

Beregnet til
Statens vegvesen (Bypakke Tønsberg-regionen)
v/ Steinar Aspen
Dokument type
Notat
Dato
16. oktober 2017

IKKE PRISSETTE KONSEKVENSER I ANLEGG-FASEN

Revisjon 0
Dato 2017/10/16
Utført av Jan Ole Kaupang
Kontrollert av Arild Vestbø
Godkjent av Anette Werkland
Beskrivelse Vurdering av miljøkonsekvenser i anleggsfasen for de ulike alternativene i Bypakke Tønsberg-regionen

Ref. 1350014349-018

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	BAKGRUNN	4
2.	VURDERING AV ALTERNATIVER	4
2.1	Linje 10 000	5
2.1.1	Korridor 1, alternativ 10 000 Høy bru Ramberg – Vear	5
2.1.2	Kolberg-området (gjelder alle linjer)	5
2.1.3	Rambergområdet (gjelder også for linje 11000 og 11500)	6
2.1.4	Kryssing av Vestfjorden	6
2.1.5	Vear-området	6
2.1.6	Hogsnes – Auli	6
2.1.7	Oppsummering linje 10 000	6
2.2	Linje 11 000	7
2.2.1	Korridor 1, alternativ 11 000 Høy bru/tunnel Ramberg – Smørberg	7
2.2.2	Kolbergområdet	7
2.2.3	Rambergområdet (Gjelder også linje 11500)	7
2.2.4	Kryssing av Vestfjorden	7
2.2.5	Smørberg- Auli	8
2.2.6	Oppsummering linje 11000	8
2.3	Linje 11 500	8
2.3.1	Korridor 1, alternativ 11 500 Høy bru/tunnel Ramberg – Smørberg	8
2.3.2	Kolbergområdet	9
2.3.3	Rambergområdet (Gjelder også linje 11500)	9
2.3.4	Kryssing av Vestfjorden	9
2.3.5	Smørberg- Auli	9
2.3.6	Oppsummering linje 11 500	9
2.4	Linje 12 000	9
2.4.1	Korridor 1, Alternativ 12000 Bru Kaldnes – Smørberg	9
2.4.2	Kolbergområdet	10
2.4.3	Kolberg - Kaldnes	10
2.4.4	Kryssing av Vestfjorden	10
2.4.5	Smørberg – Auli	10
2.4.6	Oppsummering linje 12 000	11
2.5	Linje 12 200	11
2.5.1	Korridor 1, Alternativ 12200 Åpen spunt/kort undersjøisk tunnel Kaldnes – Smørberg	11
2.5.2	Kolbergområdet	12
2.5.3	Kolberg - Kaldnes	12
2.5.4	Kryssing av Vestfjorden i Senketunnel	12
2.5.5	Smørberg – Auli	12
2.5.6	Oppsummering linje 12 200	12
2.6	Linje 16200	13
2.6.1	Korridor 2, alternativ 16 200 Bru Kaldnes - Korten	13
2.6.2	Kolbergområdet	13
2.6.3	Kolberg - Kaldnes	13
2.6.4	Kryssing av Byfjorden i lav bru	13
2.6.5	Korten – Kjelle	14
2.6.6	Oppsummering Linje 16 200	14

2.7	Linje 16730	15
2.7.1	Korridor 2, alternativ 16 730 Åpen spunt/kort undersjøisk tunnel Kaldnes - Nord for Slottsfjellet	15
2.7.2	Kolbergområdet	15
2.7.3	Kolberg - Kaldnes	15
2.7.4	Kryssing av Byfjorden med senketunnel	16
2.7.5	Korten – Kjelle	16
2.7.6	Oppsummering Linje 16 730	16
3.	RANGERING AV ALTERNATIVER	16
4.	MASSEDEPONIER	17
4.1	Massehåndtering på fastlandet	17
4.2	Massehåndtering på Nøtterøy	17
5.	KRYSSING MED BRU \ SENKETUNNEL	20
5.1	Kryssing av Vestfjorden \ Byfjorden med bru	20
5.2	Kryssing av Byfjorden med senketunnel	20
6.	TILTAK I ANLEGGSPHASEN – GENERELT	21
6.1	Trafikkavvikling	22
6.2	Forurensede masser	22
6.3	Støy, støv og anleggstrafikk	22
6.4	HMS i anleggsperioden	22

1. BAKGRUNN

Notatet er et supplement til temarapportene som utarbeides i forbindelse med KU for ny fastlandsforbindelse fra Nøtterøy og Tjøme. Notatet er også en oppsummering av idédugnaden som ble avholdt 21.03.2017 på Rambølls kontorer i Tønsberg. Deltagerne på idédugnaden var personer med lang erfaring fra store prosjekt i region Sør. Notatet er også ment å besvare kapittel 6.2.6 i planprogrammet «Ikke-prissatte konsekvenser i anleggsfasen».

Statens vegvesen ønsker å belyse miljømessige konsekvenser under anlegget for de ulike alternativene, spesielt med hensyn på konsekvenser som ikke kommer fram i temarapportene om ikke-prissatte konsekvenser (nærmiljø, kulturmiljø, naturmangfold mm).

I notatet har vi tatt for oss hvert alternativ, og pekt på diverse anleggsmessige og miljømessige konsekvenser. Det er også gjort en rangering av alternativene basert på fordeler og ulemper i anleggsfase. I tillegg er det egne kapitler som omhandler massedeponier, utførelse av senketunnel, bru og andre tiltak i anleggsfasen.

2. VURDERING AV ALTERNATIVER

Det er i alt 7 alternativer som behandles i dette notatet. Alle alternativene starter på Kolberg og går i tunnel under Teieskogen, enten i retning Ramberg, eller i retning Kaldnes. Området på Kolberg fram til tunnelpåhugg, er likt for alle alternativer. Vurdering av Kolberg-området er derfor kun tatt med under kapittel 2.1 (Linje 10 000)

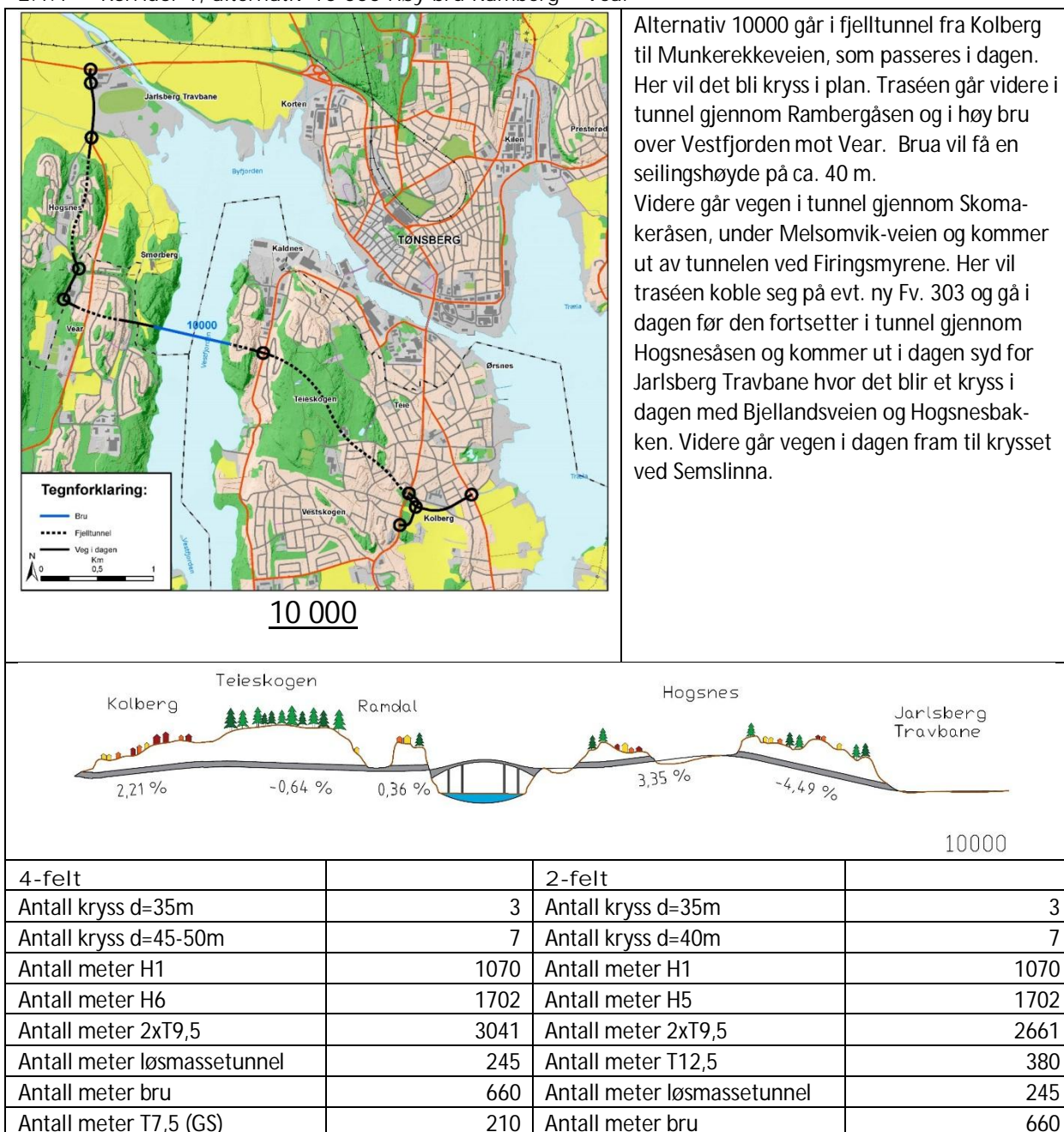
Fellestrekk for alle linjene:

- Anleggsområdet blir liggende tett på boligbebyggelse og eksisterende infrastruktur
- Masseoverskudd medfører stort behov for massetransport som genererer mye anleggs-trafikk
- Rystelser ved tunneldriving under \ nær boligområder
- Støy og støv ved tunneldriving
- Tunnelpåhugg med utlufting tett på boliger
- Områder med komplisert trafikkavvikling

På Nøtterøy finnes flere områder der det kan være aktuelt å deponere masser. Masser fra fjell-tunneler på Nøtterøy bør deponeres på Nøtterøy. Tunnelene som går under boligområder med til dels liten overdekning vil gi ulemper i forbindelse med boring. Spunting og peling og vil også gi ulemper for nærmiljøene under anlegget. Hele anleggsområdet, uansett linjevalg, ligger i etablerte bolig og landbruksområder, noe som gjør at mange personer blir påvirket.

2.1 Linje 10 000

2.1.1 Korridor 1, alternativ 10 000 Høy bru Ramberg – Vear



Figur 1 – Generelle opplysninger alternativ 10 000

2.1.2 Kolberg-området (gjelder alle linjer)

Alle alternativene starter på Kolberg, og dette området er derfor felles for alle linjene. Vegvesenet har sett på ulike løsninger for vegsystemet, men konsekvensene er stort sett de samme. På Kolberg skal det anlegges et stort kryssområde i nær tilknytning til boliger og skoleveier. Dette er også et sterkt trafikkert område som vil medføre store behov for faseplaner og trafikkomlegging. Noen av utfordringene vil være:

- Massetransport og transport av tunnelstein gjennom boligområder \ tettbygde områder.
- Anlegg og riggområde nær trafikkert veg \ kryssområder og boliger
- Tunnelrigg og utlufting av tunnel i bo-område.
- Støy og støv fra spunt- og tunnelarbeider nær boliger \ i bo-område.
- Boliger som må rives
- Nærhet til skole og skolevei med mange myke trafikanter \ barn gjennom området.
- Håndtering av borrevann fra tunnel ved driving av tunnelen fra Kolbergssiden (på synk).

2.1.3 Rambergområdet (gjelder også for linje 11000 og 11500)

Krysset med Rambergveien ligger i et trangt område mellom to fjellpartier. Det skal bygges en stor rundkjøring og vi får vi to tunnelpårugg i et område med mye bebyggelse, og stor trafikk av gående og syklende. Vi ser følgende utfordringer:

- Massetransport og utkjøring av tunnelstein ut på Rambergveien og videre gjennom boligområder
- Trafikkert veg (Rambergveien) krysser gjennom anleggsområdet.
- Tunnelrigg og utlufting av tunnel i bo-område.
- Støy og støv fra tunnelarbeider nær boliger \ i bo-område.
- Beboere må varsles og evt. evakueres ved sprengning
- Boliger som må rives
- Stor andel myke trafikanter krysser gjennom området.
- Plass for tunnelrigger tett innpå bebyggelse

2.1.4 Kryssing av Vestfjorden

Vestre tunnel på Ramberg går direkte over på bru. Kompleksiteten og anleggsmessig konsekvenser avhenger til en viss grad av valg av brutype. Men uavhengig av brutype har vi følgende forhold:

- Vanskelig tilkomst til påhugg og overgang fra tunnel til bru på østsiden av fjorden.
- Krevende å få til nok plass til riggområde for fundamenter og bru.
- Komplisert fundamentering for landkar på østsiden
- Avhengig av brutype vil fundamentering av søyler i fjorden bli komplisert.
- Hengebru krever ikke fundamentering i sjøen, men det vil være komplisert adkomst til forankringskammrene for de bærende kablene på brua.

2.1.5 Vear-området

Fra landkar på vestsiden av fjorden går alternativet i tunnel \ miljøtunnel under \ gjennom eksisterende boligområde og under Vear skole. Det må etableres tunnelpårugg (evt byggegrop for miljøtunnel) nær skole og boliger. Det anlegges to store rundkjøringer og nytt tunnelpårugg inn i Hogsnesåsen. Konsekvensene for nærmiljø og skole blir store i anleggsfasen.

- Problemer med fjellkvalitet og overdekning for tunnelen mellom Vestfjorden og Vear
- Pga fjelloverdekning må deler av tunnelen bygges som Cut&Cover-løsning
- Anleggsområde nær Vear skole
- Støy og støv fra tunnelarbeider nær boliger \ i bo-område.
- Tunnelrigg og utlufting av tunnel i bo-område.
- Fv. 303 krysser gjennom anleggsområdet.
- 15 – 20 boliger som må rives
- Stor andel myke trafikanter (barn) beveger seg \ krysser området.
- Komplisert anleggsteknisk pga av tettbebyggelse og mye massetransport.

2.1.6 Hogsnes – Auli

Strekningen er relativt ukomplisert med tunnel og veg i dagen over landbruksområder. Eneste punktet som er komplisert er søndre påhugg på Hogsnestunnelen.

- Støy og støv fra tunnelarbeider nær boliger \ i bo-område.
- Tunnelrigg og utlufting av tunnel i bo-område.
- Støy og støv fra tunnelarbeider nær boliger \ i bo-område.
- Dårlig grunnforhold i området nederst i Hogsnesbakken

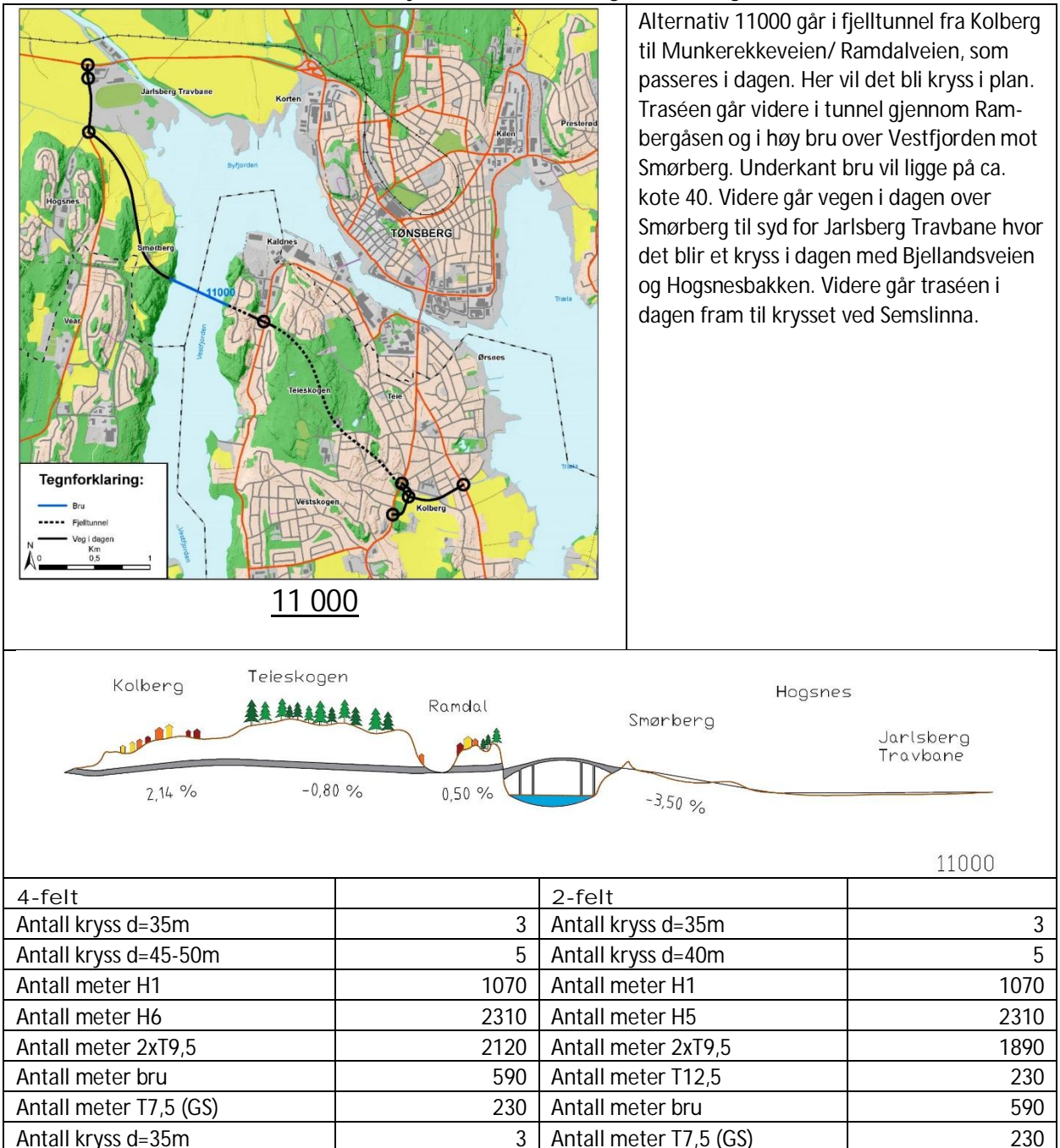
2.1.7 Oppsummering linje 10 000

Anleggsteknisk er dette et komplisert anlegg, som berører mange mennesker. Linja går gjennom etablerte bomiljø hvor det skal anlegges store rundkjøringer og sprenges tunneler under boliger, til dels med lite overdekning. Det må også etableres Cut&Cover-løsning på opptil 500 m gjennom boligområdet på Vear. Problemer med støy / støv og anleggstrafikk gjennom boligområder

og tett innpå skole og nærmiljø på store deler av linja. Trafikkavvikling med kryssing av trafikerte veger på Ramberg og Vear er også en utfordring.

2.2 Linje 11 000

2.2.1 Korridor 1, alternativ 11 000_Høy bru/tunnel Ramberg – Smørberg



Figur 2 – Generelle opplysninger alternativ 11 000

2.2.2 Kolbergområdet

Se beskrivelse kap. 2.1.2, Linje 10 000.

2.2.3 Rambergområdet (Gjelder også linje 11500)

Krysset med Rambergveien er plassert litt lenger nord enn linje 10000, men har de samme utfordringene i forhold til miljø, anleggsgjennomføring, støy / støv og trafikkavvikling.

2.2.4 Kryssing av Vestfjorden

Både miljømessige og anleggsmessige konsekvenser er for en stor del de samme som for linje 10 000 på østsiden av fjorden, men noe enklere på vestsiden (se kap. 2.1.3).

2.2.5 Smørberg- Auli

Linjen går i dagen fra Smørberg til Auli. Den følger kanten av Smørbergåsen, og kommer i konflikt med et gartneri og enkelte boliger. Relativt enkelt anleggsmessig, men linja ligger i et område med dårlig grunnforhold og flere kulturminner.

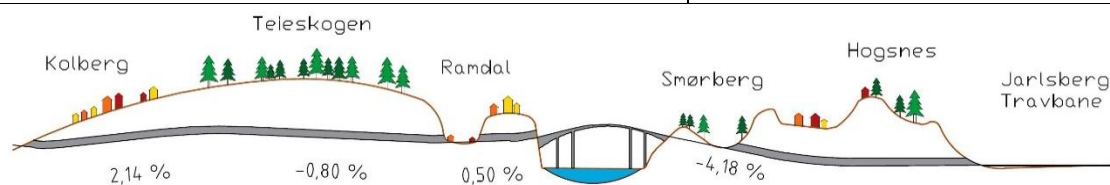
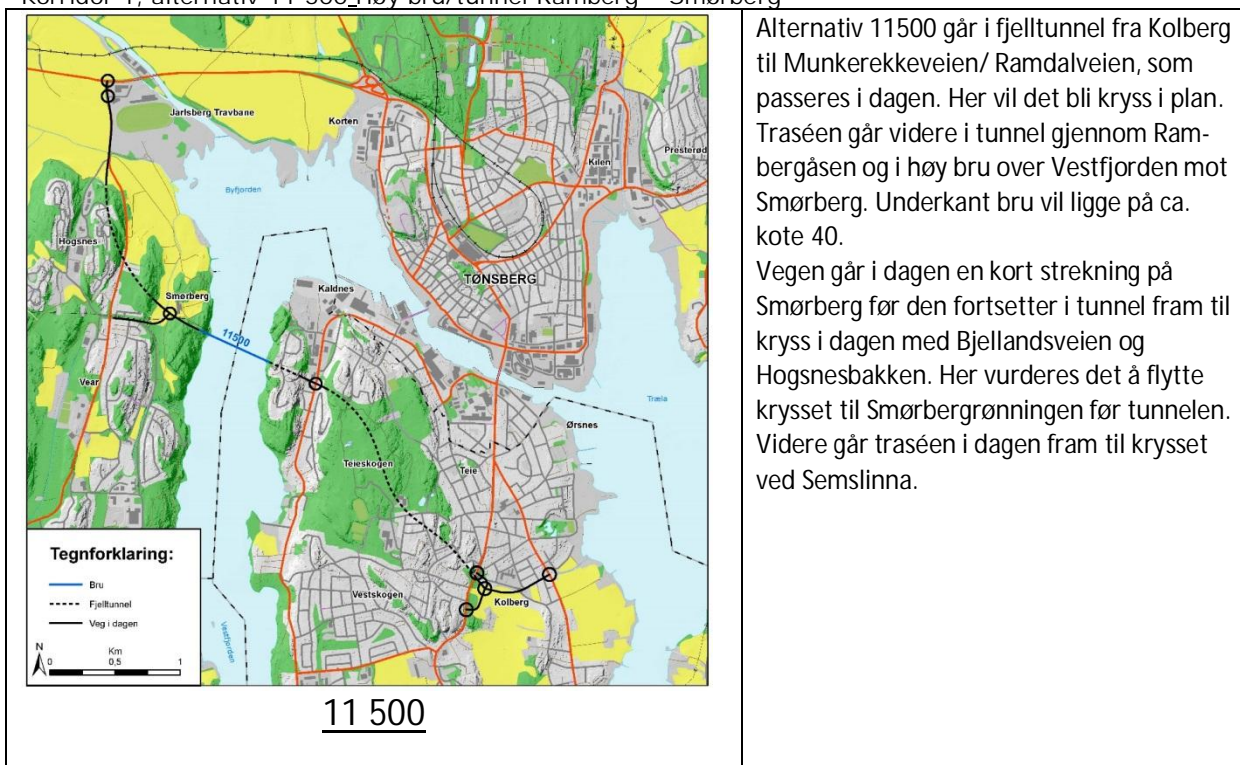
- Område med mange kulturminner
- Økt anleggstrafikk i Hogsnesbakken
- Skolevei for en mindre gruppe
- Konflikt med næringsvirksomhet og landbruk
- Inngrep i uberørt natur
- Dårlig grunnforhold ved eksisterende Fv. 303 i Hogsnesbakken

2.2.6 Oppsummering linje 11000

Linje 11 000 ligger litt lenger mot nord enn linje 10 000. Den er vesentlig enklere anleggsmessig enn linje 10 000. Fra Kolberg til Smørberg er den mye lik linje 10 000, men strekningen Smørberg – Auli er relativt uproblematisk med veg i dagen i relativt jomfruelig terreng.

2.3 Linje 11 500

2.3.1 Korridor 1, alternativ 11 500_Høy bru/tunnel Ramberg – Smørberg



4-felt		2-felt	
Antall kryss d=35m		3	
Antall kryss d=45-50m		5	
Antall meter H1		1070	
Antall meter H6		1295	
Antall meter 2xT9,5		2940	

Antall meter løsmassetunnel	200		
Antall meter bru	590		
Antall meter T7,5 (GS)	230		

Figur 3 – Generelle opplysninger alternativ 11 500

2.3.2 Kolbergområdet

Se beskrivelse kap. 2.1.2, Linje 10 000.

2.3.3 Rambergområdet (Gjelder også linje 11500)

Krysset med Rambergveien er plassert litt lenger nord enn linje 10000, men har de samme utfordringene i forhold til miljø, anleggsgjennomføring, støy / støv og trafikkavvikling.

2.3.4 Kryssing av Vestfjorden

Både miljømessig og anleggsmessig konsekvenser er for en stor del de samme som for linje 10 000 på østsiden av fjorden, men noe enklere på vestsiden (se kap. 2.1.3).

2.3.5 Smørberg- Auli

Etter brua over Vestfjorden går linjen inn i tunnel under Smørbergåsen \ Hogsnesåsen og kommer ut i bunnen av Hogsnesåsen. Deretter går vegen i dagen over dyrket mark fram til Auli. Det kan forekomme strekninger med dårlig overdekning for tunnelen i området der linja krysser under Fv. 303. Linjen vil gi følgende utfordringer:

- Økt anleggstrafikk i Hogsnesbakken
- Skolevei for en mindre gruppe
- Konflikte med næringsvirksomhet og landbruk
- Inngrep i uberørt natur
- Fare for liten overdekning for tunnelen under Hogsnesbakken
- Dårlig grunnforhold ved eksisterende Fv. 303 i Hognesbakken

2.3.6 Oppsummering linje 11 500

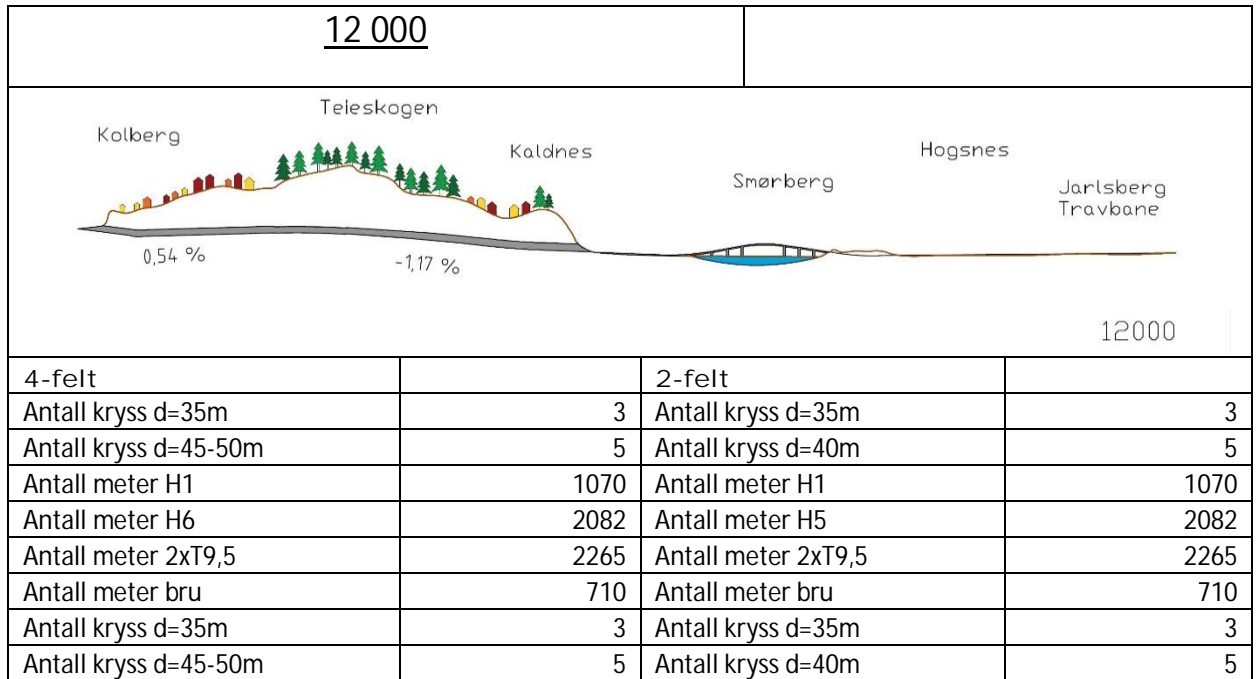
Linje 11 500 har de samme utfordringene som linje 11 000, men er noe mer komplisert. Tunnelen under Hogsnes kan ha dårlig overdekning på et kortere parti under bebyggelsen vest for Fv303.

2.4 Linje 12 000

2.4.1 Korridor 1, Alternativ 12000 Bru Kaldnes – Smørberg



Alternativ 12000 går i fjelltunnel fra Kolberg til Ramdalveien, som passeres i dagen. Her vil det bli kryss i plan. Traséen går videre i en lav bru over Vestfjorden mot Smørberg. Videre går den i dagen over Smørberg til syd for Jarlsberg Travbane hvor det blir et kryss i dagen med Bjellandsveien og Hogsnesbakken. Videre går traséen i dagen fram til krysset ved Semslinna.



Figur 4 – Generelle opplysninger alternativ 12 000

2.4.2 Kolbergområdet

Se beskrivelse kap. 2.1.2, Linje 10 000.

2.4.3 Kolberg - Kaldnes

Strekningen fra Kolberg til Kaldnes går i tunnel under Teieskogen. Utfordringen her blir rystelser for beboer i Teieskogen, trafikkavvikling på Kaldnes (kryss med Rambergveien) og konflikt med eksisterende industri. På Kaldnesområdet har vi følgende utfordringer:

- Støy \ støv og rystelser fra tunneldriving
- Trafikkavvikling på Kaldnes ved bygging av nytt kryss (rundkjøring)
- Konflikt med intern trafikk på eksisterende industriområde
- Påhuggsområde for tunnelen og plass til tunnelrigg
- Massetransport på Rambergveien ved driving av tunnel fra Kaldnes-siden

2.4.4 Kryssing av Vestfjorden

Alternativet forutsetter kryssing av fjorden i lav bru med klaffer. Fundamentering av bru vil skje på bløte, forurensede masser med stor dybde til fjell.

- Uavhengig av brutype vil fundamentering av søyler i fjorden bli komplisert.
- Klaffebri forutsetter kraftig fundamentering av søyler for klaffene
- Lav bru har behov for store riggområder
- Vippebri \ klaffebri er mer plasskrevende under anlegget
- Håndtering av forurensede masser i Vestfjorden ved fundamentering av lav bru.
- Bygging av lav bru påvirker skipstrafikken i kanalen, både nyttetraffic og lystbåttrafikken.
- Deler av industriområdet på Kaldnes må innløses til riggområder for tunnelrigg og rigg for bru.
- Landkar på Smørberg ligger nær inntil Ramsarområdet.

2.4.5 Smørberg – Auli

Linjen går i dagen gjennom eksisterende landbruksområder, fra Smørberg til bunn av Hogsnesbakken, og så nordover til Auli. Det er dårlig grunnforhold i området med høy grunnvannstand. Utfordringene er :

- Konflikt med landbruk
- Økt anleggstrafikk på Fv.303, Hogsnesbakken

Stabilisering av byggegrunn medfører utfordringer i forhold til avrenning, støy ved peling o.l.

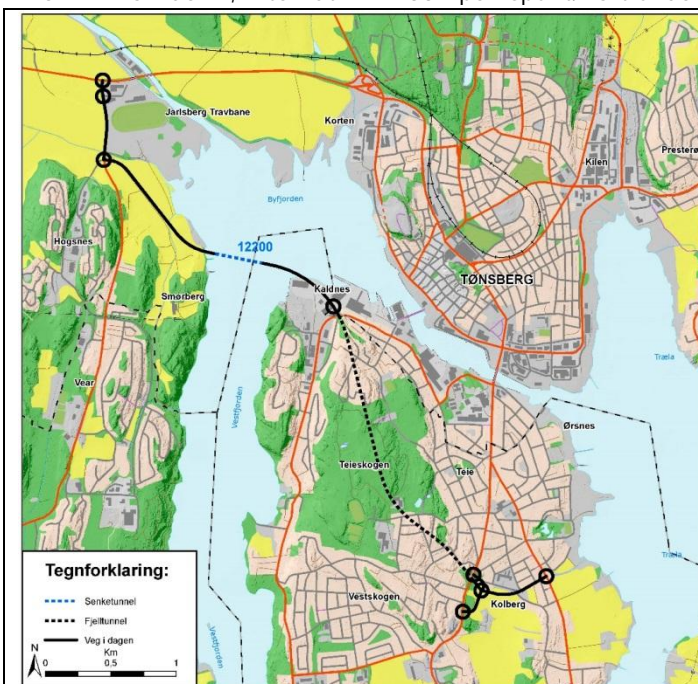
- Dårlig grunnforhold og høy grunnvannstand
- Nærhet til Ramsarområdet
- Mulig konflikt med ny trase for jernbanen

2.4.6 Oppsummering linje 12 000

Linje 12 000 har samme utfordringer på Nøtterøysiden som linje 11 000 og 11 500. I Vestfjorden og på landsiden på Smørberg er det utfordringer med dårlig grunn og høy grunnvannstand, samt behov for håndtering av forurensede masser fra Vestfjorden. Linjen ligger nær inntil Ramsarområdet på Smørberg. Kryssing av Vestfjorden i bru er behandlet i kap 5.1.

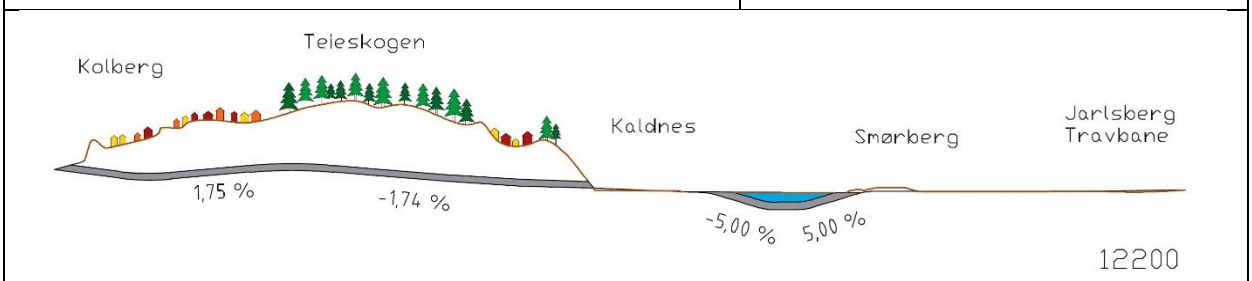
2.5 Linje 12 200

2.5.1 Korridor 1, Alternativ 12200 Åpen spunt/kort undersjøisk tunnel Kaldnes – Smørberg



Alternativ 12200 går i fjelltunnel fra Kolberg til Ramdalveien, som passeres i dagen. Her vil det bli kryss i plan. Traséen går videre i en åpen rampe før en undersjøisk tunnel under Vestfjorden og videre i en åpen rampe mot Smørberg. Videre går den i dagen langs eksisterende lokalveg nord for Smørberg, til syd for Jarlsberg Travbane hvor det blir et kryss i dagen med Bjellandsveien og Hogsnesbakken. Videre går traséen i dagen fram til krysset ved Semslinna.

12 200



4-felt		2-felt	
Antall kryss d=35m		Antall kryss d=35m	3
Antall kryss d=45-50m	5	Antall kryss d=40m	5
Antall meter H1	1070	Antall meter H1	1070
Antall meter H6	1815	Antall meter H5	1815
Antall meter 2xT9,5	2310	Antall meter 2xT9,5	2310
Antall meter Senketunnel	570	Antall meter Senketunnel	570
Antall meter rampe/spunt	415	Antall meter rampe/spunt	415
Antall kryss d=35m	3	Antall kryss d=35m	3

Figur 5 – Generelle opplysninger alternativ 12 200

2.5.2 Kolbergområdet

Se beskrivelse kap. 2.1.2, Linje 10 000.

2.5.3 Kolberg - Kaldnes

Se beskrivelse Kap. 2.4.2, Linje 12 000.

2.5.4 Kryssing av Vestfjorden i Senketunnel

Senketunnel består av ramper, Cut&Cover og senketunnel i elementer. Prinsippet med senketunnel er belyst i eget kapittel (Kap. 5.2).

- Spunte, - støpe, - senke-tiltak på Smørbergsiden pga. dårlige grunnforhold.
- Må grabbe under vann, deretter spunte og tømme for vann. KC-stabilisering er nødvendig. Komplisert operasjon nær Ramsarområdet.
- Mudring og sedimentflukt kan påvirke vannkvaliteten. Badeplass på Smørberg et lite stykke unna.
- Nærmeste gård får uheldige påvirkninger, både av rigg og av tiltaket.
- Kvikkleireområde. Må kalkstabiliseres for å ha rigg her.
- Må bygge egen anleggsvei fram til senketunnelportalen.
- Mulig innløsning eller flytting av gården. Evt. støyskjerming
- Komplisert riggområde med mye anleggstrafikk.
- Mulig konflikt med skolebarn \ myke trafikanter
- Mulig konflikt med ny trase for jernbanen

2.5.5 Smørberg – Auli

Linjen går i dagen gjennom eksisterende landbruksområder, fra Smørberg til bunn av Hogsnesbakken, og så nordover til Auli. Det er dårlig grunnforhold i området med høy grunnvannstand. utfordringene er :

- Konflikt med landbruk
- Økt anleggstrafikk på Fv.303, Hogsnesbakken
- Stabilisering av byggegrunn medfører utfordringer i forhold til avrenning, støy ved peling o.l.
- Dårlig grunnforhold og høy grunnvannstand
- Nærhet til Ramsarområdet

2.5.6 Oppsummering linje 12 200

Linje 12 200 går i samme trasé som linje 12 000, men krysser Vestfjorden i senketunnel i stedet for lav bru. På Smørbergsiden må det bygges en midlertidig demning (Cofferdam) for å etablere tørr byggegrop til bygging av cut\cover-delen som overgang til senketunnelen, noe som kompliserer dette alternativet. utfordringene med senketunnel er behandlet i kap. 5.2.

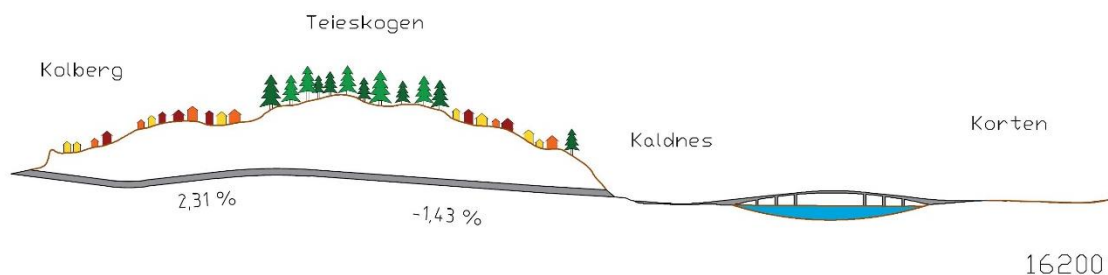
2.6 Linje 16200

2.6.1 Korridor 2, alternativ 16 200 Bru Kaldnes - Korten



16 200

Alternativ 16200 går i fjelltunnel fra Kolberg til Kaldnes, som passeres i dagen. Her vil det bli kryss i plan med Ramdalveien og Kaldnesgaten. Traséen går videre i lav bru over byfjorden og ved gamle Maritim skole ved Nordbyen. Her blir det kryss i plan med Kjelleveien. Videre går alternativet ut til eksisterende rundkjøring på Kjelle.



4-felt		2-felt	
Antall kryss d=35m	3	Antall kryss d=35m	3
Antall kryss d=45-50m	4	Antall kryss d=40m	4
Antall meter H1	1070	Antall meter H1	1070
Antall meter H6	955	Antall meter H5	955
Antall meter 2xT9,5	2315	Antall meter 2xT9,5	2315
Antall meter bru	825	Antall meter bru	825
Antall kryss d=35m	3	Antall kryss d=35m	3
Antall kryss d=45-50m	4	Antall kryss d=40m	4

Figur 6 – Generelle opplysninger alternativ 16 200

2.6.2 Kolbergområdet

Se beskrivelse kap. 2.1.2, Linje 10 000.

2.6.3 Kolberg - Kaldnes

Se beskrivelse kap. 2.5.3 Linje 12 200.

2.6.4 Kryssing av Byfjorden i lav bru

Det anlegges lav bru med klaffer over Byfjorden fra Kaldnes til Korten. Fundamentering av bru vil skje på bløte, forurensede masser med delvis stor dybde til fjell.

- Uavhengig av brutype vil fundamentering av søyler i fjorden bli komplisert.
- Klaffebro forutsetter kraftig fundamentering av søyler for klaffene

- Lav bru har behov for store riggområder.
- Vippebru \ klaffebru er mer plasskrevende under anlegget
- Håndtering av forurensede masser i Byfjorden ved fundamentering av lav bru.
- Bygging av lav bru påvirker skipstrafikken i kanalen, både nyttetraffic og lystbåttrafikken.
- Deler av industriområdet på Kaldnes må innløses til riggområder for tunnelrigg og rigg for bru.
- Nærheten til Ramsarområdet
- Konflikt med ny trase for jernbanen.

2.6.5 Korten – Kjelle

Ny veg i dagen fra Korten til eksisterende rundkjøring på Kjelle. Eksisterende vegtrase beholdes, men utvides. Eksisterende rundkjøringer utvides, samt at det anlegges en ny rundkjøring for påkobling av Nedre Langgate.

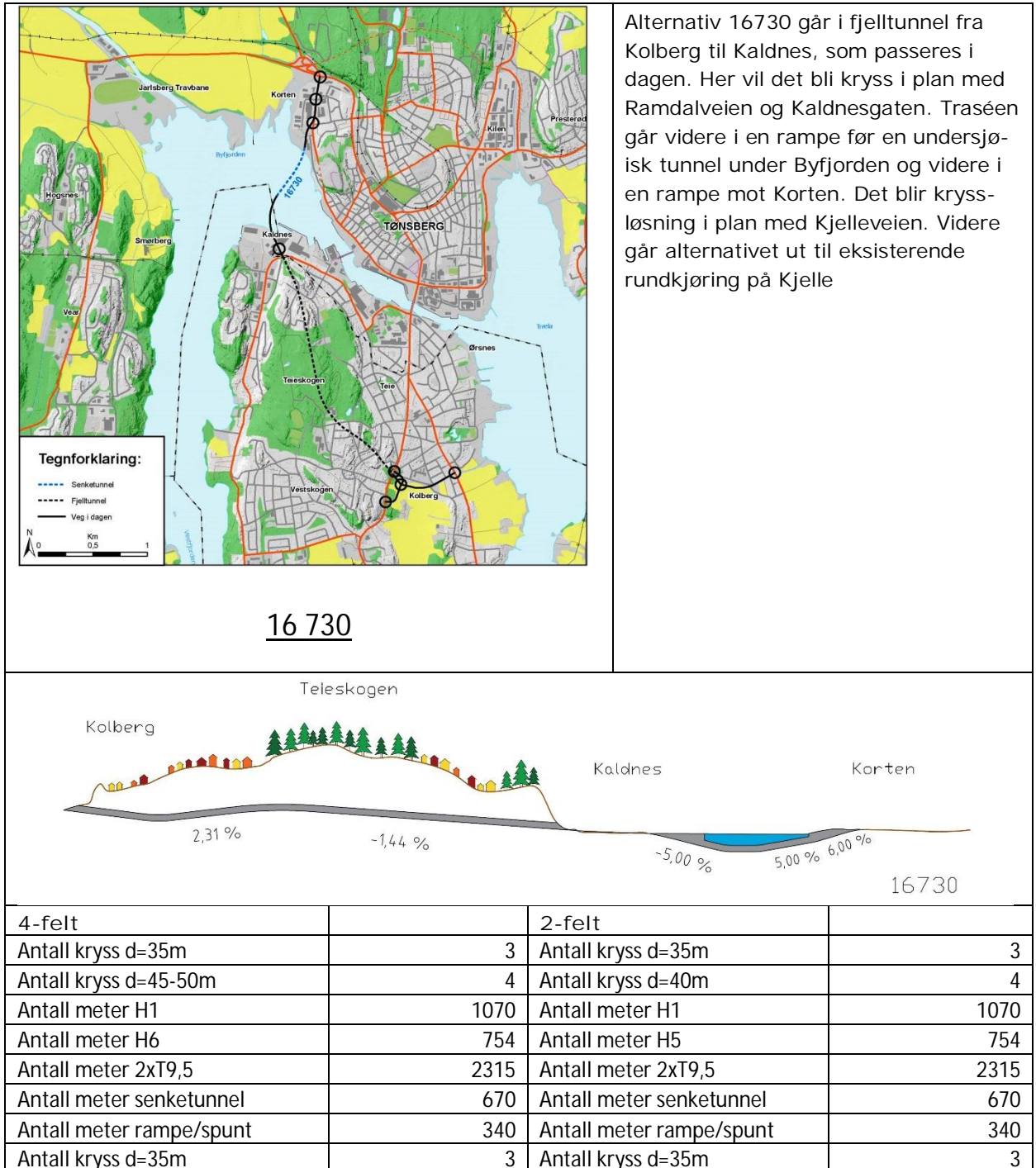
- Anleggsområdet i område med tett bebyggelse og stor trafikk
- Stor andel myke trafikanter
- Komplisert trafikkavvikling med mye trafikk.
- Mye tungtrafikk til næringseiendommer og bensinstasjon.
- Støy og støv i områder med boliger og kontorer

2.6.6 Oppsummering Linje 16 200

Linje 16 200 har samme utfordringer på Nøtterøysiden som linje 12 000 og 12 200. En av utfordringen er nærheten til Ramsarområdet i området der brua lander. På Korten vil anlegget være tett innpå bebyggelse \ boligområder, og det blir stor anleggstrafikk på veger og kryssområder med høy trafikkbelastning. Kryssing av Kanalen i bru er behandlet i kap 5.1.

2.7 Linje 16730

2.7.1 Korridor 2, alternativ 16 730 Åpen spunt/kort undersjøisk tunnel Kaldnes - Nord for Slottsfjellet



Figur 7 – Generelle opplysninger alternativ 16 730

2.7.2 Kolbergområdet

Se beskrivelse kap. 2.1.2, Linje 10 000.

2.7.3 Kolberg - Kaldnes

Se beskrivelse kap. 2.5.3 Linje 12 200.

2.7.4 Kryssing av Byfjorden med senketunnel

Senketunnel består av ramper, Cut&Cover og senketunnel i elementer. Prinsippet med senketunnel er belyst i eget kapittel (Kap. 5.2).

- Omfattende spunt- og sprengningsarbeider
- Mudring og sedimentflukt kan påvirke vannkvaliteten.
- Område med bløte masser på Kaldnes og Korten.
- Områder må kalkstabiliseres
- Må bygge egen anleggsvei fram til senketunnelportalen.
- Komplisert riggområde med mye anleggstrafikk.
- Kompliserte anleggsområder på begge side av fjorden.
- Konflikt med skipstrafikk og lystbåttrafikk.
- Mulig konflikt med ny jernbanetrasé

2.7.5 Korten – Kjelle

Se beskrivelse Linje 16 200 kap. 2.6.5.

2.7.6 Oppsummering Linje 16 730

Linje 16 730 har samme utfordringer på Nøtterøysiden som linje 11 000 og 11 500. På Kortensidene vil anlegget være tett innpå bebyggelse \ boligområder, og det blir stor anleggstrafikk på vegger og kryssområder med høy trafikkbelastning. En annen utfordringen er nærheten til Ramsarområdet som er viktig å ta hensyn til. Kryssing av Kanalen i bru er behandlet i kap 5.1.

3. RANGERING AV ALTERNATIVER

Med bakgrunn i idédugnaden og de momenter som kom fram, er det gjort en rangering av alternativene med fokus på anleggsteknikk, miljøulemper, trafikkavvikling, støy og støv, HMS (på anlegget), ulemper for beboere og grunnforhold. Følgende elementer ligger i de ulike temaene:

Anleggsteknikk – Kompleksitet i forhold til metoder, erfaringer med tilsvarende anlegg, nyteknik og evt bruk av ukjente anleggsmetoder.

Miljøulemper – vurderinger av utslipp (tunnelvann, utlufting av tunneler, utgraving av forurensete masser).

Trafikkavvikling – Vurderinger av behov for omkjøringsveier, massetransport på offentlig veg, anlegg nær trafikerte vegger, stengning av gater.

Støy \ støv – støyende arbeidsopprasjoner, støv fra tunneldrift, anleggstrafikk

HMS – Sikkerhet for anleggspersonell i forhold til risikofylte arbeidsopprasjoner, arbeid i høyden, arbeid under vann

Beboere – Anleggets påvirkning på beboere \ 3. person (nærhet til boliger, trange anleggsområder mm).

Grunnforhold – Vurdering av grunnforholdene for de 7 alternativene.

Rangeringen er gjort ut fra en skala fra 1 til 7, hvor 1 er best (færrest ulemper, kjente anleggsopprasjoner mm) og 7 er dårligst (store ulemper, lite utprøvde metoder, vanskelig anleggsgjennomføring mm). Rangeringen er gjort internt mellom de 7 linjene. Det vil si at det linjealternativet med lavest poengsum er vurdert som det beste basert på de forutsetningene som nevnt over. Forutsetningene i den første tabellen er 55 m fri seilingshøyde, dvs at alle broene er bevegelige.

Alternativ	Anleggs- teknikk	Miljø- ulemper	Trafikkav- vikling	Støy / støv	HMS	Be- boere	Grunn- forhold	Sum	Rang ering
Linje 10000	5	3	7	5	7	7	1	35	6
Linje 11000	3	1	3	2	3	4	7	23	3

Linje 11500	4	2	3	3	4	3	2	21	2
Linje 12000	1	4	1	1	1	1	5	14	1
Linje 12200	6	6	1	6	7	2	6	34	5
Linje 16200	2	5	5	5	2	5	5	29	4
Linje 16730	7	7	5	7	7	6	6	45	7

Med denne forutsetningen kommer linje 12 000 best ut.

I tabellen under er det gjort en vurdering under forutsetning av at man kan krysse Vestfjorden med hengebru for linje 10 000, 11 000 og 11 500, og bevelig bruer for alternativene 12 000 og 16 200. Det vil si at man oppnår fri seilingshøyde på ca. 40 m.

Alternativ	Anleggs- leggs- teknikk	Miljø- ulemper	Trafikk- avvikling	Støy / støv	HMS	Beboe- re	Grunn- forhold	Sum	Rang ering
Linje 10000	3	3	7	4	5	7	1	30	4
Linje 11000	1	1	3	1	1	4	7	18	2
Linje 11500	2	2	3	2	2	3	2	16	1
Linje 12000	4	4	1	3	3	1	5	21	3
Linje 12200	6	6	1	6	7	2	6	34	5
Linje 16200	5	5	5	5	4	5	5	34	5
Linje 16730	7	7	5	7	7	6	6	45	7

Med denne forutsetningen kommer linje 11 500 best ut.

4. MASSEDEPONIER

Avhengig av hvilken linje som blir valgt vil det være et masseoverskudd av rene masser på anlegget (forurensede masser behandles i kapittel 6.2). Det er i utgangspunktet ikke ønskelig å transportere masser over Kanalbrua. Det betyr at masseoverskuddet på Nøtterøy skal deponeres på Nøtterøy, og masseoverskuddet fra Korten / Smørberg skal deponeres på fastlandet, evt. om masser kan transporteres på lekter til massedeponi i sjø.

4.1 Massehåndtering på fastlandet

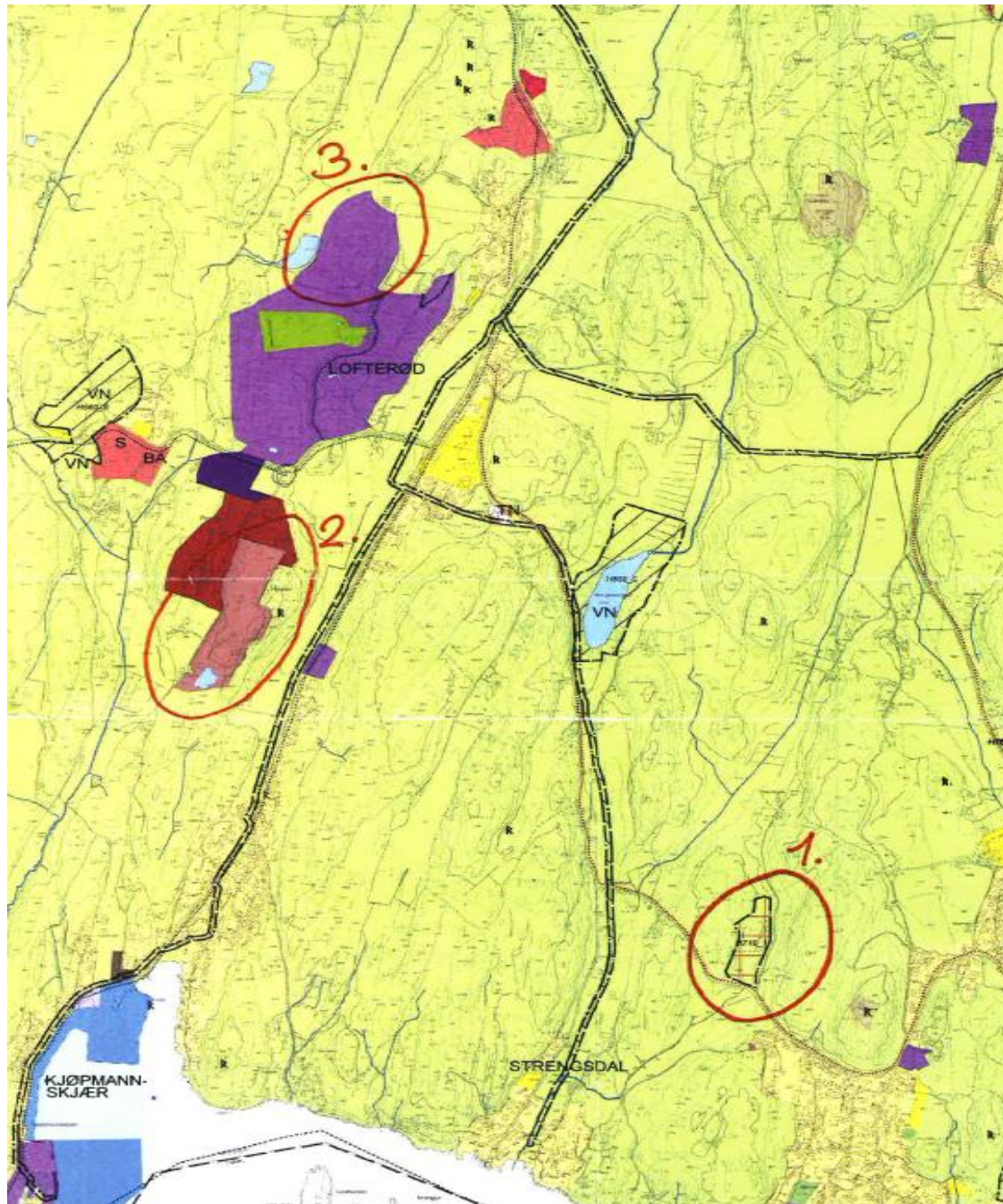
På landsiden (vest for Vestfjorden) er det i hovedsak linje 10 000 og Linje 11 500 som gir overskudd av betydning. Massene består for det meste av sprengstein fra tunneldrivingen. Massene vil i hovedsak komme fra 4-felts tunnelen under Vear (Linje 10 000) og ny 4-felts tunnel i Hogsnesåsen (linje 10 000 og Linje 11 500). For linje 10 000 (Vear) er mengden sprengt stein fra tunnelene ca 250.000 m³, mens linje 11 500 (Hogsnes) gir en mengde på ca. 190. 000 m³. Massene fra disse tunnelene vil deponeres i området rundt Tønsberg, og massetransporten vil kunne foregå på veier med god standard. Aktuelle steder for deponering kan for eksempel være Freste pukkverk og/eller Stokke pukkverk. Deponiområder vil bli nærmere utredet i reguleringsplanfasen.

4.2 Massehåndtering på Nøtterøy

På Nøtterøy vil alle alternativene gi masseoverskudd, tilnærmet like store uavhengig av linjevalg. Masseoverskuddet kommer i all hovedsak fra tunnelene under Teieskogen. Mengden overskuddsmasser er i størrelsesorden 350.000 – 430.000 m³ avhengig av alternativet som velges. På Nøtterøy er de mest aktuelle deponiområdene for overskuddsmasser:

- 1 - Strengsdal
- 2 - Høgås
- 3 - Lofterød Industriområde

Områdene er vist på kartskissen under.



Område 1 – Strengsdal ligger nord for Torødveien ca. 1 km etter krysset med vegen ned til Strengsdal. Området ligger mellom to åskammer og består av tett skog. Området har en kapasitet på 250.000 – 300.000 m³ masse.

Adkomst til området fra Torødveien er via en eksisterende gårdvei. Deponiområdet ligger ca. 10 km fra tunnelpåhugget på Kolberg. Adkomsten går via Fv.308 Kirkeveien til Skjerve, videre på Strengsdalveien og Torødveien. Strengsdalveien og Torødveien er relativt smale veier med dårlig kurvatur og sikt. Vegene egner seg derfor dårlig til massetransport i stort omfang, og det må påregnes kostnader til omfattende oppgraderinger på deler av strekningene.



Strengsdalveien sett mot nord

Område 2 – Høgås ligger vest for Fv.308 mellom Skjerve og Kjøpmannskjær, syd for Brattåsveien. Området er et nedlagt pukkverk, og brukes i dag bl. a. som lagerområde for entreprenører. Området egner seg godt som massedeponi. Det er anslått at området kan ta i mot mellom 500.000 m³ og 700.000 m³ masse.

Adkomst til deponiområdet er via Fv.308 Kirkeveien, Brattåsveien og inn Høgåsveien. Området ligger ca. 7,5 km fra tunnelpåhugget på Kolberg. Fv.308 og Brattåsveien har separat G/S-veg, mens Høgåsveien er en bred gruset adkomstvei. Langs Brattåsveien ferdes en del skolebarn til Brattås skole, mens Høgåsveien er en adkomstveg kun trafikkert av lastebiler/anleggsbiler. Området har stor kapasitet med hensyn til å motta masser fra anlegget.



Brattåsveien sett mot vest

Område 3 – Lofterød ligger i samme område som Høgås, men nord for Brattåsveien. Området er tenkt som framtidig næringsområde og en utvidelse av eksisterende Industriområde. Terrenget i

området er småkupert, med enkelte fjellkoller. Det er derfor begrenset kapasitet i forhold til mot-tak av masser. Volumet anslåes til ca. 150.000 m³.

Adkomst til området er stort sett som for område 2, men fra Brattåsveien og inn til området er det asfaltert veg med fortau \ GVS-løsning. Transportavstanden blir omtrent som til område 2, ca. 7,5 km fra Kolberg. Totalt sett har dette området best adkomst av de tre alternativene.

5. KRYSSING MED BRU \ SENKETUNNEL

Det er utarbeidet egne rapporter for kryssing av Vestfjorden og Byfjorden både for brualternativer og senketunnel. I kap 5.1 og kap. 5.2 er de anleggsmessige konsekvensene vurdert for ulike bruløsninger og for senketunnel.

5.1 Kryssing av Vestfjorden \ Byfjorden med bru

Bruløsninger og brutyper er beskrevet i rapporten «Skisseprosjekt for alternative brukryssinger» utarbeidet av Rambøll. Rapporten tar for seg 4 ulike brutyper. Det er svingbru, klaffebru, hevebru og hengebru. For linje 10 000, 11 000 og 11 500 er det aktuelt med høy bru, mens for resterende linjer er det kun lav bru med åpningsspenn som er aktuelle. Bortsett fra hengebru vil de andre brutypene kreve omfattende fundamentering på til dels store dyp med dårlige masser. Dette skaper i varierende grad miljømessige konsekvenser i anleggsfasen. Fundamentering og bygging av bru vil også påvirke skipstrafikken, men dette er løsbart for alle alternativene.

Hengebru er en bruløsning det er stor erfaring med i Norge. Både spennvidder og plassering med fundamentering på land gjør dette til den løsningen som gir færrest miljømessige konsekvenser i anleggsfasen. Fri seilingshøyde blir opp mot 40 m. De fleste skip som er aktuelle for Vestfjorden, vil kunne passere under denne bruløsningen. Hengebru er kun aktuelt for linje 10 000, 11 000 og 11 500. Med dagens arealbruk på Kaldnes-området krever kystverkets ferdselsnorm en seilingshøyde på 55 m.

Svingbru er en brutype som gir store og omfattende konstruksjoner, spesielt for linje 10 000, 11 000 og 11 500. For de andre linjene vil løsningen gi mindre konstruksjoner, hvor tilsvarende konstruksjoner er bygd andre steder. Uansett har svingbruene omfattende fundamenteringsforhold, noe som gir ugunstige miljømessige konsekvenser i anleggsfasen.

Klaffebru for linje 10 000, 11 000 og 11 500 gir også store tekniske konstruksjoner som krever store fundamenter. Klaffebru for resterende linjer gir også relativt store og omfattende fundamenteringsarbeider på grunn av kravet til seilingsbredde på 80 m, noe som igjen gir miljømessige konsekvenser i anleggsfasen.

Hevebru er bygd med denne størrelsen tidligere i Amsterdam og Bordeaux. Fundamenteringen er enklere (mindre fundamenter), noe som er positivt for ulemper i anleggsfasen. Hevebru vil for alternativene 12 000, og 16 200 (lav bru) kreve høye «søyler» på opp mot 60 m.

Oppsummering. Hengebru med fundamentering på land er den brutypen som gir minst miljømessige konsekvenser. Alle de andre brutypene krever til dels store fundamenteringsarbeider i sjø. Det medfører graving i bløte og forurensede masser for fundamenter, noe som øker faren for spredning av partikler og slam.

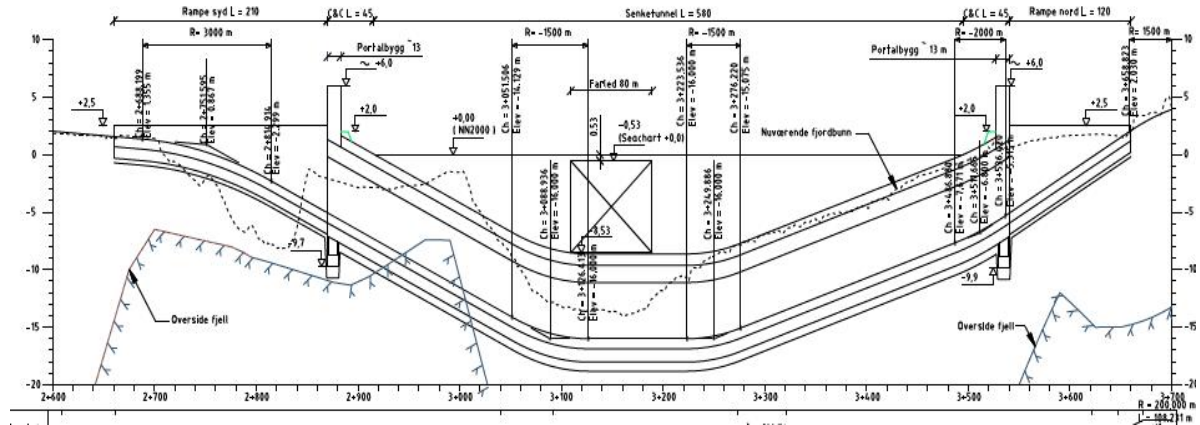
5.2 Kryssing av Byfjorden med senketunnel

For linje 12 200 og linje 16 730 er kryssing av Byfjorden planlagt med bruk av senketunnel. Det er utarbeidet en rapport «Skisseprosjekt Undersjøisk tunnel Nøtterøy – Tønsberg» som omhandler løsninger for begge linjene. Felles for begge linjene er at seilingsdybden på 8 m skal opprettholdes som i dag. Det betyr at hele senketunnelen må ligge under bunnivå i hele seilingsbredden på 80 m.

Prinsipp for utførelse og de miljømessige konsekvensene er tilnærmet like for begge linjene. Det er noe variasjon i tunnallengder, mengder utgravd masse og behov for KC-stabilisering, spunt o.l, men på overordnet nivå kan løsningen med senketunnel behandles likt for begge linjene.

En senketunnel består i hovedsak av 3 hovedelementer:

- Rampeseksjonen der tunnelen lander på hver side
- Cut&Cover-seksjonen er overgangen mellom rampe og selve senketunnelen
- Senketunnel som består av x antall elementer som monteres sammen.



En senketunnel vil under hele anleggsperioden berøre skipstrafikken, både nyttrafikk og fritidsbåtene, men dette er løsbart. Det må mest sannsynlig mudres ekstra for å opprettholde en seilingsled på 80 m med seilingsdybde 8 m under hele anleggsperioden.

Første fase er å opparbeide (mudre\grave ut) en «byggegrop» på havbunnen hvor senketunnelen skal ligge. Det er dette som miljømessig gir de største utfordringene mht forurensing og spredning av slam og partikler. Det er forutsatt at de øverste 70 cm av havbunnen består av forurensete masser som må fraktes bort på lekter. Det medfører en omfattende bruk av siltgardiner for å hindre spredning. Nær land vil det også foregå omfattende KC-stabilisering og spunting for å etablere byggegrop for ramper og Cut&cover-delen. Bunn av byggegrop vil i seilingsleden ligge 10 m under dagens bunnnivå, dvs ca kote -18.

Når byggegropen er klar, starter arbeidet med konstruksjonene, dvs støping av ramper og Cut&Cover delen. Elementene for senketunnelen produserer i tørrdøkk og slepes til anleggsplasen. Det legges ut gruspute i bunnen på byggegropen for senketunnelen og elementene slepes på plass, senkes ned og monteres sammen. Dette starter arbeidet med tilbakefylling over tunnelen og omfylling rundt ramper og Cut&Cover-delen. Det må også etableres oppfyllingsområder på hver side av ramper\C&C-delen for å hindre skader ved evt. påkjørsel av skip.

Oppsummering. Kryssing av kanalen med senketunnel gir betydlige miljømessige utfordringer i anleggsfasen. Det må lages planer for håndtering av store mengder forurensete masser og utgraving av bløte masser som må mellomlagres på land før transport til deponi for evt. gjenbruk. Det er utfordringer med fare for spredning av slam \ partikler, og med å opprettholde skipstrafikken under anleggsperioden.

6. TILTAK I ANLEGGSPHASEN – GENERELT

Et anlegg som i sin helhet ligger i nærheten av bysentra og tett befolkede områder utløser behov for detaljerte planer for tiltak i anleggsfasen. Uansett valg av linje, vil en anleggsperiode på 3 – 4 år berøre mange mennesker og store områder over lengre tidsrom. I det videre har vi sett på noen ulike tema, hvor det må utarbeide detaljerte planer for å minske de miljømessige konsekvensene under anleggsperioden mest mulig.

6.1 Trafikkavvikling

Behovet for å finne løsninger for trafikkavvikling i anleggsperiodene er aktuelt for alle linjealternativene. Anlegget vil kreve at veger stenges, omkjøringer etableres og interim sveier anlegges. Det gjør at trafikanter raskt finner nye veger og kjøremønstre. Sidegater, som ofte i utgangspunktet ikke er beregnet for økt trafikk, får økt trafikk. Det igjen fører til at skoleveier blir belastet og fare for ulykker øker. Omfanget av tiltak på denne typer veger og gater må derfor med i vurderingen av alternativer, og vil stå sentralt i de neste planfasene.

For å få til en god trafikkavvikling i anleggsfasen, må det utarbeides detaljerte faseplaner og planer for tiltak på sideveger i reguleringsplanfasen. Ingen linjealternativer peker seg ut, men behovet er generelt større for detaljerte planer på Nøtterøysiden og på Korten\Kjelle enn på Vear, Hogsnes eller Jarlsberg.

6.2 Forurensede masser

Omfanget av forurensede masser for de ulike linjene varierer. Generelt vil alternativene med senketunnel eller bruer fundamentert i vann være de mest kritiske med hensyn til utfordringer rundt håndtering av de forurensede massene.

Det er senketunnelen (linje 12 200 eller 16 730) som gir de største mengdene forurensede masser. På grunn av behovet for slake graveskråninger vil et område med total bredde på ca. 100 m – 150 m bli berørt. Massene er tenkt lastet opp direkte på lekter, for så å bli fraktet til godkjent deponi. Samme metode vil være aktuell for mudring for fundamentene for bruene. Mengde forurenset masse som må frakte bort vil være vesentlig mindre for brualternativene.

I tillegg vil alle alternativene som går over Kaldnes (Linje 12 000, 12 200, 16 200 og 16 730) utløse behov for kartlegging av mulige forurensede masser på land. Kaldnes er et gammelt industriområde, og muligheten for å finne områder med forurenset grunn er stor. Dette må avklares nærmere i reguleringsplanfasen.

6.3 Støy, støv og anleggstrafikk

All anleggsvirksomhet generer støy-/ støvplager og anleggstrafikk i større eller mindre grad. Når man i tillegg befinner seg i et tett befolket område nær bysentra, og anlegget inneholder store tunnel og fundamenteringsarbeider, så vil dette påvirke beboere og miljøet under hele anlegget. Alle alternativene omfatter tunneldriving, massetransport, veg i dagen og brubygging. De miljømessige konsekvensene for de ulike alternativene er derfor ganske like.

Tiltak for å begrense plagene med støy og støv må komme inn som en del av reguleringsplanen. Aktuelle tiltak er støyskjerming, krav til støvbehandling eller asfaltering av anleggsveier. Det er i all hovedsak bomiljøer og evt. kontorer, butikker o.l. som blir berørt. Belastningen for naturmiljø o.l er ikke så kritisk.

Anleggstrafikken er kanskje den største miljømessige konsekvensen for disse arbeidene. Et vesentlig punkt i videre planlegging blir derfor bruk av massedeponier og hvor de lokaliseres. Forslag til 3 massedeponier på Nøtterøy er vurdert i Kap. 4 – Massedeponier.

6.4 HMS i anleggsperioden

Det er stort fokus på HMS i anleggsperioden. I reguleringsplanen er det krav om en risikoanalyse. Skisseprosjektet for alternative bruløsninger inneholder en SHA-vurdering av brualternativene. Anlegget har tre hovedelementer mht vurdering av HMS under anlegget. Det er tradisjonelle anleggsarbeider på land (veg\tunnel), arbeider på bru og arbeider med senketunnel. Alle alternativene inneholde de samme elementene, bortsett fra linje 12 200 og 16 730, som har senketunnel i stedet for bru.

Når det gjelder arbeider på land, dvs tradisjonell vegbygging og tunneldriving, er kravene til HMS godt kjent. Når linje er valgt, er det viktig at det gjøres Risikoanalyse for dette anlegget spesielt, for å sikre at spesielle utfordringer ved dette anlegget blir kartlagt og vurdert. I tillegg til å ivare-

ta HMS for arbeiderne på anlegget, må det for alle linjene kartlegges og sette i verk tiltak for å ivareta risiko i forhold til at dette er bynært med boligområder, skoler og barnehager mm. Det er også spesielt at mye av anleggstrafikken og massetransporten må gå i boligområder og på veger som i utgangspunktet ikke er beregnet for dette. Sprenging av tunnel i disse områdene, krever også spesiell vurdering av salvestørrelse og rystelser, samt konsekvenser for 3.part. Sikring av riggområder og oppbevaring av sprengstoff i nærheten av bebyggelse o.l. må vurderes spesielt.

For brukryssingene er det gjort en SHA-vurdering for hver enkelt alternativ med to ulike brutyper pr. alternativ. Risikoen er delt inn i tre kategorier: **Noe risiko**, **middels risiko** og **forhøyet risiko**. I følge SHA-analysen vurderes risikoen som vist i tabellen under.

Alternativ	Brutype	Risikonivå
10 000	Svingbru	Forhøyet
10 000	Hevebru	Middels
11 000	Hengebru	Noe
11 000	Klaffebru	Forhøyet
12 000	Klaffebru	Middels
12 000	Hevebru	Middels
16 200	Klaffebru	Middels
16 200	Svingbru	Middels

Som vi ser er det kun hengebru som har lav risiko. Det er fordi dette er kjent teknologi. De andre brutypene vil til en viss grad være nybrottsarbeid pga. størrelse og kompleksitet.

Arbeider med senketunnel er relativt nytt i Norge, men det er bygget mange undersjøiske tunneler i Sverige, Danmark, Nederland m.fl. Det er derfor viktig at det i HMS-arbeidet for evt. senketunnel, søkes råd der hvor dette er utført tidligere. For arbeidene med ramper og Cut&Cover vil dette være kjent teknologi, hvor HMS under anleggsfasen må ivaretas ut fra tidligere erfaringer. For selve elementdelen av senketunnelen vil det være flere anleggssteder. Senketunnel omfatter også marine, arbeid i tørrdøkk, slep til anleggssted, nedsenkning og montering. Det vil også omfatte utstrakt bruk av dykker for arbeider under vann. Dette er risikoelementer som det er viktig å belyse og ivareta i neste planfase.