

Statens prosjektmodell  
Rapportnummer E025b



# KS2 av Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16

Hovedrapport



MØREFORSKING

MARSTRAND.

|   |   |
|---|---|
| Rapport   | KS2 av Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16<br><b>Hovedrapport</b>  |
| Fra   | Marstrand AS og Møreforsking AS   |
| Klassifisering  | Åpen  |
| Revisjonsnummer   | 1.01  |
| Dato  | 30.12.2020  |
| Oppdragsgiver   | Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet   |
| Oppdragsansvarlig   | Paul Torgersen  |
| Øvrige forfattere   | Eivind Tveter, Erik Smith, Håvard Skaldebø, Erik Prytz, Anders Lillelien, Mikal Rekdal, Morten Aagaard, Emilie Gusdal, Johanne Holter |
| Kvalitetssikret av  | Svein Olaussen  |
| Det foreligger i tillegg til hovedrapporten følgende delrapporter | Kontraktstrategi<br>Kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse<br>Referansesjekk<br>Samfunnsøkonomi og mulighet for økt lønnsomhet         |



| Superside  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Generelle opplysninger                               |   |   |   |
| Kvalitetssikringen                                   | Kvalitetssikrer: Marstrand AS og Møreforskning AS   |   | Dato: 30.12.2020  |
| Prosjektinformasjon                                  | Prosjektnavn og evt. nr.: Fellesprosjektet Ringeniksbanen og E16, 960297  |   | Departement: Samferdselsdepartementet<br>Prosjekttype: Fellesprosjekt vei og jernbane |
| Basis for analysen                                   | Prosjektfase: Forprosjekt   |   | Prisnivå (måned og år): Juli 2020   |
| Tidsplan   | St. prp.: 2021  | Prosjektstart (dato): 2021/2022   | Planlagt ferdig (dato): 2029 (men til revisjon)                                       |
| Tema/Sak   |   |   |   |
| Tiltakets samfunns mål                               | Ekstrakt: Vei: 1) Bedre fremkommelighet og reduserte reisekostnader og 2) Bedre trafiksikkerhet. Bane: 1) Utvide pendlerområdet rundt Oslo, 2) Reduksjon av reisetiden Oslo - Bergen  |   | Rangering av resultatmål:<br>1. HMS<br>2. Kostnad<br>3. Fremdrift                     |
| Endringslogg   | Viktigste føringer for forprosjektet: KS1 er ikke gjennomført   |   | Fastsatt styringsmål: 36,3 Mrd NOK (2020-kr, P50)                                     |
|  | Viktigste endringer: KS1 er ikke gjennomført og relevant referanse mangler  |   | Kostnadsendring: kke relevant   |
| Kontraktstrategi                                     | Prosjektets anbefalte kontraktstrategi: Prosjektet består av flere delprosjektet med egne kontraktstrategier, herav de viktigste totalentrepriser, konkurransepreget dialog, totalentreprise med samspill.  |   |   |
|  | Kvalitetssikrers anbefaling: FRE16-prosjektets kontraktstrategi er grundig og bearbeidet. De fleste av hovedkontraktene fremstår som hensiktsmessige isolert sett. Enkelte deler av strategien er imidlertid ikke modnet tilstrekkelig til at EKS kan gi full tilslutning. Det gjelder særlig håndteringen av vederlag og risiko i hovedkontraktene. FRE16 bør vurdere å bruke større kontrakter.   |   |   |
| Suksessfaktorer og fallgruver                        | De seks viktigste suksessfaktorene (De viktigste fallgruvene vil her være å ikke ivareta suksessfaktorene.):  |   |   |
|  | Prosjekteier - Kompetanse og kapasitet: Prosjektstyre må ha et tydelig mandat, samt tilstrekkelig kompetanse og kapasitet.  | Utvikling av strategier med basis i mål: Løsninger og strategier må utvikles med basis i mål og målprioritering og forankres av prosjektstyret.   |   |
|  | Omforent fremdriftsplan fram mot prosjektbeslutning: Det må foreligge en omforent fremdriftsplan for prosjektet fram mot prosjektbeslutning.  | Realisere kuttspotensial og avklare prosjektomfang: Det må jobbes aktivt i hele organisasjonen – fra politisk ledelse, via prosjekteier og til prosjektledelsen – for å realisere kuttspotensialet på i størrelsesorden 4 milliarder kroner og dermed avklare prosjektomfanget. |   |
|  | Prosjektleder(er) – Storprosjektkompetanse: Prosjektleder og/eller assisterende prosjektleder bør ha erfaring og kompetanse fra gjennomføring av store (mega-) prosjekter.  | Konseptvalg for Krogskogtunnelen: Det må foreligge en helhetlig og objektiv sammenlignende analyse av hvilket tunnelkonsept og drivemetode som er mest egnet for Krogskogtunnelen   |   |
| Prosjektets usikkerhet                               | Angi de tre største og viktigste usikkerhetselementene:   |   | Spredning   |
|  | U6 Prosjektering og modenhet  |   | ██████████  |
|  | U5 Markedsusikkerhet  |   | ██████████  |
|  | U7 Prosjektorganisasjon og ledelse  |   | ██████████  |
| Risikoreducerende tiltak                             | Mulige / anbefalte tiltak:  |   | Forventet kostnad:  |
|  | U6 Prosjektering og modenhet, U3 Massehåndtering og andre synergier, U4 Lokale forhold, samt U8 Fremdrift og gjennomføringsstrategi: Det henvises det til anbefalingene gitt i kapittelet om «Reduksjoner og forenklinger».   |   | kke vurdert eksplisitt  |
|  | U5 Markedsusikkerhet: Det henvises til anbefalingene gitt i kapittelet om «Kontraktstrategi».   |   | kke vurdert eksplisitt  |
|  | U7 Prosjektorganisasjon og ledelse og U2 Eierstyring og rammebetingelser, samt interessenter: Det henvises det til anbefalingene gitt i kapittelet om «Organisering og styring».  |   | kke vurdert eksplisitt  |
|  | U1 Anleggsgjennomføring: Det henvises til anbefalingene gitt i kapitelene om «Kontraktstrategi» og «Organisering og styring».   |   | kke vurdert eksplisitt  |
| Reduksjoner og forenklinger (kuttliste)              | Mulige / anbefalte tiltak og seneste mulige beslutningspunkt:   |   | Forventet besparelse:   |
|  | Optimalisere Krogskogtunnelen   |   | 1 Mrd NOK   |
|  | Utsette jernbaneteknikk i ett spor i Krogskogtunnelen m.v.  |   | 0,9 Mrd NOK   |
|  | Utsette deler av sporplan Hønefoss  |   | 1,5 Mrd NOK   |
| Tilråding om kostnadsramme og usikkerhetsavsetninger | Forventet kostnad/ styringsramme:   | P50   | Beløp: 36,3 Mrd NOK   |
|  | Anbefalt kostnadsramme:   | P85 - kuttliste   | Beløp: 41,5 Mrd NOK   |
|  | Mål på usikkerhet (standardavvik):  | 16,7 %  | 4,5 Mrd NOK   |
| Valutarisiko   | Er det betydelig valutarisiko i prosjektet? JAVNEI og ev. kort merknad hvis JA: Nei   |   |   |
| Tilråding om organisering og styring                 | FRE16 er et megaprojekt. Slike prosjekter er utfordrende å styre og at de krever ekstraordinære tiltak når det gjelder organisering og bemanning. Eiernes organisasjoner er tilpasset prosjekter av mindre størrelse enn FRE16 og det kan derfor være utfordrende å forstå og møte behovet til FRE16. Det er gitt en rekke anbefalinger herav knyttet til 1) prosjektstyrets mandat, 2) prosjektledelsens kompetanse, 3) endringsstyring og endringsråd, 4) tilbudskomite og entreprisestyrer, 5) byggherrens bemanning, 6) teknisk bistand og 7) styringssystemer. |   |   |
| Samfunnsøkonomisk lønnsomhet                         | Netto nytte ved konseptvalg: kke relevant. KS1 ikke gjennomført.  | Netto nytte avsluttet forprosjekt: -21,7 Mrd NOK (2019-kroner)  | Merknader: Jernbanedirektoratet, mars 2020.   |
| Gevinstrealisering                                   | Er gevinstrealisering planen tilpasset prosjektets behov? Plan omtalt i SSD. kke utarbeidet   | Viktigste tiltak for oppfølging: Ikke relevant  | Planlagt gevinst uttak: Ikke relevant   |
| Planlagt bevilgning (iht. SSD, kap. 3.5)             | Inneværende år (2020) ██████████  | Neste år (2021) ██████████  | Kommende år: ██████████   |

# Sammendrag

## Om oppdraget

Marstrand og Møreforsking (heretter omtalt som EKS) har fått i oppdrag å gjennomføre ekstern kvalitetssikring (KS2) av prosjektet «Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16» (FRE16), på oppdrag fra Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet. FRE16 består av dobbeltspor på strekningen Hønefoss – Sandvika og ny firefelts veg på strekningen E16 Høgstet – Hønefoss.

## Grunnleggende forutsetninger

### Oppfølging fra KVVU og anbefalinger fra KS1

Det har ikke vært gjennomført KS1 for prosjektet. Underlag for konseptvalgutredning (KVVU) ble utarbeidet i 2008, men dette ble ikke kvalitetssikret. Oppdragsbrevet fra SD som ligger til grunn for KVVU og videre arbeid med prosjektet, forutsetter felles planlegging og utbygging av E16 Skaret-Hønefoss og Ringeriksbanen. Dette har resultert i at det kun er ett utbyggingsalternativ som er vurdert i KVVU.

Forutsetningene for prosjektet er betydelig endret siden valg av konsept, og tidligere beslutninger er dermed basert på et mangelfullt grunnlag. Kostnadsestimatene har økt mye over tid. Bare siden NTP 2018-2029 har kostnadsnivået økt med om lag 16 prosent ut over prisstigning. Det er videre identifisert et betydelig besparingspotensial som sannsynligvis vil bedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjekt, men de største mulighetene fordrer imidlertid både tid til optimalisering og sannsynligvis en ny krevende omregulering.

Selv om prosjektet har vært utredet over mange år, bærer beslutningsgrunnlaget som FRE16 hviler på, preg av hastverk i politiske prosesser. Bane NOR og Statens vegvesen har aldri fått anledning til å gjøre gode «ovenfra og ned»-utredninger, dvs. en konseptvalgutredning og en kommunedelplan med valg av korridor.

Det anbefales med bakgrunn i dette å utarbeide en fullstendig KVVU av transportbehovet for Oslo–Hønefoss (og en påfølgende kommunedelplan) med formål å øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet. En slik utredning vil gi tydeligere svar på om et fellesprosjekt er riktig og om det eventuelt er bedre å bygge vei før bane eller vise versa, samt om valg av korridorer, traséer og rekkefølge kan gi bedre balanse mellom trafikknytte, miljøpåvirkninger og kostnader.

Videre bør designparameterne for jernbanens dokumenteres bedre. Kostnadsreducerende tiltak som enkeltspor, lavere dimensjonerende hastighet, tunneltversnitt, sikkerhets- og vedlikeholdskonsept og øvrig identifisert kuttspotensial bør utredes. Selv om slike kostnadskutt kan gi reduksjoner i trafikantnyttene fordi de gir økt sårbarhet på grunn av manglende redundans og mulige påvirkninger for de øvrige transportsystemet, vil dette trolig ikke kunne forsvare en kostnad på flere milliarder kroner. Eksempelvis vil enkeltspor med opptil 200 km/t kunne redusere kostnaden med opptil 10 milliarder kroner.

Dette vil også være i tråd med regjeringens nye signaler om strammere prioritering og optimalisering av prosjekter i samferdselssektoren.

### Styringsdokumentasjon

Styringsdokumentasjonen fra forprosjektet inkludert rapportene fra KS2, er tilstrekkelige som beslutningsunderlag, jamfør de krav som er stilt i rundskriv R-108 og tilhørende veiledningsmaterieil fra Finansdepartementet. Prosjektet er tilstrekkelig modent til at det er

prosjektfaglig forsvarlig å fatte en investeringsbeslutning nå. Tre sentrale områder er imidlertid vurdert mangelfullt beskrevet og bør utbedres.

## Kontraktstrategi

FRE16-prosjektets kontraktstrategi er grundig og bearbeidet. De fleste av hovedkontraktene fremstår som hensiktsmessige isolert sett. Enkelte deler av strategien er imidlertid ikke modnet tilstrekkelig til at EKS kan gi full tilslutning. Det gjelder særlig håndteringen av vederlag og risiko i hovedkontraktene.

Det er gitt en rekke konkrete anbefalinger til kontraktstrategien og hovedkontraktene i delrapport «Kontraktstrategi». FRE16 bør gjøre en systematisk gjennomgang av anbefalingene og ta stilling til disse. Nedenfor gis en kort oppsummering.

FRE16 bør vurdere å bruke større kontrakter. Det anbefales å slå sammen flere oppgaver i større kontrakter. Dette gjelder spesielt å se oppgavene fra Sundvollen til Hønefoss i en større sammenheng, samt å utvide Krokskogtunnelen.

Det anbefales at prosjektet vurderer hvorvidt tidlig involvering og samspill gir bedre løsninger for de ulike kontraktene. FRE16 bør ta i bruk spennet av aktuelle kontraktsmodeller, og vurdere om samspillmodellen kan være egnet for flere av hovedkontraktene. TK03 bør gjennomføres med tidlig involvering og samspill.

Det anbefales at prosjektet retter seg mot det internasjonale markedet, og tilrettelegger for internasjonal konkurranse. Det bør utarbeides en strategi for å ivareta internasjonale entreprenører og redusere terskler. Det anbefales blant annet at det gjøres ytterligere tiltak for å redusere språkterskler.

Det anbefales at alternative vederlagsmodeller vurderes og at usikre forhold utredes ytterligere. Vederlagsmodellene bør hensynta fremdriftsrisiko slik at prosjektet får en helhetlig løsning, med balansert risikofordeling mellom byggherre og entreprenør. Det bør gjennomføres simuleringer med ulike scenarier og tenkt vederlagsmodell for å se hvilke utslag dette gir.

## Reduksjoner og forenklinger

### Besparingspotensial

Det er identifisert et betydelig besparingspotensial som vil bedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjekt, men noen av mulighetene fordrer imidlertid både tid til optimalisering og en krevende omregulering. Hvis det er politisk vilje til å gjennomføre FRE16-prosjektet uten en ny konseptvalgutredning og KS1, anbefales det at det tas ut et samlet besparingspotensial i prosjektet på størrelsesorden 4 milliarder kroner. Dette fordrer at det jobbes aktivt i hele organisasjonen – fra politisk ledelse, via prosjekteier og til prosjektledelsen.

### Verifikasjon av modenhet i beslutningsgrunnlag

Det er foretatt en verifikasjon av prosjektmodenhet ved å se på en del sentrale områder. Modenheten i beslutningsunderlaget vurderes som tilstrekkelig modent og det er etter EKS' vurdering prosjektfaglig forsvarlig å fatte en investeringsbeslutning nå.

### Optimalisering av Krokskogtunnelen

Det er etter EKS' vurdering ikke utført en tilstrekkelig god sammenlignende utredning av hvilket tunnelkonsept og drivemetode som er mest egnet for Krokskogtunnelen. Alternativt tunnelkonsept

synes å ha en rekke åpenbare fordeler sett i forhold til Bane NORs, Statens Vegvesens og prosjektets målsettinger:

- Det er minimum dobbelt så høy personellrisiko forbundet med valgt konsept sammenlignet med alternativt konsept.
- Det er langt større belastning for omgivelsene og miljøet med valgt konsept sammenlignet med alternativt konsept.
- Det er langt større belastning for omgivelsene og miljøet med valgt konsept sammenlignet med alternativt konsept.
- Valgt konsept er anslagsvis 1 milliarder kroner dyrere enn alternativt konsept.

Det bør derfor gjennomføres en helhetlig, transparent og objektiv sammenlignende utredning av tunnelkonsept for Krogskogtunnelen. Det er imidlertid en utfordring at det synes å være to «leire» i fagmiljøet med til dels sterke meninger i hver sin retning. Det anbefales derfor at en ny utredning ledes av og gjennomføres med sterke objektive analytikere uten særskilt fagkompetanse på tunneler, og at fagekspertisen heller bidrar med informasjon og kvalitetssikring.

## Kostnadsusikkerhet og tilrådning om styrings- og kostnadsramme

Kostnadsramme, avsetning for usikkerhet og styringsramme anbefales som vist i tabellene nedenfor. Anbefaling om kostnadsramme og usikkerhetsavsetning tar ikke hensyn til identifisert kuttspotensial. Størrelsen på anbefalte kutt er kun anslått overordnet. Kuttforslagene her er ikke av en slik art at man kan ta de med seg inn i gjennomføringsfasen som opsjoner. Kuttforslagene må godkjennes av prosjekteier, detaljutredes av prosjektet og eventuelt også gjennom omregulering, og deretter innarbeides i prosjektets basiskostnad før prosjektet iverksettes. Kostnadsramme, avsetning for usikkerhet og styringsramme må deretter oppdateres.

| Totalt                   | Mrd NOK, 2020-kr | Mrd NOK, 2019-kr |
|--------------------------|------------------|------------------|
| Styringsramme (P50)      | <b>36,3</b>      | <b>36,0</b>      |
| Avsetning for usikkerhet | 5,1              | 5,1              |
| Kostnadsramme (P85)      | <b>41,5</b>      | <b>41,1</b>      |

| Fordeling bane og vei    | Bane (Mrd NOK) | Vei (Mrd NOK) |
|--------------------------|----------------|---------------|
| Styringsramme (P50)      | <b>27,1</b>    | <b>9,2</b>    |
| Avsetning for usikkerhet | 3,8            | 1,3           |
| Kostnadsramme (P85)      | <b>31,0</b>    | <b>10,5</b>   |

## Organisering og styring

FRE16 er et megaprojekt. Forskning og erfaring viser at slike prosjekter er utfordrende å styre og at de krever ekstraordinære tiltak når det gjelder organisering og bemanning. Eiernes organisasjoner er tilpasset mindre prosjekter og det kan derfor være utfordrende å forstå og møte behovet til FRE16.

Beslutningsprosessene synes noe uklare og komplekse. Det anbefales at det utarbeides et mandat for prosjektstyret der ansvar, beslutningsmyndighet og oppgaver tydeliggjøres. Prosjektstyremedlemmene styrer sine egne linjeorganisasjoner og vil ha for liten tid til å gjøre en fullverdig jobb for prosjektet. Det anbefales prosjektstyret utvides med ekstern kompetanse.

Hovedprinsippene som er vist i overordnet organisasjonskart for prosjektet støttes. Det anbefales at det etableres et endringsråd for prosjektet, tilbudskomiteer for kontraheringsprosessene og entreprisestyrer for hver kontrakt. Prosjektdirektør(ene) bør ha erfaring og kompetanse fra gjennomføring av store prosjekter. Prosjektstyringsleder må være en ledertype, med gode analytiske evner, ha tung fagkompetanse og storprosjekterfaring. Det kan være nødvendig å hente disse ressursene utenfor egne organisasjoner.

Prosjektet består av åtte delprosjekter og har mange grensesnitt som må overvåkes og styres. En riktig bemannet prosjektorganisasjon er avgjørende for måloppnåelse. Etter EKS' vurderinger er både totalt antall ressurser i bemanningsplanen for lavt og andelen innleide personell for lavt. Prosjektets behov for styring må være førende.

I totalentrepriser vil prosjektet alltid ha behov for teknisk bistand i hele prosjektperioden, og som prosjekteiernes linjeorganisasjon ikke kan eller ikke har anledning til å bidra med. EKS anbefaling er at prosjekteierne må bidra til at prosjektet får etablert en prosjektstøtte-kontrakt. Det er viktig at prosjektet vil kunne forholde seg til kun ett rådgivermiljø.

## Suksessfaktorer

Følgende suksessfaktorer vurderes som mest kritiske for en vellykket gjennomføring:

- Prosjekteier/prosjektstyre må ha et tydelig mandat, samt tilstrekkelig kompetanse og kapasitet.
- Det må foreligge en omforent fremdriftsplan for prosjektet fram mot prosjektbeslutning.
- Prosjektdirektør og/eller assisterende prosjektdirektør bør ha erfaring og kompetanse fra gjennomføring av store prosjekter.
- Prosjektstyringsleder må være en ledertype, med gode analytiske evner, ha tung fagkompetanse og storprosjekterfaring.
- Løsninger og strategier må utvikles med basis i mål og målprioritering og forankres av prosjektstyret.
- Det må jobbes aktivt i hele organisasjonen – fra politisk ledelse, via prosjekteier og til prosjektledelsen – for å realisere kuttspotensialet på i størrelsesorden 4 milliarder kroner og dermed avklare prosjektomfanget.
- Det må foreligge en helhetlig og objektiv sammenlignende analyse av hvilket tunnelkonsept og drivemetode som er mest egnet for Krogskogtunnelen.

## Forslag og tilrådninger samlet

Kapittel 9 lister alle anbefalingene samlet. Det bør gjøre en systematisk gjennomgang av samtlige anbefalinger i hovedrapporten og delrapportene og ta stilling til disse. Gjennomgangen med innstillinger bør fremlegges prosjekteier for godkjenning.

# Innhold

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| 1         | Innledning .....   | 7  |
| 2         | Grunnleggende forutsetninger .....                       | 9  |
| 3         | Kontraktstrategi .....                                   | 13 |
| 4         | Suksessfaktorer og fallgruver .....                      | 23 |
| 5         | Kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse .....              | 24 |
| 6         | Reduksjoner og forenklinger .....                        | 29 |
| 7         | Tilrådingen om styrings- og kostnadsramme.....           | 39 |
| 8         | Organisering og styring.....                             | 40 |
| 9         | Forslag og tilrådingen samlet .....                      | 50 |
| Vedlegg 1 | Grunnlagsdokumenter .....                                | 55 |
| Vedlegg 2 | Møter og intervjuer .....                                | 57 |
| Vedlegg 3 | Oversikt over kostnadsposter og usikkerhetsdrivere ..... | 58 |



# 1 Innledning

## Om oppdraget

Marstrand og Møreforsking (heretter omtalt som EKS – Ekstern kvalitetssikrer) har fått i oppdrag å gjennomføre ekstern kvalitetssikring (KS2) av prosjektet «Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16» (FRE16), på oppdrag fra Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet.

## Om prosjektet

FRE16 består av dobbeltspor på strekningen Hønefoss – Sandvika og ny firefelts veg på strekningen E16 Høgstet – Hønefoss. Prosjektet ble overordnet presentert som følger av Bane NOR og Statens vegvesen på oppstartsmøte 11. juni 2020.

### Største fellesprosjektet for veg og jernbane i Norge:

- 40 km dobbeltsporet jernbane mellom Sandvika og Hønefoss
- Ca. 23 km jernbanetunnel fra Sandvika (ved Jong) til Sundvollen og ca. 3 km tunnel vest for Sundvollen
- Etablering av jernbanestasjon ved Sundvollen
- 15 km firefelts veg mellom Høgstet ved Sundvollen og Hønefoss
- Flere lange bruer og store konstruksjoner
- Kostnad ± 34 mrd.
- Planlagt anleggsstart 2021/22



## Gjennomføring av kvalitetssikringen og grunnlagsdokumenter

Kvalitetssikringen er gjennomført i perioden 11. juni 2020 til dags dato. På grunn av prosjektets størrelse ble oppdraget gjennomført med bruk av parallelle team for kontraktstrategi, organisering og styring, reduksjon og forenklinger, referansesjekk, kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse, samfunnsøkonomi.

Vedlegg 1 lister de mest sentrale dokumentene mottatt fra Bane NOR, Statens vegvesen og andre, som er benyttet som grunnlag for kvalitetssikringen. Vedlegg 2 viser en oversikt over sentrale aktivitetene i prosessen.

Denne hovedrapporten oppsummerer de viktigste funn, konklusjoner og anbefalinger, og følger standardisert struktur for en KS2-rapport. Detaljert underlag finnes i følgende delrapporter:

1. Kontraktstrategi
2. Kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse
3. Referansesjekk
4. Samfunnsøkonomi og mulighet for økt lønnsomhet

EKS har lagt vekt på at våre vurderinger skal være basert på riktig forståelse og et korrekt faktagrunnlag. Funn, konklusjoner og anbefalinger er derfor vært sendt til kommentarer i to omganger: 1) Prosjektet kommenterte på foreløpige vurderinger etter to samlinger gjennomført i oktober, og 2) Finansdepartementet, Samferdselsdepartementet, Bane NOR, Statens vegvesen kommenterte på presentasjonene av hovedfunn gitt 13. november 2020.

### Uavhengighet

Kvalitetssikringen er gjennomført uten føringer fra oppdragsgiver ut over det som går frem av presiseringer i oppdragsbeskrivelsen. De vurderinger, analyser og anbefalinger som står skrevet i denne rapporten gjenspeiler vår oppfatning gjort på et selvstendig grunnlag.

## 2 Grunnleggende forutsetninger

Dette kapittelet omhandler kvalitetssikring av prosjektets grunnleggende forutsetninger, dvs. om underlagsmaterialet er komplett og i tråd med føringene gitt i rundskriv R-108, jf. Bilag 1 til rammeavtalen, punkt 1.3.3. Det henvises her til «Notat 1 KS2 av FRE16» pr. 21.08.2020, samt delrapporten «Samfunnsøkonomi og muligheter for å øke lønnsomheten».

### 2.1 Oppfølging fra KVVU og anbefalinger fra KS1

#### Om konseptvalgutredninger og KS1

Det har ikke vært gjennomført KS1 for prosjektet. Underlag for konseptvalgutredning (KVVU) ble utarbeidet i 2008, men dette ble ikke kvalitetssikret. Oppdragsbrevet fra Samferdselsdepartementet (SD) som ligger til grunn for KVVU og videre arbeid med prosjektet, forutsetter felles planlegging og utbygging av E16 Skaret-Hønefoss og Ringeriksbanen. Dette har resultert i at det kun er ett utbyggingsalternativ som er vurdert i KVVU.

Det er ikke gjennomført behovsanalyse eller oppdatering av denne siden KVVU i 2008. Det er imidlertid gjennomført fire samfunnsøkonomiske analyser av prosjektet i nyere tid som alle konkluderer ganske ulikt på nytten av prosjektet.

#### Sammendrag fra delrapport «Samfunnsøkonomi og muligheter for å øke lønnsomheten»

Forutsetningene for prosjektet er betydelig endret siden valg av konsept, og tidligere beslutninger er dermed basert på et mangelfullt grunnlag. Kostnadsestimatene har økt mye over tid. Bare siden NTP 2018-2029 har kostnadsnivået økt med om lag 16 prosent ut over prisstigning. Det er videre identifisert et betydelig besparingspotensial som sannsynligvis vil bedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet, men de største mulighetene fordrer imidlertid både tid til optimalisering og sannsynligvis en ny krevende omregulering.

Selv om prosjektet har vært utredet over mange år, bærer beslutningsgrunnlaget som FRE16 hviler på, preg av hastverk i politiske prosesser. Bane NOR og Statens vegvesen har aldri fått anledning til å gjøre gode «ovenfra og ned»-utredninger, dvs. en konseptvalgutredning og en kommunedelplan med valg av korridor.

Det anbefales med bakgrunn i dette å utarbeide en fullstendig konseptvalgutredning av transportbehovet for Oslo–Hønefoss (og en påfølgende kommunedelplan) med formål å øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet. En slik utredning vil gi tydeligere svar på om et fellesprosjekt er riktig og om det eventuelt er bedre å bygge vei før bane eller vise versa, samt om valg av korridorer, traséer og rekkefølge kan gi bedre balanse mellom trafikknytte, miljøpåvirkninger og kostnader.

Videre bør designparameterne for jernbanens dokumenteres bedre. Kostnadsreducerende tiltak som enkeltspor, lavere dimensjonerende hastighet, tunneltversnitt, sikkerhets- og vedlikeholdskonsept og øvrig identifisert kuttspotensial bør utredes. Selv om slike kostnadskutt kan gi reduksjoner i trafikantnytt (fordi de gir økt sårbarhet på grunn av manglende redundans og mulige påvirkninger for de øvrige transportsystemet), vil dette trolig ikke kunne forsvare en kostnad på flere milliarder kroner. Eksempelvis vil enkeltspor med opptil 200 km/t kunne redusere kostnaden med opptil 10 milliarder kroner.

Dette vil også være i tråd med regjeringens nye signaler om strammere prioritering og optimalisering av prosjekter i samferdselssektoren.

## 2.2 Sentralt styringsdokument

Sentralt styringsdokument («*Prosjektstyringsdokument*», revisjon 01E, datert juni 2020) presenterer hovedtrekkene i prosjektet på en god og konsistent måte. Dette gjelder eksempelvis temaene rammebetingelser, kontraktstrategi, kostnader og kvalitetssikring. Dokumentet er på et riktig detaljnivå og det henvises til underliggende dokumenter for utdyping.

Det presiseres at dokumentene fra forprosjektet inkludert rapportene fra KS2, er tilstrekkelige som beslutningsunderlag, jmfør de krav som er stilt i rundskriv R-108 og tilhørende veiledningsmaterieell fra Finansdepartementet. Prosjektet er tilstrekkelig modent til at det er prosjektfaglig forsvarlig å fatte en investeringsbeslutning nå (jf. også avsnitt 0).

Følgende sentrale områder er imidlertid vurdert mangelfullt beskrevet og bør utbedres.

### 2.2.1 Mål og målprioritering

Målprioriteringen er i utgangspunktet tydelig med prioriteringen 1) helse, miljø og sikkerhet (HMS), 2) kostnader og 3) fremdrift. Det er imidlertid svært mange resultatmål under tema HMS og de fremstår som noe ustrukturert. HMS-målene er både knyttet til sluttproduktet og prosjektgjennomføringen, uten at dette er tydeliggjort. Mangelen på struktur gjør at det blir vanskelig å trekke ut hva som er særskilt viktig i prosjektet. Tabellen presenterer resultatmålene, samt EKS' forsøk på kategorisering.

| Resultatmål fra SSD  |  | EKS' kategorisering<br>jf. Målprioritering |                       |
|--|--|--|-----------------------|
| Sikkerhet, SHA   | H-verdier m.m.   | HMS  | Prosjekt              |
| Sikkerhet, RAMS (bane)                                     | Innfri regelverk   | HMS  | Sluttprodukt          |
| Ytre miljø (støy og luftkvalitet)                          | Prosjektet skal innfri krav i relevante lover, forskrifter på miljø, inkl. retningslinje T1442 på støy og T-1520 på luftkvalitet.  | HMS  | Prosjekt/sluttprodukt |
| Ytre miljø (klimagass)                                     | Redusere klimagassutslipp fra anlegget med 40% sammenliknet med tradisjonelle løsninger (av klimabudsjettet som ble etablert tidlig i prosjektet).   | HMS  | Prosjekt              |
| Ytre miljø (natur)   | Minimere inngrep og negative konsekvenser for friluftsliv, naturmangfold og dyrket mark.   | HMS  | Sluttprodukt          |
| Ytre miljø (tettstedsutvikling og minimere transportbehov) | Legge til rette for utvikling av kompakt tettstedsutvikling nær stasjonene som reduserer transportbehovet og legge til rette for miljøvennlig transport  | HMS  | Sluttprodukt          |
| Ytre miljø (ressursutnyttelse)                             | 80 % av steinmassene blir utnyttet som korteist materialressurs, og hele volumet av løsmasser (uten forurensning) utnyttes.  | HMS  | Prosjekt              |
| Ytre miljø (belastning på nærmiljøet)                      | Prosjektet skal planlegges og gjennomføres slik at belastning på nærmiljø i anleggsfasen gjøres innenfor fastlagte rammebetingelser.   | HMS  | Prosjekt              |
| Ytre miljø (natur)   | Planlegge, prosjektere og gjennomføre anleggsarbeider uten varig negativ påvirkning på vann og vassdrag.   | HMS  | Prosjekt              |
| Ytre miljø (kjemikalier)                                   | Minimere bruken av helse- og miljøfarlige kjemikalier i produksjonsprosessen og det ferdige produkt  | HMS  | Prosjekt/sluttprodukt |
| Kostnad  | Prosjektet gjennomføres innenfor fastsatt styringsramme. Prosjektet skal ha spesielt fokus på kostnadsreducerende tiltak og kuttliste. Styringsramme for prosjekteier er P50.  | Kostnader                                  | Prosjekt              |
| Kvalitet (innfri regelverk)                                | Anlegget skal tilfredsstillere kravene i TRV (teknisk regelverk) og styrende dokumenter for IC-strekningen (Teknisk designbasis, Konseptdokumentet og andre grunnlagsdokumenter) Ny E16 skal tilfredsstillere kravene i vegnormalene og SVVs håndbøker | Kvalitet                                   | Sluttprodukt          |
| Fremdrift  | Klar for ibruktaking innen desember 2029 iht prosjektbestilling. Endringsmelding om endret ibruktaking er oversendt JDIR.  | Fremdrift                                  | Prosjekt              |

Tabell 1 Resultatmål fra sentralt styringsdokument og EKS' forsøk på kategorisering

Det anbefales at HMS-delen av resultatmålene struktureres bedre og at man tar stilling til noen forslag til presiseringen fra EKS. HMS-målene kan eksempelvis struktureres som følger:

- **Kvalitet hovedfunksjon samferdsel** (sluttproduktet): Det henvises her til effektmål, samt mål om tettstedsutvikling og minimere transportbehov. Det bør vurderes om innfrielse av regelverk heller bør presenteres som et krav eller rammebetingelse.
- **Kvalitet for natur- og nærmiljøet** (sluttproduktet): Det henvises her til mål for støy, friluftsliv, naturmangfold, dyrket mark og gjenbruk.
- **Personellsikkerhet i anleggsperioden**

- **Miljøbelastning i anleggsperioden:** Det henvises her til mål for klimagasser, energiforbruk, vann og vassdrag, støy, støv og kjemikalier/gasser.
- **Trafikkavvikling i anleggsperioden:** Det savnes tydeligere mål for trafikkavvikling i anleggsperioden, som påvirkes av rekkefølgen i utbyggingen, kvalitet på provisorier, produksjonstilpasning, omfang og tidspunkt for anleggstransport, og sist, men ikke minst den samlede varighet på ulempene for trafikantene. EKS tror at Bane NOR og Statens vegvesen undervurderer utfordringene med trafikkavvikling når varigheten av ulempene er så lenge som her.

## 2.2.2 Løsninger og strategier må utvikles med basis i mål

Det savnes en mer tydelig konsistens mellom eiers føringer, mål og målprioritering, konseptvalg, valgte strategier og valgte løsninger. Valg av strategier og overordnede løsninger bør i større grad vurderes opp mot mål og målprioritering og bør godkjennes av prosjekteier.

Det burde eksempelvis vært en tydelig sporbarhet fra eiers føringer til det foreliggende prosjektomfanget. Prosjektet ble i utgangspunktet 'tildelt' en trasé med angitte punkter (Jong, Sundvollen, Helgelandsmoen, Hønefoss, Ve) og ingen korridor, som ville kunne gitt mer optimaliseringspotensial. Denne traséen er, slik EKS forstår det, kommet frem som et kompromiss mellom en direkte vei- og banetrasé (inkl. stasjon på Sundvollen) og store negative konsekvenser for nærmiljøet og naturmiljøet.

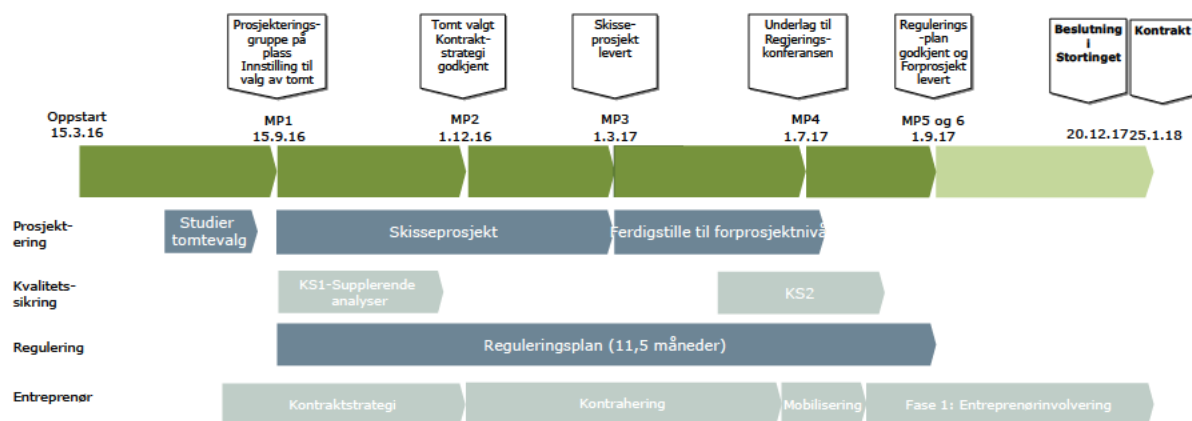
Videre; designparameterne for jernbanen burde vært bedre dokumentert, jf. avsnitt 2.1

Videre; det er eksempelvis etter EKS sin vurdering, ikke utført en helhetlig og objektiv sammenlignende utredning og analyse av hvilket tunnelkonsept og drivemetode som er mest egnet for Kroghskogtunnelen sett i forhold til prosjektets målsettinger, jf. avsnitt 6.2. Valgt tunnelkonsept har vesentlig svakheter med hensyn til personellsikkerhet, trafikkavvikling, miljøbelastning i anleggsperioden og kostnader. Dette er nærmere omtalt i kapittelet om «Reduksjoner og forenklinger».

## 2.2.3 Omforent fremdriftsplan fram mot prosjektbeslutning

Det savnes en tydelig fremdriftsplan for prosjektet fram mot prosjektbeslutning som er omforent mellom politisk ledelse, departement, etatene og prosjekt. Usikkerhet knyttet til fremdrift gir merkostnader på flere hundre millioner kroner. Manglende forutsigbarhet har gjort at prosjektomfanget ikke er optimalisert; dette til tross for at prosjektet er utredet gjennom veldig mange år. Videre medfører denne usikkerheten til lite optimal bruk av byggherreressurser og rådgivere, samt stor usikkerhet for berørte parter som naboer, grunneiere og næringsliv.

Figuren nedenfor viser et eksempel på hvordan en slik omforent fremdriftsplan kan se ut.



Figur 1. Eksempel: Omforent fremdriftsplan fram mot prosjektbeslutning for Politiets nasjonale beredskapssenter

## Konklusjon og anbefalinger

Styringsdokumentasjonen fra forprosjektet inkludert rapportene fra KS2, er tilstrekkelige som beslutningsunderlag, jmfør de krav som er stilt i rundskriv R-108 og tilhørende veiledningsmaterieell fra Finansdepartementet. Prosjektet er tilstrekkelig modent til at det er prosjektfaglig forsvarlig å fatte en investeringsbeslutning nå.

Følgende sentrale områder er imidlertid vurdert mangelfullt beskrevet og bør utbedres.

Det anbefales at HMS-delen av resultatmålene struktureres bedre og at man tar stilling til noen forslag til presiseringer. Det savnes blant annet tydeligere mål for trafikkavvikling i anleggsperioden.

Det savnes en mer tydelig konsistens mellom eiers føringer, mål og målprioritering, konseptvalg, valgte strategier og valgte løsninger. Valg av strategier og overordnede løsninger bør i større grad vurderes opp mot mål og målprioritering og bør godkjennes av prosjekteier.

Det bør utarbeides en tydelig fremdriftsplan for prosjektet fram mot prosjektbeslutning som er omforent mellom politisk ledelse, departement, etatene og prosjekt. Usikkerhet knyttet til fremdrift kan gi merkostnader på flere hundre millioner kroner.

### 3 Kontraktstrategi

Dette kapittelet omhandler kvalitetssikring av prosjektets kontraktstrategi, jf. Bilag 1 til rammeavtalen, punkt 1.3.4. Kvalitetssikring er dokumentert i delrapporten «Kontraktstrategi».

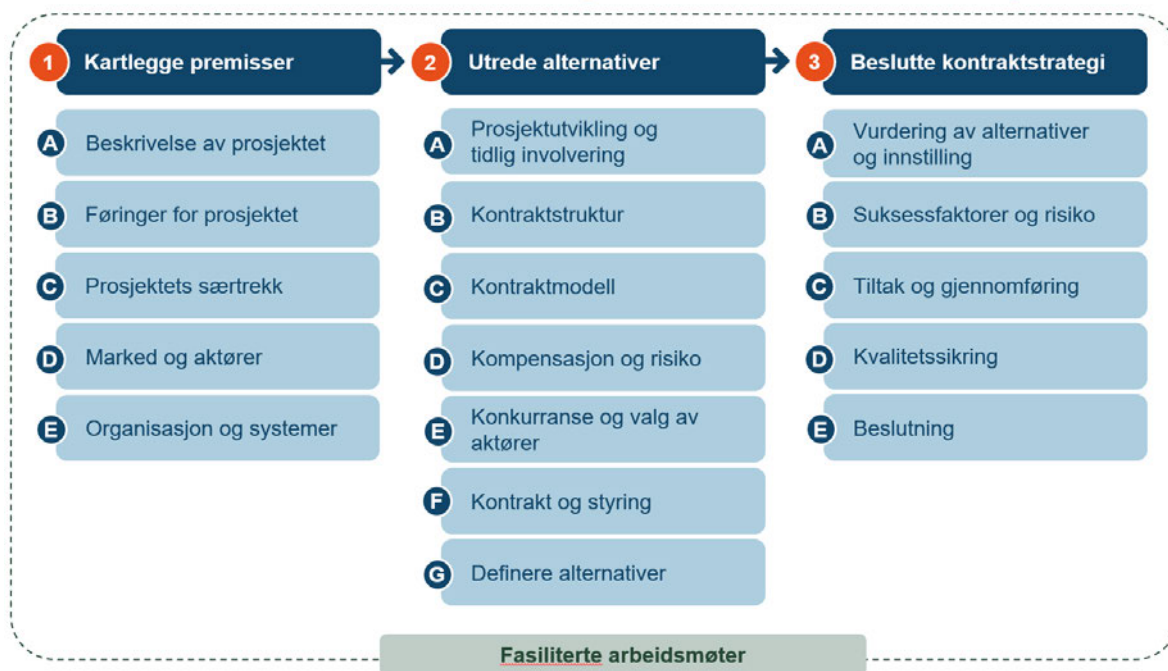
Her i hovedrapporten gis en oppsummering av de mest sentrale vurderingstemaene, anbefalinger og hovedkonklusjonene. For redegjørelse av premisser, faktagrunnlag, konkrete vurderinger og anbefalinger, vises det til delrapport Kontraktstrategi.

#### 3.1 Metode

Marstrands metode for utvikling og kvalitetssikring av kontraktstrategi er velprøvd og utviklet over flere år. Metoden er benyttet i flere prosjekter som Follobanen, InterCity, flere prosjekter i Nye Veier, Politiets Nasjonale Beredskapssenter, Nytt Regjeringskvartal, samt prosjekter for Sykehusbygg og Avinor. Metoden, som er illustrert i figuren nedenfor består av tre delprosesser:

1. **Kartlegge premisser**; hvor faktagrunnlag relevant for kontraktstrategi kartlegges, om blant annet prosjektets føringer og særtrekk, markedet og byggherrens egen organisasjon, samt verktøy og styringssystemer.
2. **Utrede alternativer**; hvor faktagrunnlaget fra trinn 1 blir brukt som underlag til å vurdere hvilke kontraktstrategier som egner seg best for prosjektet.
3. **Beslutte kontraktstrategi**; med utgangspunkt i analysen fra trinn 2 gis en anbefalt kontraktstrategi med tilhørende anbefalte tiltak for best mulig måloppnåelse, samt plan for implementering.

I kvalitetssikringen benyttes elementer fra metoden. EKS har gjort en vurdering av om prosjektet har foretatt en grundig kartlegging av premisser, og om valgt kontraktstrategi hensyntar premissene i prosjektet. Videre er det foretatt en vurdering av i hvilken grad det foreligger gode alternativvurderinger. Dertil har EKS gått dypere inn i områder som synes å være interessante, hvor rapporten vil være orientert mot forbedringsområder. EKS har derfor foretatt en vurdering av om det finnes andre alternativer som prosjektet bør utrede ytterligere.



Figur 2. Marstrands metode utvikling og kvalitetssikring av kontraktstrategi

### 3.2 Sammendrag av vurderinger

Prosjektets kontraktstrategi har både geografiske og faginndelte entrepriser. Figuren nedenfor viser en oversikt over kontraktinndelingen.

| FRE-16  | Strekning 1                                      | Strekning 3      | Strekning 4      | Strekning 5 |               |               |                |
|---|--|------------------|------------------|-------------|---------------|---------------|----------------|
| Forberedende arbeider                               | Flere utførelsesentrepriser                      |                  |                  |             |               |               |                |
| Systemprosjektering JBT                             | Bane NOR og rådgiver                             |                  |                  |             |               |               |                |
| Prosjektering                                       | TK-01 Jong                                       | TK-02 Sollihøgda | TK-03 Sundvollen | TK-041 Vik  | TK-042 Bymoen | TK-05 Mæligen | TK-06 Hønefoss |
| Underbygging og veg                                 | TK-07 Jernbaneteknikk                            |                  |                  |             |               |               |                |
| JBT Overbygning, KL, Elkraft 50 Hz, Tele, banestrøm | ERTMS National Implementation, Signalling System |                  |                  |             |               |               |                |
| JBT Signal  | TK-08 Massehåndtering                            |                  |                  |             |               |               |                |
| Massemottak og -behandling                          |  |                  |                  |             |               |               |                |

Figur 3. Oversikt over kontraktinndeling (TK: Totalkontrakt)

Metoden FRE16-prosjektet har benyttet til å utvikle kontraktstrategi, har fellestrekk med Marstrands metode. Prosjektets arbeid med kontraktstrategien er metodisk, og EKS har observert at arbeidet har vært grundig når det gjelder nedvalg av alternativer. Likevel mener EKS at man i arbeidet med alternativer ikke har tatt i bruk spennet av aktuelle kontraktsmodeller.

Tabellen nedenfor oppsummerer vurderingene av kontraktstrategiens modningsgrad og forbedringsområder. Vurderingstemaene er strukturert etter rekkefølgestrukturen som kommer frem i delrapport Kontraktstrategi.

| Vurderingstema                              | Vurdering | Kommentar  | Kapittel i Delrapport |
|---|-----------|--|-----------------------|
| <b>Premisser for valgt kontraktstrategi</b> |           |  |                       |
| Prosjektet                                  | ●         | Det foreligger klare rammer for prosjektet.  | 3.3                   |
| Føringer                                    | ●         | Det foreligger stort sett klare føringer for prosjektet, som FRE16 har hensyntatt.<br><br>EKS vil likevel påpeke at det foreligger uklare føringer når det gjelder kontraktstørrelse.  | 3.4 og 5.2            |
| Særtrekk                                    | ●         | Det foreligger identifikasjon av prosjektets særtrekk, herunder for hver av hovedkontraktene   | 3.5 og 4.3            |
| Marked og aktører                           | ●         | Prosjektet har gjennomført markedsdialog og viser til markedsanalyser. Markedsanalysen viser til data som kan være utdatert på kunngjøringstidspunkt for flere kontrakter. EKS har også foretatt en selvstendig vurdering av markedssituasjonen.                               | 3.6 og 10             |
| Organisasjon og systemer                    | ●         | Det er gjort en egen vurdering av dette i EKS' Delrapport Organisasjon og styring. Det vises til denne for en nærmere redegjørelse av organisasjon og systemer.  | 3.7                   |
| <b>Vurdering av kontraktstrategi</b>        |           |  |                       |
| Hovedkontraktene                            | ●         | EKS anser at hovedkontraktene isolert sett fremstår som hensiktsmessige, med unntak av TK02, TK03 og TK05 som bør bearbeides.<br><br>EKS anser ikke vederlagsformat og risikobildet for samtlige hovedkontrakter som tilstrekkelig modnet, til at EKS kan gi full tilslutning. | 4                     |



| Vurderingstema                          | Vurdering | Kommentar   | Kapittel i Delrapport |
|---|-----------|---|-----------------------|
| Kontraktinndeling                       | ●         | EKS anser kontraktinndelingen for FRE16 isolert som hensiktsmessig. Prosjektet har foretatt alternativvurderinger.<br><br>Prosjektet har imidlertid i liten grad foretatt vurderinger av inndeling i større kontrakter, hvilket anbefales utredet.  | 5                     |
| Kontraktsform                           | ●         | EKS legger til grunn at FRE16 har foretatt alternativvurderinger av totalentrepriser og utførelsesentrepriser.<br><br>EKS legger til grunn at FRE16 ikke i tilstrekkelig grad har vurdert spennet av mulige kontraktsmodeller, herunder samspillmodellen.<br><br>Det anbefales at prosjektet vurderer hvorvidt tidlig involvering og samspill gir bedre løsninger for de ulike kontraktene. | 6                     |
| Vederlagsformat og risiko               | ●         | EKS legger til grunn at prosjektet har utredet alternative vederlagsmodeller i liten grad.<br><br>Det anbefales at prosjektet utreder alternative vederlagsmodeller for flere av kontraktene. Vederlagsmodellene bør hensynta både kostnadskonsekvenser og fremdriftskonsekvenser.  | 7                     |
| Kontraktstandard, og sikringsmekanismer | ●         | EKS legger til grunn at ansvar og sikringsmekanismer er hensyntatt.   | 8                     |
| Anskaffelsesprosessen                   | ●         | EKS stiller seg bak prosjektets valg av konkurranse med forhandling for de fleste konkurransene.<br><br>Anskaffelsesprosessene er hensiktsmessige. Imidlertid stiller EKS seg ikke bak konkurransepreget dialog på TK05 Mælingen. Dette behandles konkret for spesifikk kontraktstrategi for TK05, se kapittel 4.9 i Delrapport.  | 9<br>4.9 for TK05     |
| Markedssituasjonen                      | ●         | Det anbefales at prosjektet retter seg mot det internasjonale markedet og gjør ytterligere tiltak for å tilrettelegge for internasjonal konkurranse.  | 10                    |

● Modent      ● Kan bearbeides/forbedres      ● Utilstrekkelig

Tabell 2. Oppsummering av EKS' vurderinger

### 3.3 [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| Kontrakt   | Verdi [MrdNOK] | Kontraksform | Kontraksperiode | Vederlagsformat |        |
|------------|----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------|
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Green  |
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Yellow |
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Red    |
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Green  |
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Green  |
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Yellow |
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Green  |
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Yellow |
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Green  |
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Yellow |
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Green  |
| [Redacted] | [Redacted]     | [Redacted]   | [Redacted]      | [Redacted]      | Red    |

● Modent     
 ● Kan bearbeides/forbedres     
 ● Utilstrekkelig

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

- [Redacted]

## 3.4 Vurdering av kontraktinndeling

### 3.4.1 Inndeling i større kontrakter

EKS anser kontraktinndelingen for FRE16 som gjennomførbar. EKS mener imidlertid at prosjektet kan optimaliseres, både mht. fremdrift, effektivitet, konkurranse og kostnader sett hen til inndeling. Som følge av at større kontrakter gir mulighet for bedre styring, mulighet for optimalisering av grensesnitt, rekkefølger og avhengigheter, ressursutnytting av maskiner og utstyr, samt optimaliserer byggherrens ledelse, burde det, etter EKS vurdering, vært utredet alternativer med større kontrakter. Redegjørelse for dette følger under.

#### Megaprojekt

FRE16 bør i større grad være med på å definere hvordan bransjen skal utvikles. Megaprojekter kjennetegnes av høy risiko grunnet blant annet lang gjennomføringsperiode og høy grensesnittskompleksitet. Større kontrakter gir færre grensesnitt, og kunne gitt enda større gevinster og verdioptimalisering.

#### Reduksjon av styringsbehov og løsninger sett hen til føringer

Megaprojekter har med stort arbeidsomfang, lang varighet, kompleksitet og grensesnitt mv., sterkt behov for styring. EKS mener at styringsperspektivet bør tillegges stor vekt. FRE16 størrelse tilsier i seg selv at prosjektet er meget utfordrende for byggherreorganisasjonen, og det vises her til EKS' Delrapport Organisasjon og styring.

#### Tilgang på de tyngste entreprenørene

EKS mener at kontraktstørrelser på 10-15 MRD NOK kan være aktuelle for store og tunge internasjonale entreprenører. Ved slike kontraktstørrelser vil man normalt se at aktører slår seg sammen og fordeler omfanget ift. type oppgaver. FRE16 vil i så fall få tilgang på de tyngste og mest erfarne prosjektressursene som har erfaring med å lede stort arbeidsomfang.

Ved å overføre styring av arbeidsomfang, grensesnitt mv. til en tung entreprenørorganisasjon, vil byggherreorganisasjonen få større kapasitet til å fokusere på egne oppgaver og ansvarsområder, som håndtering av interessenter og krav, samt svare ut spørsmål som gjennomføringen reiser fra eier- og bestiller-perspektivet.

#### Ytterligere gevinster

- Større kontrakter gir stordriftsfordeler
- Raskere gjennomføring

---

<sup>2</sup> Norsk Totalkontrakt/Norsk Standard

- Effektivisering av rekkefølge og produksjonsplan – tilpasset entreprenørs produksjonsopplegg
- Internasjonale entreprenører vil gi ny kunnskap, erfaring og innovasjon
- Mindre, men mer spisset byggherreorganisasjon – gir anledning til å fokusere på kritiske faktorer
- Lavere transaksjonskostnader
- Reduksjon av risiko knyttet til lav konkurranse på delkontrakter fordi markedsaktører, spesielt de norske, blir bundet opp, eller prioriterer kun en av kontraktene.

EKS har skissert en mulig sammenslåing i figuren under. Dette er ikke å anse som et konkret forslag til en kontraktstrategi og endelige grensesnitt er ikke hensyntatt. Figuren synliggjør imidlertid at det er muligheter for ytterligere sammenslåing av kontraktsomfang, hvor den største kontrakten kan ha en verdi på om lag 11-13 MRD NOK. Det er flere kontrakter i denne størrelsesorden under forberedelse eller utførelse i Norge, eksempelvis Sotrasambandet estimert til 17 MRD NOK<sup>3</sup>, og EPC TBM på Follobanen til om lag 8,7 MRD NOK<sup>4</sup>. Da FRE16 har et større totalt arbeidsomfang enn disse eksemplene, bør større kontrakter vurderes.

| FRE16                     |                     | Strekning 1                                      | Strekning 3 | Strekning 4 | Strekning 5 |
|---------------------------|---------------------|--|-------------|-------------|-------------|
| Forberedende arbeider     |                     | Flere utførelsesentrepriser                      |             |             |             |
| Systemprosjektering JBT   |                     | Bane NOR og rådgiver                             |             |             |             |
| Prosjektering             | TK-01 Påkobling     | TK-02 - TK-05                                    |             |             | TK-06       |
| Underbygging og veg       |                     |  |             |             |             |
| JBT                       | Underbygging og veg | TK-07 Jernbaneteknikk                            |             |             |             |
| Signal                    |                     | ERTMS National Implementation, Signalling System |             |             |             |
| Masseinntak og behandling |                     | TK-08 Massehåndtering                            |             |             |             |

Figur 4. Skissert alternativ kontraktinndeling med større kontrakter

Basert på tilgjengelig informasjon anser EKS det som hensiktsmessig at entreprisen for TK02 – TK05 også omfatter noe av arbeidet som i dag ligger innenfor TK06, men har ikke grunnlag for å vurdere endelig grensesnitt. Et annet alternativ til en mulig oppdeling i større kontrakter kan være at Krokskogtunnelen, TK02, skilles ut som egen kontrakt, mens strekningen Sundvollen (TK03) til og med Mælingen (TK05) utgjør en stor kontrakt.

### 3.4.2 Konklusjon og anbefaling

Det anbefales at en sammenslåing av flere oppgaver i større kontrakter vurderes. Etter EKS' vurdering gjelder dette spesielt om å utvide Krokskogtunnelen, samt å se på oppgavene fra Sundvollen til Hønefoss i en større sammenheng.

## 3.5 Vurdering av kontraktsform

### Valgt kontraktsform

I kontraktstrategien legger FRE16 til grunn at store deler av prosjektet bør gjennomføres ved bruk av totalentrepriser. Som følge av at totalentrepriser medfører rom for fleksibilitet, herunder at entreprenørene i større grad kan tilpasse anleggsgjennomføringen og dra nytte av egen

<sup>3</sup> Kilde: Statens vegvesen, <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/sotraberger/nyhetsarkiv/tre-leverandorer-videre-pa-sotrasambandet>

<sup>4</sup> Kilde: Bane NOR, <https://www.banenor.no/en/startpage1/News/Tunnel-TBM-contract-signed/>

kompetanse, anser EKS, i likhet med prosjektet, store totalentrepriser isolert sett som hensiktsmessig.

### Ytterligere alternativer

EKS legger til grunn at prosjektet i arbeidet med kontraktstrategien i mindre grad har vurdert tidliginvolvering og samspill. I kontraktstrategien er det kun kontrakten for TK06 Hønefoss som skal gjennomføres med samspill i Fase 1. Etter EKS vurdering burde prosjektet utredet tidlig involvering/samspill for flere av strekningene, iht. Finansdepartementets rundskriv R-108/19. I vurderinger av hvorvidt prosjektet i større grad burde vurdert tidliginvolvering og samspill trekker EKS frem følgende fordeler:

- Økt konkurranse fordi risiko reduseres og terskelen for å gi tilbud er lavere
- Raskere fremdrift pga. økt parallellitet
- Reduserte kostnader ved å utnytte entreprenørenes kompetanse tidlig
- Økt forutsigbarhet og redusert risiko gjennom felles prosjektutviklingsfase
- Reduserte kostnader pga. felles insentiver i gjennomføringsfase
- Reduserte administrasjonskostnader pga. en organisasjon
- Reduserer konfliktnivået

I vurderinger av hvorvidt prosjektet i større grad burde vurdert tidliginvolvering og samspill trekker EKS frem følgende ulempe: Ny modell som krever ny kompetanse, andre organisasjons- og arbeidsformer og kulturutvikling

### Konklusjon og anbefaling

Det anbefales at prosjektet vurderer hvorvidt tidlig involvering og samspill gir bedre løsninger for de ulike kontraktene.

## 3.6 Vurdering av vederlag og risiko

### Valgt vederlagsmodell

Ifølge kontraktstrategien legger prosjektets opp til kontrakter med faste priser (unntatt TK06 Hønefoss), med tilpasninger for å balansere risiko. Det foreligger, etter EKS' vurdering, risiko for at et feilaktig eller uklart bilde av omfangsikkerhet medfører fare for lav interesse for kontrakten og feil priser. Konsekvensen av et feilaktig eller uklart risikobilde kan medføre endringer, kostnadsøkninger, forsinkelser og konflikter.

Etter EKS vurdering hensyntar ikke valgt vederlagsmodell om fastpris per i dag usikkerheten og risikoen som ligger i kontraktene. Prosjektet formidler betydelige utfordringer knyttet til grunnforhold i det skriftlige materialet, men toner det ned i møter.

Som følge av et uklart risikobilde for deler av kontraktene, fremstår det som usikkert om faste priser vil gi riktige priser. Umodnet risikobilde reiser i hovedsakelig to problemstillinger:

1. Om omfanget som skal gjennomføres med enhetspriser/regningsarbeid er lett å holde adskilt fra fastpris-omfanget.
2. Om omfanget som skal gjennomføres med enhetspriser/regningsarbeid er definerbart og kvantifiserbart versus ansvar for fremdrift og milepæler.

Ettersom prosjektet ikke har et modnet risikobilde for grunnforhold, grensesnitt og avhengigheter, er det vanskelig å vurdere hvor stort omfang som er uegnet for fast pris og hvilke konsekvenser dette har for vederlag og fremdriftsansvar.

### Alternative vederlagsmodeller

Prosjektet bør i større grad utrede alternative vederlagsmodeller. Man bør vurdere om vederlagsmodell med målpris og insentiver gir større forutsigbarhet og mer attraktiv konkurranse for noen av kontraktene. Vederlagsmodellene må hensynta både direkte kostnadskonsekvenser, samt kostnader som følge av fremdriftskonsekvenser.

### Konklusjon og anbefalinger

Det anbefales at prosjektet utreder alternative vederlagsmodeller for flere av kontraktene. Vederlagsmodellene bør hensynta både kostnads- og fremdriftskonsekvenser.

## 3.7 Vurdering av markedssituasjonen

Prosjektets markedsanalyser fra 2015 og 2016 er ikke nødvendigvis relevant på kunngjøringstidspunktet for de forskjellige anskaffelsene for hovedkontraktene. Prosjektet bør gjøre ytterligere tiltak for å tilrettelegge for internasjonal konkurranse når det gjelder språkvalg i kontraktene. Videre anbefales det at det utarbeides en strategi for å ivareta internasjonale entreprenører, som inkluderer blant annet:

- Hvordan et fremmed lovverk for internasjonale aktører, eksempelvis om arbeidstidsbestemmelser, skal hensyntas.
- Internasjonale konferanser der kontraktene blir presentert, inkl. risikofordeling og sentrale kompensasjonsmekanismer
- Hvordan kulturforskjeller som kan vanskeliggjøre gjennomføringen skal hensyntas
- Hvordan oppstartsfasen for en utenlandsk entreprenør skal tilrettelegges, da det ofte oppstår forsinkelser i slike prosesser

## 3.8 Hovedkonklusjon og anbefalinger

Prosjektets kontraktstrategi er grundig og bearbeidet. De fleste av hovedkontraktene fremstår som hensiktsmessige isolert sett. Enkelte deler av strategien er imidlertid ikke modnet tilstrekkelig til at EKS kan gi full tilslutning. Det gjelder særlig håndteringen av vederlag og risiko i hovedkontraktene.

Det er gitt en rekke konkrete anbefalinger til kontraktstrategien og hovedkontraktene i delrapport «Kontraktstrategi». FRE16 bør gjøre en systematisk gjennomgang av anbefalingene og ta stilling til disse. Nedenfor gis en kort oppsummering.

### Kontraktinndeling

FRE16 bør vurdere å bruke større kontrakter. Det anbefales å slå sammen flere oppgaver i større kontrakter. Dette gjelder spesielt å se oppgavene fra Sundvollen til Hønefoss i en større sammenheng, samt å utvide Krokskogtunnelen.

### Kontraktsform

Det anbefales at prosjektet vurderer hvorvidt tidlig involvering og samspill gir bedre løsninger for de ulike kontraktene. FRE16 bør ta i bruk spennet av aktuelle kontraktsmodeller, og vurdere om samspillsmodellen kan være egnet for flere av hovedkontraktene. TK03 bør gjennomføres med tidlig involvering og samspill.

## Marked

Det anbefales at prosjektet retter seg mot det internasjonale markedet, og tilrettelegger for internasjonal konkurranse. Det bør utarbeides en strategi for å ivareta internasjonale entreprenører og redusere terskler. Det anbefales blant annet at det gjøres ytterligere tiltak for å redusere språkterskler.

## Vederlag og risiko

Det anbefales at alternative vederlagsmodeller vurderes og at usikre forhold utredes ytterligere. Vederlagsmodellene bør hensynta fremdriftsrisiko slik at prosjektet får en helhetlig løsning, med balansert risikofordeling mellom byggherre og entreprenør. Det bør gjennomføres simuleringer med ulike scenarier og tenkt vederlagsmodell for å se hvilke utslag dette gir.



## 4 Suksessfaktorer og fallgruver

Dette kapittelet omhandler suksessfaktorer og fallgruver, jf. Bilag 1 til rammeavtalen, punkt 1.3.5, og baseres på funnene fra de øvrige temaene i rapporten. Suksessfaktorer er viktige forhold prosjektet må lykkes med for å oppnå prosjektmålene. Fravær av en kritisk suksessfaktor vil kunne hindre en vellykket prosjektgjennomføring (måloppnåelse). Dette vil være faktorer som er såpass kritiske for prosjektets måloppnåelse at de krever kontinuerlig oppfølging.

I Sentralt styringsdokument har prosjektet definert 19 kritiske suksessfaktorer (eller tiltak slik det omtales) inndelt etter temaene HMS/sikkerhet, økonomi, fremdrift, kvalitet, kontraktstrategi, styring og kommunikasjon.

Prosjektet har gjort en god jobb med å identifisere konkrete tiltak, men en del tiltak er generiske og det savnes en tydeligere prioritering. Etter EKS' vurdering er det listet for mange tiltak til å sikre nødvendig bevissthet om de viktigste suksessfaktorene. Det anbefales at listen prioriteres og at suksessfaktorene følges opp som saker i prosjektstyret.

EKS mener med utgangspunkt i kvalitetssikringen at følgende suksessfaktorer er kritiske for en vellykket gjennomføring:

- **Prosjekteier - Kompetanse og kapasitet** (jf. avsnitt 8.3.1): Prosjektstyre må ha et tydelig mandat, samt tilstrekkelig kompetanse og kapasitet.
- **Omforent fremdriftsplan fram mot prosjektbeslutning** (jf. avsnitt 2.2.3): Det må foreligge en omforent fremdriftsplan for prosjektet fram mot prosjektbeslutning.
- **Prosjektdirektør(er) – Storprosjektkompetanse** (jf. avsnitt 8.3.3): Prosjektdirektør og/eller assisterende prosjektdirektør bør ha erfaring og kompetanse fra gjennomføring av store (mega-) prosjekter.
- **Prosjektstyringsleder – Storprosjektkompetanse** (jf. avsnitt 8.3.3): Prosjektstyringsleder må være en ledertype, med gode analytiske evner, ha tung fagkompetanse og storprosjekterfaring.
- **Utvikling av strategier med basis i mål** (jf. avsnitt 2.2.2): Løsninger og strategier må utvikles med basis i mål og målprioritering og forankres av prosjektstyret.
- **Realisere kuttpotensial og avklare prosjektomfang** (jf. avsnitt 6.1): Det må jobbes aktivt i hele organisasjonen – fra politisk ledelse, via prosjekteier og til prosjektledelsen – for å realisere kuttpotensialet på i størrelsesorden 4 milliarder kroner og dermed avklare prosjektomfanget.
- **Konseptvalg for Kroghskogtunnelen** (jf. avsnitt 6.2): Det må foreligge en helhetlig og objektiv sammenlignende analyse av hvilket tunnelkonsept og drivemetode som er mest egnet for Kroghskogtunnelen.

De viktigste fallgruvene vil her være å ikke ivareta suksessfaktorene.

## 5 Kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse

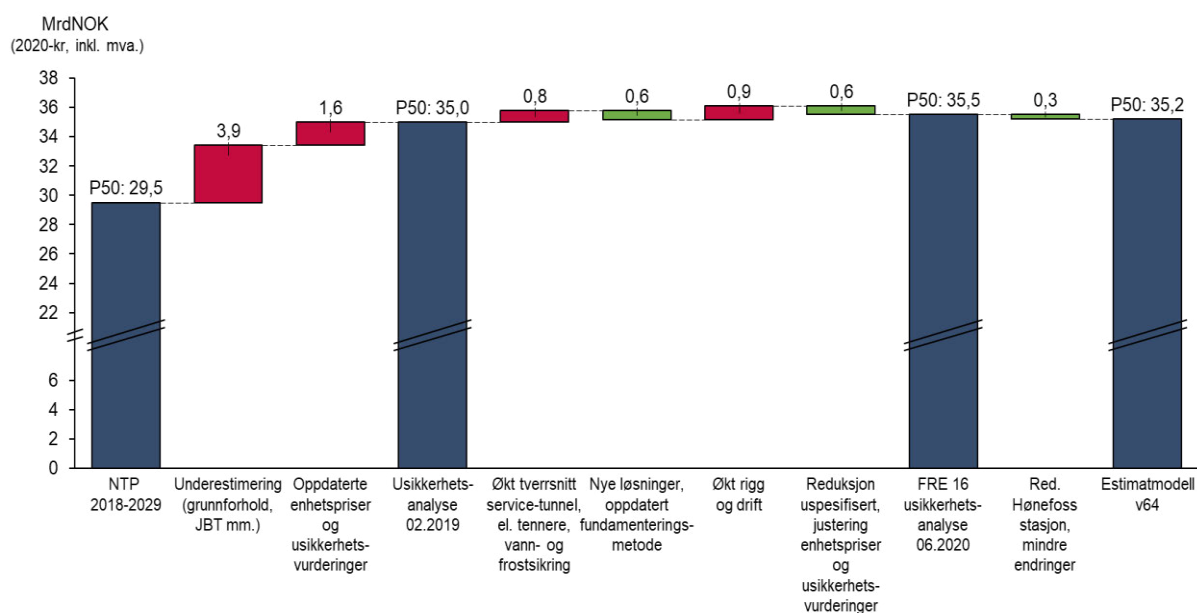
Dette kapittelet omhandler kvalitetssikring av prosjektets kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse, jf. Bilag 1 til rammeavtalen, punktene 1.3.6, 1.3.7, 1.3.8 og 1.3.9. Kvalitetssikring er dokumentert i delrapporten «Kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse». Her gis en oppsummering. Delrapporten «Referansesjekk» er et underlag for vurderingene.

### 5.1 Kostnadsnivå

Mottatt dokumentasjon er oppgitt i 2019-kroner. EKS har benyttet en prisindeksjustering på 0,9% for å justere til dagens kostnadsnivå per 1. juli 2020. Justeringen er beregnet som gjennomsnittlig indeks for 2. og 3. kvartal 2020 (176,2) delt på indeks for 2019 (174,6) for SSBs «byggkostnadsindeks veganlegg i alt». Nøkkeltallene oppgis både i 2019-kroner og 2020-kroner.

### 5.2 Utvikling av kostnadsestimat

Figuren nedenfor viser utviklingen i kostnadsestimat for prosjektet ved viktige milepæler. I forkant av Nasjonal Transportplan 2018-2029 ble kostnadene estimert på kommunedelplan-nivå med en oppgitt usikkerhet på +/- 40 %. En ny usikkerhetsanalyse ble utført i februar 2019. Kostnadsøkningen er dokumentert i «Endringsmelding og finansieringsvurderinger for Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss». Økningen skyldes hovedsakelig underestimering av grunnverv og jernbaneteknikk i tunnel, nye krav og forutsetninger, samt mer krevende grunnforhold enn antatt.



Figur 5. Utvikling av P50 for FRE16, prisjustert til 2020-kroner, inkl. mva. P50-verdier for Nasjonal Transportplan 2018-2029 og NAA 02.2019 er hentet fra «Endringsmelding og finansieringsvurderinger for Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss». P50-verdi for Estimatmodell v64 er beregnet ved å anta uendret prosentvis forventet tillegg ved endringen i basisestimatet.

Oppdateringer i basisestimatet etter analysen i februar 2019 er dokumentert i endringsloggen i prosjektets estimatmodell. Endringsloggen spesifiserer ikke alle endringer og inneholder tall både eksklusive og inklusive merverdiavgift (mva.). Inkluderingen av mva., reduksjon av uspesifisert og andre mindre endringer er alle håndtert i en samlest post i loggen som tar utgangspunkt i differansen

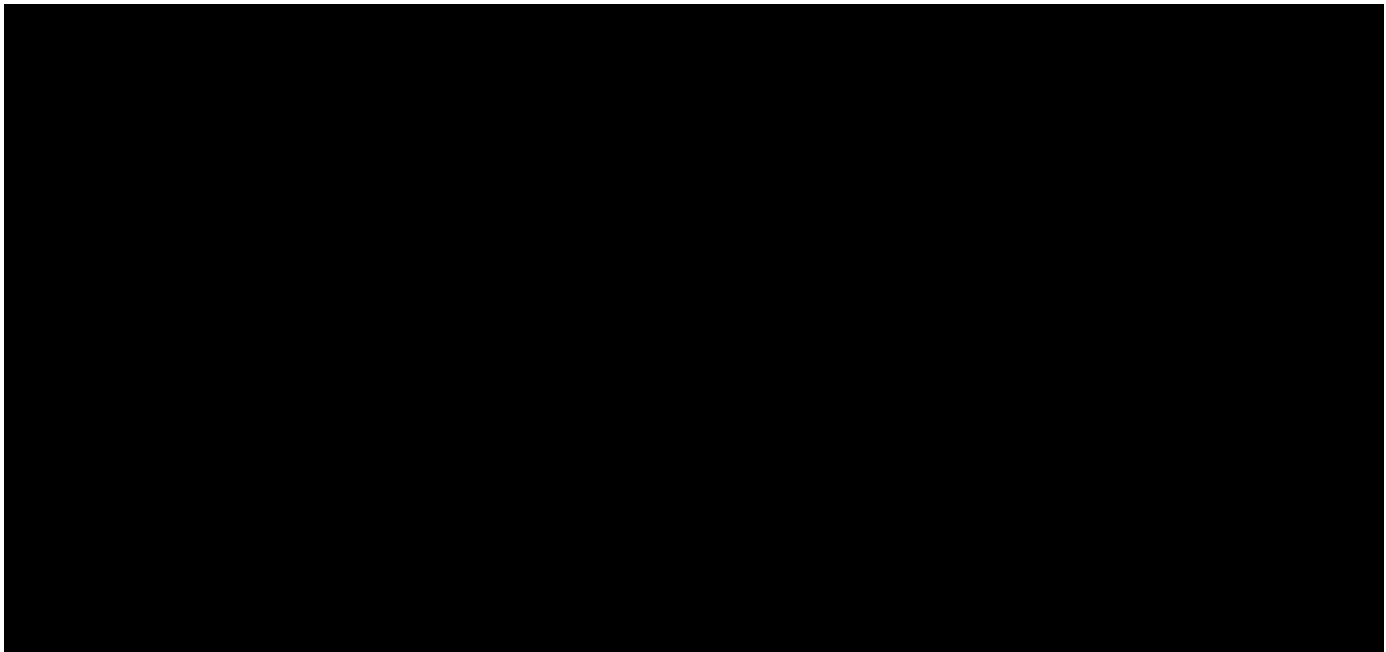
mellom dokumenterte endringer og totalsummen for basisestimatet. Prosjektets nyeste usikkerhetsanalyse er datert juni 2020 med en ny gjennomgang av basisestimatet og usikkerhetsfaktorer. I etterkant av dette er det gjennomført mindre endringer i basisestimatet, hovedsakelig knyttet til reduksjoner ved Hønefoss stasjon.

Den kraftige kostnadsøkningen skyldes sannsynligvis en økning av prosjektmodenhet fra Nasjonal Transportplan til usikkerhetsanalysen i februar 2019. I etterkant av denne analysen har estimatet holdt seg relativt stabilt, som kan tyde på et modent og mer gjennomarbeidet prosjektgrunnlag og estimat.

### 5.3 Kvalitetssikring av kostnadsestimatet og endringer i basiskostnad

EKS har foretatt en kvalitetssikring av prosjektets kostnadsestimat i henhold til Finansdepartementets veileder for kostnadsestimering. Kvalitetssikringen har medført at basiskostnaden har blitt justert i samråd med prosjektet.

██  
██  
██



### 5.4 EKS' usikkerhetsanalyse

Usikkerhetsanalyse ble gjennomført som en gruppeprosess med deltakere fra Bane NOR, Statens vegvesen og EKS. Vedlegg 3 viser en oversikt over kostnadspostene og usikkerhetsdriverne som ble vurdert i analysen. Nøkkresultatene fra analysen er vist i tabellen nedenfor.

|                      | MNOK (2020-kr) | %          | MNOK (2019-kr) |
|----------------------|----------------|------------|----------------|
| ██████████           | ██████████     |            | ██████████     |
| ██████████           | ██████████     | ██████████ | ██████████     |
| P50                  | 36 310         |            | 35 980         |
| Usikkerhetsavsetning | 5 140          | 14.2 %     | 5 100          |
| P85                  | 41 450         |            | 41 080         |
| ██████████           | ██████████     | ██████████ | ██████████     |

Tabell 4. Nøkkresultater fra EKS' usikkerhetsanalyse i 2019 og 2020-kroner. Tall i millioner kroner, inkludert mva.

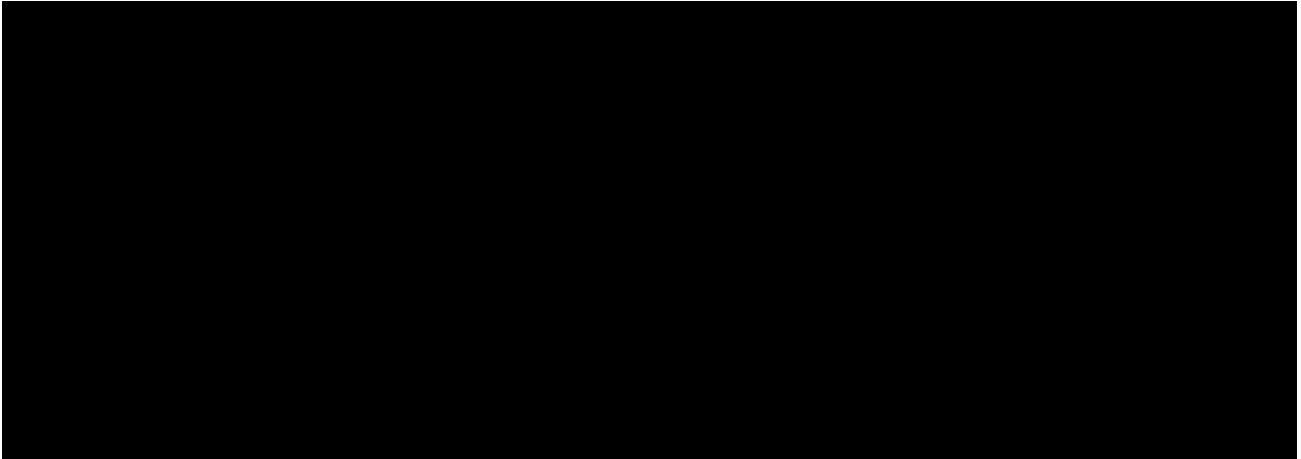
Fordelingen av kostnadene mellom bane og vei er vist i tabellen nedenfor. Det er ikke skilt på usikkerhetsvurderingene mellom Bane og Vei, så det relative standardavviket er likt mellom de to delene. Summen av variasjonen til de to delene er satt lik variasjonen til totalprosjektet, som resulterer i et høyere relativt standardavvik per del sammenlignet med prosjektet samlet.

|                      | Bane (MNOK) | %          | Vei (MNOK) | %          |
|----------------------|-------------|------------|------------|------------|
| ██████████           | ██████████  |            | ██████████ |            |
| ██████████           | ██████████  | ██████████ | ██████████ | ██████████ |
| P50                  | 27 130      |            | 9 180      |            |
| Usikkerhetsavsetning | 3 840       | 14.2 %     | 1 300      | 14.2 %     |
| P85                  | 30 970      |            | 10 480     |            |
| Standardavvik        | ██████████  | ██████████ | ██████████ | ██████████ |

Figuren nedenfor viser en Overordnet sammenligning av resultater mellom FRE16-prosjekt og EKS' analyse. Resultatene er sammenlignbare, men EKS har noe lavere forventet tillegg da markedsusikkerhet og lokale forhold er vurdert mer symmetrisk. EKS' analyse har også en høyere basiskostnad og lavere forventet tillegg ettersom noe av kostnaden knyttet til oversprengning av tunnel er flyttet fra usikkerhetsvurderingene og inn i basiskostnaden.

## Om usikkerheten i kostnadsestimatet - S-Kurve og Tornadodiagram

Figuren nedenfor viser fordelingskurve (S-kurve) og Tornadodiagram. Fordelingskurven (S-kurven) i figuren under viser sannsynligheten for ikke å overskride bestemte kostnadsnivåer. Kurven viser hvordan usikkerheten forventes å påvirke prosjektet, representert ved sannsynligheten for å gjennomføre prosjektet til basiskostnaden (gul) og avstanden mellom denne og simulert forventet kostnad (oransje) og P85 (grå). S- kurven illustrerer at det er ca. 23 % sannsynlighet for å fullføre prosjektet til [REDACTED]



Tornadodiagrammet viser hvilke kostnadsposter og usikkerhetsdrivere som bidrar mest til den totale usikkerhet i prosjektet, og den enkelte kostnadsposts eller usikkerhetsdrivers «skjevhet» med hensyn til utfallsrommet i forhold til prosjektets basiskostnad.

Kostnadspostenes og usikkerhetsdrivernes oppside er markert i grønt, mens nedsiden er markert i rødt. Skillet mellom grønn og rød angir mest sannsynlig verdi i forhold til basiskostnaden som er representert av Y-aksen. Er dette skillet plassert til høyre for y-aksen representerer det en mest sannsynlig økning av basiskostnaden.

## 5.5 anbefalinger

### Tiltak for reduksjon av risiko

Det henvises til prosjektets Tornadodiagram som viser oversikt over de største kostnadsusikkerhetene.

- U6 Prosjektering og modenhet, U3 Massehåndtering og andre synergier, U4 Lokale forhold, samt U8 Fremdrift og gjennomføringsstrategi: Det henvises det til anbefalingene gitt i kapittelet om «Reduksjoner og forenklinger».
- U5 Markedsusikkerhet: Det henvises til anbefalingene gitt i kapittelet om «Kontraktstrategi».
- U7 Prosjektorganisasjon og ledelse og U2 Eierstyring og rammebetingelser, samt interessenter: Det henvises det til anbefalingene gitt i kapittelet om «Organisering og styring».
- U1 Anleggsgjennomføring: Det henvises til anbefalingene gitt i kapitlene om «Kontraktstrategi» og «Organisering og styring».

### Tiltak for å øke kvaliteten i kostnadsestimatet

Det anbefales at prosjektet tydeligere beskriver sammenhengen mellom de ulike dokumentene som beskriver estimatet og etablerer et overordnet «Basis of estimate» som i tillegg oppsummerer de underliggende dokumentene iht. AACEIs internasjonale standard.

Det anbefales at prosjektet i størst mulig grad innarbeider direkte kobling fra estimeringsmodellen mot underlaget og at alle endringer blir inkludert i endringsloggen.

Det anbefales at prosjektet tydeliggjør sammenhengen mellom hvilke kostnader som er inkludert i basiskostnad, hvilke kostnader som er hensyntatt i usikkerhetsvurderingene og hvordan kontraktstrategien med tilhørende vederlagsmodeller er hensyntatt.

## 6 Reduksjoner og forenklinger

Dette kapittelet omhandler vurdering av prosjektets modenhet og muligheten for reduksjon og forenklinger, jf. Bilag 1 til rammeavtalen, punkt 1.3.10. Større tiltak, som går utenfor rammene av det foreliggende prosjektet, er omtalt i kapittel 2.1 og delrapporten «Samfunnsøkonomi og muligheter for å øke lønnsomhet». Delrapporten «Referansesjekk» er et underlag for vurderingene.

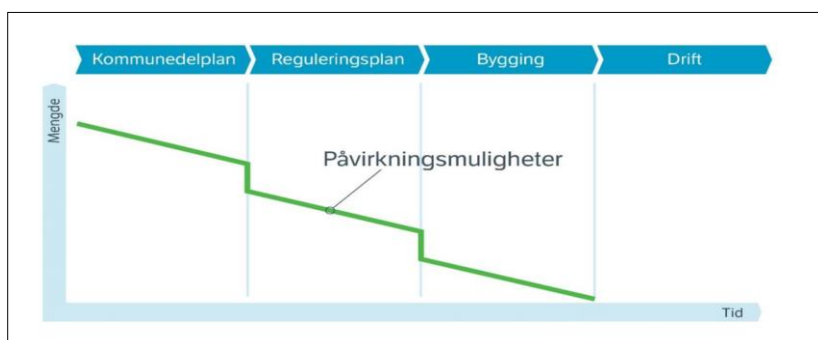
### 6.1 Potensial for reduksjoner og forenklinger

#### Kontekst

Det har ikke vært gjennomført KS1 for prosjektet. Underlag for konseptvalgutredning (KVU) ble utarbeidet i 2008, men dette ble ikke kvalitetssikret. Frem til høsten 2018 styres FRE16-prosjektet på tid av sine oppdragsgivere, Samferdselsdepartementet (SD) og Jernbanedirektoratet, da det haster med å få frem et forutsigbart grunnlag for de politiske beslutningsprosesser. I denne fasen tas det beslutning om å gjennomføre jernbane- og vegprosjektene som et fellesprosjekt. Det besluttes at det ikke skal gjennomføres en kommunedelplan som ville gitt mer optimaliseringspotensial. Man går direkte til reguleringsplan og prosjektet blir 'tildelt' en trasé med angitte punkter. Denne traséen er, slik EKS forstår det, kommet fram som et kompromiss mellom en direkte vei- og banetrasé (inkl. stasjon på Sundvollen) og store negative konsekvenser for nærmiljøet og naturmiljøet.

Dette medfører at frihetsgraden med hensyn til investeringskostnadene i praksis blir redusert til muligheter for å utsette enkelte investeringer til senere da konseptet er låst. Dermed er ikke alternative konsepter og korridorer vurdert på en transparent måte. Ideen om et fellesprosjekt er ikke vurdert mot alternativer. Reguleringsarbeidet synes å ha vært tids- og kompromissdrevet, framfor nytte-/kostnadsdrevet.

Dermed, selv om prosjektet har vært utredet over mange år, bærer beslutningsgrunnlaget som FRE16 hviler på, preg av hastverk i politiske prosesser. Bane NOR og Statens vegvesen har aldri fått anledning til å gjøre gode «ovenfra og ned»-utredninger, dvs. en konseptvalgutredning og en kommunedelplan med valg av korridor. Nedenstående figur fra Statens vegvesens håndbok R760 *Styring av vegprosjekter* viser på en god måte problemstillingen.



Figur 9. Påvirkningsmuligheter i ulike faser (kilde: Statens vegvesens håndbok R760 *Styring av vegprosjekter*)

Forutsetningene for prosjektet er betydelig endret siden valg av konsept, og tidligere beslutninger er dermed basert på et mangelfullt grunnlag. Kostnadsestimatene har også økt mye over tid. Bare siden NTP 2018-2029 har kostnadsnivået økt med om lag 16 prosent ut over prisstigning.

Høsten 2018 endrer prosjektet seg fra å være tidsdrevet til å bli kostnadsdrevet. Prosjektet gjør et forbillig arbeid med å identifisere besparelser i størrelsesorden 7 mrd. NOK. Dette ble framlagt for prosjektstyre 21.09.2018 i *Styresak nr. 19-4: Resultat av Kostnadsoptimalisering og veien videre*. Noen kutt og optimaliseringer ble hensyntatt. Likevel har prosjektet siden denne datoen totalt sett økt med om lag 1,2 milliarder kroner som følge av modning.

### Vurderte reduksjoner og forenklinger

Tabellen nedenfor viser en totaloversikt over vurderte reduksjoner og forenklinger med anslag for kostnadsreduksjoner. Mange av kuttmulighetene kommer fra prosjektets egen verdianalyse fra 2018. Noen av forslagene er framkommet i diskusjoner mellom EKS og prosjektledelsen. Man kan ikke direkte legge sammen alle tiltakene, ettersom noen av tiltakene er delvis overlappende. Tabellen gir også en overordnet vurdering av hvor vanskelig det er å ta ut potensialet som følger av antatt motstand fra interessentene og nyttereduksjon.

| Vurderte potensielle reduksjoner og forenklinger | "Enkel"      |              | Motstand BaneNOR og SVV og utfordrer merknader |              | Krever stor omregulering/Stor motstand |              | Stor omregulering og utfordrer bestilling i stor grad |              |
|--|--------------|--------------|--|--------------|--|--------------|---|--------------|
|  | Bane         | Veg          | Bane   | Veg          | Bane                                   | Veg          | Bane  | Veg          |
| Masselogistikk*                                  | 400          |              | 400  |              | 400                                    |              | 400   |              |
| Optimalisere servicetunnel                       | 300          |              | 300  |              | 300                                    |              | 300   |              |
| Optimalisere hovedtunnel                         | 150          |              | 150  |              | 150                                    |              | 150   |              |
| Redusere hastighet fra 250 km/t til 200          |              |              | Pris uklart                                    |              |  |              |   |              |
| Utsette spor 2 (jernbaneteknikk)                 |              |              | 900  |              |  |              |   |              |
| Dyprenne 2                                       | 105          | 125          | 105  | 125          | 105                                    | 125          |   |              |
| Konstruksjoner og senket linje                   | 210          | 365          | 265  | 430          | 267                                    | 430          |   |              |
| Rundkjøring Ve                                   |              |              |  | 150          |  | 150          |   | 150          |
| Kutte krysset på Helgelandsmoen                  |              |              |  | 250          |  | 250          |   | 250          |
| Utsette deler av sporplan Hønefoss               |              |              | 1.100  |              | 1.100                                  |              | 1.100   |              |
| Utsette bygging av Storskjæringa                 |              |              |  |              | 450                                    |              | 450   |              |
| Ny linje veg over Kroksund                       |              |              |  |              |  |              |   | 750          |
| Ny linje bane og veg over Kroksund               |              |              |  |              |  |              | 875   | 875          |
| Dagsone Vik                                      |              |              |  |              | 400                                    |              |   |              |
| Lang fylling Mælingen                            |              |              |  |              |  |              | 400   | 600          |
| Byggherreorganisasjonen*                         | 150          | 50           | 200  | 100          | 650                                    | 350          | 650   | 350          |
| <b>Sum**</b>                                     | <b>1.315</b> | <b>540</b>   | <b>3.420</b>                                   | <b>1.055</b> | <b>3.822</b>                           | <b>1.305</b> | <b>4.325</b>  | <b>2.975</b> |
| <b>Sum bane og veg**</b>                         |              | <b>1.855</b> |  | <b>4.475</b> |  | <b>5.127</b> |   | <b>7.300</b> |

\* Punktene bør ikke betraktes som kutt. Masselogistikk og samlet ledelsesbemannning (=byggherrens og entreprenørens organisasjon) må optimaliseres mht. å innfri prosjektets mål.

\*\* Noen av summene er delvis overlappende og kan dermed ikke summeres direkte.

Tabell 6. Vurderte reduksjoner og forenklinger

Prinsipielt kan man dele kostnadskutt i følgende kategorier som alle er relevante for FRE16-prosjektet:

- **Konseptuelle alternativer** som håndteres i en KVU. Slike vurderes ikke her.
- **Endre designparametere som kan påvirke trafikkantnyten**, eksempelvis dimensjonerende hastighet og dobbeltspor vs. enkeltspor.
- **Fjerne funksjoner som kan påvirke trafikkantnyten**, eksempelvis fjerne veikryss, veiramper og stasjoner.
- **Utsette realisering av funksjoner som kan påvirke trafikkantnyten**, eksempelvis utsette realisering av dobbeltspor. Dette kan være gode tiltak på grunn av realopsjonsverdien ved aldri behøve å realisere funksjonen som følge av at man får ny informasjon i fremtiden.



- **Redusere investeringer som kan påvirke ytre miljø**, eksempelvis la vei/bane gå i dagen i stedet for miljøtunneler, redusere provisorier for trafikkavvikling i anleggsperioden, redusere permanente støytiltak og ta mindre hensyn til naturmiljø.
- **Suboptimaliserende tiltak**, eksempelvis redusere byggherreorganisasjonen og kostnader til masselogistikk. Disse bør imidlertid ikke betraktes som kutt, da dette er forhold som skal optimaliseres med tanke på å innfri prosjektets mål på best mulig måte.

Basert på status i prosjektet, analyser og gjennomganger med prosjektledelsen gjenstår nå reelt potensial for reduksjoner og forenklinger som vist i tabellen nedenfor. Øvrige tiltak fremstår ikke som reelle. Estimatene på besparelsene er overordnede, men tar høyde for kostnader til replanlegging.

| Potensielle reduksjoner                               | "Enkel"      |              | Motstand BaneNOR og SVV og utfordrer merknader |              | Krever stor omregulering/Stor motstand |            | Stor omregulering og utfordrer bestilling i stor grad |              |
|---|--------------|--------------|--|--------------|--|------------|---|--------------|
|   | Bane         | Veg          | Bane   | Veg          | Bane                                   | Veg        | Bane  | Veg          |
| Optimalisert Krokskogtunnel                           | 1.000        |              |  |              |  |            |   |              |
| Utsette jernbaneteknikk i ett spor i Krokskogtunnelen |              |              | 900  |              |  |            |   |              |
| Rundkjøring Ve  |              |              |  | 150          |  |            |   |              |
| Utsette deler av sporplan Hønefoss                    |              |              | 1.500  |              |  |            |   |              |
| Utsette bygging av Storskjæringa                      |              |              | 450  |              |  |            |   |              |
| Ny linje bane og veg over Kroksund                    |              |              |  |              |  |            | 875   | 875          |
| Dagsone Vik   |              |              |  |              | 400                                    |            |   |              |
| Lang fylling Mælingen                                 |              |              |  |              |  |            | 400   | 600          |
| <b>Sum</b>  | <b>1.000</b> | <b>-</b>     | <b>2.850</b>                                   | <b>150</b>   | <b>400</b>                             | <b>-</b>   | <b>1.275</b>  | <b>1.475</b> |
| <b>Sum bane og veg</b>                                |              | <b>1.000</b> |  | <b>3.000</b> |  | <b>400</b> |   | <b>2.750</b> |
| <b>Totalt kuttspotensial:</b>                         |              |              |  |              |  |            |   | <b>7.150</b> |

Tabell 7. Totalt potensial for reduksjoner og forenklinger etter EKS' vurdering

EKS har i kapittel 2 anbefalt at det gjennomføres en konseptvalgutredning (KVU) for prosjektet. Tiltakene i de to kolonnene til høyre i tabellen (brun og rød) krever vesentlig tid til omregulering. Hvis det er politisk vilje til å bruke mer tid, så bør disse tiltakene vurderes som del av en konseptvalgutredning med formål å få et optimalisert konsept.

Det pågår et viktig arbeid med å optimalisere/reducere tverrsnitt på tunneler. Ytterligere optimalisering av Krokskogtunnelen er nærmere omtalt i eget avsnitt nedenfor. Utsettelse av jernbaneteknikk i ett spor i Krokskogtunnelen anbefales på grunn av lavt trafikkgrunnlag for Ringeriksbanen, jf. den samfunnsøkonomiske analysen. Befolkningsgrunnlaget og potensialet for vekst synes så lavt at dobbeltspor kan utsettes i minimum 20 år. I tilfellet det gjennomføres en KVU bør man vurdere permanent enkeltspor, dvs. utsettelse i minimum 40 år.

Ny linje for bane og veg over Kroksund fremstår som et godt alternativ på flere måter, ikke minst på grunn av muligheten for å ferdigstille veien før banen slik at belastningen i anleggsperioden for Vik og Sundvollen-området kan reduseres vesentlig. Det pågår for øvrig betydelige arbeid med optimalisering i Hønefoss-området, noe er allerede godkjent mens andre tiltak vurderes.

## Konklusjon og anbefaling

Det er identifisert et betydelig besparingspotensial som vil bedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjekt, men noen av mulighetene fordrer imidlertid både tid til optimalisering og en krevende omregulering. Hvis det er politisk vilje til å gjennomføre FRE16-prosjektet uten en ny konseptvalgutredning og KS1, anbefales det at det tas ut et samlet besparingspotensial i prosjektet på størrelsesorden 4 milliarder kroner. Dette fordrer at det jobbes aktivt i hele organisasjonen – fra politisk ledelse, via prosjekteier og til prosjektledelsen.

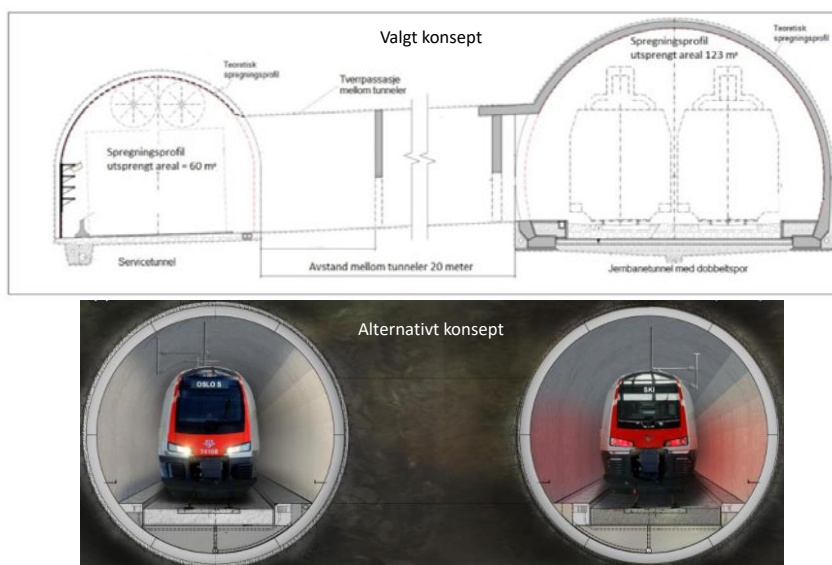
## 6.2 Optimalisering av Krogskogtunnelen

### Tunnelen og valg av tunnelkonsept

Krogskogtunnelen er en 23 kilometer jernbanetunnel med dobbeltspor fra Jong i Bærum kommune til Sundvollen i Hole kommune. Tunnelen er krevende å bygge på grunn av både krevende geologi og høyt grunnvannstrykk. I Fagrapport om ingeniørgeologi for Krogskogtunnelen oppgis det, sitat: «..., er både geologi og grunnvannsforhold mer kompliserte og utfordrende enn for de aller fleste andre tunnelanlegg som er bygget i Norge.»

Valg av konsept er i hovedsak spørsmål om to ting; 1) en dobbeltsporetunnel pluss en servicetunnel versus to like tunneler, og 2) valg av drivemetode, dvs. valg mellom boring og sprengning versus tunnelboremaskin (TBM). Man må uansett ha to tunneler på grunn av krav til rømning. Dette gjelder også hvis man kun skal ha enkeltspor på Ringeriksbanen.

Figuren nedenfor illustrerer tverrsnitt for valgt konsept med dobbeltsporetunnel og servicetunnel, samt forslag til alternativt konsept med to like tunneler, slik Follobanen har.



Figur 10 Tverrsnittskisse av prosjektets valgte konsept og forslag til alternativt konsept

### Foreliggende beslutningsunderlag

Det er etter EKS sin vurdering ikke utført en helhetlig, transparent og objektiv sammenlignende utredning av hvilket tunnelkonsept og drivemetode som er mest egnet for Krogskogtunnelen. Det er vesentlige svakheter med det foreliggende beslutningsgrunnlag. De viktigste er:

- Utredningen synliggjør ingen transparent vurdering og beregninger av særs viktige kriterier, jf. prosjektets målsettinger, herunder 1) forskjeller mht. personellrisiko i anleggsperioden, 2) forskjeller mht. påvirkning på ytre miljø (klimagasser, energibehov, transport på vei, støy/støv, behov for tverrslag), 3) forskjeller mht. trafikkavvikling i anleggsperioden, og ikke minst 4) kostnadsforskjeller.
- Utredningen peker på en rekke usikkerheter og risikofaktorer med tunnelboring uten å peke på at det er tilsvarende utfordringer med boring og sprengning.
- Utredningen synes å være gjennomført uten tilstrekkelig kunnskap om alternative tunnelboremetoder. Man har altså lagt feil tunnelboreteknologi<sup>5</sup> til grunn for vurderingene.

<sup>5</sup> Utredningen legger en dobbelt skjoldmaskin til grunn, mens enkelt skjoldmaskiner her vil være mest egnet.

- Utredningen synes å være gjennomført uten objektiv vurdering og kunnskap om massekvaliteter fra tunnelboremaskiner.

Det er en utfordring at det synes å være to «leire» i fagmiljøet med til dels sterke meninger i hver sin retning. Det synes videre som at entreprenørbransjen i Norge presser på for boring og sprengning hvor de har et konkurransefortrinn. Tunnelboring er i større grad et internasjonalt marked. Det anbefales derfor at en ny utredning ledes av og gjennomføres med sterke objektive analytikere uten særskilt fagkompetanse på tunneler, og at fagekspertisen heller bidrar med informasjon og kvalitetssikring.

### Valgt konsept

Det planlagte konseptet består av en hovedtunnel med dobbeltspor og en parallell rømnings- og servicetunnel. Det er planlagt å bygge tunnelen med bruk av boring og sprengning.

Masser tas ut på fire steder; 1) Jong, 2) tverrsalg på Skui, 3) tverrsalg på Avtjerna (som er hoveddeponiet) og 4) Sundvollen. All transport av masser inne i og utenfor tunnelen vil skje med dieseldrevne lastebiler. Totalt volum som skal transporteres er 5 - 7,5 millioner kubikkmeter stein, tilsvarende ca. 350.000 lastebillass.

Det er et stort behov for masser til prosjektet i nord, men det er et enormt masseoverskudd i prosjektet. Fordeling mellom masseuttakspunktene er ikke endelig avklart, men en betydelig andel av massene må transporteres til Avtjerna på veinettet i Bærum kommune.



Figur 11 Fordeling av masser fra tunneler, hvorav Krogskogtunnelen er dominerende

### Alternativt tunnelkonsept

Det presiseres at det er prosjektet selv som eventuelt må utrede et alternativt tunnelkonsept. EKS benytter skisserte alternative konsept som underlag for sammenligning. Forslag til alternativt konsept er som følger:

- To like tunneler med optimalisert tverrsnitt.
- Det benyttes industriell drivemetode med tunnelboremaskin (TBM) for 1) boring og injisering, 2) betongsikring og 3) transport av masser (transportbånd).
- Det benyttes fire TBMer i to retninger fra Avtjerna.
- TBMer er av type 'enkelt skjold' godt egnet for injisering, hvor anleggsmannskapene er godt sikret av maskinen og betongsikringen som skjer fortløpende.
- All transport av masser skjer med elektrisk drevne transportbånd inne i tunnelen til Avtjerna.
- Det bygges ikke tverrslag på Skui. Boring- og sprengningstunnelen på Sundvollen reduseres til et minimum. Det vil ikke være behov for biltransport på vei, annet enn transport av masser til bruk i prosjektet.

## Foreløpig overordnet sammenligning av alternativene

Bane NOR og Statens Vegvesen har med rette meget høye ambisjoner når det gjelder personellsikkerhet og miljø. I tillegg burde man på grunn av prosjektets varighet (8-10 år) ha meget høye ambisjoner for å redusere ulempene med trafikkavvikling i anleggsperioden. Alternativt tunnelkonsept har en rekke åpenbare fordeler sett i forhold til prosjektets målsettinger:

- Personellsikkerhet i anleggsperioden: Det er **minimum dobbelt så høy personellrisiko forbundet med valgt konsept sammenlignet med alternativt konsept**. Årsak: 1) Det er minimum dobbelt så mange fagarbeidere i en tunnel som bores og sprenges versus en industrielt drevet prosess. 2) Eksponeringen per person er høyere ved boring og sprengning pga. stort velv som følge av dobbelsporttunnel, manuell versus industriell transport/logistikk, beskyttelsen folk får av TBMen og den kontinuerlige betongsikringen, og risikoen ved sprengningsarbeider.
- Miljøbelastning i anleggsperioden: Det er **langt større belastning for omgivelsene og miljøet med valgt konsept sammenlignet med alternativt konsept**. Årsak: Det tas ut mer masser (pga. tverrsnitt, teoretisk versus faktisk uttak, tverrslag og tilpasninger; i størrelsesorden 100.000 billass mer) som følge av boring og sprengning versus TBM, transport av masser skjer med dieslbiler versus på transportbånd, vesentlige deler av massene må transporteres på veinettet i nærområdet med valgt konsept, massene som transporteres på vei skal gå fra Skui (60 moh.) til Avtjerna (290 moh.), følgelig kreves det også mer energi ved boring og sprengning. Valgt konsept krever et unødvendig tverrslag på Skui.
- Trafikkavvikling i anleggsperioden: Det er **langt større belastning for omgivelsene og miljøet med valgt konsept** sammenlignet med alternativt konsept. Årsak: Et meget stort antall saktegående (pga. stigning) lastebiler skal sendes ut på et allerede kø-belastet veinett. Varigheten på ulempene er om lag 6 år.
- Kostnader: **Valgt konsept er anslagsvis 1 milliarder kroner dyrere enn alternativt konsept**. Årsak: Dette skyldes flere av de forholdene nevnt ovenfor. I tillegg er prosjektet bekymret for markedsprisene knyttet til boring og sprengning som følge av det store volumet. Det internasjonale TBM-markedet vil i liten grad påvirkes tilsvarende.

For øvrig:

- Begge drivemetodene er egnet. Tunnelen blir et krevende injiseringsprosjekt uansett drivemethode og vil være beheftet med fremdriftsrisiko.
- Optimalisering av tverrsnitt og hastighet er særs viktig for begge alternativene. Det pågår et viktig arbeid med å optimalisere tverrsnittet på valgt tunnel. Det bør også gjøres for det alternative konseptet slik at konseptene blir sammenlignbare. En bør vurdere å redusere krav til hastighet fra 250 km/t til 200 km/t, samt benytte strømskinne istedenfor kontaktledning.
- Det er pluss og minus knyttet til behov for betong til sikring for de to alternativene. Her bør det gjennomføres en grundig analyse.
- Fremdriftsplanen for alternativt konsept viser at det er tid til å realisere det identifiserte besparingspotensialet. En kostnadsoptimal gjennomføring med fire enkeltskjold TBM fra Avtjerna er på 7,5 år inkludert kontrahering. Med stortingsbeslutning i 2023 kan Ringeriksbanen settes i drift i 2031.

Det bør gjennomføres en helhetlig og objektiv sammenlignende utredning av hvilket tunnelkonsept som er mest egnet for Kroghskogtunnelen. Det er tid til å realisere det identifiserte besparingspotensialet. Man bør definere og utrede de to beste alternative konseptene (mht. tverrsnitt, lengder, teknologi, massebehov m.m.). Det bør deretter gjøres sammenlignbare

analyser og beregninger på: 1) massevolum, 2) massebehov, 3) gjenbruk av masser, 4) transportplaner, 5) eksponert personell, 6) arbeidsmiljø, 7) betongbehov og -produksjon, 8) klimaregnskap, 9) fremdrift og 10) basert på dette beregne kostnader og risiko

Tilrettelegging av konkurransegrunnlaget for alternative tilbud boring/sprenging og tunnelboremaskin bør vurderes.

### Konklusjon og anbefaling

Det er etter EKS' vurdering ikke utført en tilstrekkelig god sammenlignende utredning av hvilket tunnelkonsept og drivemetode som er mest egnet for Krogskogtunnelen. Alternativt tunnelkonsept synes å ha en rekke åpenbare fordeler sett i forhold til Bane NORs, Statens Vegvesens og prosjektets målsettinger:

- Det er minimum dobbelt så høy personellrisiko forbundet med valgt konsept sammenlignet med alternativt konsept.
- Det er langt større belastning for omgivelsene og miljøet med valgt konsept sammenlignet med alternativt konsept.
- Det er langt større belastning for omgivelsene og miljøet med valgt konsept sammenlignet med alternativt konsept.
- Valgt konsept er anslagsvis 1 milliarder kroner dyrere enn alternativt konsept.

Det bør derfor gjennomføres en helhetlig, transparent og objektiv sammenlignende utredning av tunnelkonsept for Krogskogtunnelen. Det er imidlertid en utfordring at det synes å være to «leire» i fagmiljøet med til dels sterke meninger i hver sin retning. Det anbefales derfor at en ny utredning ledes av og gjennomføres med sterke objektive analytikere uten særskilt fagkompetanse på tunneler, og at fagekspertisen heller bidrar med informasjon og kvalitetssikring.

## 6.3 Verifikasjon av modenhet i beslutningsgrunnlag

EKS avholdt fem møter med prosjektledelsen på utvalgte tema for å danne seg et grunnlag for å vurdere modenheten i prosjektets tekniske dokumenter, samt hvordan BIM (Bygg-informasjonsmodellering) og digitale samhandlingsaspekter er tenkt løst. Prosjektet hadde forberedt forbilledlige presentasjoner, som ga EKS god anledning til å stille kontrollspørsmål.

### 6.3.1 Status på formelle endringer og konfigurasjonsstyring

Prosjektet har søkt om/utarbeider tre endringsmeldinger fra InterCity-designbasis: 1) Overliggende bæring over Storelva, som er godkjent, 2) Sprøytbar membran som vann- og frostsikringsløsning og 3) Tverrsnitt for arbeids- og servicetunneler, som begge er under arbeid.

Prosjektet utarbeider de tekniske kravdokumenter som deretter kvalitetssikres av enheter utenfor prosjektet som ledd i den formelle konfigurasjonsstyringen. Rådgivergruppen (Norconsult, Aas-Jacobsen og Asplan Viak) utarbeidet spesifikasjonene for Totalkontrakt (TK) 00 i 2018/2019. FRE16 overtok ansvaret for videre utviklingen i oktober 2019. Senere er alle endringer håndtert internt. Kompetanse på geo-fagene er primært fra NGI på TK03, 04 og 06 og fra Norconsult på TK01, 02 og 05. Det utarbeides egne grensesnitt-tegninger mellom entrepriser. Grensesnittsregisteret oppdateres i PIMS. Prosjektet vil få egen grensesnittskoordinator. Grensesnittstyring er regulert i eget dokument.

## EKS' vurdering

Prosjektet viser at de håndterer formelle endringer og konfigurasjonsstyring på en god måte. Dette reduserer risiko for at viktige tekniske aspekter blir oversett.

### 6.3.2 Konstruksjoner

Det er mellom 80 og 90 store og små konstruksjoner i prosjektet. Det er 16 bruer over 100 meter. Over Storelva er det forprosjektet fagverksbru for bane og buebro for vei. Bruene på Mælingen er ca. 900 meter med største spenn på 140 meter. Det er vanskelig å standardisere bruene på TK03 og TK05 pga. grunnforhold, islaster, spennlengde og laster.

#### Konkurransesituasjonen

Store konstruksjoner er sårbare konkurransemessig. Ut fra markedsdialogen Bane NOR har hatt med norske entreprenører, er det kun Kruse Smith som har uttrykt at de satser på brukonstruksjoner, men som underleverandør. En er avhengig av utenlandsk risikovillighet, kompetanse og kapasitet for store brukonstruksjoner. Det er vanlig å danne arbeidsfelleskap. Disse er dynamiske, og endres fra prosjekt til prosjekt.

Med hensyn til rådgivere som prosjektet har benyttet, så er det viktig at de gjøres tilgjengelig for entreprenørene slik at de kan benyttes uten å komme i konflikt med bestemmelsene i anskaffelsesregelverket. NGI er i en særstilling. Prosjektet må inngå rammeavtale til å dekke det løpende behovet for tekniske ressurser til egen organisasjon etter modell fra Follobaneprosjektet.

#### Regulering

Reguleringen på konstruksjoner er også knyttet til selve utformingen av brukonstruksjonen og kan være begrensende med hensyn til muligheter for kostnadsoptimalisering.

#### Godkjenning

Det er Vegdirektoratet som godkjenner brukonstruksjoner. Erfaring viser at dersom dokumentasjonen er fullstendig og i henhold til Vegdirektoratets krav, så går godkjenningen greit og effektivt. Er derimot dokumentasjonen mangelfull så blir det betydelige forsinkelser. Det handler mye om å kjenne Vegdirektoratets praksis godt. Prosjektet må gjennom pre-kvalifisering sørge for at dette blir et av evalueringskriteriene, samt etter tildeling av kontrakt støtte entreprenørene i denne prosessen.

#### Frihetsgrader for bruentreprenører

Standardisering av brukonstruksjonene vil være opp til entreprenørene. Det er tegnet inn plasstøpt konsept for brukonstruksjonene fra forprosjektet. Prefabrikasjon av bruelementer er et alternativ noen steder der det vil være utfordrende med transport. Det er lagt til grunn 100 års levetid. For spenn over Storelva, er det lagt til grunn 200 års flom med måling hvert 20. år.

## EKS' vurdering

Prosjektet viser at brukonstruksjoner er grundig evaluert. Videre er man bevisste på forhold og tiltak som vil bidra til å unngå forsinkelser i godkjenningsprosesser. Det bevisste forhold til konkurransesituasjonen som prosjektet viser, er viktig for å lykkes.

### 6.3.3 Massehåndtering og riggområder

Kommersiell strategi for massehåndtering ble lagt i 2019, herunder 1) tidspunkt for uttak, 2) tidspunkt for behov, 3) volumer hvor, 4) volumvariasjon i tid, både uttak og behov, samt 5) behov for kvaliteter på fyllinger; kvalitetsmasser (overbygging); høykvalitetsmasser (tilslag).

Det er et samlet uttak av bergmasser på ca. 5,6 millioner pfm<sup>3</sup><sup>6</sup> i prosjektet, hvorav gjenbruk er på ca. 3,1 millioner pfm<sup>3</sup> (55%) og overskuddsmasser ca. 2,5 millioner pfm<sup>3</sup> (45%) som er inkludert i ressursbanken.

Byggherren eier massene og masser vil være byggherrelevert, noe som kan være utsatt for krav mot byggherre fra entreprenørene dersom leveransen ikke er som forutsatt i kontrakt. Den kommersielle strategi for massehåndtering fokuserer på de riktige aspekter for å unngå slike problemer.

Med hensyn til tidsmessig behov, så vil enkelte fyllinger måtte ligge i opptil to år før at innsynkingen er ferdig før neste arbeidsoperasjon kan påbegynnes. En ser på mulighet for minifylling på Sundvollen for å redusere kostnader for arbeid fra lekter. Kapasitet for setting av vertikaldren fra lekter er 20 dren/time.

Etter at Skjeggstad bru ved Holmestrand på E18 kollapset i 2015, er det innført krav til motfyllinger i utsatte områder. Dette er hensyntatt i foreliggende masseanbringelsesplan og i massebalanse.

Bærum kommune har en utfordring med overskuddsmasser fra tunnelarbeider i området. Det er opprettet et eget selskap, Bærum Ressursbank som skal ta seg av forvaltningen av overskuddsmassene fra de seks store infrastrukturprosjektene Ringeriksbanen, E16, E18, Fornebubanen, Asker og Bærum vannverk, Ny vannforsyning Oslo. Det er til sammen 24 millioner m<sup>3</sup> (pam<sup>7</sup>) masser som skal ut fra disse 6 utbyggingsprosjektene. Prosjektene gjenbruker 9 millioner m<sup>3</sup>, mens overskuddet er på 15 millioner m<sup>3</sup>.

Golder Associates har kvalitetssikret prosjekteringen av geoteknikk utført av NGI, Norconsult og Aas Jakobsen.

#### Riggområder

Byggherrens team vil være på ca. 160 personer og vil lokaliseres både sentralt og desentralt på riggområdene for de ulike entrepriser. EKS vurderer at riggområdene i størrelse og lokalisering er gode. Unntaket er Sundvollen som er noe knapt, men der arbeides det med utvidelser.

#### EKS' vurdering

Prosjektet viser et proaktivt forhold til både massehåndtering og riggområder. At læring fra f.eks. Skjeggstadbrua er tatt inn er veldig positivt og vil bidra til å redusere mulige overraskelser med hensyn til stabilitet i grunnforhold.

### 6.3.4 BIM og digitale samhandlingsaspekter

Prosjektet er i gang med sertifisering av sine prosjekteringsledere innen Virtual Design and Construction (VDC). VDC har fokus på samarbeid, BIM, arbeidsprosesser og ytelsesmåling. Det er utarbeidet en egen avtale for å ivareta og forplikte bruk av BIM i prosjektet.

<sup>6</sup> pfm<sup>3</sup>: prosjekterte faste masser, er teoretisk volum av det faste berget som skal tas ut.

<sup>7</sup> pam<sup>3</sup>: prosjekterte anbrakte masser, er volumet av bergmassene etter at de er plassert ut og komprimert. Prosjektet anbrakte m<sup>3</sup> beregnes ved å multiplisere prosjektert faste m<sup>3</sup> med en utvidelsesfaktor. I dette prosjektet er utvidelsesfaktoren satt til 1,8.

## EKS' vurdering

Prosjektet viser et proaktivt og profesjonelt forhold til bruk av BIM, Dette vil bidra til god koordinering av de ulike fag i prosjektet, samt lette overgangen til drift og vedlikehold.

### 6.3.5 Konklusjon

Det er foretatt en verifikasjon av prosjektmodenheter ved å se på en del sentrale områder. Prosjektet viser at de håndterer formelle endringer og konfigurasjonsstyring på en god måte. Brukonstruksjonene er grundig evaluert, og man er bevisste på forhold og tiltak som vil bidra til å unngå forsinkelser i godkjenningsprosesser. Massehåndtering og riggområder er grundig analysert. Geoteknisk prosjektering er kvalitetssikret av ekstern part. Man har hentet inn erfaringer fra referanseprosjekter. Prosjektet viser også et proaktivt og profesjonelt forhold til bruk av BIM.

Modenheter i beslutningsunderlaget vurderes som tilstrekkelig modent og det er etter EKS' vurdering prosjektfaglig forsvarlig å fatte en investeringsbeslutning nå.



## 7 Tilrådninger om styrings- og kostnadsramme

Dette kapitlet omhandler tilrådninger om kostnadsramme inkludert avsetning for usikkerhet og styringsramme, jf. Bilag 1 til rammeavtalen, punkt 1.3.11.

Kostnadsramme, avsetning for usikkerhet og styringsramme anbefales som vist i tabellene nedenfor. Anbefaling om kostnadsramme og usikkerhetsavsetning tar ikke hensyn til identifisert kuttspotensial. Størrelsen på anbefalte kutt er kun anslått overordnet. Kutforslagene her er ikke av en slik art at man kan ta de med seg inn i gjennomføringsfasen som opsjoner. Kutforslagene må godkjennes av prosjekteier, detaljutredes av prosjektet og eventuelt også gjennom omregulering, og deretter innarbeides i prosjektets basiskostnad før prosjektet iverksettes. Kostnadsramme, avsetning for usikkerhet og styringsramme må deretter oppdateres.

| Totalt                   | Mrd NOK, 2020-kr | Mrd NOK, 2019-kr |
|--------------------------|------------------|------------------|
| Styringsramme (P50)      | <b>36,3</b>      | <b>36,0</b>      |
| Avsetning for usikkerhet | 5,1              | 5,1              |
| Kostnadsramme (P85)      | <b>41,5</b>      | <b>41,1</b>      |

Tabell 8. Tilråding om kostnadsramme inkludert avsetning for usikkerhet og styringsramme. Tall i milliarder kroner og kostnadsnivå 2019 og 2020-kroner, inkluderer mva.

| Fordeling bane og vei    | Bane (Mrd NOK) | Vei (Mrd NOK) |
|--------------------------|----------------|---------------|
| Styringsramme (P50)      | <b>27,1</b>    | <b>9,2</b>    |
| Avsetning for usikkerhet | 3,8            | 1,3           |
| Kostnadsramme (P85)      | <b>31,0</b>    | <b>10,5</b>   |

Tabell 9. Fordelingen mellom bane og vei. Tall i milliarder kroner og kostnadsnivå 2020-kroner, inkludert mva.

## 8 Organisering og styring

Dette kapittelet omhandler tilrådninger om organisering og styring av prosjektet, jf. Bilag 1 til rammeavtalen, punkt 1.3.12. Kapittelet er inndelt i overordnede betraktninger, finansiering, eierstyring av prosjektet, samt prosjektorganisering og bemanning.

### 8.1 Overordnede betraktninger

FRE16 er et megaprojekt. Forskning og erfaringer viser at slike prosjekter er svært utfordrende å styre. Dette krever ekstraordinære tiltak når det gjelder organisering og bemanning.

FRE16 er et fellesprosjekt mellom Statens vegvesen og Bane NOR som har noe forskjellig prosjektkultur og prosjektrutiner. Det er kritisk at prosjektet blir ledet som en helhet, dvs. som ett prosjekt og med en felles kultur. Det anbefales at det gjennomføres et organisasjonsutviklingsprogram for ressurser i prosjektet for å bygge en god og enhetlig prosjektkultur. Tilsvarende anbefales et program for ressurser på eierstyringsdelen sammen med øverste prosjektledelse hvor det også bør inngå temaer som prosjektledelse, eierstyring, suksessfaktorer mv. relatert til prosjektet. Formålet er å utvikle og forsterke lederskapet og å bygge en prestasjonsfremmende og verdibasert prosjektkultur. Et slikt initiativ vil kunne gi store gevinster sammenlignet med kostnaden samt være utviklende og motiverende for de involverte.

FRE16 skal utføres av to organisasjoner som begge har begrenset erfaring med megaprojekter. Bane NOR har riktignok Follobaneprojektet, men dette prosjektet er fremdeles i gjennomføringsfasen. Eiernes organisasjoner er tilpasset prosjekter av mindre størrelse enn FRE16. Det kan derfor være utfordrende for eierorganisasjonene å forstå og møte behovene til FRE16 prosjektet.

FRE16 er i dag bemannet som et tidligfaseprosjekt som går på sporebluss. Etter prosjektbeslutning vil det være nødvendig med rask oppbemanning. Dette vil uansett bli krevende, men manglende forutsigbarhet om beslutningstidspunkt medfører at viktige forberedelser blir skjøvet på. Manglende forutsigbarhet er en betydelig risikofaktor for prosjektet.

### 8.2 Finansiering

Det er planlagt at midler til vei og bane i prosjektet tilføres gjennom separate poster i Statsbudsjettet. Midler til banedelen kanaliseres til prosjektet via avtaler med Jernbanedirektoratet (JDIR), mens vei-delen kanaliseres via avtaler med Statens vegvesen.

#### EKS vurdering

EKS anbefalte i sin presentasjon 13. november at FRE16 burde vurderes som egen post på Statsbudsjettet for å sikre at prosjektet mottar de tiltenkte midler. Tilbakemeldingen fra oppdragsgiver, er at dette bør EKS revurdere, da anbefalingen avviker fra foreslått opplegg for porteføljestyling for budsjettåret 2021. Egen post vil derfor redusere mulighetene for ønsket fleksibilitet.

EKS er usikker på hvordan porteføljestyling i praksis vil sikre nødvendig midler til FRE16 prosjektet, men vil her kun understreke behovet for at prosjektet mottar midler i henhold til planlagt fremdrift.

Prosjektet vil i flere år på rad ha kostnadspådrag på over 5 mrd. kroner eller ca. halv milliard i måneden. Reduksjon av nødvendige midler iht. planlagt gjennomføring kan derfor få store økonomiske konsekvenser når prosjektet er i gjennomføringsfasen.

## 8.3 Eierstyring

Eierstyringen er beskrevet i «*Samarbeidsavtale mellom Statens vegvesen og Bane NOR for FRE16*». Denne avtalen bør videreutvikles og flere punkter bør tydeliggjøres før prosjektbeslutning. Disse gjelder spesielt følgende åtte punkter.

### 8.3.1 Prosjektstyre

Det er etablert et prosjektstyre med to personer fra Statens vegvesen og to personer fra Bane NOR. En av de to fra hver organisasjon, skal utnevnes som prosjekteier fra sin respektive organisasjon og er resultatansvarlig.

Prosjektstyret skal ivareta interessene til prosjekteierne – Statens vegvesen og Bane NOR. Prosjektstyret skal beslutte alle endringer av rammer for prosjektet. Statens vegvesen har enemyndighet på alle rammer som gjelder kun vei delen, og Bane NOR har enemyndighet på alle rammer som gjelder kun bane delen. I kontrakter som innehar både vei og bane, eller av annen årsak omfatter begge, så skal beslutninger for endringer tas i fellesskap. Eventuelle uenigheter i prosjektstyret eskaleres til Vegdirektøren og Konsernsjef i Bane NOR.

### Anbefalinger

Beslutningsprosessene synes noe uklare og komplekse. Det anbefales at det utarbeides et mandat der ansvar, beslutningsmyndighet og oppgaver tydeliggjøres i god tid før prosjektbeslutning. Dette innbefatter bl.a. krav til og godkjenning av plan- og budsjett oppdateringer, bemanning av prosjektet, verifikasjoner, kvalitetssikringer og revisjoner.

Prosjekteier benyttes både om Statens vegvesen og Bane NOR og om de to utpekte representantene i prosjektstyret. Det anbefales at de sistnevnte betegnes *eierrepresentanter*.

Prosjektstyremedlemmene styrer sine egne linjeorganisasjoner og vil få for liten tid til å sette seg inn i problemstillinger som dukker opp og gi riktige styringssignaler i rett tid. Prosjektet består av 8-9 store kontrakter som hver for seg er som et stort prosjekt. Det benyttes også kontraktsmodeller- totalentrepriser basert på NTK (Norsk totalkontrakt), som er delvis ukjent for prosjektstyremedlemmene. Det anbefales derfor at prosjektstyret utvides med en ekstern person som har erfaring med megaprojekter og NTK modellen. Vedkommende skal fungere som rådgiver for Statens vegvesen og Bane NOR.

### 8.3.2 Endringshåndtering

Det skal etableres et effektivt endringsregime som ivaretar nødvendig og tilstrekkelig kompetanse i behandlingen av endringene. Et detaljert endringsregime skal ferdigstilles før investeringsbeslutning og vedlegges samarbeidsavtalen. Følgende hovedprinsipper er satt opp:

- Endringer eller krav til entrepriser med både vei og bane deles etter fordelingsnøkkel for entreprisen uansett årsak til endringen.
- Endringer til omfang eller løsning på vei skal godkjennes av en representant i resultatlinjen fra Statens vegvesen, og tilsvarende skal endret omfang eller løsning for bane godkjennes av en representant i resultatlinjen fra Bane NOR.
- Tekniske avvik eller fravik på vei må godkjennes av eiere av regelverket i Statens vegvesen og skal følge prosedyre fra Statens vegvesen. Tilsvarende skal tekniske avvik og fravik på bane godkjennes av eiere av regelverket i Bane NOR og følge prosedyre fra Bane NOR.
- Endringsregimefølger FRE16 fullmaktmatrise.

## EKS kommentarer

EKS vil understreke behovet for et effektivt endringsregime. Det anbefales at det etableres et endringsråd med riktig sammensetning og ikke minst med beslutningsmyndighet. Med riktig sammensetning menes personer som sammen har breddekunnskap om vei og bane for raskt å kunne ta stilling til endringsforslag. Sene beslutninger, som forsinker gjennomføringen, gir kostnadsøkninger.

Kontroll og oversikt på samtlige endringer er et suksesskriterium. EKS mener det må skilles mellom endringer som kan besluttes av prosjektet og hvilke endringer som skal besluttes av prosjektstyret/prosjekteierne. Det må derfor utarbeides et mandat for hvilke fullmakter prosjektet besitter innenfor kostnad, tid og kvalitet/omfang. Konsekvenser av alle endringsforslag må utredes av prosjektet.

- Endringer som påvirker sluttproduktet (omfang, funksjonalitet, effekt mål) må godkjennes av prosjektstyret/prosjekteierne. Disse endringene bør dekkes av prosjektets usikkerhetsavsetning.
- Endringer som oppstår i prosjektgjennomføringen, men som ikke påvirker prosjektets avtalte leveranse, besluttes i prosjektet i henhold til fremtidig fullmaktmatrise. Disse endringene dekkes av «avsatt margin/ forventet tillegg» i prosjektbestillingen
- Avvik og fravik bør beskrives separat fra endringer og skilles fra hverandre. Det bør utarbeides prosedyrer for behandling av avvik og fravik.

### 8.3.3 Bemanning av prosjektet

Bane NOR utpeker prosjektdirektør (PD), mens Statens vegvesen utpeker assisterende prosjektdirektør (APD). I kontrakter som omfatter både bane og vei skal det være balanse mellom bemanningen fra Bane NOR og Statens vegvesen. For å sikre dette skal organisasjonskartet for delprosjektene med både vei og bane godkjennes av prosjektstyret. Det skal tilstrebes en balansert fordeling mellom ledelses- og støttefunksjoner mellom Bane NOR og Statens vegvesen. Begge parter forplikter seg til å stille definert nøkkelpersonell og bytte av disse må godkjennes av prosjektstyret.

#### Anbefalinger

Prosjektdirektør og/eller assisterende prosjektdirektør bør ha erfaring og kompetanse fra gjennomføring av store (mega-) prosjekter. De bør også ha erfaring og kompetanse med hensyn til valgt gjennomføringsstrategi og kontraktmodell. Det kan være nødvendig å hente disse to ressursene utenfor egne organisasjoner.

Prosjekteierne ved prosjektstyret bør ikke bare godkjenne nøkkelpersonell, men aktivt, sammen med prosjektdirektørene, definere og nominere personell med riktig kompetanse og erfaring til samtlige nøkkelposisjoner. Dette omfatter bl.a. prosjektsjefer, prosjektledere, prosjektstyringsledere, kontraktsjefer, HMS sjefer, tekniske sjefer, kvalitetssjefer og kommunikasjonssjefer.

Prosjektstyringsleder må være en ledertype, med tung fagkompetanse og storprosjekterfaring. Prosjektstyringsleder må være bevisst behovet for ulike personlige egenskaper. Volum erstatter ikke behovet for spisskompetanse. Prosjektstyringsstaben bør derfor være godt sammensatt med både sterke analytikere og transaksjonsorienterte personer. Det er erfaringsvis mest utfordrende å skaffe de beste analytikerne. Disse bør derfor jobbe på tvers av delprosjektene.

Kvalitet og kontinuitet på nøkkelpersonell er en av prosjektets suksessfaktorer. Det er også slik at tilbydere på kontraktene vurderer byggherreorganisasjonen som en mulig risiko. Byggherreorganisasjonen vil derfor kunne påvirke tilbudsprisen.

### 8.3.4 Styringssystemer

FRE16 skal ha ett styringssystem. Bane NOR sitt styringssystem er utgangspunktet for dette styringssystemet. Der Statens vegvesen har vesentlig bedre systemer, kan det søkes fravik fra Bane NORs styringssystem og implementere dette i FRE16 styringssystem.

#### Anbefalinger

EKS støtter beslutningen om ett styringssystem, men vil påpeke at det er viktig at styringssystemet til FRE16 er ferdigstilt og omforent før prosjektbeslutning.

Det bør også utarbeides en tydelig strategi for bruk av verktøy, inkludert ferdigstillelsesverktøy.

### 8.3.5 Resultatansvar og fullmakter

Resultatansvaret følger linjen i prosjektet og opp til prosjektstyret. Prosjekteier Bane NOR har resultatansvar for bane og prosjekteier Statens vegvesen har resultatansvaret for vei. Fullmakter er så langt ikke definert og beskrevet.

#### Anbefalinger

Det anbefales at fullmaktmatriser blir utarbeidet før prosjektbeslutning. EKS vil påpeke at det er viktig at fullmaktmatrisene reflekterer kontraktsformen. I utførelsesentreprisene som prosjekteierne har mest erfaring med, har byggeleder betydelige fullmakter. I totalentrepriser, basert på NTK, er det kun «selskapets representant» som har instruksjonsrett ovenfor entreprenør. Selskapets representant er prosjektsjef eller prosjektleder. I praksis betyr dette at viktige beslutninger ikke tas ute i anlegget/byggeprosa, men må tas av prosjektsjef/prosjektleder. Denne endringen har vist seg å kunne gi interne gnisninger. Det er derfor viktig at samtlige prosjektmedarbeidere samt entreprenørens ledende personell blir skolert i kontraktbestemmelsene. Dersom samspill kontrakter blir benyttet må fullmaktmatrisene reflektere dette i samspill fasen.

EKS vil også påpeke at fullmaktmatrisen bør følge prosjektets behov, og ikke nødvendigvis Bane NOR Utbygging sin fullmaktmatrise.

### 8.3.6 Fordeling av kostnader

Planleggingskostnader frem til investeringsbeslutning dekkes av Bane NOR med unntak av eventuelle grunnerverv og forberedende arbeider på strekninger som inkluderer vei.

Kostnadene forbundet med felles entreprisene fordeles etter estimert kostnad som fastslås etter investeringsbeslutning. Øvrige kostnader (BH organisasjon, rådgiverkost etter investeringsbeslutning etc.) skal fordeles etter en aggregert nøkkel basert på summen av fordeling av entreprisekost og grunnerverv. Indirekte kostnader for Statens vegvesen og Bane NOR skal belaste prosjektet med 1% av total investeringskost fordelt på de årlige bevilgningene.

Leverandørene skal ikke skille mellom bane og vei.

## Anbefalinger

Det bør tilstrebes en enklere fordelingsnøkkel da endelig kostnader for grunnerverv ofte ikke er klart før flere år etter investeringsbeslutning.

Da Statens vegvesen betaler MVA og Bane NOR ikke betaler MVA, må det komme klart frem på leverandørfakturaene hva som er fritatt MVA og hva som er underlagt MVA.

### 8.3.7 Tilbudskomite

Det er prosjektets oppgave å utarbeide kontrakter og evaluere tilbudene. Tilbudskomite er ikke beskrevet i noen dokumenter.

EKS mener at prosjekteierne må sørge for at en tilbudskomite opprettes i forbindelse med kontraheringsprosessene. Evaluering av kontraktene vil foregå i lukket område av et dedikert evalueringsteam fra prosjektet. En kontraktsansvarlig fra prosjektet vil lede evalueringprosessen. Tilbudskomiteen skal kvalitetssikre beslutninger som tas i kontraheringsprosessen, f.eks. shortlisting av leverandørene og innstilling av endelig valg av leverandør. Dersom prosjekt og tilbudskomite ikke skulle bli enige, er det tilbudskomiteen som tar endelig beslutning. Dette må komme klart frem i prosedyrer som må utarbeides for evalueringprosessen. Videre skal tilbudskomiteen kunne gi råd og støtte til evalueringsteamet etter behov. Dette er en modell som de store private byggherrene har benyttet i årevis og som har vist seg svært nyttig. Det sikrer også en enhetlig evaluering på tvers av kontraktene. Tilbudskomiteen vil normalt bestå av 4-6 personer, f.eks. overordnet kontraktsjef i prosjektet, prosjektdirektør, assisterende prosjektdirektør, leder av kontrakt og marked i eierorganisasjonene samt juridisk ekspert på offentlig anskaffelser.

### 8.3.8 Entreprisestyre

#### Anbefalinger

Det anbefales at for hver kontrakt opprettes et entreprisestyre. Dersom det benyttes samspill kontrakter er et entreprisestyre nødvendig for å sikre dialog og proaktiv konflikthåndtering. Medlemmer av et slikt entreprisestyre bør bestå av representanter fra entreprenørens ledelse og fra byggherrens ledelse samt de to aktuelle prosjektsjefene. Møtehyppigheten bør være minimum en gang i måneden.

Men også for store totalentrepriser uten forutgående samspill, er det nyttig og fornuftig å opprette et entreprisestyre. Hensikten er å sikre felles forståelse for status og utfordringer i de respektive ledelser. Videre er det nyttig å bygge lederrelasjoner tidlig. Dersom entreprisestyret gir omforente råd til prosjektet, kan dette bidra til å unngå potensielle konflikter. Møtehyppigheten vil være etter behov, men normalt ca. hver tredje eller fjerde måned.

## 8.4 Prosjektorganisering og bemanning

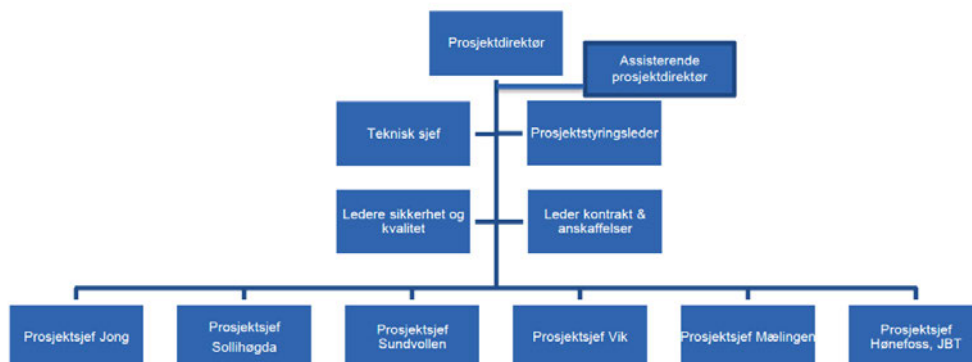
### 8.4.1 Organisering

Prosjektet er i dag bemannet som et prosjekt i tidligfase, og skal gradvis bemannes opp for gjennomføring. Prosjektet beskriver i det sentrale styringsdokumentet at det vil utarbeides en rekrutteringsstrategi, da det er flere andre prosjekter som skal ut på markedet i samme periode. Det trekkes frem at et element i rekrutteringsstrategien er å jobbe frem «de gode historiene» og gjøre FRE16 attraktiv ved å fremheve at det er et omfattende prosjekt over tid, med mange

tekniske utfordringer og en trygg statlig arbeidsgiver. Innleie skal i minst mulig grad benyttes, og kun i følgende tilfeller:

- Der det er behov for spesialistkompetanse
- Der kompetanse ikke var mulig å hente inn via fast ansettelse

Prosjektet er bemannet med en prosjektdirektør som er ansvarlig for den operative oppfølgingen av prosjektet inklusive delprosjekter. Prosjektdirektør rapporterer til prosjekteier Bane og prosjekteier Vei. Assisterende prosjektdirektør er faglig ansvarlig for vei delen av prosjektet og har personalansvar og oppgaveansvar for de i prosjektet som er fra Statens vegvesen.

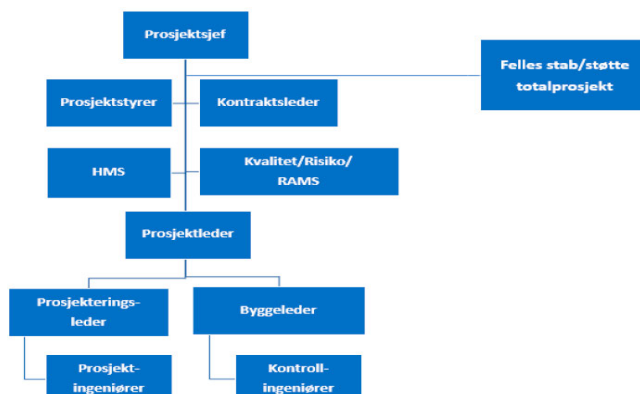


Figur 12 Overordnet organisering FRE16

Hele strekningen fra Sandvika til Hønefoss er inndelt i seks delstrekninger med hver sin Prosjektsjef med ansvar for hver sin store totalentreprisekontrakt, bortsett fra Prosjektsjef Vik som har ansvar for to totalentrepriser – TK041 Vik og TK042 Bymoen. I tillegg inneholder FRE16 tre kontraktområder som ikke er vist på det overordnede kartet:

- Gjennomgående jernbaneteknikk som vil ha sin egen prosjektsjef.
- Massehåndtering på Avtjerna som vil være egen kontrakt styrt av en prosjektleder som er tenkt å rapportere til Prosjektsjef Sollihøgda
- ERTMS Signal system som er en intern leveranse fra Bane NOR utført av «ERTMS Signaling System»

Prosjektdirektørens sentrale stab består av Teknisk sjef, Prosjektstyringsleder, Leder for sikkerhet og kvalitet og Kontraktssjef. Disse vil følge opp og koordinere tilsvarende ledere under de forskjellige kontraktene. Hvert delprosjekt er organisert som vist i figuren nedenfor.



Figur 13 Organisering av delprosjekt

## Vurdering

EKS er klar over at organisasjonen for gjennomføringsfasen ikke er fastlagt og at det blir endringer i organisasjonsmodellene som ligger i Sentralt styringsdokument i dag. Hovedprinsippene som er skissert for overordnet ledelse støttes. Følgende sentrale posisjoner mangler i organisasjonen slik den er skissert:

- Prosjektsjef Jernbaneteknikk. Denne posisjonen må rapportere til Prosjektdirektør
- Kommunikasjonssjef. Denne posisjonen må rapportere til Prosjektdirektør. I tillegg vil det være behov for kommunikasjonsmedarbeidere i delprosjektene.

Hver av de store kontraktene er som et stort prosjekt alene. EKS er enige i at delprosjektene må organiseres som selvstendige prosjekter. Men EKS er uenig i at den sentrale staben til Prosjektdirektør også skal rapportere til prosjektsjefene. Dette mener EKS vil bli problematisk. Prosjektsjefene har egen stab som faglig rapporter til tilsvarende posisjon i den sentrale staben. Den sentrale staben bør kun ha en rapporteringslinje. Derimot bør ledere i staben til prosjektsjefene ha to rapporteringslinjer, en linje til prosjektsjef og en rapportering til tilsvarende posisjon i den sentrale staben. Det er viktig at det blir en enhetlig styring av alle kontraktene.

I en modell med utførelsesentrepriser, som eierorganisasjonene er mest kjent med, har byggherren direkte kontrakt med rådgiverne og har derfor rådgiver støtte direkte. I en totalentreprise er rådgiverne underleverandør til entreprenør. Det vil alltid være behov for teknisk bistand til byggherreorganisasjonen (tekniske oppgaver, uavhengige kontroller mv.) i hele prosjektperioden, og som prosjekteierens linjeorganisasjon ikke kan eller ikke har anledning til å bidra med. EKS anbefaling er at prosjekteierne må bidra til at prosjektet får etablert en slik prosjektstøtte-kontrakt. Det er viktig at prosjektet vil kunne forholde seg til kun ett rådgivermiljø og unngå å bruke tid til mini-konkurranser. Rammeavtalene til Statens vegvesen og Bane NOR er plan B, dersom valgt rådgivermiljø ikke kan svare ut forespørselen. Denne modellen har blitt benyttet på bl.a. Follobanen med gode erfaringer.

Pr. dato har FRE16 kontrakt med flere sentrale rådgivere for utvikling av prosjektet. Slik det er i dag beslaglegges en stor og viktig del av det norske rådgivermarkedet. Dersom dette fortsetter som fremtidig prosjektstøtte, er EKS vurdering at dette vil kunne medføre redusert konkurranse på totalentreprisekontraktene. I samtaler med mulige norske tilbydere har EKS forstått at norske entreprenører vil ha norske rådgivere. Videre vil en rådgiver knytte seg opp til kun en entreprenør pr. kontrakt. Med mange kontrakter som skal ut i samme tidsperiode, kan resultatet bli at flere konkurranser vil gå uten norske tilbydere pga. mangel på norske rådgivere.

### 8.4.2 Bemanning og kompetanse

Bemanningsplan er utarbeidet basert på prosjektets faser, aktiviteter og kontraktstrategi. Bemanningsplanen er definert i prosjektstyringsverktøyet PIMS. Her skal det etter hvert komme frem hvilken kompetanse prosjektet trenger, antall ressurser og mobiliseringsdatoer. Prosjektet anser det som spesielt viktig å få tak i rett kompetanse innenfor følgende områder:

- Prosjektstyring og anleggsgjennomføring av store og komplekse totalentrepriser
- Kontraktstyring med erfaring fra store totalentrepriser og offentlige anskaffelser
- Grunnerverv
- Styring, regulering og overvåking for vei
- Kontaktledning og banestrømforsyning
- Geoteknikk



Prosjektet har fordelt antall ressurser per år slik, med en bemanningstopp på 160 ressurser i 2026 som vist i tabellen.

| Aansatte pr år | Sum 20-31   | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       | 2029      | 2030      | 2031      | 2032      |
|----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| BN ansatte     | 820         | 34        | 44        | 55        | 70        | 90         | 100        | 110        | 110        | 95         | 60        | 42        | 42        | 10        |
| SVV            | 191         | 4         | 8         | 12        | 15        | 25         | 30         | 35         | 30         | 20         | 7         | 3         | 3         | 2         |
| Innleide       | 110         | 0         | 0         | 4         | 8         | 14         | 15         | 15         | 15         | 15         | 14        | 5         | 5         | 5         |
| <b>Totalt</b>  | <b>1121</b> | <b>38</b> | <b>52</b> | <b>71</b> | <b>93</b> | <b>129</b> | <b>145</b> | <b>160</b> | <b>155</b> | <b>130</b> | <b>81</b> | <b>50</b> | <b>50</b> | <b>17</b> |

Tabell 10. Prosjektets bemanningsplan

## Vurdering

Prosjektets bemanning vil være avhengig av fremdriften som legges til grunn. EKS er imidlertid av den oppfatning at estimert antall ressurser jevnt over virker for lavt. Prosjektet har en bemanningstopp på 160 ressurser, fordelt på 8 delprosjekter, samt overordnet prosjektledelse.

Det er EKS' vurdering at bemanningsplanen ikke vil svare til prosjektets reelle behov.

Kontraktstrategien til FRE16 baserer seg hovedsakelig på bruk av totalentrepriser. Dette krever mindre bemanning enn tradisjonelle utførelsesentrepriser, men det er likevel et behov og målsetting om en byggherreorganisasjon som kan sparre med entreprenørene og entreprenørens rådgivere som minst en likeverdig part, samt foreta nødvendige kontroller og verifikasjoner.

Ressurser er planlagt allokert til prosjektet fra matrisen. Respektive leder i prosjektet har oppgaveansvar for den enkelte ressurs, men fag- og personalansvar skal ligge i matrisen både i Bane NOR og Statens vegvesen. Det anbefales at det inngås tydelige ressursavtaler slik at ressursene reelt kan disponeres av prosjektet samtidig som den enkelte vet hvilke rammer som gjelder. I utgangspunktet bør det søkes etter ressurser på heltid og eventuelt minst på 50 % til prosjektet.

Prosjektet har i tillegg uvanlige mange kontraktgrensesnitt. Erfaringer er at selv om det tilstrebes å fastlegge grensesnittene før kontraktinngåelse, er det dynamikk i kontraktgrensesnittene og erfaringen er at kostnadsøkninger i gjennomføringsfasen kan i betydelig grad føres tilbake til endringer i grensesnittene. Endrete grensesnitt er byggherrens ansvar. Det vil kreve minst 1-2 personer med nødvendig kompetanse for å registrere, overvåke og styre grensesnitt. Grensesnittkoordinator bør rapportere til Teknisk sjef.

Signal håndteres sentralt i Bane NOR utenfor prosjektet. Men det er nødvendig å definere og følge opp grensesnittet mot FRE16, både teknisk og tidsmessig. Dette er trolig ikke en fulltidsstilling. Uansett bør stillingen rapportere til Sjef for Jernbaneteknikk.

Prosjektet planlegger å benytte ferdigstillelssystemet PIMS. Dette støtter EKS fullt ut. Men skal prosjektet få full nytte av PIMS, må man mobilisere en erfaren Ferdigstillellesleder tidlig, dvs. allerede i prosjekteringsfasen. Prosjekteierne har minimal erfaring med bruk av et ferdigstillellesystem som PIMS. Totalt må prosjektet forvente å mobilisere 5-6 personer som kun jobber med ferdigstillelse. Riktig bruk av ferdigstillellesverktøyet medfører mer spisset oppfølging av leverandørene underveis, noe som innebærer færre ingeniører til oppfølging og dermed reduserte kostnader. I tillegg vil riktig bruk av PIMS medføre fullstendig kontroll på avslutning av

kontraktene/prosjektet og smidig overføring til Driftsorganisasjonene. På FRE16 må det forventes at det vil oppstå 100.000 – 300.000 små og store mangler og feil underveis. Fullstendig oversikt og klarering av disse underveis vil være en av nøklene til vellykket avslutning av prosjektet. En tidligere stor byggherre, Hydro, leverte i perioden 1980-2010 svært mange vellykkete store prosjekter. De hevdet at oppskriften til vellykket prosjektgjennomføring var bruk av effektivt ferdigstillelsesverktøy. PIMS er et slikt verktøy.

## Innleie

Bane NOR og Statens vegvesen har høye ambisjoner om å begrense antall innleid personell. Det er selvfølgelig prisverdig. Bemanningsplanen viser kun 15 innleide ressurser på topp. Men prosjektet er helt avhengig av personell med svært høy kompetanse og erfaring. Mange av disse er tenkt mobilisert via nyansettelser. Rekruterings prosesser tar tid, og markedet for personell med kompetanse og erfaring er svært begrenset innen flere områder, f.eks. kontraktstyring av totalentrepriser basert på NTK, ledelse og gjennomføring av megaprojekter, geoteknikk, oppbygging og bruk av ferdigstillessystem. Vurderingen til EKS er at en innleieandel på 25-30% vil være bedre tilpasset for FRE16. EKS mener at det er prosjektets behov for styring som må være førende, En riktig bemannet prosjektorganisasjon vil kunne gi kostnadsinnsparing og bedre måloppnåelse for prosjektet

EKS stiller seg bak de konkrete fagområdene som prosjektet har fremhevet som viktig. I tillegg til disse fagområdene vil EKS fremheve at det er kritisk med svært høy prosjektlederkompetanse fra store, komplekse og relevante prosjekter.

Dette er flere områder der det kan bli utfordrende å innhente solid kompetanse gjennom «interne» ressurser. EKS vurderer det som sannsynlig at store deler av disse behovene kommer til å løses via innleie.

## 8.5 Konklusjon og anbefalinger

FRE16 er et megaprojekt. Forskning og erfaring viser at slike prosjekter er utfordrende å styre og at de krever ekstraordinære tiltak når det gjelder organisering og bemanning. Eiernes organisasjoner er tilpasset mindre prosjekter og det kan derfor være utfordrende å forstå og møte behovet til FRE16.

Beslutningsprosessene synes noe uklare og komplekse. Det anbefales at det utarbeides et mandat for prosjektstyret der ansvar, beslutningsmyndighet og oppgaver tydeliggjøres. Prosjektstyremedlemmene styrer sine egne linjeorganisasjoner og vil ha for liten tid til å gjøre en fullverdig jobb for prosjektet. Det anbefales prosjektstyret utvides med ekstern kompetanse.

Hovedprinsippene som er vist i overordnet organisasjonskart for prosjektet støttes. Det anbefales at det etableres et endringsråd for prosjektet, tilbudskomiteer for kontraheringsprosessene og entreprisestyrer for hver kontrakt.

Prosjektdirektør(ene) bør ha erfaring og kompetanse fra gjennomføring av store prosjekter. Prosjektstyringsleder må være en ledertype, med gode analytiske evner, ha tung fagkompetanse og storprosjekterfaring. Det kan være nødvendig å hente disse ressursene utenfor egne organisasjoner.

Prosjektet består av åtte delprosjekter og har mange grensesnitt som må overvåkes og styres. En riktig bemannet prosjektorganisasjon er avgjørende for måloppnåelse. Etter EKS' vurderinger er både totalt antall ressurser i bemanningsplanen for lavt og andelen innleide personell for lavt. Prosjektets behov for styring må være førende.

I totalentrepriser vil prosjektet alltid ha behov for teknisk bistand i hele prosjektperioden, og som prosjekteierne linjeorganisasjon ikke kan eller ikke har anledning til å bidra med. EKS anbefaling er at prosjekteierne må bidra til at prosjektet får etablert en prosjektstøtte-kontrakt. Det er viktig at prosjektet vil kunne forholde seg til kun ett rådgivermiljø.

Det er i tillegg gitt en rekke andre konkrete anbefalinger til organisering og styring i kapittelet.

## 9 Forslag og tilrådninger samlet

Dette kapittelet lister alle anbefalingene samlet. Prosjektledelsen bør gjøre en systematisk gjennomgang av samtlige anbefalinger i hovedrapporten og delrapportene og ta stilling til disse. Gjennomgangen med innstillinger bør fremlegges prosjekteier for godkjenning.

| Id. | Anbefaling   | Ansvarlig                |
|-----|--|--------------------------|
| 2   | Grunnleggende forutsetninger   |                          |
| 2.1 | Det anbefales med bakgrunn i dette å utarbeide en fullstendig konseptvalgutredning av transportbehovet for Oslo–Hønefoss (og en påfølgende kommunedelplan) med formål å øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet.  | Samferdselsdepartementet |
| 2.2 | Det anbefales at HMS-delen av resultatmålene struktureres bedre og at man tar stilling til noen forslag til presiseringer fra EKS.   | Prosjekteier             |
| 2.3 | Det savnes en mer tydelig konsistens mellom eiers føringer, mål og målprioritering, konseptvalg, valgte strategier og valgte løsninger. Valg av strategier og overordnede løsninger bør i større grad vurderes opp mot mål og målprioritering og bør godkjennes av prosjekteier.   | Prosjekteier             |
| 2.4 | Det bør utarbeides en tydelig fremdriftsplan for prosjektet fram mot prosjektbeslutning som er omforent mellom politisk ledelse, departement, etatene og prosjekt. Usikkerhet knyttet til fremdrift kan gi merkostnader på flere hundre millioner kroner.  | Samferdselsdepartementet |
| 3   | Kontraktstrategi   |                          |
| 3.1 | Det er gitt en rekke konkrete anbefalinger til kontraktstrategien og hovedkontraktene i delrapport «Kontraktstrategi». FRE16 bør gjøre en systematisk gjennomgang av anbefalingene og ta stilling til disse.<br><br>Følgende er en oppsummering.   | Prosjektleder            |
| 3.2 | Hovedkontraktene: Produksjonsoptimalisering bør benyttes som tildelingskriterium i TK02. Arbeidene i TK03 bør gjennomføres med tidlig entreprenørinvolvering, da tidliginvolvering kan medføre verdioptimalisering. Målpris i fase 2 bør vurderes.   | Prosjektleder            |
| 3.3 | Hovedkontraktene: Prosjektet utreder betydningen av ulike ferdigstillestidspunkter for vei og bane for TK041, og velger optimal løsning sett hen til totaliteten i prosjektet.   | Prosjektleder            |
| 3.4 | Hovedkontraktene: Prosjektet bør tydeliggjøre premissene knyttet til grunnforhold i TK05. Prosjektet bør benytte tidlig involvering for TK05.  | Prosjektleder            |
| 3.5 | Hovedkontraktene: Det anbefales følgende for TK06: 1) Utvikle en funksjonell samspillmodell med gjennomgående samspill, 2) Det settes av 9-12 måneder til fase 1, 3) Entreprenøren gir tilbud med en prosjekteringsgruppe, 4) Tildelingskriterier med sterk vekt på oppgaveforståelse og prosjektorganisasjon, 5) Byggherren kartlegger egen organisasjons kompetanse og egnethet for samspill og 6) Byggherrens organisasjon tilpasses forutsetninger for samspill og kompetanseutvikling sikres ved behov. | Prosjektleder            |

| Id.  | Anbefaling  | Ansvarlig     |
|------|---|---------------|
| 3.6  | Hovedkontraktene: Det anbefales følgende for TK07: 1) At prosjektet vektlegger god prosjektledelse og gjennomføringsevne høyt i anskaffelsen, 2) At prosjektet gir forutsigbarhet til markedet, både det Norske og det internasjonale, om når kontrakten vil komme, 3) At JBT tilpasses med forutgående arbeider, herunder sikre fleksibilitet der hvor avhengigheter på fremdrift medfører risiko. | Prosjektleder |
| 3.7  | Kontraktinndeling: FRE16 bør vurdere å bruke større kontrakter. Det anbefales å slå sammen flere oppgaver i større kontrakter. Dette gjelder spesielt å se oppgavene fra Sundvollen til Hønefoss i en større sammenheng, samt å utvide Krokskogtunnelen.  | Prosjektleder |
| 3.8  | Kontraktform: Det anbefales at prosjektet vurderer hvorvidt tidlig involvering og samspill gir bedre løsninger for de ulike kontraktene. FRE16 bør ta i bruk spennet av aktuelle kontraktmodeller, og vurdere om samspillmodellen kan være egnet for flere av hovedkontraktene. TK03 bør gjennomføres med tidliginvolvering og samspill.  | Prosjektleder |
| 3.9  | Marked: Det anbefales at prosjektet retter seg mot det internasjonale markedet, og tilrettelegger for internasjonal konkurranse. Det bør utarbeides en strategi for å ivareta internasjonale entreprenører og redusere terskler. Det anbefales blant annet at det gjøres ytterligere tiltak for å redusere språkterskler.   | Prosjektleder |
| 3.10 | Vederlag og risiko: Det anbefales at alternative vederlagsmodeller vurderes og at usikre forhold utredes ytterligere. Vederlagsmodellene bør hensynta fremdriftsrisiko slik at prosjektet får en helhetlig løsning, med balansert risikofordeling mellom byggherre og entreprenør. Det bør gjennomføres simuleringer med ulike scenarier og tenkt vederlagsmodell for å se hvilke utslag dette gir. | Prosjektleder |
| 4    | Suksessfaktorer   |               |
| 4.1  | Prosjektet har gjort en god jobb med å identifisere konkrete tiltak, men en del tiltak er generiske og det savnes en tydeligere prioritering. Etter EKS' vurdering er det listet for mange tiltak til å sikre nødvendig bevissthet om de viktigste suksessfaktorene. Det anbefales at listen prioriteres og at suksessfaktorene følges opp som saker i prosjektstyret.                              | Prosjekteier  |
| 5    | Kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse   |               |
|      | Tiltak for reduksjon av risiko: Det henvises her til de øvrige kapitlene. Jf. avsnitt 5.5   |               |
| 5.1  | Kostnadsestimatet: Det anbefales at prosjektet tydeligere beskriver sammenhengen mellom de ulike dokumentene som beskriver estimatet og etablerer et overordnet «Basis of estimate» som i tillegg oppsummerer de underliggende dokumentene iht. AACEIs internasjonale standard.   | Prosjektleder |
| 5.2  | Kostnadsestimatet: Det anbefales at prosjektet i størst mulig grad innarbeider direkte kobling fra estimeringsmodellen mot underlaget og at alle endringer blir inkludert i endringsloggen.   | Prosjektleder |
| 5.3  | Kostnadsestimatet: Det anbefales at prosjektet tydeliggjør sammenhengen mellom hvilke kostnader som er inkludert i basiskostnad, hvilke kostnader som er hensyntatt i usikkerhetsvurderingene og hvordan kontraktstrategien med tilhørende vederlagsmodeller er hensyntatt.   | Prosjektleder |

| Id. | Anbefaling  | Ansvarlig                |
|-----|---|--------------------------|
| 6   | Reduksjoner og forenklinger   |                          |
| 6.1 | Hvis det er politisk vilje til å gjennomføre FRE16-prosjektet uten en ny konseptvalgutredning og KS1, anbefales det at det tas ut et samlet besparingspotensial i prosjektet på størrelsesorden 4 milliarder kroner. Dette fordrer at det jobbes aktivt i hele organisasjonen – fra politisk ledelse, via prosjekteier og til prosjektledelsen.   | Samferdselsdepartementet |
| 6.2 | Det bør derfor gjennomføres en helhetlig, transparent og objektiv sammenlignende utredning av tunnelkonsept for Krogskogtunnelen. Det er imidlertid en utfordring at det synes å være to «leire» i fagmiljøet med til dels sterke meninger i hver sin retning. Det anbefales derfor at en ny utredning ledes av og gjennomføres med sterke objektive analytikere uten særskilt fagkompetanse på tunneler, og at fagekspertisen heller bidrar med informasjon og kvalitetssikring.   | Prosjekteier             |
| 7   | Tilrådning om styrings- og kostnadsramme  |                          |
| 7.1 | Anbefalinger (kostnadsnivå 2020-kroner, inkluderer mva.):<br>Styringsramme (P50): 36,3 milliarder kroner<br>Avsetning for usikkerhet: 5,1 milliarder kroner<br>Kostnadsramme (P85): 41,5 milliarder kroner  | Samferdselsdepartementet |
| 7.2 | Anbefaling om kostnadsramme og usikkerhetsavsetning tar ikke hensyn til identifisert kuttspotensial. Størrelsen på anbefalte kutt er kun anslått overordnet. Kuttforslagene her er ikke av en slik art at man kan ta de med seg inn i gjennomføringsfasen som opsjoner. Kuttforslagene må godkjennes av prosjekteier, detaljutredes av prosjektet og eventuelt også gjennom omregulering, og deretter innarbeides i prosjektets basiskostnad før prosjektet iverksettes. Kostnadsramme, avsetning for usikkerhet og styringsramme må deretter oppdateres. | Samferdselsdepartementet |
| 8   | Organisering og styring   |                          |
| 8.1 | EKS synes beslutningsprosessene er noe uklare og komplekse. Det anbefales at det utarbeides et mandat for prosjektstyret der ansvar, beslutningsmyndighet og oppgaver tydeliggjøres i god tid før prosjektbeslutning. Dette innbefatter bl.a. krav til og godkjenning av plan- og budsjett oppdateringer, bemanning av prosjektet, verifikasjoner, kvalitetssikringer og revisjoner.  | Prosjekteier             |
| 8.2 | Prosjektstyremedlemmene styrer sine egne linjeorganisasjoner og vil ha for liten tid til å gjøre en fullverdig jobb for prosjektet. Det anbefales prosjektstyret utvides med en eksternt person som har erfaring med megaprojekter og NTK modellen.   | Prosjekteier             |
| 8.3 | Kontroll på endringer er en suksessfaktor. Det anbefales at det etableres et endringsråd sammensatt av personer med tilstrekkelig breddekunnskap om vei og bane for raskt å kunne ta stilling til endringsforslag. Sene beslutninger, som forsinker gjennomføringen, gir kostnadsøkninger.  | Prosjekteier             |
| 8.4 | Prosjektleder og/eller Assisterende Prosjektleder bør ha erfaring og kompetanse fra gjennomføring av store (mega-) prosjekter. De bør også ha erfaring og kompetanse med hensyn til valgt gjennomføringsstrategi og kontraktmodell. Det kan være nødvendig å hente disse to ressursene utenfor egne organisasjoner.   | Prosjekteier             |

| Id.  | Anbefaling  | Ansvarlig     |
|------|---|---------------|
| 8.5  | Kvalitet og kontinuitet på nøkkelpersonell er en av prosjektets suksessfaktorer. Tilbydere på kontraktene vurderer byggherreorganisasjonen som en mulig risiko. Byggherreorganisasjonen vil derfor kunne påvirke tilbudsprisen. Prosjektstyret må sørge for at nøkkelposisjonene i prosjektet blir besatt med personell med nødvendig kompetanse og erfaring.   | Prosjekteier  |
| 8.6  | Prosjektstyringsleder må være en ledertype, med gode analytiske evner, ha tung fagkompetanse og storprosjekterfaring. Det kan også være nødvendig å hente denne ressursen utenfor egne organisasjoner.  | Prosjektleder |
| 8.7  | EKS vil påpeke at det er viktig at styringssystemet til FRE16 er ferdigstilt og omforent før prosjektbeslutning. EKS vil også påpeke at det er viktig at det utarbeides en tydelig strategi for bruk av verktøy, inkludert ferdigstillelsesverktøy.   | Prosjektleder |
| 8.8  | Fullmaktsmatriser er så langt ikke utarbeidet. Det anbefales at fullmaktsmatriser blir utarbeidet før prosjektbeslutning og at disse reflekterer kontraktsform og prosjektets behov.  | Prosjekteier  |
| 8.9  | Det anbefales at en tilbudskomite opprettes i forbindelse med kontraheringsprosessene. Evaluering av kontraktene vil foregå i lukket område av et dedikert evalueringsteam fra prosjektet. Tilbudskomiteen skal kvalitetssikre beslutninger som tas i kontraheringsprosessen, f.eks. short-listing av leverandørene og innstilling av endelig valg av leverandør. Det må utarbeides prosedyre som beskriver tilbudskomiteens oppgaver, ansvar og myndighet.               | Prosjektleder |
| 8.10 | Det anbefales at for hver kontrakt opprettes et entreprisestyre. Medlemmer av et slikt entreprisestyre bør bestå av representanter fra entreprenørens ledelse og fra byggherrens ledelse samt de to aktuelle prosjektsjefene. Hensikten er å sikre felles forståelse for status og utfordringer i de respektive ledelser samt bygge lederrelasjoner tidlig. Dersom entreprisestyret gir omforente råd til prosjektet, kan dette bidra til å unngå potensielle konflikter. | Prosjektleder |
| 8.11 | Hovedprinsippene som er vist i overordnet organisasjonskart for prosjektet støttes av EKS. Men EKS vil påpeke at Prosjektsjef Jernbaneteknikk og Kommunikasjonssjef mangler. Begge posisjoner må rapportere til Prosjektdirektør.   | Prosjektleder |
| 8.12 | Delprosjektene planlegges organisert som selvstendige prosjekter. Dette støttes av EKS, men EKS er uenig i at den sentrale staben til Prosjektdirektør også skal rapportere til de enkelte Prosjektsjefene.   | Prosjektleder |
| 8.13 | EKS vurdering er at estimert antall ressurser i bemanningsplanen jevnt over er for lavt. Prosjektet består av 8 delprosjekter og har mange grensesnitt som må overvåkes og styres av prosjektet. Dette er ikke reflektert i bemanningsplanen. Erfaringene er at det er dynamikk i grensesnittene etter kontraktsinngåelse som gir kostnadsøkninger. Endrete grensesnitt er byggherrens ansvar.  | Prosjektleder |
| 8.14 | Prosjektet har et grensesnitt mot Signal som håndteres sentralt i Bane NOR utenfor prosjektet. Det er et teknisk grensesnitt og et tidsmessig grensesnitt. Disse må defineres og følges opp.  | Prosjektleder |
| 8.15 | Prosjektet planlegger å benytte ferdigstillelsessystemet PIMS. Dette støtter EKS fullt ut. Men skal prosjektet få full nytte av PIMS, må man mobilisere en erfaren Ferdigstillelsesleder tidlig, dvs. allerede i prosjekteringsfasen. Prosjekteierne har minimal erfaring med bruk av et ferdigstillelsessystem som PIMS.   | Prosjektleder |

| Id.  | Anbefaling  | Ansvarlig     |
|------|---|---------------|
| 8.16 | <p>Bane NOR og Statens vegvesen har høye ambisjoner om å begrense antall innleid personell. Bemanningsplanen viser kun 15 innleide ressurser på topp. Men prosjektet er helt avhengig av personell med svært høy kompetanse og erfaring. Mange av disse er tenkt mobilisert via nyansettelser. Rekruteringsprosesser tar tid, og markedet for personell med kompetanse og erfaring er svært begrenset innen flere områder. Vurderingen til EKS er at en innleieandel på 25-30% vil være bedre tilpasset for FRE16. EKS mener at det er prosjektets behov for styring som må være førende. En riktig bemannet prosjektorganisasjon vil kunne gi kostnadsinnsparing og bedre måloppnåelse for prosjektet.</p> | Prosjekteier  |
| 8.17 | <p>I en totalentreprise vil prosjektet alltid ha behov for teknisk bistand (f.eks. tekniske oppgaver, uavhengige kontroller mv.) i hele prosjektperioden, og som prosjekteiernes linjeorganisasjon ikke kan eller ikke har anledning til å bidra med. EKS anbefaling er at prosjekteierne må bidra til at prosjektet får etablert en prosjektstøtte kontrakt. Det er viktig at prosjektet vil kunne forholde seg til kun ett rådgivermiljø.</p>   | Prosjektleder |



## Vedlegg 1 Grunnlagsdokumenter

Tabellen lister de mest sentrale dokumentene mottatt fra Bane NOR, Statens vegvesen og andre, som er benyttet som grunnlag for kvalitetssikringen.

| Tittel  | Utgiver          | Mottatt    |
|---|------------------|------------|
| Avrop om ekstern kvalitetssikring KS2 av forprosjekt for Fellesprosjektet Ringeriksbanen E16 Høgstet-Hønefoss (FRE16) | FIN              | -          |
| Notat 1: KS2 FRE16  | Marstrand/MFM    | -          |
| Avtale om planlegging og prosjektering av infrastruktur: (K03-04v3) for InterCity Ringeriksbanen 2019                 | JDIR             | 16.06.2020 |
| Datagrunnlag fra NAA (FRE-00-A-00065)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Ringeriksbanen og E16 kostnadsestimat (FRE-00-A-25390), 07.02.2019  | Prosjektet       |            |
| Plan for organisering av SHA <sup>8</sup> i prosjektering (FRE-00-Q-00004)  | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Faglig grunnlag for delvis bompengefinansiering av E16 Skaret-Hønefoss  | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Notat Bompengeberegninger E16 Skaret-Hønefoss (N-NAA-114)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Trafikale effekter av bomtiltak (FRE-00-A-30251)  | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Referater prosjektstyremøter (samlemappe)   | Prosjektet       | 24.06.2020 |
| Dokumentasjon av estimat (FRE-00-A-00059)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Estimatmodell (FRE-00-A-00066)  | Prosjektet       | 03.07.2020 |
| Kostnadstegning FRE16 samlet (vedlegg SSD)  | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Kostnadstegning FRE16 Ringeriksbanen syd (vedlegg SSD)  | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| FRE16 Usikkerhetsanalyse (FRE-00-Q-00020)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Reguleringsplandokumentasjon (samlemappe)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Grensesnittsoversikt (FRE-00-A-00058)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Register over dispensasjoner (FRE-00-Q-00015)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| RAMS- og sikkerhetsplan (FRE-00-Q-25200)  | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Samfunnsrisiko og individrisiko (RAMS) (FRE-00-Q-25080)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Kravspesifikasjon RAM og sikkerhetsstyring (FRE-00-Q-00019)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Designbasis (FRE-00-A-30001)  | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Kommunikasjonsplan (FRE-00-A-00006)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Kontraktstrategi (FRE-00-A-00022)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Sentralt styringsdokument for Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE16) (FRE-00-A-00029)                         | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Kvalitetsplan – produksjon (FRE-00-Q-00002)   | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| Gevinstrealiseringsplan (FRE-00-A-00064)  | Prosjektet       | 16.06.2020 |
| St.meld. nr. 33 (2016-2017) Nasjonal transportplan 2018-2029  | SD               | -          |
| Handlingsprogram 2018-2023 (2029), Jernbanedirektoratet   | JDIR             | -          |
| Handlingsprogram 2018-2023 (2029), Statens vegvesen   | Statens vegvesen | -          |
| Oppdragsbrev Ringeriksbanen fra Samferdselsdepartementet (30.08.2015)   | SD               | 16.06.2020 |
| Brev fra Samferdselsdepartementet til JBV om trasévalg (28.04.2016)   | SD               | 16.06.2020 |
| Samarbeidsavtale Statens vegvesen Bane NOR FRE16  | Prosjektet       | 15.09.2020 |

<sup>8</sup> Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø

| Tittel   | Utgiver                                | Mottatt    |
|--|--|------------|
| FRE16 Prosjektbestilling (UTF-00-A20210)   | Prosjektet                             | 16.06.2020 |
| Overordnet fremdriftsplan Ringeriksbanen   | Prosjektet                             | 16.06.2020 |
| FRE16 Grunnlag til bompengeanalyse (FRE-00-A-30250)  | Prosjektet                             | 16.06.2020 |
| Endringsmelding og finansieringsplan for FRE16 (03.12.2019)  | Prosjektet                             | 16.06.2020 |
| Alternativ SS-2 PLF2 optimalisert uten driftsbase  | Prosjektet                             | 16.06.2020 |
| K-03-04 v4, Endringsmelding/ Endringsavtale Ringeriksbanen 2020  | JDIR                                   | 03.07.2020 |
| Notat Ny sporplan Hønefoss - tilbakemelding fra fagråd   | BN                                     | 01.07.2020 |
| Kostnadsbesparelser tiltak sporplan Hønefoss (N-NAA-167)   | NAA                                    | 16.06.2020 |
| BaneNor High Speed Project Costs Final Project Report, juni 2020   | BN/civity<br>Management<br>Consultants | 30.06.2020 |
| Endringsmelding og finansieringsvurderinger for Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss (vedlegg Sentralt styringsdokument for E16 Skaret-Høgkastet) | Prosjektet                             | 16.06.2020 |
| Plantegninger av profilering (5 stk), 07.05.2020   | Prosjektet                             | 19.08.2020 |
| Rundskriv R-108-19   | FIN                                    | -          |

## Vedlegg 2 Møter og intervjuer

Tabellen under viser sentrale aktivitetene i KS2-prosessen

| Intervju/møte  | Dato       |
|--|------------|
| "Bli kjent"-møte med Bane NOR og Statens vegvesen  | 03.06.2020 |
| Oppstartsmøte KS2 ved Samferdselsdepartementet   | 08.06.2020 |
| Heldagsmøte med KS2-konsulenter  | 18.06.2020 |
| Intervju KS2-Ringeriksbanen med Steinar Johannessen og Rune Rake                             | 19.06.2020 |
| Innledende møte KS2-Ringeriksbanen med Trude Anke  | 24.06.2020 |
| Innledende møte KS2-Ringeriksbanen med Anne Kathrine Kalager                                 | 24.06.2020 |
| Innledende møte KS2-Ringeriksbanen med Thor Skjeggedal                                       | 26.06.2020 |
| Intervju KS2-Ringeriksbanen med Inger Lise Ullnæss - Designbasis                             | 29.06.2020 |
| Intervju KS2-Ringeriksbanen med Stine Undrum   | 30.06.2020 |
| Intervju KS2-Ringeriksbanen med Vibeke Aarnes  | 30.06.2020 |
| Intervju KS2-Ringeriksbanen med Lise Backer  | 30.06.2020 |
| Innledende møte om kontraktstrategi og organisering og styring                               | 02.07.2020 |
| Tettekrav og injeksjon/ ved Agnethe Hoff Finnøy  | 02.07.2020 |
| FRE 16 intervju Morten Klokkesveen   | 02.07.2020 |
| Gjennomgang av Estimatmodell   | 02.07.2020 |
| Intervju KS2-Ringeriksbanen med Brede Nerموen  | 08.07.2020 |
| Gjennomgang av datagrunnlag estimat  | 12.08.2020 |
| Oppfølgingsmøte KS2 med Trygve Gillebo   | 18.08.2020 |
| Oppfølgingsmøte KS2 med Inger Lise Ullnæss- Teknisk  | 18.08.2020 |
| Innledende møte jernbaneteknikk med Tore Myhrvold  | 20.08.2020 |
| Oppfølging estimatmodell   | 20.08.2020 |
| TK01 Jong og TK02 Sollihøgda – Kontraktstrategi  | 24.08.2020 |
| KS2 E16 Skaret - Høgstet – Kontraktstrategi  | 26.08.2020 |
| KS2 Store brukonstruksjoner  | 27.08.2020 |
| Erfaringsoverføring på kontraktstrategi med Nye Veier, Ringeriksbanen-teamet                 | 28.08.2020 |
| Innledende møte regulering med Knut Sørgaard   | 31.08.2020 |
| Erfaringsoverføring Ski-stasjon Åge Vold og Kristin Slaaen Rørvik /med Ringeriksbanen teamet | 01.09.2020 |
| TK041 Vik og TK042 Bymoen – Kontraktstrategi   | 07.09.2020 |
| TK03 Sundvollen - Kontraktstrategi   | 09.09.2020 |
| Gjennomgang av EEG - Uttalelse for tunnelkonsept   | 09.09.2020 |
| TK05 Mælingen – Kontraktstrategi   | 11.09.2020 |
| TK06 Hønefoss og TK07 JBT – Kontraktstrategi   | 11.09.2020 |
| Referanseintervju - KS2 FRE16/E16 Skaret – Høgstet   | 11.09.2020 |
| Fremdriftsplan med Trygve Gillebo, Ilona Mussler   | 16.09.2020 |
| Kostnadsøkning og usikkerhet   | 21.09.2020 |
| Oppfølgingsmøte organisering og styring  | 24.09.2020 |
| Erfaring konkurransepreget dialog Drammen-Kobbervikdalen                                     | 28.09.2020 |
| Spørsmål knyttet til benchmarking  | 29.09.2020 |
| Usikkerhetsanalyse-workshop  | 15.10.2020 |
| Presentasjon av resultater for oppdragsgiverne   | 13.11.2020 |

Vedlegg 3 [Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |

[Redacted]

| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |
| [Redacted] |            |            |            |            |            |            |            |

[Redacted]