.

### **Utdypning vedrørende uspesifisert**

Vegdirektoratet har i mottatt e-post pr. 14. februar 2005 kommentarer til håndtering av ”uspesifisert” i Metiers kalkyle.

Bruken av begrepene spesifisert/uspesifisert er avhengig av hvilken estimeringsmetodikk som er benyttet og hvordan analysen gjennomføres. Ved deterministisk estimering er det vanlig å angi enkeltposter bestående av en andel kostnader for spesifiserte mengder og en andel uspesifiserte mengder. Uspesifisert er elementer som ikke er spesifiserte, men som erfaringsvis kommer som tillegg, på grunn av plangrunnlagets manglende detaljnivå på dette tidspunktet i planleggingen.

Både Metiers og Statens vegvesens kalkyle er begge top/down-basert og skiller ikke mellom spesifisert og uspesifisert. På enkeltpostnivå er følgelig uspesifisert inkludert og postene skal således dekke alt (jfr. også utdypningen vedrørende forventede tillegg ovenfor). Med bakgrunn i hvordan kostnadskalkylen er brutt ned, er det ikke sannsynlig at det dukker opp *nye hele enkeltposter* som kan sies å omfatte prosjektet som er analysert.

### **Kommentar vedrørende tunnelpris**

Mellom Metiers foreløpige rapport og foreliggende sluttrapport har Statens vegvesen foretatt en ny og grundig vurdering av tunnelprisen, jfr. notat fra Ole Fromeide pr. 14. februar 2005. Notatet støtter det trippelanslaget som ble satt i foreløpig rapport, og gir ikke grunnlag for endringer i trippelanslaget. Detaljer i postbeskrivelsen er imidlertid oppdatert.

### **Kommentarer vedrørende tilbakemeldinger fra prosjektet**

Etter Metiers foreløpige rapport har prosjektet i et møte kommet med ny relevant informasjon som har medført at Metier har oppdatert estimatet. Dette gjelder et parti av Berghofftunnelen som er erstattet med frysing/støp og en revurdering usikkerheten knyttet til det indre/ytre-forholdet, ”grunnforhold”. Prosjektet hadde ingen øvrige kommentarer til estimatet fra foreløpig rapport.

## 7.2 Anbefaling

Med utgangspunkt i Metiers foreliggende analyse anbefales følgende kostnadsramme og usikkerhetsavsetning for prosjekt E16 Wøyen – Bjørum:

|                                               |                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| 85 % sikkerhetsnivå (avrundet <sup>8</sup> ): | 940 MNOK        |
| Kuttpotensial:                                | 0 MNOK          |
| <b>Kostnadsramme:</b>                         | <b>940 MNOK</b> |
| Forventet kostnad (avrundet):                 | 840 MNOK        |
| <b>Usikkerhetsavsetning:</b>                  | <b>100 MNOK</b> |

---

<sup>8</sup> Kostnadene er avrundet til nærmest titalls MNOK etter retningslinjer fra Finansdepartementet.

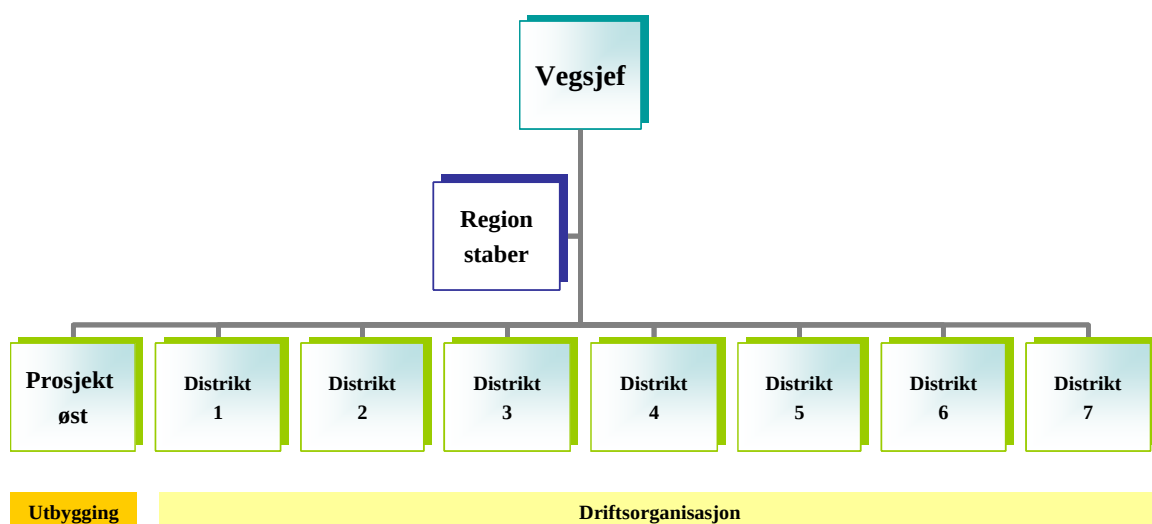
## 8 Organisasjon og styring

Dette kapittelet utdyper vurderinger og anbefalinger knyttet til organisering og styring av prosjektet. Faktagrunnlaget er basert på gjennomgang av prosjektets styringsdokumentasjon, dokumentene "Styringssystem Prosjekt øst" 2. utgave 15. januar 2005, "Årsplan 2004, Prosjekt øst", to eksempler på månedsrapporter, samt intervjuer med prosjektleder og prosjektsjef.

### 8.1 Eierorganisasjon - faktagrunnlag

#### 8.1.1 Organisasjon

Figuren nedenfor viser organisasjonskartet for Statens vegvesen, Region øst.



Figur 12 Organisasjonskart for Statens vegvesen, Region øst

Prosjektet E16 Wøyen – Bjørum sorterer under enheten Prosjekt øst hvor det etter Årsplan 2004 løper ti større prosjektprogram<sup>9</sup>. Disse ti prosjektprogrammene er:

- E6 "Lillehammer-Otta"
- E6 "Jessheim-Gjøvik"
- Rv. 4 "Lunner-Gjøvik"
- Rv2 "Kløfta-Kongsvinger"
- Rv150 "Ring3 Ulven-Sinsen"
- E18 "Bjørvika"
- E16/E18 "Vestkorridoren"
- E6 "Vinterbro-Klementsrud"
- E18 "Østfold"
- E6 "Østfold"

Disse prosjektprogrammene består av prosjekter (men omtales også som parseller) som kan være

<sup>9</sup> Metiers begrep for å skille mellom overordnede og underordnede prosjekter.



under planlegging, under gjennomføring eller ferdigstilt. E16 Wøyen – Bjørum er i så måte et prosjekt under prosjektprogrammet ”E16/E18 Vestkorridoren”.

### 8.1.2 Organisering

Enheten Prosjekt øst ledes av Stein Fyksen og har ansvaret for de store utbyggingsprosjektene i Statens vegvesen, Region øst. Enheten har for tiden ansvaret for godkjente prosjekter med en prosjektportefølje verdi på rundt 8–12 mrd NOK, som løper over en periode på tre til fem år. Verdien av de planlagte, men ikke godkjente prosjektene, er langt større. Årlig omsetning ligger for tiden på om lag 2 – 2,5 mrd NOK.

Kriteriene for å bli definert som stort prosjekt, er at antatt prosjektverdi er større enn 250 MNOK og at prosjektet omtales i Nasjonal Transportplan. Øvrige prosjekter av mindre verdi håndteres av de respektive driftsorganisasjonene.

Prosjektsjefen har en relativt liten egen stab (to personer), men henter ressurser og kompetanse fra regionstabene. De enkelte prosjektorganisasjonene henter også ressurser og kompetanse fra disse stabene. Det er fire regionstaber totalt. Enkelte spesielt utfordrende prosjekter har et eget prosjektråd. Prosjektrådet er prosjektsjefens rådgivende faggruppe bestående av interne og eksterne personer med forskjellig faglig kompetanse. Det er ikke planlagt å opprette et prosjektråd for prosjektet E16 Wøyen – Bjørum.

I tillegg opprettes interne samarbeidsgrupper for alle prosjekter, og ved behov; eksterne samarbeidsgrupper for håndtering av eksterne interessenter. For E16 Wøyen – Bjørum er det planlagt å etablere en samarbeidsgruppe med deltagere fra i hovedsak Stor-Oslo distrikt. Eksterne interessenter kontaktes etter behov og gis i varierende grad løpende orientering om prosjektet.

### 8.1.3 Roller og ansvar

Følgende roller og ansvar er definert særskilt med hensyn til eierorganiseringen av prosjektet:

- Prosjektsjef styrer og samordner alle store prosjekter i regionen og rapporterer til regionvegsjefen.
- Prosjektleder er øverste ansvarlig for prosjektet og rapporterer til prosjektsjef. Ansvaret innebærer å gjennomføre prosjektet i samsvar med vedtatte planer og budsjetter i henhold til stillingsinstruks i håndbok 151.

Prosjektleder for E16 Wøyen – Bjørum er samtidig leder for prosjektprogrammet ”E16/E18 Vestkorridoren”.

### 8.1.4 Rapportering og oppfølging

Prosjektene har løpende månedsrapportering hvor det rapporteres avvik innenfor økonomi, HMS, plan, grunnerverv, kontrakt, kompetanseutvikling og informasjon. Tre ganger årlig gjennomføres en mer omfattende rapportering med noe mer fokus på milepæler m.m. Disse rapportene danner grunnlag for videre rapportering til Vegsjefen.

I hvert av prosjektprogrammene gjennomføres det årlig tre formelle møter mellom Prosjektsjefen og prosjektledelsen. Disse møtene har fokus på månedsrapporter og tertialrapporter med påfølgende referat av gjennomgang og aksjonspunkter. For øvrig er det ukentlig telefonkontakt eller oppfølgingsmøter av spesifikk art.

Det foreligger stillingsinstruks for prosjektledere som omhandler krav til planlegging, organisering, rapportering m.m. I tillegg til ansvar for spesifikke prosjektet har de enkelte prosjektledere i Region øst også tildelt ansvar for fagrelaterte særrområder (plan, HMS, tunnel o.s.v.). Prosjektleder for E16 Wøyen – Bjørum, er eksempelvis fagansvarlig for spørsmål relatert til Plan og bygningsloven.

Rapportering av prosjektet E16 Wøyen - Bjørum er hittil slått sammen med rapportering fra andre prosjekter inn under prosjektprogrammet "E16/E18 Vestkorridoren".

### 8.1.5 Styring av usikkerhet og avsetninger

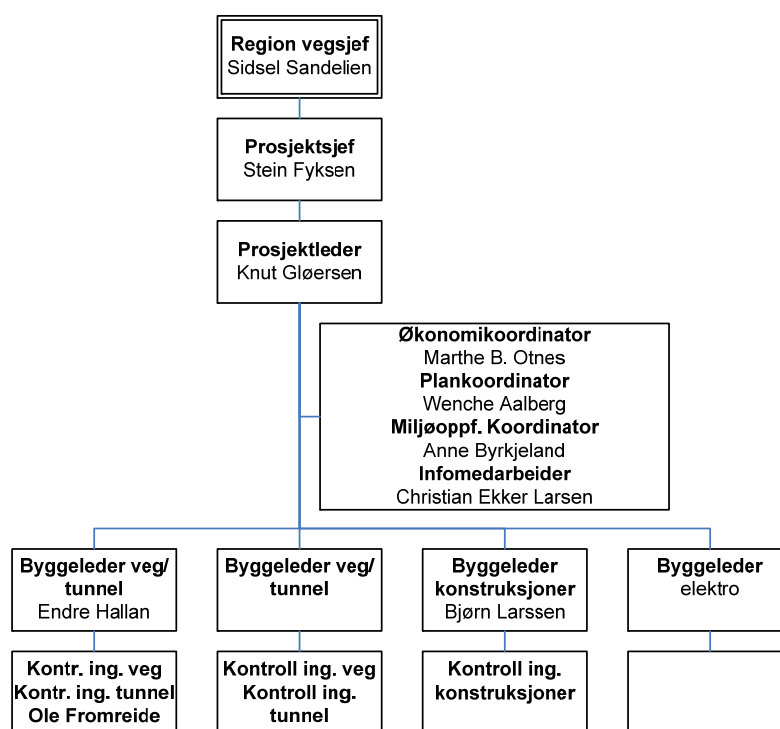
Prosjektenes budsjetter og bevilgninger vedtas i Stortinget. Fagdepartementet som prosjekteier vedtar kostnadsrammer og styringsramme for utførende etat basert på forventet kostnad. Utførende etat gir styringsmål til prosjektleder basert på grunnkalkyle og uspesifiserte poster. For eventuelle økte kostnader må det lages tilleggsbevilgninger for godkjennelse og ved lavere kostnader trekkes ubrukte midler direkte tilbake til bevilgende myndighet.

Strategi for usikkerhetsledelse er godt dokumentert i kvalitetsplan. Regimet for styring av avsetninger, herunder fastsettelse av arbeidspakker med tilhørende budsjetter, er kun beskrevet generelt. Dette gjelder både på eier- og prosjektnivå.

## 8.2 Prosjektorganiseringen - faktagrunnlag

### 8.2.1 Organisasjon

I Vegvesenets nye organisasjon er planlegging og bygging av E16 og E18 i Vestkorridoren lagt som et eget prosjektprogram under Prosjekt øst. E16 Wøyen – Bjørum inngår som et delprosjekt her. Figuren nedenfor viser prosjektets organisering pr. februar 2005.



Figur 13 Organisasjonskart for E16 Wøyen – Bjørum fra prosjektets styringsdokument, februar 2005.

### 8.2.2 Organisering

Prosjektorganiseringen baseres på håndbok 151 og Styringssystem for Region øst. Selv om samlet bemanning i Statens vegvesen skal reduseres, vurderer prosjektet det til å være dårlig økonomi i å underbemanne prosjektet. Bemanningen baseres på å få til en effektiv utnyttelse av alle ressurser for en optimal styring av prosjektet. Prosjektet vil satse på å skape et gjensidig tillitsforhold til entreprenørene hvor kontroll utøves gjennom stikkprøvekontroller. Iverksetting av ”partnering” vil være et ledd i dette arbeidet

En deling av ressurser med andre delprosjekter i Prosjekt Vestkorridoren vil bidra til effektiv utnyttelse av den samlede kompetanse i Prosjekt øst, og er et virkemiddel som vil benyttes for å holde bemanningen så lav som mulig i prosjektet.

For styring av utbyggingen ansettes byggeledere tilknyttet de enkelte entrepriser. Byggeledere vil rapportere til prosjektleder. Byggherrerigg vil være Vegvesenets rigg på Franzefoss fra tidligere bygging av E16. To byggeledere er ansatt. Ytterligere en byggeleder vil ansettes i 2005. Hver byggeleder vil ha en til to kontrollingeniører, som vil ansettes i etterkant av byggeledere. Det forutsettes 4 byggeledere og 5 kontrollingeniører. Det vil opprettes stabsfunksjoner for økonomioppfølging, planlegging, miljøoppfølging og informasjon. Ansettelsesprosess er iverksatt og resultatet av denne vil i en viss grad være styrende for hvordan prosjektet setter sammen oppfølgingen av de enkelte entreprisene.

Planlegging, miljøoppfølging og informasjon vil ikke være kontinuerlige heldagsoppgaver og funksjonene kan deles med resten av prosjektet. Planlegger som deltok i arbeidet med reguleringsplan fortsetter i prosjektet med ansvar for byggeplan i samarbeid med byggeleder. Prosjekt Vestkorridoren har ansatt egen landskapsarkitekt, som vil få ansvaret for miljøoppfølging. Prosjektet har også tilknyttet informasjonsmedarbeider på tilnærmet heltid, men som er ansatt i Strategistaben. Vedkommende forutsettes å få ansvaret for informasjon også i byggefasen.

Bemanningen vil trappes opp til i alt 14 personer (12 årsverk) annet halvår 2005 og trappes ned igjen fra annet halvår 2007. Stillingene lyses ut internt i etaten og det antas at personell kan rekrutteres fra andre store prosjekt som er under avslutning.

### 8.2.3 Roller og ansvar

Følgende roller og ansvar er definert særskilt med hensyn til prosjektorganiseringen:

- Prosjektleder er øverste ansvarlig for prosjektet og rapporterer til prosjektsjef. Ansvaret innebærer å gjennomføre prosjektet i samsvar med vedtatte planer og budsjetter iht. stillingsinstruks i håndbok 151.
- Byggeleder har det daglige ansvaret for å styre en eller flere kontrakter og rapporterer til prosjektleder i henhold til stillingsinstruks i håndbok 151.
- Kontrollingeniør vil assistere byggelder i kontraktoppfølging med spesielt ansvar for å overvåke utførelsen av oppgavene.
- Økonomistyring er en støttefunksjon til byggeledere, og skal sørge for å holde oversikt over den samlede prosjektøkonomien.
- Planlegger har prosessansvar for å utarbeide byggeplan og oppfølging av denne med revisjoner. Byggeledere har det faglige ansvar for planen.

- Miljøoppfølger har ansvaret for å overvåke at miljøoppfølgingsprogrammet følges i byggefasen og at det legges til rette for videre oppfølging i driftsfasen.

#### **8.2.4 Internkompetanse og koordinering**

Følgende oppgaver vil dekkes ved innleie av tjenester fra Regional ressurs:

- Informasjon med ansvar for naboinformasjon, internettside etc.
- Grunnerverv med ansvar for å skaffe nødvendig grunn til bygging og evt. andre avtaler med grunneiere og naboer.
- Geoteknikk og geologi med ansvar for å avklare grunnforhold, fjellkvalitet mv.

Samarbeidsgruppe med deltakere fra i hovedsak Stor-Oslo distrikt vil etableres. Det vil tilstrebes best mulig kontinuitet fra reguleringsplanfasen. Det vil ikke etableres andre permanente samarbeidsorgan. Kommunen, fylkeskommunen, fylkesmann og andre etater samt velforeninger og andre lokal organisasjoner kontaktes etter behov og gis i varierende grad løpende orientering om prosjektet.

### **8.3 Vurdering**

#### **8.3.1 Organisering**

Prosjektleder har et samlet ansvar for prosjektprogrammet "E16/E18 Vestkorridoren". Det vil bidra til å sikre god koordinering mot tilstøtende veinett i området og eventuelle grensesnitt som E16 Wøyen – Bjørum må forholde seg til. Samtidig vil dette delte ansvaret være et bidrag til overbelastning og at enkeltprosjekter dermed ikke får den nødvendige oppfølging og fokus på tiltak i forkant av eventuell negativ utvikling.

Prosjektledelsen er sammensatt av personell med god erfaring fra store prosjekter av tilsvarende kompleksitet og gjennomføringsstrategier. Store og omfattende prosjekter av denne karakter vil normalt ha stor nytte av et prosjektstyre som kan utfordre, supplere og kontrollere prosjektet.

Kontraktstrategien er omtalt tidligere i denne rapporten og organiseringen synes å ivareta oppdelingen i ni delentrepriser på en tilfredsstillende måte, selv om det på nåværende tidspunkt er noe uklart med endelig fordeling på hver ansatt i prosjektorganisasjonen.

Det foreligger instruks for prosjektleder med omfattende myndighet uten at det fremkommer klart hvem som har fullmakt til å benytte prosjektets reserver og hvordan dette skal håndteres.

#### **8.3.2 Rapportering, styring av usikkerhet og avsetninger**

Rapporteringsrutiner er beskrevet generelt. Med utgangspunkt i prosjektets størrelse er det svært viktig at det så raskt som mulig etableres et helhetlig rapporteringssystem. Rapporteksemplene som er blitt fremlagt fra prosjektsjef og prosjektleder er i stor grad regnskapsbasert og i liten grad prognosebasert og vurderinger av fremtidig utvikling. Dette vanskeliggjør proaktiv styring på de ulike nivå. Prosjektet bør integrere rapportering og rutinene for usikkerhetsstyring.

Regimet for styring av avsetninger, herunder fastsettelse av arbeidspakker med tilhørende budsjetter (styringsmål), må etableres. Fastsettelse av styringsmål og styringsreserver på alle organisasjonsnivå må gjøres med utgangspunkt i å skape en balanse mellom stram styring og det å ha realistiske og motiverende mål.

Prosjektet og Statens Vegvesen, Region øst har moderate insentiver for proaktiv iverksettelse av prosesser og prosedyrer for å oppnå kostnadsmessige besparelser etter at budsjetter er vedtatt. Det bidrar etter Metiers oppfatning til en manglende stimulans av organisasjonen sitt fokus og evne til å søke bedre og billigere løsninger, innenfor gitt mandat og rammebetingelser, under gjennomføringen av prosjektet.

Metier savner også bruk av grafikk i rapportene. Riktig bruk av grafikk er en svært effektiv måte å kommunisere historikk, status og prognose på.

### 8.3.3 Partnering

Iverksetting av ”partnering” er fremsatt som et virkemiddel for god gjennomføring av prosjektet. Med bakgrunn i at prosjektet ikke har gjort noe konkret arbeid i prosjektet som gir grunnlag for å foreta en evaluering, vil Metiers vurdering være knyttet til en generell gjennomgang av partnering som konsept, samt å gi noen anbefalinger.

Når man snakker om partneringkontrakter er det viktig å være klar over at begrepet partnering ikke har noen generell og entydig definisjon. Man må således være forsiktig med bruk av begrepet dersom man har et helt konkret innhold i tankene. Andre begreper som ofte benyttes i tilsvarende sammenhenger som partnering er:

- Insentivkontrakter
- Målpriskontrakter
- Integrert samarbeid
- Alliansekontrakt
- Samhandlingskontrakt

Styrken ved partnering ligger i at man på en effektiv måte kan utnytte forskjellige organisasjoners kompetanse og ressurser til å planlegge, gjennomføre og styre usikkerhet på en mest mulig optimal måte. Løsninger, usikkerhet og effektivitet styres alltid til syvende og sist av den organisasjon som skal løse de definerte oppgaver. Organisering, prismekanismer, samarbeid, tillit og kompetanse vil være avgjørende.

Utfordringen med partnering ligger i å etablere en kontrakt som er så gjennomarbeidet at den ivaretar alle problemstillinger som påvirker hvordan organisasjonene opptrer. Kontrakten må ivareta den situasjon som av og til oppstår når utviklingen i prosjektet går en annen veg enn det som er forutsatt og planlagt. Gjør den ikke det, vil partene ha begrenset og tilfeldig kontroll med det videre forløp.

Videre ligger utfordringen i at partene reelt sett klarer å samarbeide om gode løsninger uten å falle tilbake på tradisjonelle arbeidsmåter hvor man ”samarbeider hver for seg”.

## 8.4 Konklusjon og anbefalinger

Metier har kommet til at organisasjon og styring er tilfredsstillende ivaretatt med den organisasjonsstrukturen som er fastlagt.

Metier har følgende anbefaling til Samferdselsdepartementet/Vegdirektoratet:

- Styring av prosjekter kan forbedres gjennom bruk av insentivordninger hvor prosjektet og/eller regionen får beholde hele eller deler av kostnadsbesparelser til ytterligere forbedring av prosjektet, "mer vei for pengene" eller omprioriteringer innenfor prosjektporteføljen som regionen besitter.

Metier anbefaler følgende anbefalinger til prosjektsjef/prosjektleder:

- Prosjektet er av en så omfattende karakter at det bør etableres et eget prosjektstyre sammensatt av internt og eksternt personell med blandet faglig bakgrunn og erfaring. Det bør minimum dekke god innsikt i tekniske, økonomiske, innkjøpsmessige og kontraktsmessige forhold.
- Prosjektrapporteringen bør fokusere på prognoser for antatt sluttresultat og inkludere bruk av grafikk for å gjøre informasjon om trender og utvikling lettfattelig og eventuelle endringer mer kommuniserbart. Usikkerhet i prosjektet vil naturlig endre karakter underveis og det er viktig at prosjektledelsen har fokus i forkant gjennom kontinuerlig redefinering av "topp 10 usikkerhet" og rapportere dette i månedsrapporter og i tertialrapporter.
- Prosjektet må etablere klare retningslinjer for formell behandling av eventuell bruk av prosjektets reserveavsetning.
- Prosjektorganisasjonen må ha sterk fokus på grensesnitt og koordinering av delentreprisene, spesielt dersom man inngår ni entrepriser med forskjellige entreprenører og da vil krav til kontinuitet blant prosjektmedlemmene være særdeles viktig.

## 9 Konklusjoner og anbefalinger samlet

Dette kapittelet beskriver Metiers konklusjon og prioriterte anbefalinger (tiltak for reduksjon av risiko og utnyttelse av muligheter).

### 9.1 Konklusjon

Metiers gjennomgangen har generelt sett gitt et godt inntrykk av prosjekt E16 Wøyen – Bjørum, og vi mener det er lagt et godt fundament for et vellykket prosjekt gjennom et grundig utredningsarbeid og forankring hos interessentene.

Det er imidlertid vesentlige avvik mellom Metiers kostnadsanalyse og SVVs kostnadsanslag fra september 2004. Vi mener med bakgrunn i den grundige prosessen som er gjennomført, referansesjekken, dokumentasjonen generelt og forankringen av vurderinger og inngangsdata hos prosjektorganisasjonen at den foreliggende analyse gir et riktig bildet av prosjektkostnadene.

Følgende anbefalinger er basert på de samlede resultatene fra kvalitetssikringsprosessen. Det er skilt mellom anbefalinger til Samferdselsdepartementet, Vegdirektoratet/Statens vegvesen og Prosjekt E16 Wøyen – Bjørum.

Metier vil med dette ønske Statens vegvesen og prosjektet lykke til med gjennomføringen.

### 9.2 Anbefalinger til Samferdselsdepartementet

#### 9.2.1 Anbefaling om kostnadsramme og avsetninger

Med utgangspunkt i Metiers foreliggende analyse anbefales følgende kostnadsramme og usikkerhetsavsetning for prosjekt E16 Wøyen – Bjørum:

|                                                |                 |
|------------------------------------------------|-----------------|
| 85 % sikkerhetsnivå (avrundet <sup>10</sup> ): | 940 MNOK        |
| Kuttpotensial:                                 | 0 MNOK          |
| <b>Kostnadsramme:</b>                          | <b>940 MNOK</b> |
| Forventet kostnad (avrundet):                  | 840 MNOK        |
| <b>Usikkerhetsavsetning:</b>                   | <b>100 MNOK</b> |

#### 9.2.2 Redegjørelse for hvordan anbefalingene blir hensyntatt

Det anbefales at Samferdselsdepartementet ber Vegdirektoratet/Statens vegvesen om en redegjørelse for hvordan anbefalingene i denne rapporten vil bli hensyntatt.

<sup>10</sup> Kostnadene er avrundet oppover til nærmest titalls MNOK etter retningslinjer fra Finansdepartementet.

## 9.3 Anbefalinger til Vegdirektoratet/Statens vegvesen

### 9.3.1 Nytte-kostnadsanalyser (herunder levetidskostnadsanalyser)

#### Bakgrunn

Kvantitativ nytte for prosjektet er begrenset til reduserte transportkostnader og økt trafikksikkerhet. Reduksjon av transportkostnader er utelukket basert på differanse i fart fra 50 til 80 km/t og ikke mer omfattende simulering av kostnader i forbindelse med kø ved ukentlig rushtrafikk og helgekø. Levetidskostnadene er ikke synliggjort i nytte-kostnadsanalysen. Det er for øvrig en svakhet ved nytte-kostnadsanalysen at den kun er avgrenset til parsellnivå og ikke mer helhetlige analyser av samferdsel i området (jfr. Strategisk helhetsplan). Nytte-kostnadsanalyser eller levetidskostnadsanalyser, er ikke benyttet ved vurdering av alternativer ved utforming av prosjektet.

Effektberegning av prosjektet gir en negativ netto nytte/kostnad på -0,54 og prosjektet burde således ikke ha høy prioritet. Metier oppfatter at det ikke er uvanlig at prosjekter med negativ netto nytte-kostnadsfaktor likevel gjennomføres.

#### Anbefalinger

Det anbefales at det iverksettes et forskningsprosjekt med tanke på å videreutvikle nytte-kostnadsanalyser (herunder Håndbok 140 - Konsekvensanalyser) i samferdselssektoren i et levetidsperspektiv. Det må være en målsetning at de prioriteringer som beslutningstakerne (politikkerne) gjør gjennom de totale bevilgninger til samferdsel og bevilgningene på enkeltprosjektnivå gjenspeiler nytte-kostnadsanalysene.

Videre anbefales det at nytte-kostnadsanalyser og spesielt levetidskostnadsanalyser benyttes aktivt ved utforming av prosjekter for å bedre synliggjøre konsekvensene for beslutningstagerne.

### 9.3.2 Samfunns- og effektmål

#### Bakgrunn

Styringsdokumentet lister samfunns mål og effektmål for prosjektet. Samfunnsmålene er rundt formulert med begrepene "kortere", "bedre", "forutsigbart" "redusert" og "økt" uten at de er gjort målbare og tidsbegrenset. Selv om kvantifisering for en del områder er komplisert, betraktes samfunnsmålene som mangelfulle.

Effektmålene må gjenspeile nytte-kostnadsforholdet, som prosjektet er fundert på, og er et viktig styringsgrunnlag i planleggingsfasen av et prosjekt av denne karakter.

#### Anbefaling

Det anbefales at det iverksettes et forskningsprosjekt med tanke på å utarbeide retningslinjer for utforming og bruk av samfunns mål og effektmål ved prosjektutvikling og investeringsstyring generelt i samferdselssektoren.



### 9.3.3 Estimering – klargjøring av krav til estimering

#### Bakgrunn

Prosjektet har benyttet anslag som estimeringsmetode uten grunnlag i et deterministisk estimat.

Verdiene (optimistisk, sannsynlig, pessimistisk) i enkeltpostene er i liten grad dokumentert med forutsetninger og vurderingene bak fastsatte verdier. Denne manglende dokumentasjon bidrar til stor usikkerhet knyttet til totalestimatets absoluttnivå, som skyldes:

- Manglende dokumentasjon av sannsynlig verdi på enkeltpostnivå (hvilke elementer er inkludert og hva er antatt pris pr. element)
- Manglende referansesjekk mot relevante prosjekter
- Manglende dokumentasjon av usikkerhetens størrelse og skjevhet på enkeltpostnivå.
- Manglende dokumentasjon av de indre/ytre forhold (F-faktorene)
- Hendelsesusikkerhet modelleres ikke eksplisitt.

Metiers erfaring tilsier at dette kan gi alvorlige og unødvendige feil i estimatet.

#### Anbefaling

Det anbefales at det utarbeides klare retningslinjer for kostnadsestimering i vegprosjekter. Retningslinjene bør baseres på beste praksis innen kostnadsestimering og bør blant annet omfatte:

- Krav til dokumentasjon av et detaljerte deterministisk estimat.
- Krav til gjennomføring av referansesjekk.
- Krav til gjennomføring og dokumentasjon av usikkerhetsanalysen (Anslagsrapporten).

Kostnadsestimeringen danner grunnlag for budsjettering, prognoser og regnskapsføring. Det anbefales derfor videre at prosjekter i regi av Statens Vegvesen underlegges et krav til felles mal og rapportgenerering som muliggjør sammenligning av prosjekter og evaluering av beste praksis over tid.

### 9.3.4 Retningslinjer for sentralt styringsdokument/kvalitetsplan

#### Bakgrunn

Metier kjenner til at Vegdirektoratet arbeider med å etablere retningslinjer for et felles styringsdokument/kvalitetsplan for vegprosjekter.

#### Anbefaling

Det anbefales at retningslinjene for sentralt styringsdokument/kvalitetsplan blir så konkrete at dokumentene blir effektive styringsverktøy for prosjekteiere og prosjektorganisasjonene gjennom klare krav til beskrivelser av hva, hvordan og når ting skal gjøres, og at en dermed unngår at dokumentene blir for generelle.

### 9.3.5 Prosjektstyring og rapportering

#### Bakgrunn

Prosjektledelsen er sammensatt av personell med god erfaring fra store prosjekter av tilsvarende kompleksitet og gjennomføringsstrategier. Store og omfattende prosjekter av denne karakter vil normalt ha stor nytte av et prosjektstyre som kan utfordre, supplere og kontrollere prosjektet.

Rapportering av prosjektet er etter vår vurdering regnskapsorientert på utførte hendelser og fokuserer ikke på prosjektets prognose og vurderinger av fremtidig utvikling i tilstrekkelig grad.

#### Anbefaling

Det anbefales at det etableres et eget prosjektstyre sammensatt av internt og eksternt personell med blandet faglig bakgrunn og erfaring for å ivareta overordnede tekniske, økonomiske, innkjøpsmessige og kontraktsmessige forhold.

Videre anbefales det at prosjektrapporteringen bør fokusere på prognoser for antatt sluttresultat og inkludere bruk av grafikk for å gjøre informasjon om trender og utvikling lettfattelig og eventuelle endringer mer kommuniserbart. Usikkerhet i prosjektet vil naturlig endre karakter underveis og det er viktig at prosjektledelsen har fokus i forkant gjennom kontinuerlig redefinering av ”topp 10 usikkerhet”.

### 9.3.6 Konkurransesituasjonen og leverandørutvikling på strategisk nivå

#### Bakgrunn

Statens Vegvesen er en stor aktør med betydelig kontraktsvolum og prosjekter av langsiktig karakter. Den informasjon som foreligger etter gjennomgang av prosjektet og møter med involverte parter indikerer en noe mangelfull strategi rundt utvikling av et enda mer konkurransedyktig leverandørmarked

#### Anbefaling

Det anbefales at det igangsettes en strategiprosess for innkjøp og entrepriser. Dette bør minst inkludere tilretteleggelse for utvidet konkurranse gjennom bevisst tilpasning for internasjonale aktører, ved bruk av større delentrepriser og tilpassede størrelser på entreprisene for mellomstore regionale entreprenører slik at disse over tid utvikler seg til reelle konkurrenter.

Slike tiltak vil på kort og mellomlang sikt sikre mer konkurransedyktige innkjøpspriser og bidra til mindre svingninger i innkjøpspriser som følge av regionale kapabilitetsbegrensninger. Dette vil sikre et mer konkurransedyktig leverandørmarked hvor enkeltprosjekter som E16 Wøyen – Bjørum kan trekke veksler på en slik strategi.

## 9.4 Anbefalinger til Prosjekt E16 Wøyen - Bjørum

### 9.4.1 Tunnelkostnadene

#### Bakgrunn

Kvalitetssikringen har avdekket relativt stor usikkerhet knyttet til tunnelkostnadene, med de muligheter og risiko som det innebærer.

#### Anbefaling

Det anbefales at prosjektet etablerer en handlingsplan for å redusere tunnelkostnadene til et minimum. Spesielt er det viktig å sørge for å:

- Etablere systemer (herunder konkurransegrunnlag/avtaleverk med entreprenører, bruk av geologer under oppfølging) som gir *et riktig* nivå på fjellsikringen
- Finne gode løsninger tilpasset de nye kravene til vann- og frostsikring.
- Finne gode løsning for elektro/styring/ventilasjon for å sikre gevinst av fire parallelle felt.

### 9.4.2 Konkurransesituasjonen og avtaleverket

#### Bakgrunn

Prosjektet har en karakter som muliggjør store entrepriser ved at det er klart avgrensede tunneler, åpne dagsoner og broer. Det er gode muligheter for å utføre arbeid fra begge ender på de enkelte parsellene og eksisterende trafikk berører i liten grad utbyggingen under anleggsperioden

Tunneldriving og planering av tilstøtende strekninger i dagen anbefales av prosjektledelsen å bygges koordinert og legges til samme entreprise. Mindre bruer kan også inkluderes i samme entreprise. De større bruene kan skilles ut som egne entrepriser. Det legges i tillegg opp til at det kan gis anbud på entreprise 1 og 2 samlet. Oppsplittingen er i utgangspunktet gjort for å gi muligheter for anbud fra mellomstore entreprenører.

Entreprenørene vil i all hovedsak baseres på enhetspriskontrakter etter råd fra både Vegdirektoratet og Utbyggingsstaben i Region øst.

#### Anbefalinger

Det anbefales at prosjektet må sørge for at konkurransegrunnlaget og kontraktene blir av en særskilt god kvalitet med hensyn til fullstendighet og klarhet. Dette for å oppnå klare arbeidsbeskrivelser og ansvarsforhold, samt redusere potensielle problemer rundt grensesnitt. Det er spesielt viktig at det settes av nok ressurser

Videre anbefales det at prosjektet må sørge for en reell konkurranse gjennom best mulig tilpasning av entreprisene til markedet. Både timing og entreprisestørrelser er viktig for å tilpasse seg i forhold til andre store anleggsprosjekter (kartlegging av andre prosjekter forutsettes).

### 9.4.3 Etablering og implementering av et helhetlig og tilpasset kvalitetssystem

#### Bakgrunn

Styringsdokumentet skal være "kontrakten" mellom prosjekteier og den utførende organisasjonen, og skal avklare alle sentrale forhold i prosjektet. I kvalitetssikringsterminologi er styringsdokumentet den overordnede kvalitetsplan (eller kontrollplanen) for prosjektet.

Styringsdokumentet og kvalitetsplanen som forelagt, er etter Metier sin oppfatning for generell til at det skal bli et godt operativt styringsverktøy for prosjekteier og prosjektorganisasjonen.

Statens Vegvesen har et sett med godt beskrevne rutiner som danner et utmerket grunnlag for etablering av oversiktlige styringsdokumenter. Det som er påpekt som mangler i knyttet til styringsdokumentet kan relativt raskt rettes på ved å gjøre særlig håndbok 151 sine generelle retningslinjer om til prosjektplaner.

Kvalitetsplanen som er utarbeidet for prosjektet (etter mal fra håndbok 151) er i prinsippet et styringsdokument. Metier oppfatter at prosjektet i praksis benytter sin kvalitetsplan som sitt aktive styringsdokument.

#### Anbefaling

Det anbefales at prosjektet må etablere og implementere et helhetlig og tilpasset kvalitetssystem for gjennomføring av prosjektet (herunder et operativt styringsdokument/kvalitetsplan og rapporteringssystem), som skal sikre kvalitet på arbeidet og muliggjøre en proaktiv ledelse.

### 9.4.4 Prosjektstyring

#### Bakgrunn

Metier har tidligere gjort en grov gjennomgang av "G-PROG", som er det nye kostnadsoppfølgingssystemet som er innført i Statens vegvesen og som skal benyttes på dette prosjektet. Metier mener at G-PROG vil muliggjøre en god oppfølging av prosjektkostnadene. Forutsetningen for at dette skal skje etter intensjonene vil i hovedsak hvile på følgende faktorer:

- God opplæring av de som skal bruke systemet og av de som skal forstå innholdet i rapportene
- Prosjektledelsen etterspør rapportene og har regelmessige gjennomganger av kostnadene, minst hver måned. Fokus på kostnadsutviklingen ("kostnadsmøte").
- Oppmålingen av de utførte arbeider skjer løpende og at en er trygg på at målereglerne er likt forstått og likt anvendt av begge parter
- Prosjektet har halvårlig hovedrevisjon av det totale kostnadsoverslag, inklusive oppdatering av usikkerhetsanalysen.

Prosjektstyring og prosjektledelse omfatter vesentlig flere aspekter enn kostnadsstyring, for eksempel styring av arbeidsomfang, fremdrift og inntjent verdi, usikkerhet, sikkerhet, kvalitet, dokumentasjon, kommunikasjon, innkjøp. Det er viktig å sette opp et prosjektstyringssystem som dekker alle disse aspektene på en effektiv måte.

**Anbefaling**

Det anbefales at prosjektledelsen arrangerer en egen ”workshop” for prosjektteamet med henblikk på både helhetsforståelse av hva som er de nødvendige oppgaver som må ivaretas av prosjektstyringssystemet totalt sett, hvilken del av dette som ivaretas av G-PROG og hva en må ha i tillegg i forhold til eksempelvis styring av fremdrift og inntjent verdi, usikkerhet og dokumentasjon.

## Vedlegg 1 Deltagere og agenda for analyseseminarene

Tabellene nedenfor viser deltagerne og agenda for analyseseminarene.

| Navn                                                                                              | Rolle                                          | Firma/organisasjon | Aktiviteter |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|-------------|---|---|
|                                                                                                   |                                                |                    | 1           | 2 | 3 |
| Knut Gløersen                                                                                     | Prosjektleder                                  | Statens vegvesen   | X           | X | X |
| Endre Hallan                                                                                      | Byggeleder veg/tunnel                          | Statens vegvesen   | X           | X | X |
| Bjørn Larssen                                                                                     | Byggeleder konstruksjoner                      | Statens vegvesen   | X           | X | X |
| Wenche Aalberg                                                                                    | Plankoordinator                                | Statens vegvesen   | X           | X | X |
| Marte Bjørnaa Otnes                                                                               | Økonomikordinator                              | Statens vegvesen   | X           | X | X |
| Ole Fromreide                                                                                     | Kontrollingeniør tunnel                        | Statens vegvesen   | X           | X | X |
| Anne Byrkjeland                                                                                   | Miljøkoordinator                               | Statens vegvesen   | X           |   |   |
| Livar Ulvestad                                                                                    | Deltaker Anslag                                | Statens vegvesen   |             | X |   |
| Kari Sagbakken                                                                                    | Planansvarlig                                  | Bærum kommune      | X           |   |   |
| Paul Torgersen                                                                                    | Prosessleder/oppdragsansvarlig                 | Metier             | X           | X | X |
| Harald Rafdal                                                                                     | Kvalitetssikringsteamet                        | Metier             | X           | X | X |
| Anders Falck Øien                                                                                 | Dataansvarlig                                  | Metier             | X           | X | X |
| Kjell Austeng                                                                                     | Ressurs vegprosjekter/prosessleder             | NTNU               | X           | X | X |
|                                                                                                   |                                                |                    |             |   |   |
| Grim Rønsberg                                                                                     | Observatør – masteroppgave usikkerhetsanalyser | NTNU               | X           | X | X |
| <b>Aktiviteter</b><br><br>1. Helhetsanalyse<br><br>2. Kostnadsanalyse<br><br>3. Alternativanalyse |                                                |                    |             |   |   |

### Agenda, onsdag 5. januar 2005: Helhetsanalyse

| Tidspunkt | Aktivitet                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0800      | Innledning<br>- Runde rundt bordet<br>- Kvalitetssikringens og analysens formål<br>- Agenda                                          |
| 0830      | Presentasjon av 4-felt utbygging og tilhørende kontraktsstrategi samt alternativ 2-felt forslag. Status per dags dato (v/prosjektet) |
| 0900      | Mål og definisjon:<br>- Prosjektets prioriterte mål og ambisjonsnivå<br>- Intuitiv situasjonsbeskrivelse (situasjonskartet)          |

| Tidspunkt | Aktivitet                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | - Prosjektets interessenter                                                                                                               |
| 1030      | Identifisering av usikkerheter og gruppering i overordnede usikkerhetsforhold (indre/ytre forhold)                                        |
| 1230      | Scenarioanalyse – beskrivelse av forutsetninger og trepunktsscenarioer (optimistiske, sannsynlig, pessimistisk) for de indre/ytre forhold |
| 1500      | Identifisering av viktige potensielle hendelser som kan påvirke prosjektets gjennomføring mht. Kostnader, fremdrift og/eller kvalitet     |
| 1600      | Slutt for dagen                                                                                                                           |

### Agenda, torsdag 6. januar 2005: Kostnadsanalyse

| Tidspunkt | Aktivitet                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0800      | Innledning/oppsummering av Helhetsanalyse                                                             |
| 0830      | Gjennomgang av gjeldende kostnadsestimat for 4-felt og 2-felt (herunder prosessen bak) (v/prosjektet) |
| 0900      | Gjennomgang/etablering av estimeringsmodellen                                                         |
| 0930      | Vurdering og kvantifisering av enkeltposter i basisestimatet (4-felt)                                 |
| 1430      | Kvantifisering av de indre/ytre forhold                                                               |
| 1600      | Slutt for dagen                                                                                       |

### Agenda, fredag 7. januar 2005: Kostnadsanal. forts. og alternativanalyse

| Tidspunkt | Aktivitet                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0800      | Innledning/oppsummering av dag 2                                                                                |
| 0815      | Ferdigstillelse av aktiviteter på dag 2                                                                         |
| 0930      | Kategorisering og kvantifisering av hendelser                                                                   |
| 1030      | Identifisering og kvantifisering av kostnadmessige forhold knyttet til 2-felt's løsningen (relativt til 4-felt) |
| 1230      | Identifisering og vurdering av eventuelle øvrige forhold knyttet til 2-felt's løsningen (relativt til 4-felt)   |
| 1400      | Gjennomgang, diskusjon og etablering av kuttliste                                                               |
| 1430      | Oppsummering og evaluering av prosessen                                                                         |
| 1500      | Slutt for dagen                                                                                                 |

## Vedlegg 2 Metode

### Kort beskrivelse av trinnvisprosessen

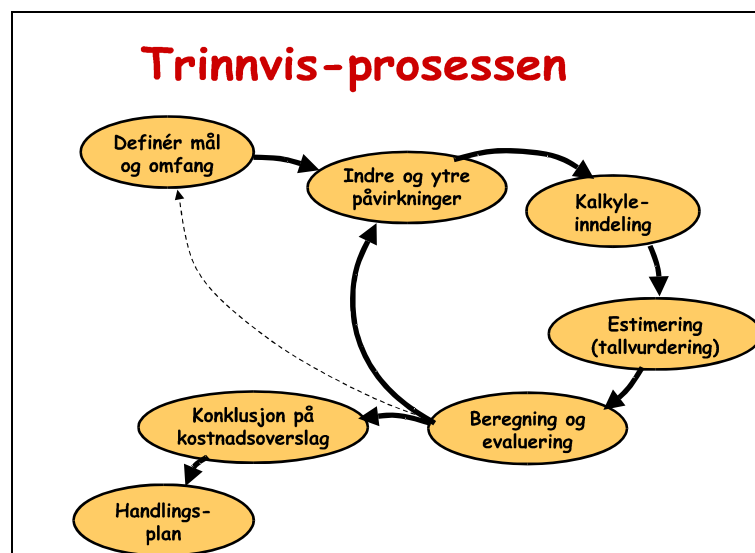
Analysen av usikker kostnad blir gjennomført i samsvar med retningslinjene for metoden Trinnvisprosessen. Dette er en norsk videreutvikling av det kjente Successiv-prinsippet utviklet i Danmark av docent Steen Lichtenberg ved Danmarks tekniske universitet.

Formålet med slike analyser er først og fremst å hindre de feilene som erfaringsmessig oppstår med overslag av tradisjonell type. Det er flere faktorer som avgjør hvor gode kostnadsoverslag vi er i stand til å lage, for eksempel hvor gode erfaringskostnadstall som er tilgjengelige, og alle postene kommer med, om kalkulasjonen blir gjort riktig og så videre. Både prosessen for overslaget, inngangsdataene og verktøyet er viktige. Det er avgjørende at en er bevisst på at arbeidsformen blir systematisert på en måte som bidrar til bedre kvalitet på kostnadsoverslagene. Trinnvisprosessen skal sikre at kostnadsoverslaget blir dekkende for hele prosjektet og at det ikke opptrer systematiske vurderingsfeil.

Trinnvisprosessen gjennomføres som gruppearbeid der ressurspersoner utnytter alle sine erfaringer og sin subjektive vurderingsevne til å gjøre kalkylen så dekkende og realistisk som mulig. Det er viktig at overslaget gis en oversiktlig struktur. Detaljeringen må dessuten ligge på et fornuftig og ikke for detaljert nivå.

### Framgangsmåte

Trinnvisprosessen tar hensyn til hvordan samarbeidet og kommunikasjonen mellom deltagerne i analysesesjonen kan stimuleres og gjøres best mulig. En figur som viser arbeidsgangen i prinsipp er vist nedenfor.



Figur 14 Trinnvisprosessen

### Definere problem/mål for arbeidet

For å oppnå at arbeidet er målrettet og effektivt må en starte med avgrensning av problemstillingene, mål og rammer for planleggingsmøtet. Omfanget av prosjektet må defineres,



og det må settes opp klare forutsetninger for prosjektet. Et hjelpemiddel i dette arbeidet er situasjonskartet<sup>11</sup>.

### **Indre og ytre forhold**

For å oppnå at kostnadsoverslaget blir realistisk og får med alt må en få frem alle eksterne og interne krefter som påvirker prosjektet. Det er viktig å få frem alle forhold som gjør dette prosjektet spesielt. Alle de relevante forholdene systematiseres og de viktigste pekes ut. De indre og ytre forholdene legges inn som supplement til kalkylen for de enkelte kostnadsbærerne.

### **Inndeling og struktur**

For å sikre god oversikt over prosjektet må en velge en struktur som passer til det aktuelle prosjektet og ikke bruke for mange elementer/faktorer. For mye detaljert informasjon vil hindre oversikt.

### **Estimat**

For å sikre et realistisk bilde av kostnadene på den enkelte prosess og hvert av de viktige indre/ytre forholdene, må kostnaden vurderes nøye. Den optimistiske verdien angis for den aktuelle posten først, deretter den pessimistiske verdien. Til slutt angis den mest sannsynlige verdi for posten/ korreksjonsfaktoren. Alle verdiene skal baseres på realistiske forutsetninger med hensyn til metode og ressurstilgang. Verdiene legges inn i dataprogrammet og beregninger gjennomføres umiddelbart.

### **Evaluerings av overslag**

Når resultatet fra dataprogrammet er kjent må gruppen vurdere det før en kan trekke konklusjon. Det må sikres at resultatet er akseptabelt for hele gruppen, at det virker rimelig og at det ikke er forhold eller størrelser som ikke stemmer. En må vurdere om all tilgjengelig informasjon og kunnskap har blitt tatt tilstrekkelig hensyn til. Det må også vurderes om resultatet dekker behovet for beslutningsgrunnlag i den aktuelle fasen.

### **Revurdering av verdier**

Dersom vurderingen av kalkyleresultatet viser at kostnadsoverslaget ennå ikke er akseptabelt, må det bearbeides videre. Punktene over gjentas. De indre/ytre forholdene, inndelingen og de estimatene gruppen finner utilfredsstillende revurderes. Eventuell ny informasjon føyes til ved å detaljere den posten eller det indre/ytre forholdet som ligger øverst på prioritetslista. På den måten rettes innsatsen mot de mest usikre postene i kalkylen.

### **Konklusjon**

Når kalkyleresultat er kjent og akseptert av gruppen trekkes konklusjon av analysen. Anbefalt kostnadsramme kan velges og hovedkonklusjon/anbefaling formuleres. Viktige forutsetninger og anbefalinger tas med i hovedkonklusjonen i rapporten.

---

<sup>11</sup> Situasjonskartet er et verktøy som benyttes til å beskrive prosjektets potensial for usikkerhet slik deltakerne i ressursgruppen intuitivt ser det. Brukes til å kommunisere analysens forutsetninger og som kontrollbasis for evaluering av resultatet.

## Handlingsplan

Sett opp en plan for hvordan mulighetene skal utnyttes og risikoen forebygges/møtes. Nytt av å kjenne til usikkerheten kommer først når noe blir gjort med den.

## Beregninger

Den kvantitative kostnadsanalysen bygger på en analysemodell med angivelse av trippelanslag hvor optimistisk verdi representerer 10 % - kvantilen og pessimistisk verdi 90 %-kvantilen. Elementene i kalkylene er antatt Erlang-fordelt. Metiers eget verktøy Risk View har vært hovedverktøyet i analysen. Beregningsmodellen er basert på følgende basisformler, som for øvrig tilsvarer formelverket i Anslag:

- Forventningsverdi = (optimistisk verdi +  $0,41 \cdot$  mest sannsynlig verdi + pessimistisk verdi)/2,41
- Standardavviket = (pessimistisk verdi – optimistisk verdi)/2,53

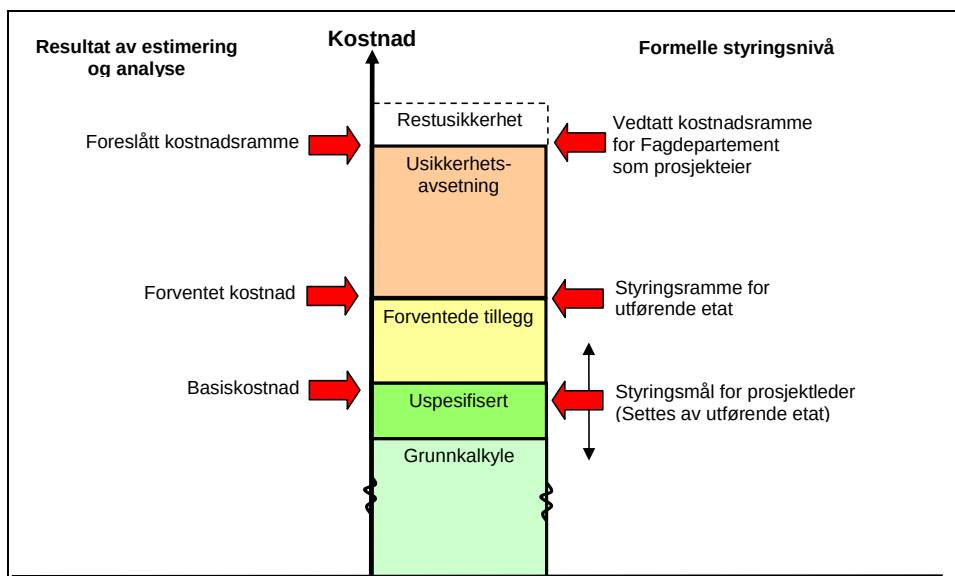
## Vedlegg 3 Sentrale begreper

Tabellen nedenfor definerer de sentrale begrepene som er benyttet. Definisjonene er hentet fra ”Finansdepartementets veileder for felles begrepsapparat” for denne type kvalitetssikring.

| Begreper                | Definisjon/Forklaring/Begrep                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Styringsramme           | Den kostnadsrammen den budsjettansvarlige har til disposisjon for å gjennomføre oppgaven.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Styringsmål             | Den målkostnad som defineres for en konkret, styrbar oppgave eller arbeidspakke. Den ansvarlige for oppgaven eller arbeidspakken skal styre gjennomføringen mot dette kostnadsmålet.                                                                                                                                                                                                                   |
| Grunnkalkyle            | Den deterministiske summen av sannsynlig kostnad for alle spesifiserte, konkrete kalkyleelementer (kostnadsposter) på analysetidspunktet.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Uspesifisert            | Kostnader som man av erfaring vet vil komme, men som ikke er kartlagt på grunn av manglende detaljeringsgrad.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Basiskostnad            | Sum av grunnkalkyle og uspesifisert. Komplett kostnad for alle konkrete poster.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Forventede tillegg      | Det forventede kostnadsbidraget fra estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet. Potensialet for forventede tillegg er normalt størst i tidlig fase av prosjektet, og minker etter hvert som prosjektet utvikles.                                                                                                                                                                                         |
| Forventet kostnad       | Summen av basiskostnad og de forventede tilleggene. Uttrykker den statistisk forventede kostnaden for prosjektet.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Usikkerhetsavsetning    | Avsetning for å oppnå ønsket sikkerhet mot overskridelse av kostnadsrammen. Det forventes ikke at denne posten brukes i prosjektet. Avsetningen styres på et høyere organisatorisk nivå enn prosjektleder. Midler utløses etter behov i samsvar med forhåndsdefinerte kriterier/retningslinjer. Hvis kriteriene for utløsning ikke inntreffer, skal denne posten være intakt etter prosjektavslutning. |
| Kostnadsramme           | Summen av forventet prosjektkostnad og avsetning for usikkerhet. Kostnadsrammen definerer hvor stor finansiering som er satt av for å gjennomføre prosjektet. Prosjektet har bare én kostnadsramme.                                                                                                                                                                                                    |
| Restusikkerhet          | Den kostnad som usikkerheten potensielt kan medføre ut over kostnadsrammen. Det er ikke mulig å nå 100 % sikkerhet mot overskridelse.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Usystematisk usikkerhet | Forhold som påvirker et enkelt prosjekt, uten at dette påvirker sannsynligheten for at tilsvarende forhold vil opptre i andre prosjekter.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Systematisk usikkerhet  | Forhold som påvirker flere eller samtlige prosjekter i et program eller en portefølje samtidig.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Tabell 8 Begrepsdefinisjoner

Figuren nedenfor illustrerer sammenhengen mellom begrepene.



Figur 15 Sammenhengen mellom sentrale begreper

## Vedlegg 4 Basiskostnaden - vurderinger og data

I dette vedlegget er grunnlagsdataene og de ulike vurderingene som er lagt til grunn dokumentert for de ulike kostnadselementer i basiskostnaden.

### Veg

| Kostnads-element             | A1 Rundkjøringer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |  |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|
| Innhold:                     | <p><b>A112 Rundkjøring Vøyenenga</b><br/> Ytre diameter 40 - 45 m<br/> Sirkulasjonsbredde 10 m<br/> 3 tilfarter til og med trafikkøyer<br/> 2003-kr: 3 mill. kr</p> <p><b>A116 Ny rundkjøring i kryss Holmavegen - eks. E18</b><br/> Ytre diameter 36 m<br/> Sirkulasjonsbredde 6,5 m<br/> 3 tilfarter til og med trafikkøyer<br/> 2,5 mill. kr</p> <p>Endring siden 2003: Bygges med full trafikk på gamle E16 og ikke etter åpning av ny E16. Dette medfører komplisering av trafikkomleggingen, med økt byggetid som gir en økning på 500 000 kr.<br/> Nytt estimat i 2003-kroner: 3 mill. kr</p> <p><b>A154 Rundkjøring ved Bjørum sag</b><br/> Ytre diameter 36 m<br/> Sirkulasjonsbredde 6,5 m<br/> 3 tilfarter til og med trafikkøyer<br/> 2,1 mill. kr</p> <p><b>A164 Rundkjøringer – Økrikrysset, 2 stk.</b><br/> Ytre diameter 32 m<br/> Sirkulasjonsbredde 6,5 m<br/> 3 tilfarter til og med trafikkøyer<br/> 1,8 mill. kr pr. stk -&gt;3,6 mill. kr</p> <p><b>A183 Rundkjøring, Isikrysset</b><br/> Ytre diameter 32 m<br/> Sirkulasjonsbredde 6,5 m<br/> 3 tilfarter til og med trafikkøyer<br/> Ligger delvis på søppelfylling<br/> 1,36 mill. kr</p> |              |  |
| Forutsetning og vurderinger: | A112, A116, A154 er mer komplisert fordi de må bygges i flere faser som følge av trafikkavviklingsproblematikk.<br>A164 og A183 kan bygges som helhet uten forstyrrelser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |  |
| Enhet:                       | Rundsum/MNOK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11,5 (-15 %) |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 13,5         |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15,5 (+15 %) |  |

| Kostnads-element | A2 4-feltsveg i dagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innhold:         | <p>Følgende arbeider er medregnet i prisen (gjentas ikke for øvrige strekninger av E16): Forberedende arbeider, Forskjæring, Massetransport, Planering, Lukket drenering, Overbygning (fiberduk + 80 cm forsterkningslag + 10 cm avretting + 10 cm Ap + 6 cm Ag), Vegdekke (4,5 cm Sb + 4,5 cm Ska), Grøntanlegg, Støytak, Rekkverk, Belysning (ensidig), Oppmerking, Skilt</p> <p><b>A111 E16 4-felts veg Vøyenenga - Brennetunnelen S</b></p> |

| Kostnads-element             | A2 4-feltsveg i dagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |               |                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|----------------|
|                              | <p>H1, 4 felt<br/>Lengde 440 m. Fra Rundkjøring, eksklusiv bruer over Isielva, frem til portal Brennetunnelen.<br/>Vegbredde 20,0 m</p> <p>Endring siden 2004:<br/>Rettet opp feil i fra anslagsrapporten. Oppgradering til 4-felt fra 2-feltsveg gir en økning i meterpris fra 30 000 kr/m til 50 000 kr/m.<br/>Pæling av fylling mellom K1 og K2. Dette utgjør en netto økning på 4 mill. kr.</p> <p><b>A12 E16 4-felts veg Økri Øst inklusiv fartsendringsfelt</b><br/>H1, 4 felt<br/>Lengde 600 m. Fra portal til portal.<br/>Vegbredde 20,0 m<br/>Endring siden 2004: Berghofftunnelen er senket. Dette utgjør 40 cm senkning av forskjæringen ved portal. Senkingen skjer i jordmasser. Som følge av dette grepet får man en bedre overdekning. Marginal kostnadsmessig betydning.</p> <p><b>A151 E16 4-felt Berghofftunnelen N - Isiveien</b><br/>H1, 4 felt<br/>Lengde 260 m, fra portal til bru over Isiveien.<br/>Vegbredde 2 x 9,5 m<br/>Store utgravinger i tidligere utfylt område.<br/>Endring siden 2004: Berghofftunnelen er senket. Dette utgjør 2 meter senkning av forskjæringen ved portal. Senkingen skjer i fjell, dvs. sprengningsvolumet øker. Som følge av dette grepet får man en bedre overdekning. Marginal kostnadsmessig betydning.</p> <p><b>A152 E16 Isiveien - Isielva 4 - 2 felt</b><br/>H1, 2 - 4 felt<br/>Lengde 530 m, fra Isiveibrua<br/>Vegbredde 2 x 9,5 m - 12,5 m</p> |      |               |                |
| Forutsetning og vurderinger: | <p>Bygd i leire.<br/>Pæling på en del av området. Dette utgjør 18 000 kr/m der dette gjelder.<br/>Massene kjøres til deponi. Transport av massen mellom tunnelene ligger på 15 000 kr/m.<br/>Det er store overskuddsmasser som må ut av anlegget og øker løpemeterprisen betraktelig.<br/>Strekningene er korte og dype.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |               |                |
| Enhet:                       | Løpemeter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | NOK/løpemeter |                |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1830 | Optimistisk:  | 40 000 (-20 %) |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1830 | Sannsynlig:   | 50 000         |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1890 | Pessimistisk: | 60 000 (+20 %) |

| Kostnads-element             | A153 E16 Isielva – parsellende                                                                       |     |               |                 |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|-----------------|
| Innhold:                     | <p>H1, 2 felt<br/>Lengde 240 m<br/>Vegbredde 12,5 m inkl. midtdeler</p>                              |     |               |                 |
| Forutsetning og vurderinger: | Benytter vurderingene fra anslag med prisjustering, men legger inn balansert usikkerhet på +/- 25 %. |     |               |                 |
| Enhet:                       | Løpemeter                                                                                            |     | NOK/løpemeter |                 |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                         | 240 | Optimistisk:  | 21 525 (-25 %)  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                          |     | Sannsynlig:   | 28 700          |
|                              | Pessimistisk:                                                                                        |     | Pessimistisk: | 35 875 (+ 25 %) |

| Kostnads-element             | A3 Nye 2-feltsveger, standard S2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |               |               |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|---------------|
| Innhold:                     | <b>A114 Ny Holmavei</b><br>S2<br>Lengde 550 m<br>Vegbredde 7,0 m<br>Fortau 2,5 m<br><br><b>A155 Omlegging eksisterende E16 ved Bjørum (bygges på rasteplass) og sekundærveg</b><br>S2<br>Lengde 240 m<br>Vegbredde 7,0 m<br>Inkluderer midlertidige omlegginger<br><br><b>A161 Ny Økrivei eksklusiv g/s-veg</b><br>S2<br>Lengde 640 m<br>Vegbredde 7,0 m |      |               |               |
| Forutsetning og vurderinger: | Mengder herunder usikkerhet baseres på anslagsrapporten.<br>Pris: Rundsumsvurdering                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |               |               |
| Enhet:                       | Løpemeter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | NOK/løpemeter |               |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1370 | Optimistisk:  | 6 000 (-40 %) |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1430 | Sannsynlig:   | 10 000        |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1520 | Pessimistisk: | 14 000(+40 %) |

| Kostnads-element             | A6 Midlertidige omlegginger                                                                                                                                                                                                                                         |      |               |               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|---------------|
| Innhold:                     | <b>A117 Midlertidig omlegging av Holmaveien i byggefasen for søndre portaler for Brennetunnelen</b><br>Antatt lengde 350 m<br>Bredde 7 m med fortau<br>Asfaltert<br><br><b>Ny post: Midlertidig omlegging av Økrivegen</b><br>S2<br>Lengde 640 m<br>Vegbredde 7,0 m |      |               |               |
| Forutsetning og vurderinger: | Mengdeusikkerhet: +/- 50 meter<br>Pris: Overføres fra anslag (post A117) med prisjustering.                                                                                                                                                                         |      |               |               |
| Enhet:                       | Løpemeter                                                                                                                                                                                                                                                           |      | NOK/løpemeter |               |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                        | 940  | Optimistisk:  | 5190 (-29 %)  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                         | 990  | Sannsynlig:   | 7266          |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                       | 1040 | Pessimistisk: | 10380 (+43 %) |

| Kostnads-element             | A163 Omlegging av gårdsveger ved Økri og Isi                                                              |  |  |  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Innhold:                     | Gårdsveger<br>Lengde 500 m                                                                                |  |  |  |
| Forutsetning og vurderinger: | Overfører verdier fra anslag, da det ikke er noen endringer i forutsetningene tilknyttet dette elementet. |  |  |  |

| Kostnads-element | A163 Omlegging av gårdsveger ved Økri og Isi |     |               |             |
|------------------|----------------------------------------------|-----|---------------|-------------|
| Enhet:           | Løpemeter                                    |     | NOK/løpemeter |             |
| Tallanslag:      | Optimistisk:                                 | 450 | Optimistisk:  | 519 (-62 %) |
|                  | Sannsynlig:                                  | 500 | Sannsynlig:   | 1349        |
|                  | Pessimistisk:                                | 550 | Pessimistisk: | 2076 (54 %) |

| Kostnads-element             | A182 Sekundærveger                                                                                        |     |               |                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|----------------|
| Innhold:                     | Lengde 570 m<br>Vegbredde varierer<br>Ligger delvis på søppelfylling                                      |     |               |                |
| Forutsetning og vurderinger: | Overfører verdier fra anslag, da det ikke er noen endringer i forutsetningene tilknyttet dette elementet. |     |               |                |
| Enhet:                       | Løpemeter                                                                                                 |     | NOK/løpemeter |                |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                              | 520 | Optimistisk:  | 2 595 (-47 %)  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                               | 570 | Sannsynlig:   | 4 879          |
|                              | Pessimistisk:                                                                                             | 620 | Pessimistisk: | 10 380 (113 %) |

| Kostnads-element             | A162 Kryssramper ved Økri, eksklusiv fartsendringsfelt                                                                                                                                 |      |               |                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|----------------|
| Innhold:                     | Enfelts ramper, dype skjæringer.<br>Lengde 1 130 m                                                                                                                                     |      |               |                |
| Forutsetning og vurderinger: | Dype skjæringer ved Økri gir økt massetransport og dermed økte kostnader.<br>Overfører verdier fra anslag, da det ikke er noen endringer i forutsetningene tilknyttet dette elementet. |      |               |                |
| Enhet:                       | Løpemeter                                                                                                                                                                              |      | NOK/løpemeter |                |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                                           | 1000 | Optimistisk:  | 7 266 (-32 %)  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                                            | 1130 | Sannsynlig:   | 10 691         |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                                          | 1200 | Pessimistisk: | 14 532 (+36 %) |

| Kostnads-element             | A181 Ramper ved Isi inklusiv fartsendringsfelt                                                            |     |               |                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|----------------|
| Innhold:                     | Enfelts ramper, med rekkverk og fylling<br>Lengde 390 m                                                   |     |               |                |
| Forutsetning og vurderinger: | Overfører verdier fra anslag, da det ikke er noen endringer i forutsetningene tilknyttet dette elementet. |     |               |                |
| Enhet:                       | Løpemeter                                                                                                 |     | NOK/løpemeter |                |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                              | 350 | Optimistisk:  | 6 228 (-25 %)  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                               | 390 | Sannsynlig:   | 8 304          |
|                              | Pessimistisk:                                                                                             | 430 | Pessimistisk: | 12 456 (+50 %) |

| Kostnads-element | A5 Gang- og sykkelveger                                                                                                                   |  |  |  |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Innhold:         | <b>A115 Ny g/s-veg Vøyenenga</b><br>Lengde 400 m<br>Betongtrau inkludert i B11<br>Endring siden 2004: Øker lengden fra 100 til 400 meter. |  |  |  |

| Kostnads-element             | A5 Gang- og sykkelveger                                           |      |               |                |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------|---------------|----------------|
|                              | <b>A165 G/s-veg langs Økriveien</b><br>Lengde 950 m<br>Bredde 3 m |      |               |                |
| Forutsetning og vurderinger: |                                                                   |      |               |                |
| Enhet:                       | Løpemeter                                                         |      | NOK/løpemeter |                |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                      | 1300 | Optimistisk:  | 1 250 (-50 %)  |
|                              | Sannsynlig:                                                       | 1350 | Sannsynlig:   | 2 500          |
|                              | Pessimistisk:                                                     | 1400 | Pessimistisk: | 3 750 (+ 50 %) |

| Kostnads-element             | A166 Tursti Økregata                                                                                      |     |               |               |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|---------------|
| Innhold:                     | Lengde 150 m<br>Bredde 3 m<br>Gruset                                                                      |     |               |               |
| Forutsetning og vurderinger: | Overfører verdier fra anslag, da det ikke er noen endringer i forutsetningene tilknyttet dette elementet. |     |               |               |
| Enhet:                       | Løpemeter                                                                                                 |     | NOK/løpemeter |               |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                              | 150 | Optimistisk:  | 2 076 (-43 %) |
|                              | Sannsynlig:                                                                                               |     | Sannsynlig:   | 3 633         |
|                              | Pessimistisk:                                                                                             |     | Pessimistisk: | 6 228 (+71 %) |

## Bru

| Kostnads-element | B1 Bruer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innhold:         | <p><b>B111 K1 Bru over gangveg Vøyenenga</b><br/> Plasstøpt slakkarmert betongplatebru i ett spenn<br/> Lengde 20 m<br/> Total bredde 11 m x 2<br/> Bruareal 440 m<sup>2</sup><br/> Stålrørspeler til fjell<br/> Endring siden 2004:<br/> Lengden er gått fra 27 m til 20 m. Areal har økt fra 330 til 440 m<sup>2</sup>.<br/> Betongtrau har gått ut.<br/> Byttet fra betong- til stålrørspeler.<br/> Har gått bort i fra dyr løsning. Ny sannsynlig verdi kvm-pris: 10 000</p> <p><b>B12 K2 Bru i E16 over Isielva ved Vøyenenga</b><br/> Plasstøpt slakkarmert betongplatebru i 4 spenn med utkrager<br/> Lengde 85 m (4+18,5+20+20+18,5+4 m)<br/> Total bredde 11 m x 2<br/> Bruareal 1 870 m<sup>2</sup><br/> Stålrørspeler til fjell.<br/> Endret siden 2004: Gått fra betong- til stålrørspeler.</p> <p><b>B161 K10 Bru i E16 over Isiveien</b><br/> Plasstøpt spennarmerte betongruer i 3 spenn<br/> Lengde 80 m + 80 m</p> |



| Kostnads-<br>element                                                                                     |               | B1 Bruer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--|
|                                                                                                          |               | <p>Total bredde 11 m x 2<br/>Rampeutvidelse: Lengde 40 m, bredde 3 m<br/>Bruareal 1 900 m<sup>2</sup><br/>Fundamentert direkte på fjell<br/>Ellipseformede piler<br/>Støyskjerm 2 m høy på sørgående bru<br/>Endret siden 2004: Bredden har økt pga rampe som er forlenget.</p> <p><b>B163 K12 Bru i E16 over Isielva ved Bjørum</b><br/>Plasstøpt spennarmert betong bjelke/platebru i 4 spenn<br/>Lengde 132 m (30+35+35+32 m)<br/>Total bredde 13,5 m<br/>Bruareal 1 782 m<sup>2</sup><br/>Søylehøyde 12-18 m<br/>Fundamentert på fjell</p> <p><b>B17 Bru i Holmaveien</b><br/>Lengde 56 m<br/>Total bredde inklusiv fortau 10,9 m<br/>Bruareal 610 m2<br/>Høy mengde inkluderer turveg under brua<br/>Høy enhetspris omfatter pæling<br/>Endret siden 2004: Lengde og bredde endret (38 m, 10,5m)</p> |               |               |  |
| Forutsetning<br>og<br>vurderinger:                                                                       | Mengder:      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |               |  |
|                                                                                                          | B111          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 440           |               |  |
|                                                                                                          | B12           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1870          |               |  |
|                                                                                                          | B161          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1900          |               |  |
|                                                                                                          | B163          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1782          |               |  |
|                                                                                                          | B17           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 610           |               |  |
|                                                                                                          | <u>Sum m2</u> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <u>6602</u>   |               |  |
| Usikkerhet stort sett på fundamentering og tilbudt pris.<br>Pris er basert på ny samlet verdi vurdering. |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |               |  |
| Enhet:                                                                                                   |               | Kvadratmeter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               | NOK/kvm       |  |
| Tallanslag:                                                                                              | Optimistisk:  | 6600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Optimistisk:  | 8 000 (-20%)  |  |
|                                                                                                          | Sannsynlig:   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sannsynlig:   | 10 000        |  |
|                                                                                                          | Pessimistisk: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Pessimistisk: | 12 000 (+20%) |  |

| Kostnads-<br>element | B13 Ny Kølabbu over flomløp og utbedring av eksisterende for g/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Innhold:             | <p>Erstatter postene B13 og B18 i anslagsrapporten.</p> <p><b>Bru over flomløpet:</b><br/> Lengde: 30 m<br/> Bredde: 5 m<br/> Betongbru<br/> Sannsynlig: 1,6 mill. kr (2005-kr)</p> <p><b>Utbedring av eksisterende</b><br/> Kun landkarene beholdes. Ellers full utbygging.<br/> Lengde: 14 m<br/> Bredde: 5 m<br/> Sannsynlig: 1 mill. kr</p> <p><b>Flomløp</b></p> |  |  |  |

| Kostnads-element             | B13 Ny Kølbru over flomløp og utbedring av eksisterende for g/s     |            |  |  |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|--|--|
|                              | 6000 m3 utgraving<br>Plastring av flomløp<br>Sannsynlig: 1 mill. kr |            |  |  |
| Forutsetning og vurderinger: | Forutsetter bruk av fundamenteringen til gammel bru.                |            |  |  |
| Enhet:                       | Rundsum i MNOK                                                      |            |  |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                        | 3,2 (-10%) |  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                         | 3,6        |  |  |
|                              | Pessimistisk:                                                       | 4,7 (+30%) |  |  |

| Kostnads-element             | B162 K11 Rampebru over E16 ved Isi                                                                        |     |               |                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|----------------|
| Innhold:                     | Trebru<br>Lengde 60 m<br>Total bredde 7,6 m<br>Bruareal 403 m <sup>2</sup><br>Fundamentert på fjell       |     |               |                |
| Forutsetning og vurderinger: | Overfører verdier fra anslag, da det ikke er noen endringer i forutsetningene tilknyttet dette elementet. |     |               |                |
| Enhet:                       | Løpemeter                                                                                                 |     | NOK/løpemeter |                |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                              | 456 | Optimistisk:  | 18 684 (-14 %) |
|                              | Sannsynlig:                                                                                               |     | Sannsynlig:   | 21 798         |
|                              | Pessimistisk:                                                                                             |     | Pessimistisk: | 25 950 (+19 %) |

## Tunnel

| Kostnads-element | C1 Brenne- og Berghofftunnelene (T9,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Innhold:         | <p>Boring, Sprengning, Utlasting, Deponering, Sikring, Kledning (vann og frost), Elektro, styring og ventilasjon, Vegoverbygning inklusiv drenering, Skilting og oppmerking, Tversslag hver 250 meter (i henhold til HB021)</p> <p><b>C112 Fjelltunnel - Brenne</b><br/>To parallelle løp - T9,5<br/>Lengde 930 m<br/>Forholdsvis godt fjell, men med liten overdekning.<br/>Rensk 20 m<sup>2</sup>/m<br/>Bolter 6 stk. pr. m<br/>Sprøytebetongbuer 10 stk., 16 m bue (total buelengde: 19 m)<br/>Boliger står på fjell og det vil ikke være noen fare for setningsskader på disse.<br/>1860 løpemeter. 0,15 m sprøytebetong i gjennomsnitt. 16 m bue. Pris: 2200 kr/m3</p> <p><b>C132 Fjelltunnel - Berghoff</b><br/>To parallelle løp - T9,5<br/>Lengde 1 301 m<br/>Forholdsvis godt fjell, men med liten overdekning.<br/>Pumpe<br/>Min. fall 5 ‰<br/>Endring fra 2004: Løsmassekulvert (C133) har gått ut, men 40 meter av tunnelen må frys og</p> |  |  |  |

| Kostnads-<br>element                                                            | C1 Brenne- og Berghofftunnelene (T9,5)                                                           |      |                                                                                                                                                     |                 |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                 | støpes. Se eget kostnadselement C4.                                                              |      |                                                                                                                                                     |                 |                                                       |
| Forutsetning<br>og<br>vurderinger:                                              | Støp på stuff kan gi kostnadsøkning.<br>Må holde korte sprengsalver for å holde rystelseskravet. |      |                                                                                                                                                     |                 |                                                       |
|                                                                                 | Prisestimat:                                                                                     |      |                                                                                                                                                     |                 |                                                       |
|                                                                                 | Element                                                                                          |      | Innhold                                                                                                                                             |                 | Mest sannsynlig<br>løpemeterpris for<br>to løp (kr/m) |
|                                                                                 | Råsprengt tunnel                                                                                 |      | Inkludert forinjisering (opp til 500 m) og<br>sprøytebetong (15 cm i snitt) uten vann og<br>frostsikring.                                           |                 | 53 000                                                |
|                                                                                 | Vann og frostsikring                                                                             |      | Nye krav har medført en økning fra om lag 25 000<br>kr/lm til anslått 40 000 kr/lm for nytt konsept                                                 |                 | 40 000                                                |
|                                                                                 | Veg                                                                                              |      | Inkludert grøfter, vanlig drenering og kummer                                                                                                       |                 | 10 000                                                |
|                                                                                 | Elektro, styring,<br>ventilasjon og<br>skilting                                                  |      | Koster ca. 7000 kr/lm pr. felt. (8000 kr/lm totalt<br>fratrullet 1000 kr/lm pga ikke toveis regulering).<br>Antar ingen besparelse pga. flere felt. |                 | 28 000                                                |
|                                                                                 | Rigg                                                                                             |      | 15%                                                                                                                                                 |                 | 19 000                                                |
|                                                                                 | Sum                                                                                              |      |                                                                                                                                                     |                 | 150 000                                               |
|                                                                                 | Prisen ligger høyere enn sammenlignbare priser fra nylig avsluttede prosjekter.                  |      |                                                                                                                                                     |                 |                                                       |
| Mengder :                                                                       |                                                                                                  |      |                                                                                                                                                     |                 |                                                       |
| C12 930 m                                                                       |                                                                                                  |      |                                                                                                                                                     |                 |                                                       |
| C132 1301 m                                                                     |                                                                                                  |      |                                                                                                                                                     |                 |                                                       |
| Sum 2231 m                                                                      |                                                                                                  |      |                                                                                                                                                     |                 |                                                       |
| Usikkerheter: Løsninger/konsepter, prisnivå, rigg, besparelser pga. flere felt. |                                                                                                  |      |                                                                                                                                                     |                 |                                                       |
| Enhet:                                                                          | Løpemeter                                                                                        |      |                                                                                                                                                     | NOK/løpemeter   |                                                       |
| Tallanslag:                                                                     | Optimistisk:                                                                                     | 2181 | Optimistisk:                                                                                                                                        | 132 000 (-12 %) |                                                       |
|                                                                                 | Sannsynlig:                                                                                      | 2231 | Sannsynlig:                                                                                                                                         | 150 000         |                                                       |
|                                                                                 | Pessimistisk:                                                                                    | 2281 | Pessimistisk:                                                                                                                                       | 168 000 (+12 %) |                                                       |

| Kostnads-element             | Frysing og støping – Berghofftunnelen                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |  |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| Innhold:                     | <p>NGI anbefaler frysing<br/>10-15 meter med løsmasser.<br/>Drivekostnadene for tunnelen blir det samme.</p> <p>For dobbeltløp:<br/>Frysing: 175 000 kr/lm<br/>Vanntett støp: 200 000 kr/lm<br/>Drivekostnader/råsprenging: 40 000 kr/lm<br/>Vegoppbygning: 10 000 kr/lm<br/>Styring/elektro/vifter: 28 000 kr/lm<br/>Rigg: 68 000 kr/lm (15%)</p> |               |  |
| Forutsetning og vurderinger: | <p>Det er usannsynlig at man slipper denne posten.<br/>Vanntett støp er valgt for å sikre et stort hus som ligger der. Ikke vanntett støp koster 140 000 kr/lm.</p>                                                                                                                                                                                |               |  |
| Enhet:                       | Løpemeter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | NOK/løpemeter |  |

| Kostnads-element | Frysing og støping – Berghofftunnelen |    |               |                 |
|------------------|---------------------------------------|----|---------------|-----------------|
| Tallanslag:      | Optimistisk:                          | 40 | Optimistisk:  | 469 000 (-10 %) |
|                  | Sannsynlig:                           |    | Sannsynlig:   | 521 000         |
|                  | Pessimistisk:                         |    | Pessimistisk: | 573 000 (+10 %) |

| Kostnads-<br>element                     | C2 Portaler Brennetunnelen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |               |                |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|----------------|---------|---------|-------------------------------------------------|----------|--|---------|-----|--|--------|-----------------------------------------|--|--------|------------------------------------------|--|--------|------|-----|--------|-----|--|---------|
| Innhold:                                 | Teknisk rom tatt med i tunnelkostnaden, Forskjæringen er inkludert, Utstyr inkludert, Såle på fjell, Liten overdekning, Skrå avslutning 1:2, Ledemurer er inkludert, Betong: 16 m3<br><br><b>C111 Portal S</b><br>To parallelle løp<br>Lengde 120 m<br>Steinmassene skal ikke transporteres til deponi, men brukes lokalt<br><br><b>C113 Portal N</b><br>To parallelle løp<br>Lengde 30 m<br>Endret siden 2004: Oppgradert til 4-feltspris                                                                                                                                                                                 |                                                 |               |                |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
| Forutsetning og vurderinger:             | <div>Prisestimat:</div> <table><tr><th>Element</th><th>Innhold</th><th>Mest sannsynlig løpemeterpris for to løp (kr/m)</th></tr><tr><td>Portalen</td><td></td><td>160 000</td></tr><tr><td>Veg</td><td></td><td>10 000</td></tr><tr><td>Elektro, styring, skilting, ventilasjon</td><td></td><td>32 000</td></tr><tr><td>Forskjæring, tilbakefylling og ledemurer</td><td></td><td>18 000</td></tr><tr><td>Rigg</td><td>15%</td><td>33 000</td></tr><tr><td>Sum</td><td></td><td>253 000</td></tr></table> <div>Usikkerheter: Løsninger/konsepter, prisnivå, rigg, besparelser pga. flere felt., lengde på portalene</div> |                                                 |               |                | Element | Innhold | Mest sannsynlig løpemeterpris for to løp (kr/m) | Portalen |  | 160 000 | Veg |  | 10 000 | Elektro, styring, skilting, ventilasjon |  | 32 000 | Forskjæring, tilbakefylling og ledemurer |  | 18 000 | Rigg | 15% | 33 000 | Sum |  | 253 000 |
| Element                                  | Innhold                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Mest sannsynlig løpemeterpris for to løp (kr/m) |               |                |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
| Portalen                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 160 000                                         |               |                |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
| Veg                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10 000                                          |               |                |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
| Elektro, styring, skilting, ventilasjon  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 32 000                                          |               |                |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
| Forskjæring, tilbakefylling og ledemurer |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 18 000                                          |               |                |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
| Rigg                                     | 15%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 33 000                                          |               |                |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
| Sum                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 253 000                                         |               |                |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
| Enhet:                                   | Løpemeter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 | NOK/løpemeter |                |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
| Tallanslag:                              | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 135                                             | Optimistisk:  | 227 700 (-10%) |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
|                                          | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 150                                             | Sannsynlig:   | 253 000        |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |
|                                          | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 165                                             | Pessimistisk: | 278 300 (+10%) |         |         |                                                 |          |  |         |     |  |        |                                         |  |        |                                          |  |        |      |     |        |     |  |         |

| Kostnads-element | C3 Portaler Berghofftunnelen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Innhold:         | <p>Teknisk rom tatt med i tunnelkostnaden, Forskjæringen er inkludert, Utstyr inkludert, Såle på fjell, Liten overdekning, Skrå avslutning 1:2, Ledemurer er inkludert, Betong: 16 m3</p> <p><b>C131 Portal S</b><br/>To parallelle løp<br/>Lengde 25 m<br/>12 000 m<sup>3</sup> fjell og 3 500 m<sup>3</sup> jord<br/>Forblending med tørrmur 3:1</p> |  |  |  |

| Kostnads-<br>element               | C3 Portaler Berghofftunnelen                                                                          |    |                                     |                 |                                                                |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------|
|                                    | <b>C134 Portal N</b><br>Lengde 52,5 (Gjennomsnitt 40 m og 65 m)<br>55 000 m <sup>3</sup> jord         |    |                                     |                 |                                                                |
| Forutsetning<br>og<br>vurderinger: | Prisestimat:                                                                                          |    |                                     |                 |                                                                |
|                                    | <b>Element</b>                                                                                        |    | <b>Innhold</b>                      |                 | <b>Mest sannsynlig<br/>løpemeterpris for<br/>to løp (kr/m)</b> |
|                                    | Portalen                                                                                              |    |                                     |                 | 160 000                                                        |
|                                    | Veg                                                                                                   |    |                                     |                 | 10 000                                                         |
|                                    | Elektro, styring,<br>skilting,<br>ventilasjon                                                         |    |                                     |                 | 32 000                                                         |
|                                    | Bortkjøring av jord                                                                                   |    | Antar 70 kr/m3. 30 000 m3 skal bort |                 | 27 000                                                         |
|                                    | Sprengning og<br>bortkjøring av fjell                                                                 |    | Antar 80 kr/m3. 12 000 m3 skal bort |                 | 12 000                                                         |
|                                    | Rigg                                                                                                  |    | 15%                                 |                 | 36 000                                                         |
|                                    | <b>Sum</b>                                                                                            |    |                                     |                 | <b>277 000</b>                                                 |
|                                    | Usikkerheter: Løsninger/konsepter, prisnivå, rigg, besparelser pga. flere felt., lengde på portalene. |    |                                     |                 |                                                                |
| Enhet:                             | Løpemeter                                                                                             |    |                                     | NOK/løpemeter   |                                                                |
| Tallanslag:                        | Optimistisk:                                                                                          | 73 | Optimistisk:                        | 249 300 (-10 %) |                                                                |
|                                    | Sannsynlig:                                                                                           | 78 | Sannsynlig:                         | 277 000         |                                                                |
|                                    | Pessimistisk:                                                                                         | 83 | Pessimistisk:                       | 304 700 (+10 %) |                                                                |

## Andre tiltak

| Kostnads-element             | D11 Vannrenseanlegg for tunnelvann                                                                                                                                       |            |               |  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|--|
| Innhold:                     | Sedimenteringsbasseng 2 x 500 m <sup>2</sup><br>Oljeutskillere<br>Enkel atkomst<br>Endret siden 2004: Rensing i anleggsperioden, men det har ingen kostnadskonsekvenser. |            |               |  |
| Forutsetning og vurderinger: |                                                                                                                                                                          |            |               |  |
| Enhet:                       | Rundsum i MNOK                                                                                                                                                           |            |               |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                             | 1,3 (-40%) | Optimistisk:  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                              | 2,1        | Sannsynlig:   |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                            | 2,9 (40%)  | Pessimistisk: |  |

| Kostnads-element             | D12 Tilrettelegging deponiområder                                                                                        |  |  |  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Innhold:                     | Utbedring av kryss med E16<br>Utbedring av atkomstveg<br>86 da<br>Deponere 400 000 m <sup>3</sup><br>Bygging av rensedam |  |  |  |
| Forutsetning og vurderinger: | Forutsetter at det kun er deponi 1 som skal benyttes.                                                                    |  |  |  |

| Kostnads-element | D12 Tilrettelegging deponiområder |     |               |  |
|------------------|-----------------------------------|-----|---------------|--|
| Enhet:           | Rundsum i MNOK                    |     |               |  |
| Tallanslag:      | Optimistisk:                      | 3   | Optimistisk:  |  |
|                  | Sannsynlig:                       | 3,9 | Sannsynlig:   |  |
|                  | Pessimistisk:                     | 6   | Pessimistisk: |  |

| Kostnads-element             | D13 Vanntilførsel Berghoffområdet                                                                                                    |     |               |  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|--|
| Innhold:                     | Lengde 250 m + 12 stikkledninger til boliger<br>Inklusiv tilknytningsavgift<br>Endring siden 2004: Tillegg mht boring av tre brønner |     |               |  |
| Forutsetning og vurderinger: |                                                                                                                                      |     |               |  |
| Enhet:                       | Rundsum i MNOK                                                                                                                       |     |               |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                         | 2,5 | Optimistisk:  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                          | 3   | Sannsynlig:   |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                        | 3,5 | Pessimistisk: |  |

| Kostnads-element             | D14 Omlegging av gassanlegg på Isi                                                            |     |               |  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|--|
| Innhold:                     | Flytting av gassanlegg i forbindelse med søppeldeponi<br>Beregnet sannsynlig pris: 2 mill. kr |     |               |  |
| Forutsetning og vurderinger: |                                                                                               |     |               |  |
| Enhet:                       | Rundsum i MNOK                                                                                |     |               |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                  | 1,5 | Optimistisk:  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                   | 2   | Sannsynlig:   |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                                 | 2,5 | Pessimistisk: |  |

| Kostnads-element             | D15 Omlegging av VA-anlegg                                                                                                                                                                                                                                         |     |               |  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|--|
| Innhold:                     | 375 mm V + varerrør, lengde 150 m<br>800 mm OV + 250 mm V + 200 mm V + 200 mm SP, lengde 250 m<br>32 mm V + 110 mm SP, lengde 200 m<br>250 mm SP + 250 mm OV, lengde 100 m<br>Endret siden 2004: Tillegg, 150 m, 500 mm betongrør overvann (OV), kostnad: 0,5 MNOK |     |               |  |
| Forutsetning og vurderinger: |                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |               |  |
| Enhet:                       | Rundsum i MNOK                                                                                                                                                                                                                                                     |     |               |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                       | 2,6 | Optimistisk:  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                        | 3,6 | Sannsynlig:   |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                      | 4,6 | Pessimistisk: |  |

| Kostnads-element | D16 Kabel til Kjørbo for overvåking og styring |  |  |  |
|------------------|------------------------------------------------|--|--|--|
| Innhold:         | 4 trekkerør<br>Lengde 3 km                     |  |  |  |

| Kostnads-element             | D16 Kabel til Kjørbo for overvåking og styring                                              |     |               |  |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|--|
|                              | Legges ved gamle E16 til Hamang, deretter opp til teknisk rom der og bort til Kjørbo (E18). |     |               |  |
| Forutsetning og vurderinger: |                                                                                             |     |               |  |
| Enhet:                       | Rundsum i MNOK                                                                              |     |               |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                | 2,7 | Optimistisk:  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                 | 3,9 | Sannsynlig:   |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                               | 5,3 | Pessimistisk: |  |

| Kostnads-element             | MVA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |  |  |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|--|
| Innhold:                     | MVA for prosesskalkyle (postene A, B, C og D)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |  |  |
| Forutsetning og vurderinger: | MVA-vurderinger fra Anslagsrapporten (optimistisk/sannsynlig/pessimistisk):<br>- A Veg: 5%/8,2%/10%, kostnadsbasis: 140 MNOK (sum sannsynlige verdier)<br>- B Bru: 8%/10%/12%, kostnadsbasis: 80 MNOK (sum sannsynlige verdier)<br>- C Tunnel: 7%/7,4%/11%, kostnadsbasis: 421 MNOK (sum sannsynlige verdier)<br>- D Andre tiltak: 12%/18%/22%, kostnadsbasis: 16 MNOK (sum sannsynlige verdier)<br><br>Dette gir et vektet snitt 8,5 %.<br>MVA-satsen er i ettertid økt fra 24 til 25 %. Dette antas å bidra med en økning på 1/3 %.<br>Sannsynlig verdi settes derfor til 8,8 %.<br>Usikkerhet vurderes til +/- 1,5 prosentpoeng. |      |  |  |
| Enhet:                       | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |  |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7,3  |  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8,8  |  |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10,3 |  |  |

## Byggherrekostnader

| Kostnads-element             | P1 Prosjektering                                                                                                                                                        |      |               |  |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|--|
| Innhold:                     | Konkurransesgrunnlag<br>Arbeidstegninger<br>Supplerende grunnundersøkelser<br>Anbudsevaluering<br>Oppfølging<br>(Erfaringstall: ca. 3% av prosesskalkylen inklusiv MVA) |      |               |  |
| Forutsetning og vurderinger: | Påløpt: ca. 10 MNOK<br>Disse tjenestene er fritatt MVA.<br>Prosentvurderinger baseres på erfaring fra referanseprosjekter.                                              |      |               |  |
| Enhet:                       | % av postene A til D, MVA (prosesskalkyle)                                                                                                                              |      |               |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                            | 2,5% | Optimistisk:  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                             | 3%   | Sannsynlig:   |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                           | 4%   | Pessimistisk: |  |

| Kostnads-element | P2 Prosjekt- og byggeledelse                                                                                   |  |  |  |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Innhold:         | Følgende forhold er medregnet i prisen:<br>Tilrigging<br>Drift av rigg i 3 år (12 personer i ledelse og drift) |  |  |  |

| Kostnads-<br>element               | P2 Prosjekt- og byggeledelse                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|--------------|----------------------------|---------------|----|------------------------|----|---|---------------------------|---|---|-----|----|---|--|--|
|                                    | Nedrigging                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
| Forutsetning<br>og<br>vurderinger: | Estimat fra anslagsrapport: 36,3 MNOK (2005 kroner)                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
|                                    | Disse tjenestene er fritatt MVA.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
|                                    | Øvrige forutsetninger:                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
|                                    | - Byggetid 3 år                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
|                                    | - 10 årsverk i 36 måneder.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
|                                    | - Pris pr. person pr. år: 600.000                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
|                                    | - Kostnad innleid personell                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
|                                    | <table><tr><th>Elementer</th><th>Prognose</th><th>Derav påløpt</th></tr><tr><td>Oppussing og drift av rigg</td><td>7</td><td>3</td></tr><tr><td>Lønn prosjektdeltagere</td><td>18</td><td>1</td></tr><tr><td>Kostnad innleid personell</td><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>Sum</td><td>30</td><td>4</td></tr></table> | Elementer    | Prognose | Derav påløpt | Oppussing og drift av rigg | 7             | 3  | Lønn prosjektdeltagere | 18 | 1 | Kostnad innleid personell | 5 | 0 | Sum | 30 | 4 |  |  |
| Elementer                          | Prognose                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Derav påløpt |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
| Oppussing og drift av rigg         | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3            |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
| Lønn prosjektdeltagere             | 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1            |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
| Kostnad innleid personell          | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0            |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
| Sum                                | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4            |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
|                                    | Økte kostnader som følge av forsinket fremdrift tas høyde for i det indre/ytre forholdet " U8 Gjennomføring/fremdrift".                                                                                                                                                                                                |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
|                                    | Optimistisk: Svært Oppussing og drift av rigg blir vesentlig billigere, 5 MNOK. Lite behov for innleid personell, 3 MNOK.                                                                                                                                                                                              |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
|                                    | Pessimistisk: Oppussing og drift av rigg blir vesentlig dyrere, 10 MNOK. Prosjektet mannes opp mer enn planlagt og lønnsutgiftene øker, 22 MNOK. Må leie inn mer personell enn planlagt, 8 MNOK.                                                                                                                       |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
| Enhet:                             | Rundsum i MNOK                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
| Tallanslag:                        | <table><tr><td>Optimistisk:</td><td>25</td></tr><tr><td>Sannsynlig:</td><td>30</td></tr><tr><td>Pessimistisk:</td><td>35</td></tr></table>                                                                                                                                                                             | Optimistisk: | 25       | Sannsynlig:  | 30                         | Pessimistisk: | 35 |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
| Optimistisk:                       | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
| Sannsynlig:                        | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |
| Pessimistisk:                      | 35                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |          |              |                            |               |    |                        |    |   |                           |   |   |     |    |   |  |  |

| Kostnads-element             | P3 Grunnerverv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--|
| Innhold:                     | Alt grunnerverv i forbindelse med prosjektet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |  |
| Forutsetning og vurderinger: | <p>Tall fra Anslagsrapporten (2005 kroner): 15,5 - 21 - 42 mill. kr. Som lav - sannsynlig - høy verdi.</p> <p>Endret siden 2004: Det blir økning i kostnadene som følge av undervurdering av prisene på erverv av deponiet til Bærum kommune.</p> <p>Påløpt er 18 MNOK.</p> <p>Gjenstående;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Massedeponi 5 MNOK</li> <li>- Øvrig vurderes til 7 MNOK (sannsynlig verdi)</li> </ul> |                                              |  |
| Enhet:                       | Rundsum i MNOK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk: 27<br>Sannsynlig: 30<br>Pessimistisk: 33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Optimistisk:<br>Sannsynlig:<br>Pessimistisk: |  |

| Kostnads-element             | P4 Administrasjonskostnader                             |  |  |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|--|--|
| Innhold:                     | Administrasjonspåslag basert på SVV fortløpende satser. |  |  |
| Forutsetning og vurderinger: | % av byggekostnad som lav - sannsynlig - høy verdi.     |  |  |
| Enhet:                       | % av alle øvrige poster.                                |  |  |



| Kostnads-<br>element | P4 Administrasjonskostnader                  |               |                                              |  |
|----------------------|----------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------|--|
| Tallanslag:          | Optimistisk:<br>Sannsynlig:<br>Pessimistisk: | 1<br>1,5<br>2 | Optimistisk:<br>Sannsynlig:<br>Pessimistisk: |  |

## Vedlegg 5 Indre/ytre forhold - forutsetninger og scenarier

Tabellen viser forutsetninger og scenarier for de identifiserte indre/ytre forhold. Alle forhold, bortsett fra de særskilt spesifiserte, virker på hele kostnadskalkylen.

| Indre/ytre forhold og usikkerheter                                                                                                                                                                                                                                          | Forutsetning for basiskostnaden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Optimistisk scenario                                                                                                                                                                 | Sannsynlig scenario                                                         | Pessimistisk scenario                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>U1 Marked/ entreprenører/ kontrahering</b><br>Entreprenørs gjennomføringsevne<br>Kontraktsstrategi (entrepriestruktur)<br>Entreprenørmarked<br>Rådgivermarked<br>Stålpri<br>Utnytte entreprenørs kompetanse og innovasjon<br>Oljepri<br>Insentivmekanismer i kontraktene | Konjunkturmessig normalt marked.<br>Normalt gode entreprenører.<br>Rådgiverne gjør jobben sin.<br>Benytter enhetspriskontrakter.<br>Prisene på olje, stål (armering) og kabler er i dag høyere enn i 2003.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kjøpers marked med riktige priser. Velger entreprenør med særskilt tilpasset utrustning og kompetanse. Særskilt god samarbeidsvilje fra entreprenørene.<br><br>Verdi: 0,95 (35 MNOK) | Som forutsatt.<br><br>Verdi: 1,00                                           | Selgers marked. Entreprenør har ikke tilpasset utrustning og/eller kompetanse. Lite samarbeidsvillig entreprenør. Velger entreprenør som taper penger og det blir fokus på endringer og tilleggskrav, samtidig som entreprenøren ikke benytter den beste kompetansen til prosjektet.<br><br>Verdi: 1,05 (35 MNOK) |
| <b>U2 Plangrunnlaget/uspesifisert</b><br>Plangrunnlaget<br>Prosjektering i anleggsfasen<br>Uspesifisertgraden                                                                                                                                                               | Plangrunnlaget har en normal kvalitet. Detaljplanen ligger mellom +/-10%.<br>Har kommet langt med utarbeidelsen av byggeplanene. Byggeplan har pågått siden april 2004. Krav til byggeplan er +/-5%.<br>MVA-beregningene er basert på prosjektmedarbeidernes erfaring fra tilsvarende prosjekter. Dette er på et overordnet nivå (eks. for veg, bru og tunnel på øverste nivå).<br>Noen forhold må av og til omprosjekteres i anleggsfasen (f. eks. murer).<br>Det ligger en mindre grad av uspesifisert i estimatet.<br>Forutsetning: Prisene i grunnkalkylen inneholder en viss grad av uspesifisert i forventningstallene, da erfaringstallene er hentet fra sluttrapporter fra tidligere vegprosjekter. | Mindre grad av uspesifisert enn forutsatt.<br><br>Verdi: 0,96                                                                                                                        | Den videre prosjekteringen vil avdekke noe uspesifisert.<br><br>Verdi: 1,01 | Det dukker opp mange forhold som må omprosjekteres og tillegg som prosjektet må dekke.<br><br>Verdi: 1,06                                                                                                                                                                                                         |

| Indre/ytre forhold og usikkerheter | Forutsetning for basiskostnaden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Optimistisk scenario                                                                                                                                        | Sannsynlig scenario                                                                                                                                      | Pessimistisk scenario                                                                                                                                        |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>U3 Estimeringsprosessen</b>     | <p>Prosjektet har benyttet anslag som estimeringsmetode uten grunnlag i et deterministisk estimat.</p> <p>Verdiene (optimistisk, sannsynlig, pessimistisk) i enkeltpostene er i liten grad dokumentert med forutsetninger og vurderingene bak fastsatte verdier. Denne manglende dokumentasjon bidrar til stor usikkerhet knyttet til totalestimatets absoluttnivå, som skyldes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manglende dokumentasjon av sannsynlig verdi på enkeltpostnivå (hvilke elementer er inkludert og hva er antatt pris pr. element)</li> <li>- Manglende dokumentasjon av usikkerhetens størrelse og skjevhet på enkeltpostnivå.</li> <li>- Manglende dokumentasjon av de indre/ytre forhold (F-faktorene)</li> </ul> <p>Metiers erfaring tilsier at dette kan gi alvorlige og unødvendige feil i estimatet.</p> <p>Absoluttnivået i Statens vegvesen sitt estimat er i stor grad styrt av noen få sentrale verdier:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C112/C132/C133 Pris/meter for 4-felts tunnel (tunnel uten portaler utgjør 51 % av prosesskalkylen)</li> <li>- F05 Grunnforhold bidrar til økning i forhold til prosesskalkylen på 35 MNOK</li> <li>- F015 Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad bidrar til økning i forhold til Prosesskalkylen på 40 MNOK.</li> </ul> <p>I Metiers analyse er det forsøkt etablert estimerer for de mest sentrale verdiene, eksempelvis på Pris/meter for 4-felts tunnel.</p> <p>Det er i tillegg gjort oppsplitting av en del poster som prismessig er avhengig av hverandre, eksempelvis pris for 4-felts tunnel og 4-felts veg i dagen. Her blir usikkerheten i SVV estimat utilsiktet redusert.</p> | <p>Estimeringsprosessen (anslag) som den er benyttet i prosjektet, har medført en generell overvurdering av kostnadene i prosjektet.</p> <p>Verdi: 0,92</p> | <p>Absoluttnivået i estimatet fra Anslagsrapporten er riktig, med de korreksjoner/rettinger som ble gjort under gruppesamlingene.</p> <p>Verdi: 1,00</p> | <p>Estimeringsprosessen (anslag) som den er benyttet i prosjektet, har medført en generell undervurdering av kostnadene i prosjektet.</p> <p>Verdi: 1,08</p> |

| Indre/ytre forhold og usikkerheter                                                                                                                                                                  | Forutsetning for basiskostnaden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Optimistisk scenario                                                                                                                | Sannsynlig scenario               | Pessimistisk scenario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>U4 Prosjektorganisasjon</b><br>Sporbarhet i prosjektets beslutninger<br>Kommunikasjon/informasjon<br>Arbeidsmiljø<br>Kontinuitet i prosjektorganisasjon<br>Kuttliste<br>Nok og riktig kompetanse | Forutsetter normal prosjektorganisasjon mht. kompetanse, kontinuitet, bemanning m.m.<br>God kommunikasjon og samarbeidsevne med relevante aktører internt og eksternt.<br>Tilrettelegger for godt arbeidsmiljø internt og for entreprenører.<br>God sporbarhet i prosjektets beslutninger.<br>Benytter G-PROG prosjektstyringsverktøy.<br>Fremdriftsplaner utarbeides i MSPProject.<br>Entreprenør rapporterer fremdrift.<br>Har mulighet for å leie inn personell ved behov.<br>Mindre usikkerhet nå enn ved forrige anslag, da organisasjonen er mer satt.         | Spesielt heldig med bemanningen av prosjektet.<br>Kompetente, motiverte og engasjerte medarbeidere i prosjektet.<br><br>Verdi: 0,97 | Som forutsatt.<br><br>Verdi: 1,00 | Får ikke bemanningen prosjektet ønsker (mengde og kvalitet).<br>Mister nøkkelpersonell på et ugunstig tidspunkt.<br><br>Verdi: 1,03                                                                                                                                                                                                              |
| <b>U5 Eierorganisasjon</b><br>Tilpasset bevilgningstakt<br>Formell beslutningsprosess frem til Stortingsvedtak<br>Styring av eventuelle overskuddsmidler                                            | Formell beslutningsprosess går etter planen, med tilhørende milepæler.<br>Bevilgningstakt i forhold til forslag til handlingsprogram 06-09'.<br>Prosjektet har nødvendig prioritet og støtte av eierorganisasjon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Som forutsatt.<br><br>Verdi: 1,00                                                                                                   | Som forutsatt.<br><br>Verdi: 1,00 | Bevilgningene kommer ikke i henhold til planlagt (ikke optimal bevilgningstakt). Prosjektet får ikke den prioritet og fokus fra eierorganisasjons som det bør ha.<br><br>Verdi: 1,02                                                                                                                                                             |
| <b>U6 Grunnforhold</b><br>Geologi/grunnforhold<br>Store setninger<br>Senket grunnvannstand<br>Sikringsomfang                                                                                        | Det er gjennomført mange fjellkontrollboringer på antatt ømtålige områder.<br>Den geologiske rapporten kan bli bedre.<br>Usikker på beskaffenheten i de øverste tunnelområdene, og det må derfor gjennomføres flere kontrollboringer.<br>Usikkerheten i enkeltpostene (i basiskostnaden) hensyntar normal variasjon i forhold til grunnforholdene.<br>Er relativt sikker på områdene i sør (Vøyenenga). Har valgt å pæle til fjell i startområdet (Wøyen-området).<br>Usikkerhet knyttet til enkelte plasser der det er liten overdekning (fra påhugget og innover). | Generelt mindre sikring enn planlagt i store deler av tunnelene.<br><br>Verdi: 0,98 (14 MNOK)                                       | Som forutsatt.<br><br>Verdi: 1,00 | Generelt dårligere geologi enn forutsatt. Må inn med vesentlig mer sikring, dvs. mer bolter og sprøytebetong enn planlagt og eventuell sikringsstøp (full utstøpning) 40 cm tykk i ren betong, uarmert. 30-40 000 kr/lm pr. løp, dvs. 60-80 000 kr/lm for to-løps tunnel. Senket grunnvannstand gir setningsskader.<br><br>Verdi: 1,04 (28 MNOK) |

| Indre/ytre forhold og usikkerheter                                                                                                                                                                                                                 | Forutsetning for basiskostnaden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Optimistisk scenario                                                                                                                                                                                            | Sannsynlig scenario                                                                          | Pessimistisk scenario                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Forutsetter at det er nok overdekning i begge tunnelene.</p> <p>Den geologiske undersøkelsen antar lite sikringsarbeider.</p> <p>Forutsetter ingen større setningsskader og ingen uforutsett senkning av grunnvannstand</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>U7 Ekstern påvirkning</b></p> <p>Arbeidstidsrestriksjon</p> <p>Bærum kommune</p> <p>Byggesøknader (massedeponi og Holmavegen)</p> <p>Naboer og grunneiere</p> <p>Utslippstillatelse (miljø)</p> <p>Fylkesmannen</p> <p>Reguleringsplanen</p> | <p>Reguleringsplan 26. januar for 4-feltsløsningen ligger til grunn.</p> <p>Forutsetter at Bærum kommune har normalt god beslutningsevne ved behov og har ingen innblanding som gir kostnadsøkning for prosjektet.</p> <p>Fylkesmannen har sagt sitt mht miljø og landbruk og har derfor eierskap til løsningen. Dette følges av prosjektet.</p> <p>Ingen kostnader i estimatet for å ta høyde for uoverensstemmelser med naboer og grunneiere.</p> <p>Arbeidstid: Følger de gjeldende bestemmelser for arbeidstid. Følger Bærum kommunes regler, som er basert på Oslo kommunes regelverk. Bærum har en time kortere definert arbeidstid enn Oslo. Arbeidstiden for arbeid som gir støy er dermed fra kl. 07-22. Antar at entreprenørene jobber fra kl. 06-02. Dette er to skift på og ett av. Kalkylen er basert på at man jobber fra kl. 06-22. Erfaringstallene man har benyttet er tatt fra anlegg med normal arbeidstid.</p> <p>Det tatt høyde for rensedamper. Det er ikke tatt høyde for rensing av dagvann. Det foreligger ikke krav om dette.</p> | <p>Kan jobbe flere timer i døgnet enn forutsatt, som gjør at man får utført flere enheter pr. døgn (sparer fastpriskostnadene f.eks. til maskiner). Dette gjelder for deler av anlegget.</p> <p>Verdi: 0,99</p> | <p>Noe tillegg som kompensasjon for å miste én arbeidstime i døgnet.</p> <p>Verdi: 1,005</p> | <p>Får bare jobbe ett skift (kl. 07-21) for deler av anlegget.</p> <p>Får ikke lov til å ha midlertidige inngrep i elven.</p> <p>Ukontrollerte utslipp i elven.</p> <p>Øvrige uforutsette eksterne forhold.</p> <p>Verdi: 1,015</p> |

| Indre/ytre forhold og usikkerheter                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Forutsetning for basiskostnaden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Optimistisk scenario                                                                | Sannsynlig scenario               | Pessimistisk scenario                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>U8 Gjennomføring/fremdrift</b><br>Grunnerverv<br>Trafikksikkerhet pga massetransport<br>Trafikkavvikling pga massetransport og tilkobling<br>Fremdrift i forhold til gytetid<br>Isi-fyllingen (miljøgifter)<br>Kostnadsbesparelser ved raskere fremdrift<br>Uavdekkede kabler og ledninger i grunnen<br>Flytting av gassanlegget<br>Fremdrift | Gjeldende planer er tilpasset at det ikke tillates arbeid i elven fra laksen gyter og helt til den er klekket.<br>Grunnvannstanden holder akseptabelt nivå.<br>Det ligger ingen midler i kalkylen for de uavdekkede kabler og ledninger i grunnen.<br>Trafikkavviklingen går som planlagt.<br>Frekvensen vil være en bil med masser ca. hvert 5. min.<br>Prisene i estimatet knyttet til massetransport er gitt av tilsvarende priser i Oslo-områder, dvs. at køproblematikk er hensyntatt.<br>Valgt løsning for avrenning for fyllingen fungerer som forutsatt og at man ikke finner farlige miljøgifter (ikke gift i vannet).<br>Skal benytte to massedeponier - løsmassedeponi på Avtjerna og stein til Franzefoss.<br>200 000 m3 lagres hos Franzefoss som mellomlager for Bjørvikaprojektet. Dette betales av Bjørvikaprojektet. Betaling for stein til Steinskogen kompenserer for lengre transport (nullregnskap). Dette er avtalefestet.<br>Det foreligger en plan for flytting av gassanlegget og dette er en del av kalkylen (estimert til 2,1 mill kroner).<br>Grunnerverv som planlagt.<br>Ikke tatt høyde for kostnadsbesparelser for forsert fremdrift.<br>Flytting av gassanlegg og grunnerverv er hensyntatt i grunnkalkylen.<br>Har lagt inn god slakk for prosjektets fremdrift. | Innsparinger som følge av raskere fremdrift i forhold til plan.<br><br>Verdi: 0,995 | Som forutsatt.<br><br>Verdi: 1,00 | Stort omfang av ukjente kabler og ledninger i grunn.<br>Miljøgifter fra fylling oppdages.<br>Kostnadsøkninger som følge av senere fremdrift enn planlagt - økte riggkostnader, leie av maskiner.<br>3 måneders forsinkelse gir mer bemanning over en lengre periode.<br><br>Verdi: 1,01 |

| Indre/ytre forhold og usikkerheter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Forutsetning for basiskostnaden                                                                                                                                                                                                                             | Optimistisk scenario                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sannsynlig scenario | Pessimistisk scenario                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>U9 Omfang/løsning</b><br>Nye vann- og frostsikringskonsepter<br>Trafikkregulering i driftsfase<br>Nye krav/pålegg til løsning/omfang<br>Elektroløsninger<br>Dype jordskjæringer<br>Teknologisk utvikling<br>Tekniske løsninger (eks. pæling, frysing)                                                                                                                                                                                                         | Det er ikke dekning for ytterligere økning av omfang (nye elementer).<br>Det forutsettes at planlagte tekniske løsninger fungerer herunder elektroløsninger og trafikkreguleringsløsninger.<br>Det er tatt høyde for nye vann- og frostsikringsforskrifter. | Finner alternative løsninger (prosjektet, rådgivere og/eller entreprenør) som fører til besparelser.<br>Gevinst av teknologisk utvikling - finner ny og bedre metode for vann og frostsikring som blir billigere (20 MNOK av 90 MNOK).<br>Øvrige mindre besparelser.<br><br>Verdi: 0,96 | Verdi: 0,98         | "Kjekt å ha"-løsninger vinner frem.<br>Noen løsninger som ikke fungerer.<br><br>Verdi: 1,01 |
| <b>U10 Massedeponi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Forholdet er avklart.                                                                                                                                                                                                                                       | Verdi: 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                             | Verdi: 1,00         | Verdi: 1,00                                                                                 |
| <b>Hendelser</b><br>Nye miljøkrav til sluttproduktet (endelig veg)<br>Funn av "rødliste-arter"<br>Nye interne krav (eks. EU)<br>Flom i anleggsperioden<br>Rystelsesskader<br>Nye funn av fornminner<br>Konkurs<br>Stort regnskyll gir partikkelavrenning i vassdraget<br>Store geologiske hendelser (eks. ras/skred)<br>Endring av MVA-reglene<br>Grunnerverv (landbruksareal til næring)<br>Ulykker<br>Behov for å ta i bruk deponi 2<br>Nye branntekniske krav | Hendelsene er behandlet videre i eget vedlegg.                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |                                                                                             |

## Vedlegg 6 Hendelsesusikkerheter

Tabellen viser de identifiserte hendelsene med tilhørende vurdering og eventuell kvantifisering.

| Id. | Hendelse                                                                            | Vurdering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kvantifiseres (K)<br>Neglisjerbar (N) | Kvantifisering |                   |                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------------|---------------------------|
|     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                       | Sannsynlighet  | Konsekvens [MNOK] | Forventningssverdi [MNOK] |
| H1  | Funn av spesielle ("rødliste") arter som er vernet (f. eks. salamander eller sopp). | Hendelsen er kostnadsmessig neglisjerbar pga tidligere grundige undersøkelser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | N                                     |                |                   | 0                         |
| H2  | Flom ved Wøyen, høst og/eller vår i anleggsperioden.                                | Påvirker kun den første entreprisen ved Wøyen (fra mai tom september).<br>Sannsynlighet: Andelen av arbeidet som påvirkes er ferdig til sommeren. Flom kommer erfaringsvis hvert 3-4 år, og vanligvis tidlig vår og på høsten, dvs. utenfor tidsrommet for arbeidet. Sannsynligheten for flom som påvirker kostnadene vurderes derfor til 10 %.<br>Konsekvens: Karakteristisk at flommen kommer raskt og forsvinner raskt (etter 2-3 dager). Konsekvensen av en flom blir en kostnadsøkning på opp til 100 000 NOK<br>Konklusjon: Hendelsen er kostnadsmessig neglisjerbar i kalkylen, da den blir fanget opp i usikkerheten i postene forøvrig. | N                                     |                |                   | 0                         |
| H3  | Nye funn av fornminner.                                                             | Funn på et begrenset område som vil påvirke prosjektet lokalt, men vil ha minimal påvirkning på totalprosjektet. Neglisjerbar pga tidligere kartlegging av området.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | N                                     |                |                   | 0                         |
| H4  | Stort regnskyll som gir partikkelavrenning i vassdraget.                            | Dersom dette skjer kan man få erstatningskrav fra kommunen. Vurderes som neglisjerbar da kombinasjonen av sannsynlighet og konsekvens gir minimal kostnadsmessig konsekvens.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | N                                     |                |                   | 0                         |
| H5  | Store geologiske hendelser (eks. ras/skred).                                        | Ras i eksempelvis ved påhugget i Berghofftunnel mot Økri og "80-meters sonen" på Berghoff.<br>Sannsynlighet: Et slikt ras kommer i så fall av vesentlig svikt i rutiner/arbeidsprosesser (man har ikke gjort jobben sin). Sannsynligheten vurderes derfor som lav.<br>Konsekvens: Ras i dette området vil medføre at overdekningen forsvinner helt. En må i så fall ta ut løsmasser, støpe velv og fylle på, etablere riggområder samt at det påløper forsinkelseskostnader.                                                                                                                                                                     | K                                     | 2%             | 10                | 0,2                       |



| Id. | Hendelse                                                                   | Vurdering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kvantifiseres (K)<br>Neglisjerbar (N) | Kvantifisering |                   |                           |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------------|---------------------------|
|     |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       | Sannsynlighet  | Konsekvens [MNOK] | Forventning sverdi [MNOK] |
| H6  | Nye miljøkrav til sluttproduktet (endelig veg)                             | Nye miljøkrav til sluttproduktet (endelig veg):<br>Eksempelvis krav om å rense avrenning fra veg i dagen (overflatevann). Sannsynligheten for dette vurderes som liten. Konsekvens kan være et par sedimenteringsdammer ekstra, som utgjør 1 MNOK pr. dam.<br>Eksempelvis nye krav til støy- og luftforurensning. Det er nye støykrav på vei, men dette er hensyntatt for de hus som ligger i "grenseland". Ytterligere forsterkede krav vurderes som neglisjerbar da kombinasjonen av sannsynlighet og konsekvens er minimal.<br>Samlet vurdering er neglisjerbar kostnadsmessig konsekvens. | N                                     |                |                   | 0                         |
| H7  | Endring av MVA-reglene og MVA-sats.                                        | Forutsetter at dersom det eksempelvis blir full MVA på veg, så må dette kompenseres for gjennom en tilleggsbevilgning, jfr. forutsetninger for analysen.<br>MVA-satsen ble 1.1.2005 økt fra 24 til 25 %. Dette er hensyntatt i den øvrige analysen. Ytterligere økning i perioden vurderes som svært lite sannsynlig.<br>Samlet vurdering er neglisjerbar kostnadsmessig konsekvens.                                                                                                                                                                                                          | N                                     |                |                   | 0                         |
| H8  | Alvorlige ulykker på personell som jobber i prosjektet eller på tredjepart | Alvorlige ulykker på personell som jobber i prosjektet eller ulykker på tredjepart, eksempelvis barn som leker på anleggsområde. Ulykken skyldes manglende forskriftsmessig sikring og medfører stor mediapress.<br>Sannsynlighet: Ulykker skjer erfaringsvis fra tid til annen og kan inntreffe til tross for økt HMS-fokus.<br>Konsekvens: Direkte kostnader dekkes av entreprenørens forsikring. Dersom ulykken er stor nok vil det kunne gi indirekte kostnader i form av endret fokus, venting, håndtering av media/opinion, advokatutgifter etc.                                        | K                                     | 5%             | 5                 | 0,25                      |
| H9  | Nye branntekniske krav.                                                    | Krav til brannvann er ikke tatt med i kalkylen, da det foreløpig ikke er et må-krav.<br>Sannsynlighet: Vurderes som meget stor.<br>Konsekvens: Installering av brannvann, eks. 125 mm ledning. Kostnad inkl. armatur er ca. 1000 kr. pr. meter. Forutsetter at man legger tilkoblingen i tverrslagene (rømningsveiene) slik at man kun får hovedledning i ett løp, dvs. totalt 3 km ledning inkludert tilkobling til vannledning.                                                                                                                                                             | K                                     | 50%            | 3                 | 1,5                       |

| Id. | Hendelse                                             | Vurdering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kvantifiseres (K)<br>Neglisjerbar (N) | Kvantifisering |                   |                           |
|-----|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------------|---------------------------|
|     |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       | Sannsynlighet  | Konsekvens [MNOK] | Forventningssverdi [MNOK] |
| H10 | Hovedentreprenør går konkurs                         | Hovedentreprenør på en stor entreprise, f. eks. tunnel, går konkurs.<br>Sannsynlighet: Vurderes til lav.<br>Konsekvens: Prosjektet må beregne og lage sluttoppgjør. Videre må man ut med nytt anbud med de kostnader dette medfører. Et vil fort få et halvt års forsinkelse på aktuell entreprise som medfører en økning i de tidsavhengige kostnadene. Kostnadene kommer derfor på rigg og lønninger, noe til eksempelvis juridisk og teknisk bistand, samt at en kan forvente høyere pris på ny entreprise på gjenstående arbeider. | K                                     | 1%             | 20                | 0,2                       |
| H11 | Underentreprenør går konkurs                         | Dette er kostnadmessig neglisjerbart ettersom hovedentreprenør står ansvarlig og vil ha et betydelig nettverk for å kunne erstatte tapt kapasitet/kompetanse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | N                                     |                |                   | 0                         |
| H12 | Grunnerverv (landbruksareal omreguleres til næring). | Gjelder hovedsaklig for landbruksareal i Økrikrysset (60-70 dekar). Grunneier har stilt krav om skjønnsmessig kompensasjon for fremtidig mulig omregulering av landsbruksarealene til næring/boligformål.<br>Ett dekar næringsareal har verdi på anslagsvis 1 MNOK. Denne verdien må i så fall neddiskonteres vesentlig, da det ikke foreligger planer for omregulering av området i dag.<br>Ved tvist avgjøres dette ved skjønnssrett.                                                                                                | K                                     | 10%            | 20                | 2,0                       |
| H13 | Behov for å ta i bruk deponi 2.                      | Alle vesentlige forhold knyttet til massedeponering er avklart. Hendelsen er derfor ikke relevant lengre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | N                                     |                |                   | 0                         |
| H14 | Rystelsesskader ved sprengning                       | Får rystelsesskader som ikke er forutsatt før anleggstart. Dette medfører at man velger å endre arbeidsrutiner som gir kostnadsøkninger (mindre salver). I tillegg kan det medføre opinionspress som fremtvinger dyrere arbeidsprosedyrer (klager kommer alltid).<br>Eventuelle kostnader knyttet til de enkelte bygninger vurderes som små, men det vil bli større konsekvenser dersom man må (eller velger) å endre arbeidsrutinene i deler av tunnelen.                                                                             | K                                     | 10%            | 5                 | 0,5                       |

| Id.                             | Hendelse                                                 | Vurdering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kvantifiseres (K)<br>Neglisjerbar (N) | Kvantifisering |                   |                           |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------------|---------------------------|
|                                 |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                       | Sannsynlighet  | Konsekvens [MNOK] | Forventningssverdi [MNOK] |
| H15                             | Nye interne krav (for eksempel på grunn av nye EU-krav). | Håndbok 163 Vann og frost er under revisjon. Dette er hensyntatt i kalkylen.<br>Eventuelle nye støvforskrifter har en tatt høyde for i hendelsen "Nye miljøkrav til sluttproduktet".<br>Prosjektet mener å ha fanget opp det som er forestående.<br>Hendelsen er kostnadmessig vurderes som neglisjerbar på grunn av lav sannsynlighet og konsekvens. | N                                     |                |                   | 0                         |
| H16                             | Benytter ikke vanntett støp.                             | NGI blir overbevist om at det holder å bruke ikke vanntett støp. Dette utgjør en forskjell på 60 000 kr/lm og da 2,4 MNOK.                                                                                                                                                                                                                            | K                                     | 20 %           | -2,4              | -0,5                      |
| <b>Sum forventningsverdier:</b> |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                       |                |                   | <b>4,15</b>               |

Basert på vurderingene i tabellen over vil følgende kostnadselement inngå i kostnadskalkylen:

| Kostnadselement | Hendelser ut over det som er tatt hensyn til kostnadene ellers                                                                                                                |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innhold         | Dette kostnadselementet fanger opp spesifikke hendelser som ligger innenfor analysens forutsetninger og som ikke er tatt hensyn til i usikkerhetsdriverne i kostnadsanalysen. |

| Kostnadselement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hendelser ut over det som er tatt hensyn til kostnadene ellers |                  |           |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|
| Forutsetning og vurderinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Mellomregning av bidrag til hendelsenes kostnadsbidrag:        |                  |           |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hendelse H5:                                                   | 10 MNOK x 2% =   | 0,20 MNOK |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hendelse H8:                                                   | 5 MNOK x 5% =    | 0,25 MNOK |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hendelse H9:                                                   | 3 MNOK x 50% =   | 1,5 MNOK  |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hendelse H10:                                                  | 20 MNOK x 1% =   | 0,20 MNOK |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hendelse H12:                                                  | 20 MNOK x 10% =  | 2,00 MNOK |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hendelse H14:                                                  | 5 MNOK x 10% =   | 0,50 MNOK |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hendelse H16:                                                  | -2,4 MNOK x 20%= | -0,5 MNOK |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | SUM KOSTNADSBIDRAG:                                            |                  | =         | 4,15 MNOK |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Maksimumsanslag: c = 2,41 x 4,65 =                             |                  | 10,0 MNOK |           |
| <p>Usikkerhetsstyringen i prosjektet skal aktivt motarbeide eller forebygge uønskede hendelser og underbygge ønskede hendelser. Det er en viss sannsynlighet for at en eller flere av de identifiserte hendelsene kan inntreffe. Hvis de gjør det vil det ha kostnadskonsekvenser. Det forventes ikke at hendelsene inntreffer og det tas ikke standpunkt til hvilke hendelser som faktisk kommer til å inntreffe. I kostnadsanalysen tas kun høyde for forventet kostnadsbidrag. I reelle tilfeller av hendelser som inntreffer kan konsekvensene vise seg å være mye høyere enn dette forventede beløpet.</p> <p>Kostnadselementet er lagt inn i kalkylen slik at den ikke er påvirket av de generelle vurderingene.</p> |                                                                |                  |           |           |
| Enhet:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | MNOK                                                           |                  |           |           |
| Tallanslag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Minimum:                                                       | 0                |           |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Sannsynlig:                                                    | 0                |           |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Maksimum:                                                      | 10,0             |           |           |

## Vedlegg 7 Oppsummering av inngangsdata

|                      |                  |                                                      | Statens vegvesen Anslag fra 1.9.2004 |         |               |              |                     |         |               |              | Metiers analyse februar 2005 |         |               |              |
|----------------------|------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------|---------------|--------------|---------------------|---------|---------------|--------------|------------------------------|---------|---------------|--------------|
| Referanse analyse    | Referanse Anslag | Beskrivelse                                          | Prisnivå 2003                        |         |               |              | Prisnivå 2005       |         |               |              | Prisnivå 2005                |         |               |              |
|                      |                  |                                                      | Mengde                               | Pris    | Delsum [MNOK] | Sannsyn nlig | Mengde              | Pris    | Delsum [MNOK] | Sannsyn nlig | Mengde                       | Pris    | Delsum [MNOK] | Sannsyn nlig |
| A Veg                |                  |                                                      |                                      |         |               |              |                     |         |               |              |                              |         |               |              |
| A1                   |                  | Rundkjøringer                                        |                                      |         |               | 12,6         |                     |         |               | 13,0         |                              |         |               | 13,5         |
|                      | A112             | Runkjøring Vøyenenga                                 |                                      |         | 3,0           |              |                     |         | 3,1           |              |                              |         | 3,1           |              |
|                      | A116             | Rundkjøring eks. E16 Holmaveien                      |                                      |         | 2,5           |              |                     |         | 2,6           |              |                              |         | 3,1           |              |
|                      | A154             | Rundkjøring ved Bjørum sag                           |                                      |         | 2,1           |              |                     |         | 2,2           |              |                              |         | 2,2           |              |
|                      | A164             | Rundkjøring                                          |                                      |         | 1,8           |              |                     |         | 1,9           |              |                              |         | 1,9           |              |
|                      |                  | Rundkjøring                                          |                                      |         | 1,8           |              |                     |         | 1,9           |              |                              |         | 1,9           |              |
|                      | A183             | Rundkjøringer                                        |                                      |         | 1,4           |              |                     |         | 1,4           |              |                              |         | 1,4           |              |
| A2                   |                  | 4-felts veg                                          |                                      |         |               | 83,3         |                     |         |               | 86,5         | 1830                         | 50000   |               | 91,5         |
|                      | A111             | E16 4-feltsveg Vøyenenga-Brennetunnelen              | 440                                  | 30000   | 13,2          |              | 440                 | 31140   | 13,7          |              |                              |         |               |              |
|                      | A12              | E16 4-felt Økri Øst                                  | 600                                  | 50000   | 30,0          |              | 600                 | 51900   | 31,1          |              |                              |         |               |              |
|                      | A151             | E16 Berghofftunnelen N - Isiveien                    | 260                                  | 58600   | 15,2          |              | 260                 | 60826,8 | 15,8          |              |                              |         |               |              |
|                      | A152             | E16 Isiveien-Isielva, 4-2-feltsveg                   | 530                                  | 47000   | 24,9          |              | 530                 | 48786   | 25,9          |              |                              |         |               |              |
| A153                 | A153             | E16 2-felt Isielva-parsellende                       | 240                                  | 28000   |               | 6,7          | 240                 | 29064   |               | 7,0          | 240                          | 29064   |               | 7,0          |
| A3                   |                  | Nye 2-feltsveger                                     |                                      |         |               | 14,7         |                     |         |               | 15,3         | 1430                         | 10000   |               | 15,3         |
|                      | A114             | Ny Holmavei                                          | 550                                  | 8900    | 4,9           |              | 550                 | 9238,2  | 5,1           |              |                              |         |               |              |
|                      | A155             | Omlegging eksisterende E16 rasteplass + sekundær     | 240                                  | 5300    | 1,3           |              | 240                 | 5501,4  | 1,3           |              |                              |         |               |              |
|                      | A161             | Ny Økrivei eksklusiv g/s-veg                         | 640                                  | 13400   | 8,6           |              | 640                 | 13909,2 | 8,9           |              |                              |         |               |              |
| A6                   |                  | Midlertidige omlegginger                             |                                      |         |               | 2,45         |                     |         |               | 2,54         | 990                          | 7266    |               | 7,19         |
|                      | A117             | Midlertidig omlegging Holmaveien                     | 350                                  | 7000    | 2,5           |              | 350                 | 7266    | 2,5           |              | 350                          |         |               |              |
|                      |                  | Midlertidig omlegging Økrivei                        |                                      |         |               |              |                     |         |               |              | 640                          |         |               |              |
| A163                 | A163             | Omlegging sekundærveger ved Økri og Isi              | 550                                  | 1300    | 0,7           | 0,7          | 550                 | 1349,4  |               | 0,7          | 500                          | 1349,4  |               | 0,7          |
| A162                 | A162             | Kryssramper eks. fartsenderingsfelt                  | 1130                                 | 10300   | 11,6          | 11,6         | 1130                | 10691,4 |               | 12,1         | 1130                         | 10691,4 |               | 12,1         |
| A181                 | A181             | Ramper ved Isi inklusiv fartsenderingsfelt           | 390                                  | 8000    | 3,1           | 3,1          | 390                 | 8304    |               | 3,2          | 390                          | 8304    |               | 3,2          |
| A182                 | A182             | Sekundærveger                                        | 460                                  | 4700    | 2,2           | 2,2          | 460                 | 4878,6  |               | 2,2          | 570                          | 4878,6  |               | 2,8          |
| A5                   |                  | Gang- og sykkelveger                                 |                                      |         |               | 2,3          |                     |         |               | 2,4          | 1350                         | 2500    |               | 3,4          |
|                      | A115             | Ny G/S veg Vøyenenga                                 | 100                                  | 2540    | 0,3           |              | 100                 | 2636,52 | 0,3           |              | 400                          |         |               |              |
|                      | A165             | Ny g/s-veg langs Økrivegen                           | 950                                  | 2160    | 2,1           |              | 950                 | 2242,08 | 2,1           |              | 950                          |         |               |              |
| A166                 | A166             | Tursti Økri gata                                     | 150                                  | 3500    |               | 0,5          | 150                 | 3633    |               | 0,5          | 150                          | 3633    |               | 0,5          |
| B Bru                |                  |                                                      |                                      |         |               |              |                     |         |               |              |                              |         |               |              |
| B1                   |                  | Bruer                                                |                                      |         |               | 66,1         |                     |         |               | 68,6         | 6602                         | 10000   |               | 66,0         |
|                      | B111             | K1 Bru over gangveg Vøyenenga                        | 300                                  | 15600   | 4,7           |              | 300                 | 16192,8 | 4,9           |              | 440                          |         |               |              |
|                      | B12              | K2 Bru i E16 over Isielva ved Vøyengenga             | 1870                                 | 11000   | 20,6          |              | 1870                | 11418   | 21,4          |              | 1870                         |         |               |              |
|                      | B161             | K10 Bru i E16 over Isiveien                          | 1659                                 | 10100   | 16,8          |              | 1659                | 10483,8 | 17,4          |              | 1900                         |         |               |              |
|                      | B163             | K12 Bru i E16 over Isielva ved Bjørum                | 1782                                 | 10600   | 18,9          |              | 1782                | 11002,8 | 19,6          |              | 1782                         |         |               |              |
|                      | B17              | K21 Bru Holmaveien                                   | 400                                  | 13000   | 5,2           |              | 400                 | 13494   | 5,4           |              | 610                          |         |               |              |
| B112                 | B112             | Betongtrau                                           |                                      |         |               | 2,4          |                     |         |               | 2,5          |                              |         |               |              |
| B13                  | B13              | Ny Kolabru over flomløp og utbedring av eksisterende |                                      |         |               | 1,6          |                     |         |               | 1,7          |                              |         |               | 3,6          |
| B15                  | B15              | Gangbru over Isielva ved Økriveien                   | 48                                   | 11100   | 0,5           |              |                     |         |               | 0,6          |                              |         |               |              |
| B162                 | B162             | K11 Rampebru over E16 ved Isi                        | 456                                  | 21000   | 9,6           |              | 456                 | 21798   |               | 9,9          | 456                          | 21798   |               | 9,9          |
| B18                  | B18              | Ny Kolabru                                           | 64                                   | 14000   |               | 0,9          |                     |         |               | 0,9          |                              |         |               |              |
| C Tunnel             |                  |                                                      |                                      |         |               |              |                     |         |               |              |                              |         |               |              |
| C1                   |                  | Brenne- og Berghofftunnelene                         |                                      |         |               | 365,6        |                     |         |               | 379,5        | 2231                         | 150000  |               | 334,7        |
|                      | C112             | Brennetunnelen                                       | 930                                  | 155000  | 144,2         |              | 930                 | 160890  | 149,6         |              | 930                          |         |               |              |
|                      | C132             | Berghofftunnelen                                     | 1267                                 | 155000  | 196,4         |              | 1267                | 160890  | 203,8         |              | 1301                         |         |               |              |
| C133                 | C133             | Løsmassekulvert Bjørumsbekken                        | 74                                   | 338200  | 25,0          |              | 74                  | 351052  | 26,0          |              |                              |         |               |              |
| C2                   |                  | Portaler Brennetunnelen                              |                                      |         |               | 33,5         |                     |         |               | 34,7         | 150                          | 253000  |               | 38,0         |
|                      | C111             | Portal S Brennetunnelen                              | 120                                  | 248000  | 29,8          |              | 120                 | 257424  | 30,9          |              | 120                          |         |               |              |
|                      | C123             | Portal N Brennetunnelen                              | 30                                   | 123000  | 3,7           |              | 30                  | 127674  | 3,8           |              | 30                           |         |               |              |
| C3                   |                  | Portaler Berghofftunnelen                            |                                      |         |               | 21,6         |                     |         |               | 22,4         | 78                           | 277000  |               | 21,6         |
|                      | C131             | Portal S Berghofftunnelen                            | 25                                   | 260000  | 6,5           |              | 25                  | 269880  | 6,7           |              |                              |         |               |              |
|                      | C134             | Portal N Berghofftunnelen                            | 53                                   | 284000  | 15,1          |              | 53                  | 294792  | 15,6          |              |                              |         |               |              |
| C4                   |                  | Frysing og støping                                   |                                      |         |               |              |                     |         |               |              | 40                           | 521000  |               | 20,8         |
| D Andre tiltak       |                  |                                                      |                                      |         |               |              |                     |         |               |              |                              |         |               |              |
| D11                  | D11              | Vannrenseanlegg for tunnelvann                       |                                      |         |               | 2,1          |                     |         |               | 2,2          |                              |         |               | 2,2          |
| D12                  | D12              | Tilrettelegging deponiområder                        |                                      |         |               | 3,8          |                     |         |               | 3,9          |                              |         |               | 3,9          |
| D13                  | D13              | Vanntilførsel Berghoffområdet                        |                                      |         |               | 2,0          |                     |         |               | 2,1          |                              |         |               | 2,1          |
| D14                  | D14              | Omlegging av gassanlegg på Isi                       |                                      |         |               | 2,0          |                     |         |               | 2,1          |                              |         |               | 2,1          |
| D15                  | D15              | Omlegginger av VA-anlegg                             |                                      |         |               | 1,9          |                     |         |               | 2,0          |                              |         |               | 2,0          |
| D16                  | D16              | Overvåkning, styring, kabel til Kjør                 |                                      |         |               | 3,9          |                     |         |               | 4,0          |                              |         |               | 4,0          |
| MVA                  |                  |                                                      |                                      |         |               |              |                     |         |               |              |                              |         |               |              |
| MVA                  |                  |                                                      |                                      |         |               | 53,5         |                     |         |               | 55,5         | 8,8 %                        |         |               | 57,8         |
|                      | MVA-veg          | Merverdiavgift for veg                               | 0,082                                | 140,3   | 11,5          |              |                     |         | 11,9          |              |                              |         |               |              |
|                      | MVA-bru          | Merverdiavgift for bru                               | 0,1                                  | 80,2039 | 8,0           |              |                     |         | 8,3           |              |                              |         |               |              |
|                      | MVA-tunnel       | Merverdiavgift for tunnel                            | 0,074                                | 420,564 | 31,1          |              |                     |         | 32,3          |              |                              |         |               |              |
|                      | Mva-andre        | Merverdiavgift andre tiltak                          | 0,18                                 | 15,675  | 2,8           |              |                     |         | 2,9           |              |                              |         |               |              |
| Sum Prosessalkyle    |                  |                                                      |                                      |         |               | 711,1        |                     |         |               | 738,1        |                              |         |               | 725,9        |
| P Byggherrekostnader |                  |                                                      |                                      |         |               |              |                     |         |               |              |                              |         |               |              |
| P2                   | P2               | Prosjektering                                        |                                      |         |               | 19,0         |                     |         |               | 19,7         | 3 %                          |         |               | 21,8         |
| P1                   | P1               | Prosjekt- og byggeledelse                            |                                      |         |               | 35,0         |                     |         |               | 36,3         |                              |         |               | 30,0         |
| P3                   | P3               | Grunnerverv                                          |                                      |         |               | 21,0         |                     |         |               | 21,8         |                              |         |               | 30,0         |
| P4                   | P4               | Administrasjonskostnader                             |                                      |         |               | 22,9         |                     |         |               | 23,8         | 1,5 %                        |         |               | 12,1         |
|                      | A-P              | Sum A-P                                              | Sannsynlige verdier                  |         |               | 809          | Sannsynlige verdier |         |               | 840          | Sannsynlige verdier          |         |               | 820          |

## Vedlegg 8 Etappevis utbygging – vurderinger og data

Dette vedlegget dokumenterer de vurdering og data som ligger til grunn for alternativvurderingen med utbygging i to etapper sett i forhold til basisalternativet med samlet utbygging. Kun de berørte poster i etappe 2 er gjengitt her, øvrige poster i basiskostnaden er uforandret og forutsettes gjennomført i etappe 1.

For øvrig er følgende forutsetninger gjort:

- Verdien for de indre/ytre forholdene er i denne grove analysen beholdt uforandret.
- Bidraget fra hendelsesusikkerheten er fordelt 80 % på etappe 1 og 20 % på etappe 2.

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |               |               |  |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|---------------|--|
| Kostnads-<br>element               | A2 4-felts veg i dagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |               |               |  |
| Innhold:                           | Som i basiskostnaden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |               |               |  |
| Forutsetning<br>og<br>vurderinger: | <p>Mengde: Av opprinnelige 1855 (1830/1830/1890) meter er:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 790 meter upåvirket (jfr. postene A151 og A152)</li><li>- 1055 bygges etappevis (jfr. postene A111 og A12)</li></ul> <p>Priser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Første 2-felt: 25 000 kr/m.</li><li>- Andre 2-felt: 30 000 kr/m, pga arbeid ved trafikkert veg.</li></ul> <p>Øvrig:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- All pæling for veg ved Vøyenenga (A151) på 8 MNOK legges i etappe 1.</li></ul> |      |               |               |  |
| Kostnads-<br>element               | A2a (Etappe 1) 4-felts veg i dagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |               |               |  |
| Enhet:                             | Løpometer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |               | NOK/løpometer |  |
| Tallanslag:                        | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 790  | Optimistisk:  | 40000 (-20 %) |  |
|                                    | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | Sannsynlig:   | 50000         |  |
|                                    | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | Pessimistisk: | 60000 (+20 5) |  |
| Kostnads-<br>element               | A2b (Etappe 1) 2-felts veg i dagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |               |               |  |
| Enhet:                             | Løpometer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |               | NOK/løpometer |  |
| Tallanslag:                        | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1055 | Optimistisk:  | 20000 (-20 %) |  |
|                                    | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | Sannsynlig:   | 25000         |  |
|                                    | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | Pessimistisk: | 30000 (+20 %) |  |
| Kostnads-<br>element               | A2c (Etappe 2) 2-felts veg i dagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |               |               |  |
| Enhet:                             | Løpometer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |               | NOK/løpometer |  |
| Tallanslag:                        | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1055 | Optimistisk:  | 24000 (-20 %) |  |
|                                    | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | Sannsynlig:   | 30000         |  |
|                                    | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | Pessimistisk: | 36000 (+20 %) |  |

|                                    |                                                                                                                             |     |                                              |                                        |  |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|----------------------------------------|--|
| Kostnads-<br>element               | A3 Nye 2-feltsveger, standard S2                                                                                            |     |                                              |                                        |  |
| Innhold:                           | Som basiskostnaden.                                                                                                         |     |                                              |                                        |  |
| Forutsetning<br>og<br>vurderinger: | Totalmengde: 1442 (1370/1430/1520) løpemeter<br><br>Ny Holmavei (jfr. A114) kommer i etappe 2. Øvrige kostnader i etappe 1. |     |                                              |                                        |  |
| Kostnads-<br>element               | A3a (Etappe 1) Nye 2-feltsveger, standard S2                                                                                |     |                                              |                                        |  |
| Enhet:                             | Løpemeter                                                                                                                   |     |                                              | NOK/løpemeter                          |  |
| Tallanslag:                        | Optimistisk:<br>Sannsynlig:<br>Pessimistisk:                                                                                | 880 | Optimistisk:<br>Sannsynlig:<br>Pessimistisk: | 6000 (-40 %)<br>10000<br>14000 (+40 %) |  |
| Kostnads-<br>element               | A3b (Etappe 2) Nye 2-feltsveger, standard S2                                                                                |     |                                              |                                        |  |
| Enhet:                             | Løpemeter                                                                                                                   |     |                                              | NOK/løpemeter                          |  |
| Tallanslag:                        | Optimistisk:<br>Sannsynlig:<br>Pessimistisk:                                                                                | 562 | Optimistisk:<br>Sannsynlig:<br>Pessimistisk: | 6000 (-40 %)<br>10000<br>14000 (+40 %) |  |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |  |  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|--|
| <b>Kostnads-element</b>      | <b>B1 Bruer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |  |  |
| Innhold:                     | Som basiskostnaden<br>I tillegg ny rigg for etappe 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |  |  |
| Forutsetning og vurderinger: | Totalestimat for post B1: $6600 \text{ m}^2 \cdot 10\,000 \text{ NOK/m}^2 = 66 \text{ MNOK (+/- 20\%)}$<br><br>Forutsetninger:<br>- Halve B111 ( $220 \text{ m}^2$ ) og B12 ( $935 \text{ m}^2$ ) gjennomføres i etappe 2 (dvs. $(220 + 936)/6600 = 17,5 \%$ ), øvrige poster gjennomføres i etappe 1.<br>- Tillegg for ny rigg for etappe 2 anslås til en ekstra kostnad på 1 MNOK.<br>- All pæling gjennomføres i etappe 1. Dette gir ingen ekstra kostnad totalt sett, men en skjevfordeling med 2 MNOK til etappe 1. |              |  |  |
| <b>Kostnads-element</b>      | <b>B1a (Etappe 1) Bruer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |  |  |
| Enhet:                       | Rundsum/MNOK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |  |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 43,6 (-20 %) |  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 54,5         |  |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 65,4 (+20 %) |  |  |
| <b>Kostnads-element</b>      | <b>B1b (Etappe 2) Bruer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |  |  |
| Enhet:                       | Rundsum/MNOK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |  |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10,1 (-20 %) |  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 11,6+1 =12,6 |  |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15,1 (+20 %) |  |  |

| Kostnads-element                  | C1 Brenne- og Berghofftunnelene (T9,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |               |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|-----------------|--|--------|----------|----------|-----------------------------------|-------|-------|-------------------|------|-------|-------------------------------|------|------|----------------------|------|------|-----|-------|-------|
| Innhold:                          | Som basiskostnaden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |               |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Forutsetning og vurderinger:      | <p>Mengde: Av opprinnelige 2271 (2221/2271/2321) meter er:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 1341 meter upåvirket (jfr. postene C132 og C133)</li><li>- 930 bygges etappevis (jfr. postene C112)</li></ul> <p><b>Priser:</b></p> <p>Råsprengt tunnel:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Anbudene kan bli høyere fordi en mister kvantumsrabatten.</li><li>- Ved utbygging i to etapper vil man ikke få utnyttet maskinparken like godt som når man skal drive to løp samtidig. Maskinene vil måtte vente.</li><li>- For etappe to blir det enda dyrere da man må sprengre mer forsikting og at en får tidsmessige begrensninger (f. eks. ikke sprengning i rushtrafikken).</li><li>- Forinjisering for etappe 2 vil bli problematisk, dvs at man må injisere mer i etappe 1 som gir økt kostnad her, men tilsvarende mindre for etappe 2.</li></ul> <p>Konklusjon: 7500 NOK/m ekstra pr. løp for etappe 1. 10.000 NOK/m ekstra pr. løp for etappe 2.</p> <p>Vann- og frostsikring: Anbudene kan bli høyere fordi en mister kvantumsrabatten. 10 % prisøkning med lik fordeling på etappene.</p> <p>Elektro, styring, ventilasjon:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Etappe 1: Trafikk i to retninger gir 3000 NOK/m ekstra (8000 NOK/m pr. felt og ikke 6500)</li><li>- Etappe 2: Ekstrakostnad på 1 MNOK for ombygging til trafikk i en retning i løp 1. Tilsvarende omtrent 1000 NOK/løpemeter</li></ul> <p>Riggkostnader: Ingen forandring.</p> <table><tr><th>Priser</th><th>Etappe 1</th><th>Etappe 2</th></tr><tr><td>Utgangspunkt fra samlet utbygging</td><td>75000</td><td>75000</td></tr><tr><td>Tillegg råsprengt</td><td>7500</td><td>10000</td></tr><tr><td>Tillegg vann- og frostsikring</td><td>2000</td><td>2000</td></tr><tr><td>Tillegg elektro m.m.</td><td>3000</td><td>1000</td></tr><tr><td>Sum</td><td>87500</td><td>88000</td></tr></table> |          |               |                 |  | Priser | Etappe 1 | Etappe 2 | Utgangspunkt fra samlet utbygging | 75000 | 75000 | Tillegg råsprengt | 7500 | 10000 | Tillegg vann- og frostsikring | 2000 | 2000 | Tillegg elektro m.m. | 3000 | 1000 | Sum | 87500 | 88000 |
| Priser                            | Etappe 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Etappe 2 |               |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Utgangspunkt fra samlet utbygging | 75000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 75000    |               |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Tillegg råsprengt                 | 7500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10000    |               |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Tillegg vann- og frostsikring     | 2000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2000     |               |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Tillegg elektro m.m.              | 3000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1000     |               |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Sum                               | 87500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 88000    |               |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Kostnads-element                  | C1a (etappe 1) Berghofftunnelen (T9,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |               |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Enhet:                            | Løpemeter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | NOK/løpemeter |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Tallanslag:                       | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1341     | Optimistisk:  | 135 000 (-10 %) |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
|                                   | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          | Sannsynlig:   | 150 000         |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
|                                   | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          | Pessimistisk: | 165 000 (+10 %) |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Kostnads-element                  | C1b (etappe 1) Brennetunnelen (T9,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |               |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Enhet:                            | Løpemeter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | NOK/løpemeter |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Tallanslag:                       | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 930      | Optimistisk:  | 78 800 (-10 %)  |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
|                                   | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          | Sannsynlig:   | 87 500          |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
|                                   | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          | Pessimistisk: | 96 250 (+10 %)  |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Kostnads-element                  | C1c (etappe 2) Brennetunnelen (T9,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |               |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |
| Enhet:                            | Løpemeter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | NOK/løpemeter |                 |  |        |          |          |                                   |       |       |                   |      |       |                               |      |      |                      |      |      |     |       |       |



| Kostnads-element | C1 Brenne- og Berghofftunnelene (T9,5) |     |               |                |
|------------------|----------------------------------------|-----|---------------|----------------|
| Tallanslag:      | Optimistisk:                           | 930 | Optimistisk:  | 79 200 (-10 %) |
|                  | Sannsynlig:                            |     | Sannsynlig:   | 88 000         |
|                  | Pessimistisk:                          |     | Pessimistisk: | 96 800 (+10 %) |

| Kostnads-element             | C2 Portaler i Brennetunnelen                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |  |  |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|--|
| Innhold:                     | Som basiskostnaden.                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |  |  |
| Forutsetning og vurderinger: | Totalestimat for post C2: 150 m · 253 000 NOK/m = 38 MNOK (+/- 10%)<br><br>Priser:<br>- Økte rigggkostnader for begge etapper.<br>- Økt frakt og transport av masser.<br>- Bortfall av kvantumsrabatt.<br><br>Konklusjon: Etappe 1/etappe 2 (2-felt): 55% av 4-felts portal · 38 MNOK = 20,9 |              |  |  |
| Kostnads-element             | C2a (Etappe 1) Portaler i Brennetunnelen                                                                                                                                                                                                                                                     |              |  |  |
| Enhet:                       | Rundsum/MNOK                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |  |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 18,8 (-10 %) |  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20,9         |  |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                | 23,0 (+10 %) |  |  |
| Kostnads-element             | C2b (Etappe 2) Portaler i Brennetunnelen                                                                                                                                                                                                                                                     |              |  |  |
| Enhet:                       | Rundsum/MNOK                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |  |  |
| Tallanslag:                  | Optimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 18,8 (-10 %) |  |  |
|                              | Sannsynlig:                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20,9         |  |  |
|                              | Pessimistisk:                                                                                                                                                                                                                                                                                | 23,0 (+10 %) |  |  |

| Kostnads-<br>element               | P2 Prosjekt- og byggeledelse                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |         |                            |   |                        |   |                           |   |  |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|----------------------------|---|------------------------|---|---------------------------|---|--|
| Innhold:                           | Som basiskostnaden.<br>I tillegg organisasjon for etappe 2.                                                                                                                                                                                                                                                               |           |         |                            |   |                        |   |                           |   |  |
| Forutsetning<br>og<br>vurderinger: | Etappe 1: Omtrent samme kostnad som for samlet utbygging.<br><br>Etappe 2: Behøver halvparten av prosjektorganisasjonen i to år ekstra<br>Forutsetninger etappe 2:<br>- Byggetid 2 år<br>- 5 årsverk i 36 måneder.<br>- Pris pr. person pr. år: 600.000<br>- Kostnad innleid personell: 2 MNOK<br>- Drift av rigg: 2 MNOK |           |         |                            |   |                        |   |                           |   |  |
|                                    | <table><tr><th>Elementer</th><th>Estimat</th></tr><tr><td>Oppussing og drift av rigg</td><td>2</td></tr><tr><td>Lønn prosjektdeltagere</td><td>6</td></tr><tr><td>Kostnad innleid personell</td><td>2</td></tr></table>                                                                                                   | Elementer | Estimat | Oppussing og drift av rigg | 2 | Lønn prosjektdeltagere | 6 | Kostnad innleid personell | 2 |  |
| Elementer                          | Estimat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |         |                            |   |                        |   |                           |   |  |
| Oppussing og drift av rigg         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |         |                            |   |                        |   |                           |   |  |
| Lønn prosjektdeltagere             | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |         |                            |   |                        |   |                           |   |  |
| Kostnad innleid personell          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |         |                            |   |                        |   |                           |   |  |

| Kostnads-element | P2 Prosjekt- og byggeledelse            |              |  |  |
|------------------|-----------------------------------------|--------------|--|--|
|                  | Sum                                     | 10           |  |  |
| Kostnads-element | P2 (Etappe 2) Prosjekt- og byggeledelse |              |  |  |
| Enhet:           | Rundsum/MNOK                            |              |  |  |
| Tallanslag:      | Optimistisk:                            | 7,5 (-25 %)  |  |  |
|                  | Sannsynlig:                             | 10           |  |  |
|                  | Pessimistisk:                           | 12,5 (+25 %) |  |  |

| Kostnads-element             | P2 Prosjektering                                                                                                                           |  |  |  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Innhold:                     | Som basiskostnaden.<br>Oppfølging i etappe 2.                                                                                              |  |  |  |
| Forutsetning og vurderinger: | Prosentsats som for samlet utbygging. Dette medfører samlet økte prosjekteringskostnader på grunn av økt prosesskalkyle (postene A til D). |  |  |  |

| Kostnads-element             | P4 Administrasjonskostnader                                                                                                         |  |  |  |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Innhold:                     | Som basiskostnaden.                                                                                                                 |  |  |  |
| Forutsetning og vurderinger: | Prosentsats som for samlet utbygging. Dette medfører samlet økte prosjekteringskostnader på grunn av økte øvrige prosjektkostnader. |  |  |  |

## Vedlegg 9 Referansesjekk

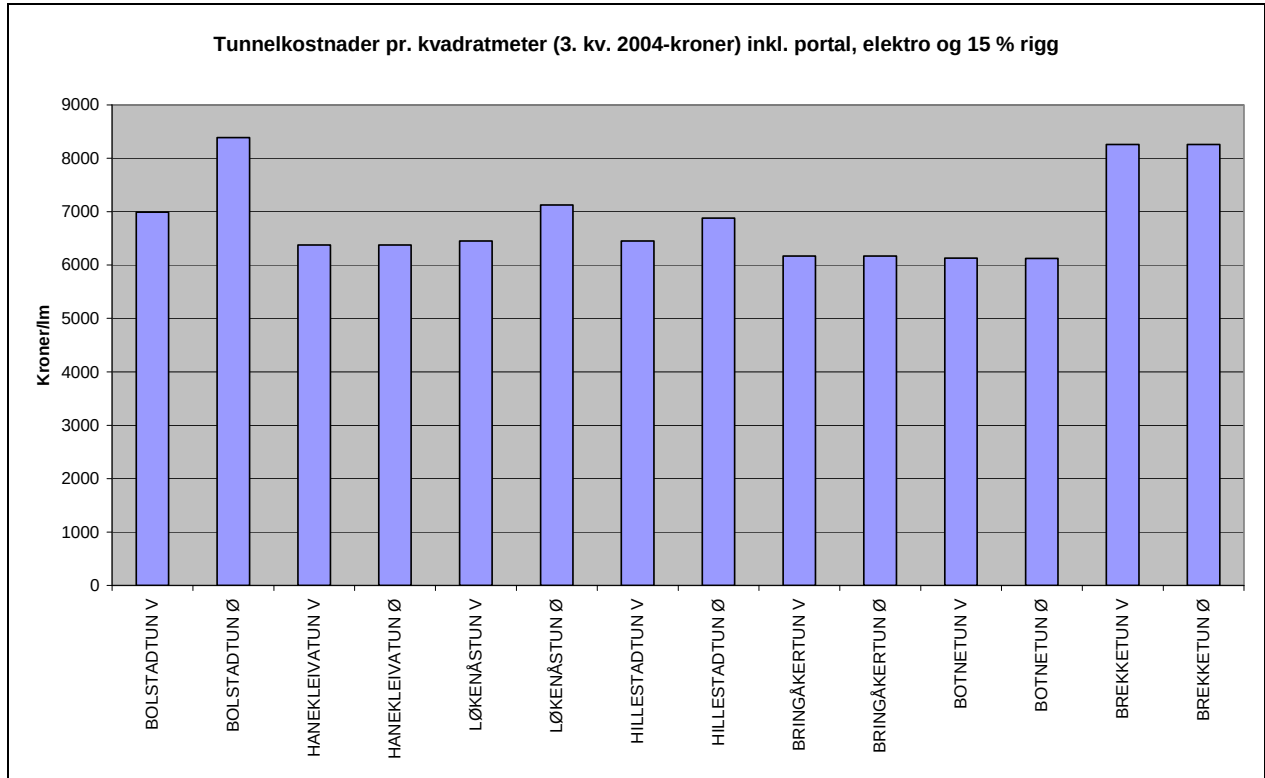
### Brupris – referansesjekk

Tabellen under er utdrag fra sluttrapport for nye E18 Gutu - Kopstad.

| <b>E18 Gutu - Kopstad</b><br><b>Kostnad bruer, eks. dekke</b><br><b>Kostnader i 2002-kr, inkl. entreprenørrigg, eks MVA.(eks. rekkverk og asfalt)</b> |                   |                 |                         |                            |                       |                       |                 |                                |                                |                                  |          |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------|----------|
| Rv-<br>nr                                                                                                                                             | Evt.<br>bru<br>nr | Navn            | Drifts<br>form<br>ER/EN | Bru<br>type<br>kode<br>(*) | Total-<br>bredde<br>m | Total-<br>lengde<br>m | Antall<br>spenn | Største<br>hoved<br>spenn<br>m | Bygge<br>start<br>bru<br>åå-mm | Virkelig<br>kostnad<br>mill. kr. | Kr<br>LM | Kr<br>m2 |
| E18                                                                                                                                                   | 701               | GUTUFOSSEN V    | EN                      | 4                          | 14                    | 257                   | 5               | 54                             | 95-01                          | 22,62                            | 88016    | 6287     |
| E18                                                                                                                                                   | 700               | GUTUFOSSEN Ø    | EN                      | 4                          | 12                    | 248                   | 5               | 52                             | 98-12                          | 26,40                            | 106452   | 8871     |
| E18                                                                                                                                                   | 721               | TOLLERUDELVA V  | EN                      | 4                          | 12                    | 120                   | 3               | 44                             | 98-12                          | 10,70                            | 89167    | 7431     |
| E18                                                                                                                                                   | 708               | TOLLERUDELVA Ø  | EN                      | 4                          | 15,9                  | 100                   | 3               | 38                             | 95-06                          | 10,18                            | 101800   | 6403     |
| E18                                                                                                                                                   | 734               | GILHUSDALEN V   | EN                      | 4                          | 12                    | 195                   | 5               | 45                             | 99-11                          | 15,10                            | 77436    | 6453     |
| E18                                                                                                                                                   | 710               | GILHUSDALEN Ø   | EN                      | 4                          | 14                    | 196                   | 5               | 45                             | 97                             | 18,30                            | 93367    | 6669     |
| E18                                                                                                                                                   | 713               | MØLLEDAMMEN V   | EN                      | 4                          | 12                    | 160                   | 4               | 44                             | 99-11                          | 14,89                            | 93063    | 7755     |
| E18                                                                                                                                                   | 712               | MØLLEDAMMEN Ø   | EN                      | 4                          | 14                    | 158                   | 4               | 44                             | 96-05                          | 13,81                            | 87405    | 6243     |
| E18                                                                                                                                                   | 758               | HVITTINGSRUD V  | EN                      | 21                         | 14                    | 75                    | 3               | 29                             | 97-01                          | 5,52                             | 73600    | 5257     |
| E18                                                                                                                                                   | 757               | HVITTINGSRUD Ø  | EN                      | 21                         | 12                    | 75                    | 3               | 29                             | 00-06                          | 5,58                             | 74400    | 6200     |
| E18                                                                                                                                                   | 760               | BRATTFOSS V     | EN                      | 4                          | 14                    | 231                   | 5               | 49                             | 97-05                          | 23,05                            | 99784    | 7127     |
| E18                                                                                                                                                   | 759               | BRATTFOSS Ø     | EN                      | 4                          | 12                    | 231                   | 5               | 49                             | 00-01                          | 17,84                            | 77229    | 6436     |
| E18                                                                                                                                                   | 762               | NATTERUD V      | EN                      | 21                         | 14                    | 44                    | 3               | 16                             | 97-08                          | 4,65                             | 105682   | 7549     |
| E18                                                                                                                                                   | 761               | NATTERUD Ø      | EN                      | 21                         | 12                    | 44                    | 3               | 16                             | 99-06                          | 2,92                             | 66364    | 5530     |
| E18                                                                                                                                                   | 767               | GRELLANDBEKKEN  | ER                      | 3                          | 16                    | 24                    | 1               | 24                             | 97-02                          | 3,66                             | 152500   | 9299     |
| E18                                                                                                                                                   | 766               | GRELLANDBEKKEN  | ER                      | 3                          | 14                    | 24                    | 1               | 24                             | 98-07                          | 3,30                             | 137500   | 9752     |
| E18                                                                                                                                                   | 785               | SKJEGGESTAD V   | EN                      | 21                         | 12                    | 44                    | 3               | 20                             | 98-03                          | 4,36                             | 99091    | 8258     |
| E18                                                                                                                                                   | 815               | SKJEGGESTAD Ø   | ER                      | 21                         | 12                    | 44                    | 3               | 20                             |                                | 5,27                             | 119773   | 9981     |
| E18                                                                                                                                                   | 786               | MOFJELLBEKKEN V | EN                      | 4                          | 12                    | 218                   | 6               | 39                             | 98-03                          | 23,61                            | 108303   | 9025     |
| E18                                                                                                                                                   | 814               | MOFJELLBEKKEN Ø | ER                      | 4                          | 12                    | 218                   | 6               | 39                             |                                | 24,33                            | 111606   | 9300     |
| E18                                                                                                                                                   | 805               | HELLAND V       | EN                      | 4                          | 12                    | 597                   | 9               | 68                             |                                | 84,85                            | 142127   | 11844    |
| E18                                                                                                                                                   | 793               | HELLAND Ø       | EN                      | 4                          | 12                    | 596                   | 9               | 68                             |                                | 84,85                            | 142366   | 11864    |

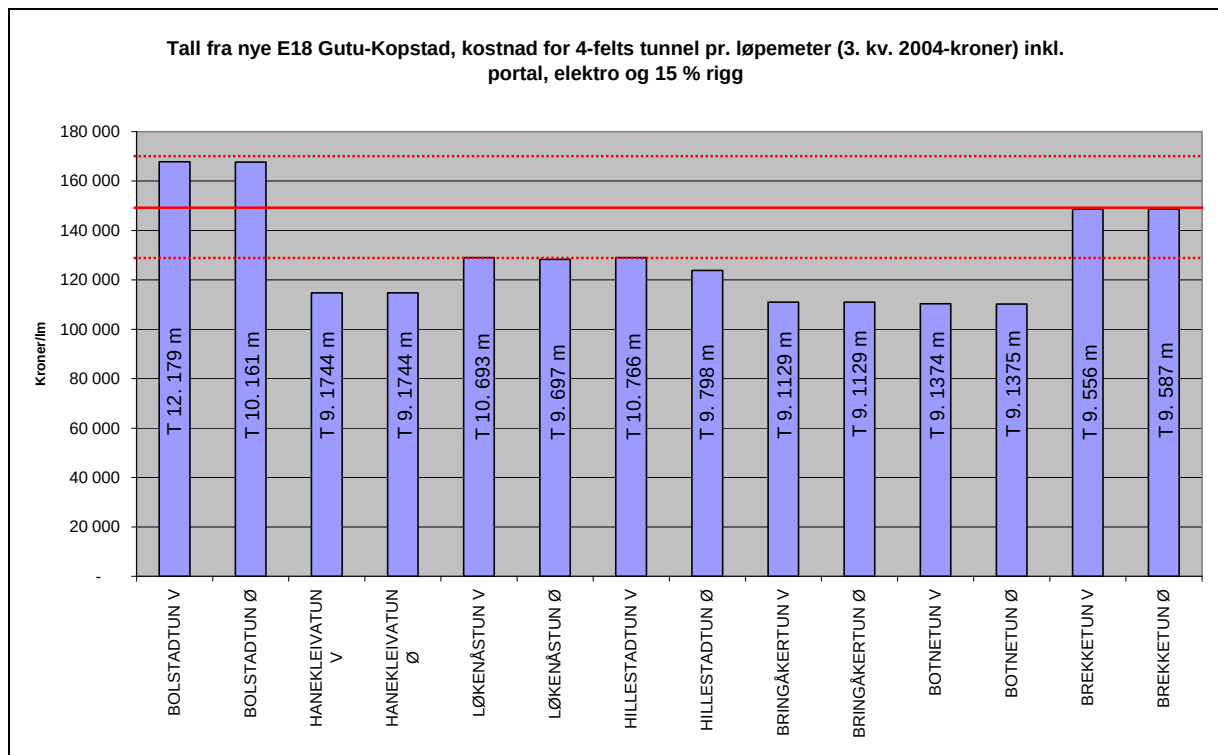
### Tunnelpris - referansesjekk

På basis av erfaringsdata fra Statens vegvesen, Vestfold fra tunnelene på nye E18 "Gutu – Kopstad" er nedenstående graf utarbeidet. Den viser tunnelkostnaden for de ulike tunnellop i parsellen, eks. MVA. Til sammen utgjør dette erfaringsdata fra 12 932 lm tunnellop med til sammen 118 545 m<sup>2</sup> "gulvflate", tunnelklasse mellom T 9 og T12. Til indeksering av kostnadene frem til 3. kvartal 2004 er benyttet SSBs Byggekostnadsindeks for veganlegg. Gjennomsnittlig parsellenhetskostnad ligger på 6868 NOK/ m<sup>2</sup> eks. MVA, eller ca. 130 000 NOK/lm eks. MVA (4- felt).



Figur 16✕ Tunnelkostnader pr. kvadratmeter for tunnellop på E18 Gutu - Kopstad

Konvertert til enhetspris pr. løpometer 4-felts vei blir enhetskostnadene som vist i grafen nedenfor. Som det fremgår beveger enhetskostnadene seg mellom 110 000 NOK/lm (T9) og 168 000 NOK/lm (T 12).



Figur 16 Tunnelkostnader pr. løpemeter for tunnellop på E18 Gutu - Kopstad

Det er viktig å merke seg at portalkostnadene er inkludert i ovenstående enhetskostnader NOK/m<sup>2</sup> og NOK/lm. Da portalkostnader ikke er avhengig av tunnellengden men de stedlige fjellforhold, må portalkostnadene trekkes ut om en ønsker å benytte ovenstående enhetskostnader til kostnadsestimering av tunneler med ulike lengder.

Erfaringsdata fra Rv 159, Rælingstunnelen (T9, 1700 lm eks. portaler) ble utarbeidet i forbindelse med kvalitetssikring av Ringveg nord: Kjelle – Kilen i Tønsberg kommune. I nedenstående tabell er disse kostnadsdata oppdatert til 3. kvartal 2004-kroner og brakt på samme basis inklusiv 15 % entreprenørrigg og 4 stk. portaler á 12 m. (tall i NOK, eks. MVA)

| Beskrivelse                                                                              | Beløp (NOK)   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Totalkostnad <sup>12</sup> Rælingstunnelen, uten portaler, miljøtunnel, rigg, etc.       | 111 800 000   |
| 4 stk. portaler á 24 m                                                                   | 5 400 000     |
| Delsum                                                                                   | 117 200 000   |
| 15 % entreprenørrigg                                                                     | 17 580 000    |
| Sum                                                                                      | 134 780 000   |
| Prisjustering: 1999 – 3 kvartal 2004. (faktor 1,18)                                      | 24 260 000    |
| Totalkostnad i 3. kvartal 2004-kroneverdi                                                | 159 040 000   |
| <b>Enhetskostnad NOK/m<sup>2</sup> eks. MVA (9 m x 1748 m x 2= 31 464 m<sup>2</sup>)</b> | <b>5 054</b>  |
| <b>Enhetskostnad NOK/lm eks. MVA (T9, 4-felt)</b>                                        | <b>90 984</b> |

Figur 17 Kostnadsdata for Rælingstunnelen oppdatert til 3. kvartal 2004-kroner

<sup>12</sup> Inkluderer grøfter, kummer, rør, vegfundament, vegdekke, utstyr i tillegg til kostnader for hovedprosess 3 Tunneler.

Enhetskostnaden for Rælingstunnelen ligger 26 % lavere enn gjennomsnittet for E 18 Gutu – Kopstad.

I en telefonsamtale 21.1.2005 med Prosjekt E 18 - utbygging Vestfold v/byggeleder for parsell nr. 2 Gunnar Aarhus, bekreftet han at nylig innkomne anbud for tunnelarbeider med forsterket brannsikring (økt sprøytebetonglagstykkelse fra 7 cm til 8 cm tykkelse) ligger på 62 400 NOK/lm (T9,5, 2-feltsløp) inklusiv elektro, portaler, 15 % entreprenørrigg og 10 % MVA. Dette tilsvarer ca 6 000 NOK/ m<sup>2</sup> eks. MVA, eller ca. 114 000 NOK/lm eks. MVA (T 9,5, 4- felt). Han presiserte at disse tunnelarbeidene kan utføres uten særskilte tiltak som skånsom sprengning, etc.

Portalene på de ovennevnte prosjekter er marginale. I Rælingstunnelen utgjør de kun ca. 200 NOK/ m<sup>2</sup>. Da portalkostnadene på parsell E 16 Wøyen - Bjørum er kalkulert som eget element i tillegg til tunnelene er portalkostnadene fra referanseprosjektene tatt med i vurdering av påslag for fjellkvalitet/transport (se nedenfor).

### Konklusjon

Det er på basis av denne referansedokumentasjon fra relativt nylig gjennomførte og sammenlignbare tunnelprosjekter vanskelig å argumentere for høyere enhetskostnad inklusiv entreprenørrigg 15 % eksklusiv portaler enn ca 8000 NOK/m<sup>2</sup> eks. MVA, tilsvarende ca 150 000 NOK/lm eks. MVA (T9,5, 4-felt) for tunnelene på parsellen E 16 Wøyen – Bjørum.

Som referansebasis er benyttet 6 000 NOK/ m<sup>2</sup> eks. MVA, eller ca. 114 000 NOK/lm eks. MVA (T 9,5, 4- felt). Følgende tillegg er lagt til referansebasis:

- I vurderingen er det da tatt hensyn til at fjellforholdene på parsell E 16 Wøyen – Bjørum i henhold til styringsdokumentet punkt 1.3. er karakterisert som følger, sitat: "Fjellkvalitetene er imidlertid vurdert som svært god, og det er forutsatt at det ikke vil være behov for injeksjon i tunnelene". Det er antatt at dette medfører større grad av forsiktig sprengning enn på E 18 pga av lav demping i fjellet. Det er dessuten forventet noe lengre transportlengde, men et lavt sikrings- og injeksjonsbehov (+ 500 NOK/ m<sup>2</sup>, tilsv. 9 500 NOK/lm 4-felt).
- Det er også tatt omsyn til at brannsikring (ny type) (+ 750 NOK/ m<sup>2</sup>, tilsv. 14 250 NOK/lm 4-felt) samt at
- trafikkovervåking (ITV-overvåking) (+ 750 NOK/ m<sup>2</sup> tilsv. 14 250 NOK/lm 4-felt) av er av høyere kvalitet i E 16 parsellen enn på E 18.

Det anbefales å benytte en enhetspris på 150 000 NOK/lm (T 9,5, 4-felt) eks. MVA som mest sannsynlig verdi i den videre prosess. Det antas at usikkerhetsspennet er symmetrisk +/- 12 % (min. 132 000 NOK/lm, maks. 168 000 NOK/lm) forutsatt 10/90 konfidensintervall, og uten større hendelser.

Erfaringsdataene fra Rælingstunnelen ligger betydelig lavere enn ovennevnte anbefaling. Grunnen til at det ikke anbefales å ta omsyn til data fra Rælingstunnelen er at erfaringsdata fra E 18 sammen med nylig innkommet anbud fra markedet på tilsvarende tunnel bekrefter det kostnadsnivå som de historiske E 18 data gir grunnlag for.

Det er konstatert inkonsistens i datagrunnlaget for referansesjekken fra E 18 parsellen. Det har derfor vært påkrevd å supplere dataene med grovsjekker i samråd med personer med mer kunnskap om bakgrunnen for tallene, uten at det har vært mulig å gjøre en full detaljgjennomgang.

Presisjonsnivået i referansesjekken er således lavere enn ønsket.

