

E39 FLØYFJELLTUNNELEN: VERDIANALYSE



INNHOOLD

1. Mandat og gjennomføring av analysen
2. Bakgrunn for prosjektet – problembeskrivelse / behov og mål
3. Trafikkmengder og standardvalg/tunnelklasse
4. Vurdering av planlagte og alternative løsninger
5. Trafikale konsekvenser i anleggsfasen
6. Samfunnsikkerhetsvurdering
7. Oppsummering og anbefaling

1. MANDAT OG GJENNOMFØRING AV ANALYSEN

MANDAT

Statens vegvesen har bedt om en gjennomgang av foreliggende planer for **E39 Fløyfjelltunnelen** i form av en verdianalyse. Analysen er gjennomført etter «Metode for verdianalyse», Sintef-rapport A00460.

Det er gjennom oppstartsmøte gitt mandat fra Vegdirektoratet som angir avgrensning, fakta om gjeldende planer mv.

AVGRENSNING

I utgangspunktet skal analysen ta for seg de planlagte tiltak på strekningen «Fløyfjelltunnelen sør», dvs. de eksisterende tunnelene og tiltak på disse.

Problemstillingene omkring dette henger imidlertid tett sammen med videre utbygging av tunnelene nordover til Eidsvåg. Analysen har derfor i nødvendig grad også vurdert tiltak som i noen grad påvirker denne strekningen.



GJENNOMFØRING AV ANAYSEN

Det ble avholdt oppstartsmøte med Vegdirektoratet den 28. februar. Det ble gitt overordnet informasjon om prosjektet og mandat ble diskutert. Den 10.3 ble det avholdt et møte i Bergen der prosjektledelsen i Statens vegvesen informerte nærmere om bakgrunnen for prosjektet og planlegging og vurderinger som er utført hittil. Bergen kommune og Statens vegvesen orienterte også om Bybaneprosjektet og felles planprosesser, utbyggingsrekkefølge, forhold i Bergen sentrum mm. Det ble også gjennomført en kort befaring med informasjon om forholdene i sentrum, og analysegruppas medlemmer har befart tunnelene ved kjøring av disse en rekke ganger. Prosjektledelsens informasjon til gruppa ble gitt av: Siri Korpelin Bernås, Kjell Erik Myre, Olav Lofthus, Elisabeth Ramlo, Kjersti Myre. Informasjon fra Bergen kommune ble gitt av Rolf Knudsen.

Analysegruppa har bestått av:

Tor Christensen	Structor	Prosessleder, Planprosess/veg
Harald Snippen	Structor	Planprosess/veg
Sverre Sundfær	Structor	Tunnel/anleggsgjennomføring
Tor Homleid	Vista Analyse	Samfunnsøkonomiske vurderinger
Sindre Egeland	MetierOEC	Bakgrunn/mål, samfunnsøkonomi
Arne Instanes	Instanes AS	Geoteknikk, grunnforhold
Geir Bertelsen	Instanes AS	Geologi

Kontaktperson hos Vegdirektoratet er Oskar Kleven.

Analysegruppa vurderer at kontakten med prosjektledelsen ga god informasjon og dekkende svar på spørsmål.

Til slutt er rapport utarbeidet. Rapporten gir anbefalinger om hovedgrep i prosjektet og tiltak som Statens vegvesen kan se nærmere på i videre prosess.

2. BAKGRUNN FOR PROSJEKTET – PROBLEMBESKRIVELSE/BEHOV OG MÅL

2.1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

2.1.1 Kort om transportsystemet i Bergen

- Riksvegnettet er også ryggraden i lokalveinettet
 - Det er et sårbart veinett; mange bruer og tunneler, omkjøringsmuligheter mangler eller har utilstrekkelig kapasitet
 - Der baneløsninger eksisterer (Bergen-Arna, Bergen sentrum-Flesland) er det bedre redundans
- Bergen er preget av utflytende arealbruk (stort tettstedsareal med lav tetthet), større vekt på fortetting i de senere år (Bybanen bidrar)
- Ubalanser mellom lokalisering av arbeidsplasser og boliger; store arbeidsplasskonsentrasjoner i sør, boligkonsentrasjon i nord (Åsane) og vest.
- Sterk vekst i biltrafikken fram mot 2010, deretter mer dempet trafikkvekst
 - Bompenger, bybanen
- Lav sykkelandel (lite tilrettelagt, værforhold bidrar)
- Flere store veitbyggingsprosjekter vil bidra til økt kapasitet og redusert reisetid (og dermed mer biltrafikk) inn mot Bergen:
 - E39 Svegatjørn-Rådal (åpner i 2022, 18 km motorvei fra Os)
 - Rv. 555 Sotrasambandet (planlagt åpning i 2027, 9,5 km motorvei fra Kolltveit i Øygarden til Storavatnet i Bergen)
 - E16 Arna-Stanghelle (prioritert med midler i NTP fra 2024)

➤ **Analysegruppa vurderer at det er viktig å gjennomføre tiltak som bidrar til redusert sårbarhet i transportsystemet**

2.1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

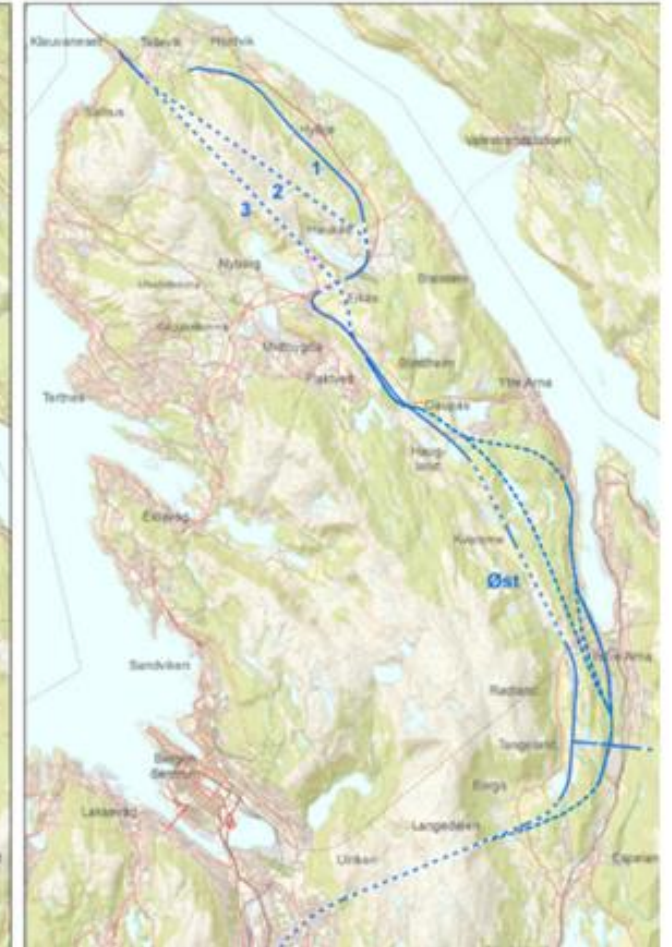
2.1.1 Ringveg Øst

- Utredet i 2016 som en videreføring av KVV/KS1 for transportsystemet i Bergensområdet, med to konsepter for E39 på strekningen Hopskrysset – Nordhordlandsbrua.
- Konsept Vest ble beregnet å gi mer avlastning av eksisterende hovedveinett sentralt i Bergen, men mer trafikk i ytre områder (og marginalt mer samlet i Bergen kommune)
- Konsept Øst ble anbefalt på grunn av:
 - Lavere kostnader (17-20 mrd. Vs. 19-26 mrd.)
 - Nye muligheter for prioritering av gang, sykkel og kollektivtrafikk i sentrale byområder
 - Uansett behov for oppgradering E16 Arna-Vågsbotn og fv. 580 Arna-Midthun (inkl. i kostnadsanslaget for Konsept Vest)
- Fløyfjelltunnelen er en sentral del av Konsept Vest, og utgjør en betydelig andel av samlede kostnader for Konsept Vest.

Konsept Vest



Konsept Øst



➤ **Analysegruppa mener det er grunn til å vurdere konseptvalget for Ringveg Øst på nytt.**

2.2 PROBLEMBESKRIVELSE OG BEHOV

2.2.1 Problembeskrivelse

Basert på presentasjoner og grunnlag fra prosjektet, samt gjennomgang av øvrig tilgjengelig grunnlag for strekningen, er det tydelig at det sentrale problemet på strekningen er knyttet til oppetid og samfunnssikkerhet, nærmere bestemt lav robusthet og svak redundans.

Trafikksikkerhet, kapasitet og reisetid vurderes som god/tilstrekkelig. En økning av kapasitet og/eller reduksjon av reisetid vil medføre virkninger på tvers av nasjonale mål om nullvekst i biltrafikk rundt storbyer.

2.2.2 Samfunnssikkerhet

Prosjektet har lagt frem informasjon om et stort antall hendelser sammenlignet med lignende strekninger, samt beskrivelse og uttalelser om konsekvensene som inntreffer ved stengt tunnel. Informasjonen som er oversendt til analysegruppen er direkte utskrift fra logg, og er ikke egnet til å si noe om omfang slik den er strukturert nå.

Antall hendelser kombinert med vegens trafikkmengde og funksjon tilsier likevel at strekningens sårbarhet utvilsomt påfører vegtrafikken store kostnader, samt miljøbelastning på sentrum når tunnelen må stenges. Manglende forutsigbarhet på strekningen forventes også å ha en avvisende effekt. Sårbarhet, slik det er beskrevet av prosjektet, tilsier manglende robusthet, redundans og lang restitusjonstid.

2.2.3 Trafikksikkerhet

Trafikksikkerheten på strekningen vurderes som god, med kun 8 observerte ulykker siste 5 år (NVDB). Med omtrent 45 000 i ÅDT og 3,8 km kjørelengde gir dette en ulykkesfrekvens (U_f) på 0,027 ulykker per million kjøretøykilometer.

Dette er betraktelig lavere ulykkesfrekvens enn man vanligvis ser for tilsvarende strekninger. For motorveg-strekninger med normal standard forventer man en U_f på rundt 0,06 per million kjøretøykilometer.

➤ **Analysegruppa vurderer at det sentrale behovet som skal løses på strekningen er økt samfunnssikkerhet**

2.3 MÅL OG MÅLOPPNÅELSE

2.3.1 Effektmål fra KVV 2011 – «Effektmål 2040»

1. Full framkommelighet med forutsigbar reisetid og regularitet på de viktigste kollektivstamrutene innenfor "kollektivbyen"
2. Mulighet for sikker sykling i hastigheter opptil 25-30 km/t på et sammenhengende hovedsykkelnett i sentrale områder.
3. Mindre trengsel med bedre framkommelighet for nyttetransport sammenlignet med i dag - i hele Bergensområdet, og sentralt i Bergen.

2.3.2 Prosjektets effektmål - For Fløyfjelltunnelen Sør

- Redusere sårbarheten for vegsystemet i Bergen
- Få et mer pålitelig vegsystem
- Skjerme Bergen sentrum for trafikk

2.3.3 Analysegruppens vurdering av effektmål

Effektmålene fra prosjektet viser egentlig til to ønskede ringvirkninger av tiltak på den aktuelle strekningen. Sårbarheten definerer vi som manglende samfunnsikkerhet, altså summen av strekningens robusthet, redundans og restitusjon, der de to førstnevnte er mest aktuelle mhp. fysiske tiltak.

Målene er forankret i prosjektets problembeskrivelse for Fløyfjelltunnelen og ett av de tre effektmålene fra KVV (mål nr. 1). Det er også en potensiell målkonflikt med mål nr. 3 fra KVV-en. Analysegruppen vurderer at strekningens manglende pålitelighet i dag har en avvisende effekt på biltrafikk. Målkonflikten vil da inntreffe når påliteligheten på strekningen øker, og medfører økt trafikk i Bergensområdet.

2.3 MÅL OG MÅLOPPNÅELSE

- For å konkretisere målformulering og kunne benytte denne til å vurdere alternativenes måloppnåelse videre, definerer analysegruppen følgende effektmål for analysen:
- **Øke strekningens samfunnssikkerhet**

Ved å øke strekningens samfunnssikkerhet ved robusthet, redundans og/eller restitusjonsevne vil man samtidig redusere belastningen gjennom Bergen sentrum som inntreffer ved stengt vei.

2.4 BAKGRUNN OG GRUNNLAGSDOKUMENTER

2.4.1 KVVU og grunnlag for oppstart av forprosjekt

Konseptvalgutredningen fra 2011 vurderes sammen med utredning om «Ringveg Øst» fra 2016 som beslutningsgrunnlag for at det ble startet opp en forprosjektfase for utbedring av Fløyfjelltunnelen.

I KVVU-en ble det pekt på behov for å redusere sårbarheten på Fløyfjelltunnelen, men i utredningen fra 2016 ble det ikke inkludert tiltak på tunnelen i valgt konsept. Tiltak på Fløyfjelltunnelen inngikk da kun i «Konsept Vest» som da ikke ble anbefalt å gå videre med.

I tråd med Finansdepartementets KS-ordning samt statens utredningsinstruks er det sentrale, konseptuelle spørsmål som bør svares ut metodisk før igangsettelse av valg av alternativ og oppstart av planfase.

Som en innledende fase i forprosjektet er det gjennomført noen ulike alternativvurderinger. Disse er derimot ikke gjennomført i tråd med statens utredningsinstruks eller metodikk fra V712. Konkret vurderes grunnlaget rundt behov, mulighetsstudie og alternativvurdering som tynt i dette tilfellet.

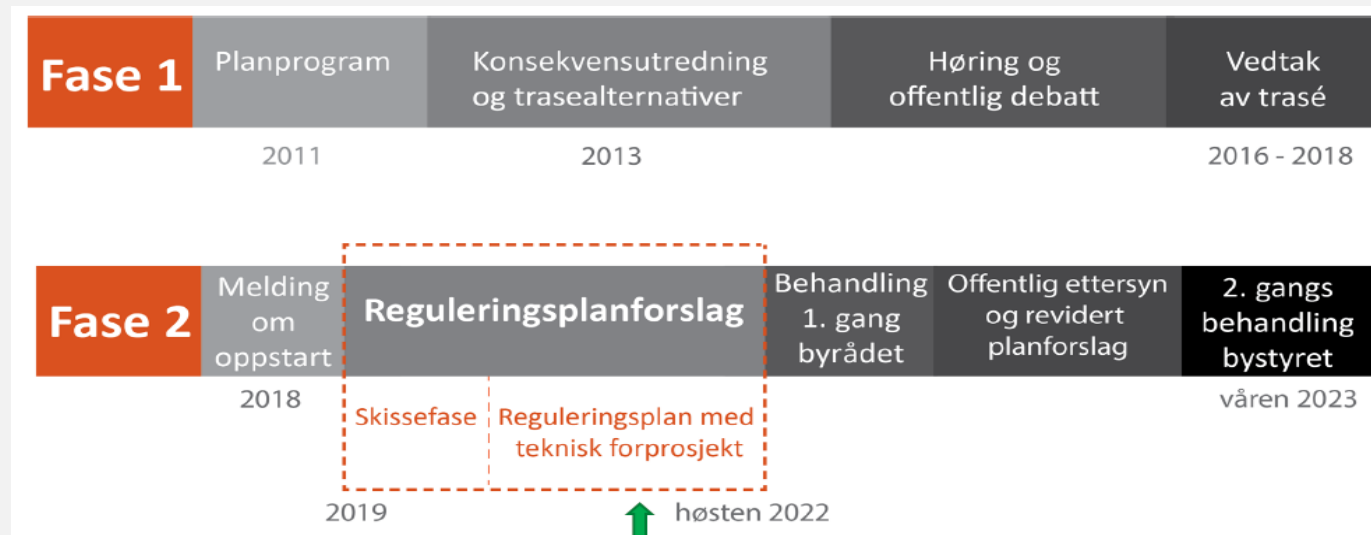
- **Analysegruppen vurderer beslutningsgrunnlaget som sprikende og mangelfullt mtp. å beslutte alternativ for forprosjekt og detaljplanlegging. I arbeidet med verdianalysen har analysegruppen forsøkt å peke på forhold som kan styrke beslutningsgrunnlaget innenfor punktene nevnt ovenfor.**



BAKGRUNN OG GRUNNLAGSDOKUMENTER

2.4.2 Reguleringsplan

For bybanen BT5 inklusive Fløyfjelltunnelen er man kommet så langt at det arbeides med teknisk forprosjekt og reguleringsplaner (6 stk), med målsetting om 1.gangs behandling i byrådet høsten 2022 og vedtak juni 2023:



- **Analysegruppen antar at det for Fløyfjelltunnelens del er tidsmessig kritisk å få på plass en del sentrale elementer i reguleringsplanforslaget (valg av løsning som skal detaljprosjekteres). Dette er beskrevet senere i rapporten.**

3. TRAFIKKMENGDER OG STANDARDVALG/TUNNELKLASSE

3.1 Standardvalg – Analysegruppens vurdering

Ved utbygging av ny veg/tunnel med trafikkmengdene det her er snakk om (>40 000) er klasse H3 fra håndbok N100 den aktuelle standard. Denne skal dimensjoneres for 110 km/t og ha tunnelprofil på 2xT10,5

Dette krever bl.a. en stoppsikt lengde på 227 m.

Denne stoppsikt lengden og T10,5 vil gi en minsteradius på 1718m hvis man ikke breddeutvider profilet for sikt (stigning=0).

En breddeutvidelse på 2 meter bringer kurvaturkravet ned til $R=1120$ ($s=0$).

Prosjektet legger opp til doble tunnellop med 2xT9,5 som tunnelprofil for alternativene som inkluderer strossing og nytt/nye tunnellop.

Basert på problembeskrivelse og identifiserte behov på strekningen virker dette å være et godt valg for å skape mest mulig måloppnåelse med minst mulig negative konsekvenser. Det er ikke identifisert behov om redusert reisetid, tvert imot vil det ha en målkonflikt med effekt mål fra KVU.

- Det fremgår av grunnlaget for analysen at det skal søkes fravik for å beholde eksisterende portaler med tverrsnitt T8,5 i sør. Det er ikke funnet noen avklaringer om fravik for N100-kravene. Selv om dette er et utbedringstiltak vil f.eks. en vurdering av forholdet til kravet om 2x T10,5 være naturlig.
- Iht tegningene er det naturligvis kurvaturen på dagens tunneler som er brukt for alternativene med strossing av eksisterende løp. Dette er ca. $R=590$ og klotoider $A=200$. For nytt tunnellop ser det ut til at $R=450$ er benyttet. Stigning på tunnelen fremgår ikke av tegningsheftet men er iht Statens vegvesen.no/vegkart ca. 1%.
- Ved 80km/t er stoppsiktkravet 115m og tunnelprofilet T9,5 (N100/dim. klasse H1). Dersom det oppnås fravik for dette vil trolig følgende gjelde:
- Minsteradius uten breddeutvidelse blir $R=509$ ved flat veg, $R=416$ ved stigning 5% og $R=620$ ved stigning (fall) -5%.

➤ Planlagt kurvatur er tilfredsstillende uten breddeutvidelse for T9,5 når stigning er 1%. Det ser da ut til at de påtenkte løsningene er tilfredsstillende for 80 km/t. Forholdet til fravik fra bl.a. N100 bør begrunnes.

➤ Analysegruppen vurderer at standardvalget i prosjektet er hensiktsmessig og godt tilpasset for effektiv måloppnåelse.

Tabell 3.1 — Dimensjoneringsklasser for nasjonale hovedveger.

ÅDT	< 6 000	6 000 - 12 000	>12 000 (> 6 000)
Fartsgrense (km/t)	80 (90)	90	110
Dimensjoneringsklasse	H1	H2	H3

TEKNISKE DATA

Fra - til profil:	Varierer
Dimensjoneringsklasse:	Tunnelklasse F - T9,5
Fartsgrense (ÅDT 2040):	80km/t
Trafikkgrunnlag:	55 000

4. VURDERING AV PLANLAGTE OG ALTERNATIVE LØSNINGER

4.1 ALTERNATIVER BENYTTET HOS PROSJEKTET

I vurderinger gjort nov. 2018 –jan. 2019 har Statens vegvesen benyttet følgende alternativer:

Alt.	Beskrivelse
1	Minimumsløsning etter TSF uten helt nødvendige andre tiltak
2	Minimumsløsning etter TSF med helt nødvendige andre tiltak (vann- og frostsikring 250 m inn fra hver munning)
3	Utstossing av begge tubene for 2-vegstrafikk
4	Et nytt løp, deretter utstossing av frigjort løp
5	To nye løp

Ved alternativvurdering 2021 (AsplanViak) er det besluttet å vurdere to alternativer som grunnlag for valg av løsning som skal detaljreguleres:

Alt. A: Strossing av begge eksisterende løp (tilsvarer Alt. 3 over)

Alt. B: Bygge ett nytt løp og strossing av ett eksisterende løp (tilsvarer Alt. 4 over)

Det er i sluttrapporten for alternativvurderingen ikke gitt en konkret anbefaling. Men det fremgår at Alt A har en langt høyere kostnad enn Alt B og omkring dobbelt så lang byggetid, mens nytten / kvaliteten på sluttresultatet blir omtrent det samme.

4.2 ALTERNATIVER SOM ER BENYTTET I ANALYSEN

Under analysen har gruppa kommet fram til at det er flere alternativer som kan vurderes, samt at det er behov for et sammenlikningsalternativ (0-alternativ). Normalt er jo 0-alternativet at dagens situasjon beholdes uendret i aktuell periode. Imidlertid har prosjektet framstilt situasjonen slik at det er sikkert at det må foretas en oppgradering etter tunnelsikkerhetsforskriften og kalt dette for alt. 1. Analysegruppa har valgt å benytte dette som del av sammenlikningsgrunlaget, og har her kalt dette 0+. Begrunnelsen for tiltak ut over dette er at tunnelverrsnittene er for små og at dette medfører hendelser som gjør at tunnelene svært ofte er stengt. Av dette fremkommer de andre alternativene 1 til 4.

Man har da brukt denne oppstillingen i analysen:

Alternativ	Beskrivelse
0+	Minimumstiltak iht Tunnelsikkerhetsforskriften, inklusive vann- og frostsikring (antar 500m inn på nordgående og 250m inn på sørgående).
1	Ett nytt nordgående løp, sørgående som 0+ (min iht Tunnelsikkerhetsforskriften)
2 (=SVV A)	Strossing av begge løp til T9,5
3 (=SVV B)	Ett nytt løp, strossing av frigjort løp
4	To nye løp

4.3.1 STATENS VEGVESENS ALTERNATIV MED MINIMUMSLØSNING: 0+

Gruppen har p.t. ikke funnet en entydig og klar definisjon av hva som inngår i dette alternativet. Det er fra prosjektet anført at det består i «*minimum ift Tunnelsikkerhetsforskriften inklusive helt nødvendige tiltak*». På spørsmål til prosjektet er det oppgitt at minimumsløsningene var planlagt av tunneloppgraderingsprosjektet.

Kostnad til tiltakene er opplyst å ha vært 800 mill i 2019 (presentasjon i informasjonsmøte, Kjell Erik Myre):

Minimumsløsning etter TSF med helt nødvendige andre tiltak (vann- og frostsikring 250 m inn fra hver munning)	7	800
---	---	-----

Det ble også opplyst at man etter nærmere vurdering av valgte alternativer (datidens 2 og 3, dvs nå A og B) fant at kostnadene fra 2019 var «svært undervurdert», og at dette også må gjelde for dette alternativet.

4.3.2 ANALYSEGRUPPAS ALTERNATIV 0+

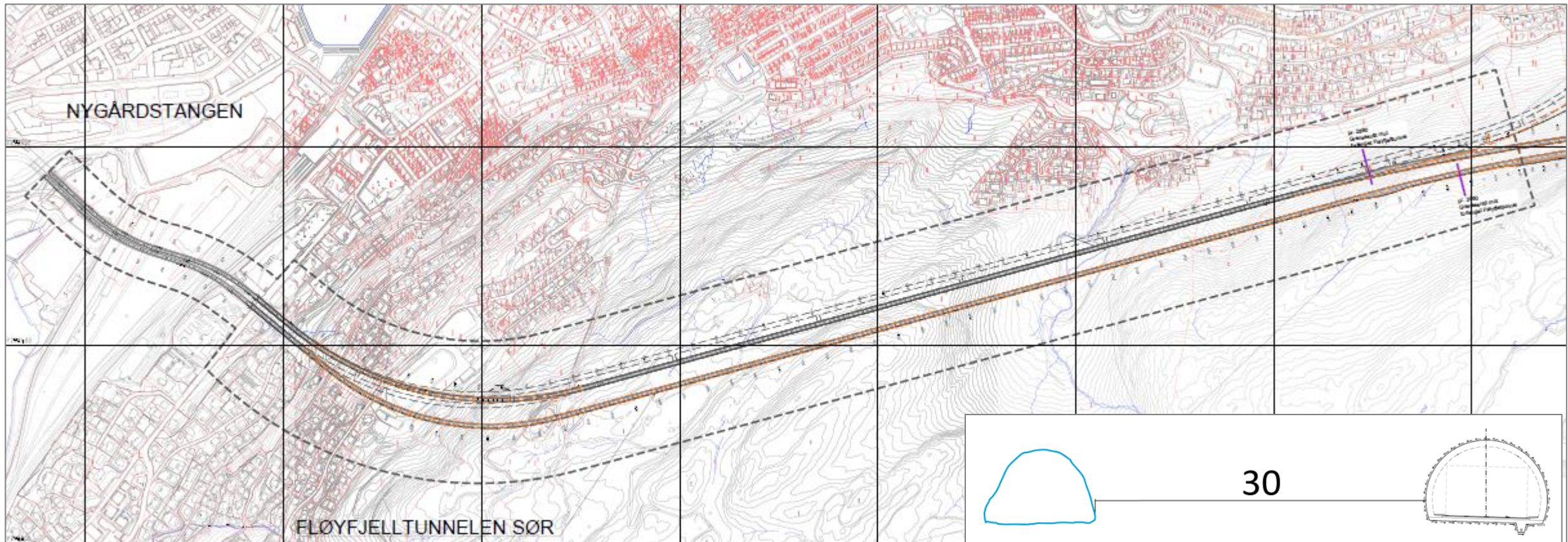
Gruppen har foretatt en vurdering av hva et såkalt 0+ - alternativ vil måtte innebære i dag og legger da følgende til grunn:

- Nye havarinisjer 18 stk
 - Nye tverrslag 9 stk
 - Vann- og frostsikring 750 meter hele profilet (500 meter med trafikkretning og 250 meter mot.)
 - VA rehabilitering hele tunnallengden
 - Tekniske installasjoner, SRO, belysning, CO- og NO målere mm
 - Ingen tiltak på veg i dagen, unntatt istandsetting etter ovennevnte tiltak
 - (Tunnelprofil som i dag)
 - (Ingen tiltak på portaler)
-
- Sørgående tunnel med portal har lengde ca 2350 m
 - Nordgående tunnel med portal har lengde ca 2550 m
 - Tunnelprofil ved søndre tunnelportal Dagens portaler er T8,5 – med rette vegger
-
- Det er utført et enkelt kostnadsestimat for dette med utgangspunkt i utleverte anslag for Alt A og B.
-
- Dette viser at total kostnad P50 kan være ca. 1,9 mrd (2021).

Vi bruker da denne kostnaden som sammenlikningsgrunnlag for de andre alternativene.

4.3.3 ANALYSEGRUPPAS ALTERNATIV 1

Ett nytt nordgående løp, sørgående løp som 0+ (min iht Tunnelsikkerhetsforskriften)

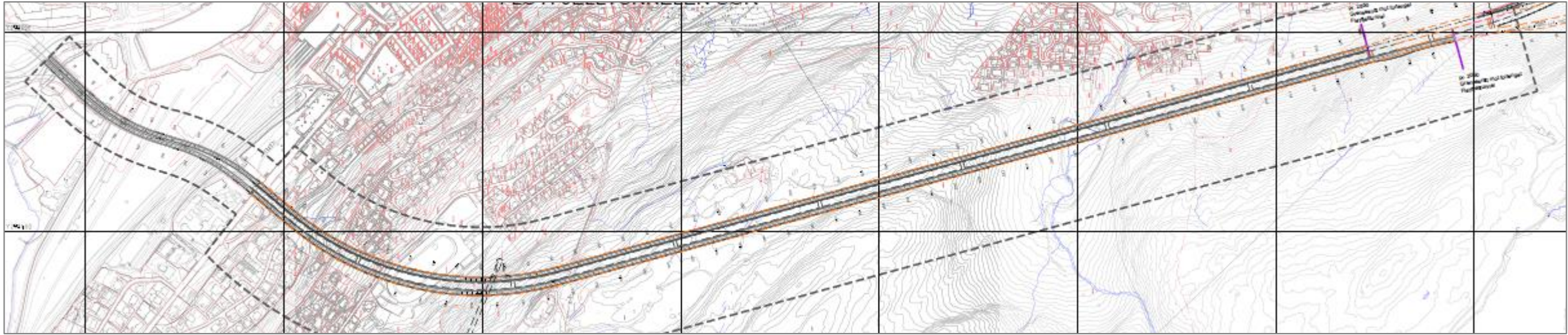


- Nytt nordgående løp med T9,5 som i Statens vegvesens alternativ.
- Ett av dagens løp beholdes og oppgraderes som i 0+, dvs med full oppgradering unntatt utvidelse av profilet.

➤ Kostnad til dette estimeres av analysegruppa til ca 2,1 mrd.

4.3.4 ALTERNATIV 2 (Statens vegvesens alt. A)

Strossing begge løp til T9,5

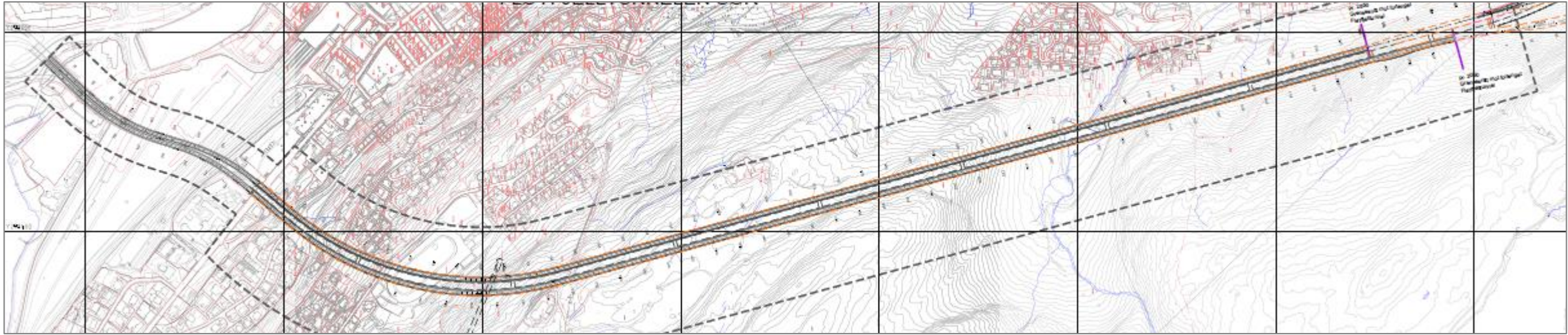


Utredet i alternativvurdering 2021 (AsplanViak):

- Nordgående utvides først. Arbeid utføres som nattarbeid, nordgående retning stenges kl. 22 til 05.30, 6 dager i uken (ikke natt til søndag) i 274 uker, dvs ca 6 år. I tillegg er det forutsatt at sørgående retning stenges i ca 1 time hver natt for inspeksjon etter sprengning. Nordgående har da omkjøring gjennom Bergen sentrum kl. 22-0530, sørgående kl 23-24.
 - Deretter vil sørgående retning bygges. Det kjøres da med toveistrafikk i ferdig nordgående. Kvelds- og nattarbeid, sørgående stenges 20-05.30, 6 dager i uken i 224 uker (ca 5 år). (Det er angitt at «det kjøres tovegstrafikk i nordgående retning»), men gruppa antar det menes at det i periodene det ikke er stengt kjøres enveis trafikk i hvert løp). På samme måte som i fase 1 skal nordgående stenges ca. 1 time etter sprengning. Omkjøring gjennom Bergen sentrum omtrent som i fase 1.
 - Total byggetid er satt 11,1 år.
- Forskjellen på dette og alt. 0+ blir at tunnelprofilene får fullgod standard, T9,5.
- Kostnad til dette alternativet er av Statens vegvesen estimert til P50 ca 3,1 mrd (Anslag 2021).

4.3.4 ALTERNATIV 2 (Statens vegvesens alt. A)

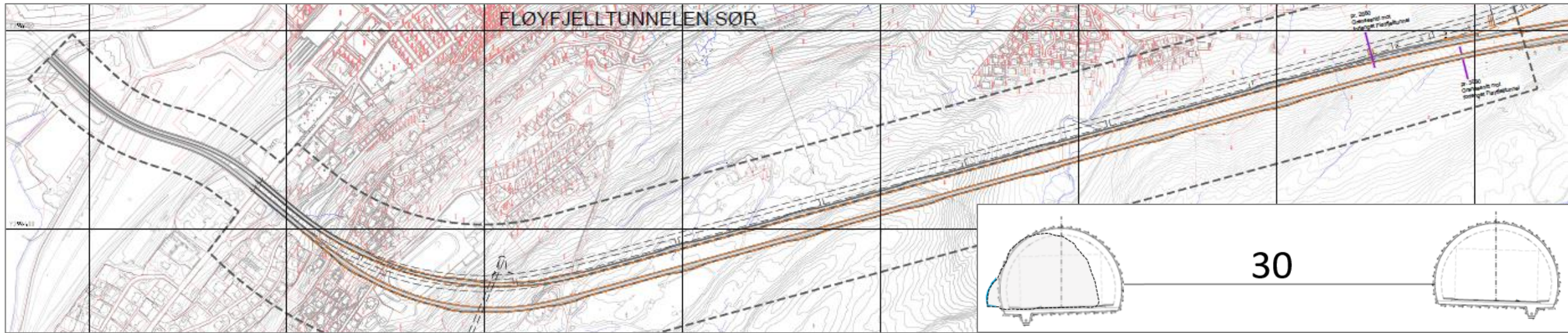
➤ Analysegruppas kommentarer til alternativet



- I alternativvurderingen fra AsplanViak med tidsanslag er byggetiden satt til 11,1 år.
 - Forutsetningene for dette er beskrevet og vurdert i tidsanslaget.
 - AsplanViak peker både på usikkerhet for anleggstid og usikkerhet ved trafikkavvikling gjennom Bergen sentrum med konsekvenser.
 - Både AsplanViak og Statens vegvesen peker på at alternativet har mange bindinger mot bybaneprojektet mht. utbyggingsrekkefølge og det antas at valg av dette alternativet vil forsinke åpning av bybanen med opp mot 9-10 år.
- Analysegruppa har drøftet forutsetningene i tidsanslaget / alternativvurderingen. Gruppa mener at usikkerheten ved beregnet byggetid kan være underestimert, bl.a. for hendelser. Det vurderes som sannsynlig med ytterligere forlenget byggetid. I motsatt retning trekker at det kan være mulig å stenge ned lengre (til kl. 10) lørdager og søndager enn det som er forutsatt (til 5:30).
- Ytterligere forlenget byggetid vil i tillegg til økte konsekvenser for Bergen sentrum gi økte kostnader for selve prosjektet. F.eks. kan byggherre-kostnader og entreprenørens rigg og drift alene utgjøre ca 100 MNOK pr år.
- Problembeskrivelse og vurdering av mål og behov viser at gjennomføring av prosjektet på kort tid er fordelaktig.
- Analysegruppa er i tvil om det hele tatt er tjenlig å vurdere et prosjekt med byggetid over 11 år nærmere.

4.3.5 ALTERNATIV 3 (Statens vegvesens alt. B)

Ett nytt løp T9,5 og strossing av dagens nordgående løp til T9,5

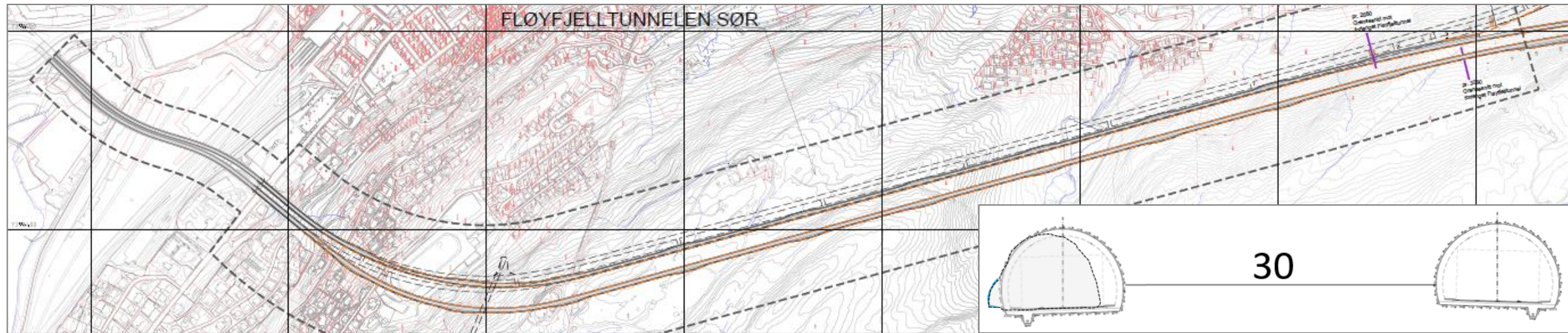


Utredet i alternativvurdering 2021 (AsplanViak):

- Nytt nordgående løp bygges først, 24 timers skift. Trafikken forutsettes «for det meste» å gå uhindret, med unntak av overgangssone på ca 150m i sør, der man kopler seg inn mot dagens nordgående portal. Dette vil gi et stort fjellrom og arbeidet må utføres som nattarbeid 22.00 – 05.30 mens nordgående retning får omkjøring gjennom Bergen sentrum i ca 5 måneder 6 dager i uken. Total byggetid for hele nordgående løp er satt til 3,5 år.
- Deretter strosses sørgående retning (dagens nordgående). Det kjøres da nordgående trafikk i nytt løp og sørgående i eksisterende . I perioder der dagens sørgående må stenges kjøres toveistrafikk i det nye nordgående løpet. På samme måte som i fase 1 skal nordgående stenges ca. 1 time etter sprengning kl 23-24 i ca 1 ½ år. Også her er det nødvendig med kopling over til dagens sørgående portal. Dette utføres parallelt med øvrige arbeidet, men dagens sørgående stenges da helt og det kjøres tovegstrafikk i nordgående retning.
- Total byggetid er satt 5,7 år.
- Kostnad til dette alternativet er av Statens vegvesen estimert til P50 ca 2,1 mrd (Anslag 2021).

4.3.5 ALTERNATIV 3 (Statens vegvesens alt. B)

➤ Analysegruppas kommentarer til alternativet



- I tidsanslaget fra AsplanViak settes byggetiden for dette alternativet til 5,7 år.
 - AsplanViak peker også her på usikkerhet for anleggstid og ved trafikkavvikling gjennom Bergen sentrum, men usikkerheten er mye mindre enn for Alt. 2.
 - AsplanViak og Statens vegvesen konkluderer med at alternativet har langt mindre påvirkning av bybaneprosjektet og antar alternativet vil forsinke åpning av bybanen med opp mot 1-2 år.
 - For øvrig er virkningene av alternativet vurdert som temmelig likt Alt. 2 mht samfunnskostnader, klimagassutslipp, og ingeniørgeologi.
- Analysegruppa mener at usikkerheten ved beregnet anleggstid også her kan være underestimert, men i mindre grad enn for Alt. 2. Det vurderes som sannsynlig med noe forlenget byggetid enn estimert.
- Forlenget byggetid vil i tillegg til økte konsekvenser for Bergen sentrum gi økte kostnader.
- Problembeskrivelse og vurdering av mål og behov styrker at gjennomføring på kort tid er fordelaktig.
- Analysegruppa mener det er hevet over tvil at dette alternativet må velges framfor Alt.2.

4.3.6 ANALYSEGRUPPAS ALTERNATIV 4

To nye løp T9,5



Kort beskrivelse:

- Det bygges to stk. nye løp T9,5. I søndre del må det som for Alt. 2 og 3 utføres en spleis mot eksisterende portaler. Muligens kan dette utføres over en kortere strekning enn for disse, slik at byggetiden ved spleis kan reduseres noe. Bortsett fra på dette partiet vil byggingen av begge løpene kunne drives med vekseldrift/paralleldrift, slik at den totale byggetiden vil kunne reduseres. I alternativvurderingen for alt B er byggetiden for det ene nye tunnelløpet estimert til 3,5 år, mens byggetiden for utstrossingen av det andre etter at det nye er bygd er satt til 2,2 år, til sammen 5,7 år.
- I dette alternativet vil de to nye løpene i stor grad kunne bygges parallelt. I utgangspunktet ville da byggetiden kunne komme ned mot det som er estimert for ett nytt løp, dvs 3,5 år. Imidlertid vil tiltakene med overgangssonene på ca 150m i sør måtte forløpe omtrent som for alternativ 3, som gir et tillegg på ca 5 måneder, med omkjøring gjennom Bergen sentrum 6 dager i uken.
- Total byggetid for hele nordgående kunne da komme ned mot 4 år.
- Kostnad til dette alternativet er av analysegruppa estimert til P50 ca 2,2 mrd.

4.3.7 GEOLOGI OG BYGGEMETODER

Det er utført en enkel vurdering innen fagfeltene geoteknikk og ingeniørgeologi / bergteknikk.

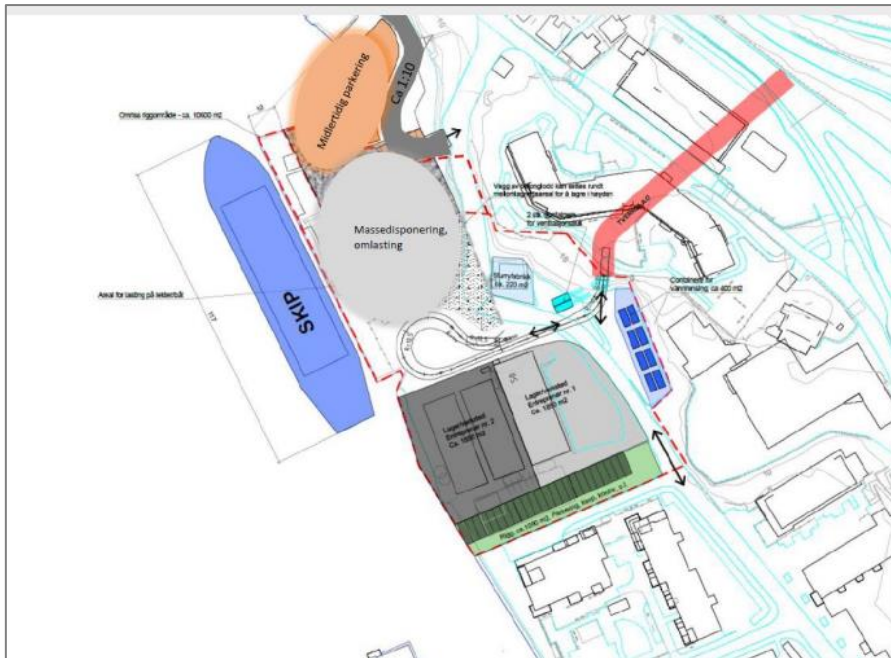
- Det konkluderes med at de ingeniørgeologiske forholdene er relativt gunstige, og at prosjektet er gjennomførbart med konvensjonelle metoder for sprenging og sikring.
- De største bergtekniske utfordringene ser ut til å være knyttet til store bergrom i påkoblingsområdene mellom eksisterende- og nye tunnelløp. Her anbefaler vi at detaljutforming vurderes nærmere med tanke på optimalisering av spennvidder, etc. Detaljtegninger i plan og snitt må utarbeides.
- Støy og vibrasjoner fra sprenging vil berøre deler av bebyggelsen langs tunneltraseene. Det forutsettes at tiltak i den forbindelse planlegges ved videre prosjektering, og at tiltakene gjennomføres i byggeperioden.
- Ingeniørgeologisk beskrivelse for tunnelløpene fra Sandviken mot Eidsvåg inngår ikke i de dokumentene som er gjennomgått. Det forutsettes at en rapport for denne delen av tunnelanlegget utarbeides, hvis det ikke allerede er gjort.
- Vi anbefaler også at TBM-drift blir vurdert som et alternativ for de nye, lange tunnel-løpene. Det gjelder nytt nordgående løp fra Nygårdstangen til Eidsvåg, og det gjelder sydgående løp fra Eidsvåg til påkobling i Sandviken. TBM-driving kan redusere risikoen for skader på eksisterende tunneler med teknisk utstyr og derved risikoen for forlengede stengeperioder.
I dette prosjektet ser det ikke ut til at det er lagt opp til at tunnelmassene er en ressurs i prosjektet, men et spørsmål om å få deponert dette bort fra anleggsområdet.
Det kan da evt. undersøkes videre hvorvidt TBM-masser kan deponeres på samme måte som det er lagt opp til hittil.

4.3.8 USIKKERHETER, AVHENGIGHETER OG REGULERINGSRISIKO

Tiltakene i alternativene inneholder hovedsakelig tiltak i berg, men det er heftet en reguleringsrisiko knyttet konsekvensene ute i dagen ved påhugg og tverrslag knyttet masseuttak fra tunneldriving. Spesielt ved Sandviken, hvor det er planlagt uttak av tunnelmasser, vil det være en betydelig risiko knyttet regulering og gjennomføring av planlagt løsning. Analysegruppen vurderer at denne risikoen henger tett sammen med mengden av tunnelmasser som må tas ut i hvert alternativ.

- **Bruk av Saltimporttomten**

Grunnlagsdokumentene viser at det skal etableres en anleggstunnel ut til rigg- / omlastings- / utskipingsplass på Saltimporttomten:



Det er forutsatt at hele området erverves i forbindelse med utførelsen. Området er beregnet for å betjene både søndre og nordre del av Fløyfjellstunnelen, etter det analysegruppa har forstått slik at all tunnelmasse skal ut her.

Det er da interessant med noen enkle betraktninger omkring volumer, gjennomføring, tidsbruk og påvirkning av omgivelsene.

Mengder og byggetid:

Mengder vil variere mye mellom de vurderte alternativene. Som et eksempel kan det tas utgangspunkt i Alt.3, ett nytt tunnelløp og strossing av ett eksisterende.

Samtidig bygging av to løp for nordre del, ett løp for søndre del (3 stuffer). Følgende mengder / antall lass kan grovt anslås:

Volum berg: 967 000 pfm³. Volum pr salve (5,5 meter): 366 pfm³.

Salver pr dag: 3.

Volum sprengt stein pr dag: 2000 ulm³.

Antall lass pr. dag (dumper 25m³): 80. Hvis lekter tar 150 m³: 13 utskipinger pr. dag.

- Denne aktiviteten vil gi betydelig støy og trolig utfordringer med støy og støv, f.eks. vil det kunne bli tipping av ett lass pr. 3. minutt i utlastingsperiodene.
- Analysegruppa vurderer at dette kan gi utfordringer med aksept for tiltaket, dvs stor risiko for en forlenget regulerings- og ervervsprosess.

4.3.8 USIKKERHETER, AVHENGIGHETER OG REGULERINGSRISIKO

- **Deponering ved «Dokken»**

Det er videre angitt at massene skal fraktes til «utfyllingspute» ved Dokken ca 3km unna.



Dette forutsetter godkjente planer for dette tiltaket, inklusive både utfyllingen og bebyggelse / tiltak på grunnen.

Dette fremstår som en god idé / god løsning som gir minimal belastning på vegnettet.

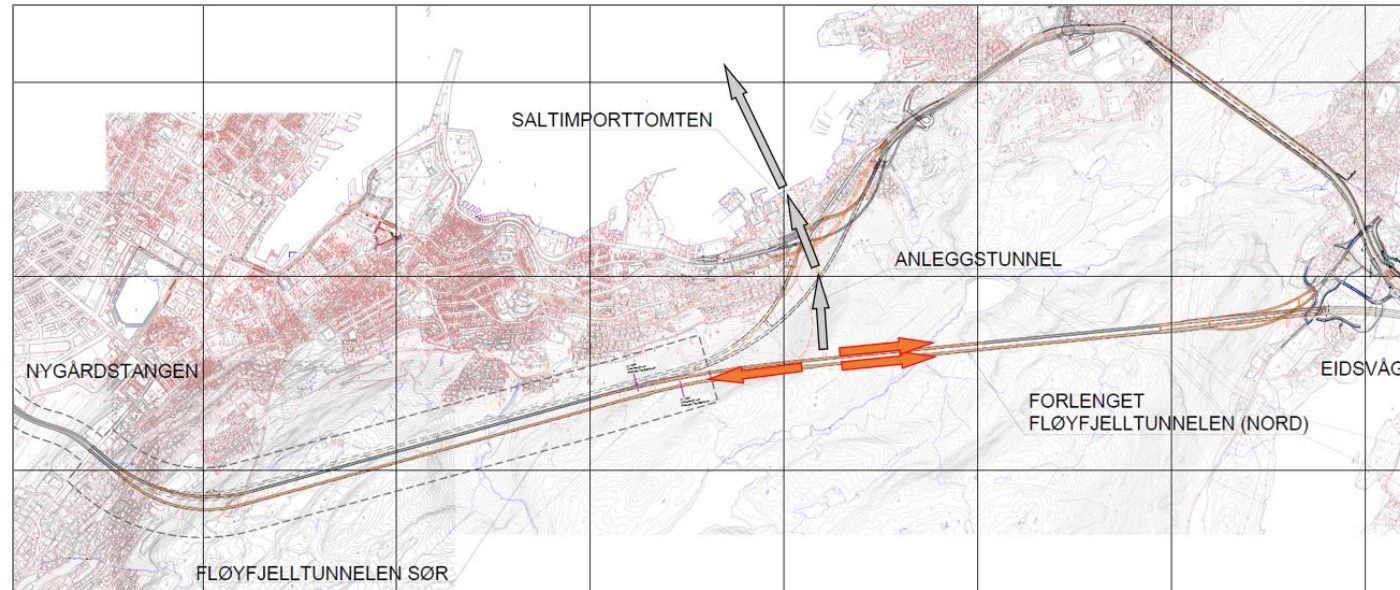
Samtidig er tiltaket kritisk for akkurat dette og det er ikke opplyst om alternativer.

- Analysegruppa vurderer at tiltaket fremstår som uavklart og med høy risiko mht gjennomføring og gjennomføringstid for regulering med mer.

4.3.8 USIKKERHETER, AVHENGIGHETER OG REGULERINGSRISIKO

- **Tunneldrift og alternative angrepspunkter**

Analysegruppa har oppfattet at tunneldriving i all hovedsak skal foregå i begge retninger fra anleggstunnelen ved Saltimporttomten.



Dersom bruk av Saltimporttomten ikke lar seg gjennomføre ser det ut til at konsekvensen vil bli at masser må transporteres på eksisterende veinett. Man kan da se for seg følgende muligheter:

- Driving av søndre del fra sør og utlasting mot Nygårdstangen. Svært krevende for trafikkavvikling med mer.
- Noe driving via eksisterende ramper ved Sandviken. Transport nordover på eksisterende veinett fra Sandviken.
- Driving av nordre del fra Eidsvåg, gjerne først via rampene hvis erverv / rydding av næringsområde ved Eidsvåg ikke blir klart. Grei vekseldrift på begge løp. Transport nordover på eksisterende veinett.
- Videre driving av ett, evt to nye løp for søndre del etter at nordre del er ferdig drevet. Fortsatt transport nordover på eks. veinett.

- Analysegruppa vurderer at det bare er alternativet med driving fra Eidsvåg som fremstår som lite problematisk.
- Slik metode vil trolig medføre forlenget byggetid sammenliknet med «Saltimportalternativet».

4.3.8 USIKKERHETER, AVHENGIGHETER OG REGULERINGSRISIKO

- **Bindinger til Bybaneprojektet og påvirkning av byggetiden for dette**

Analysegruppa ser at det i tidsanslaget og alternativvurderingen er konkludert med at Alt 2 (A) og 3 (B) vil forsinke Bybaneprojektet med hhv 9-10 og 1-2 år. Om Bybanen kunne bli ferdigstilt, i alle fall fram til Bryggen fra begge sider, før sammenkopling av tunnel nord og sør settes i gang ville Bybanen kunne avhjelpe trafikkproblemene.



Oppsummering:

- Analysegruppa vurderer at bruken av Saltimporttomten innebærer en høy risiko for forsinkelse av arealplanprosess og grunnverv. Bruken av Saltimporttomten er også kritisk for byggetiden, i alle fall for alternativene med ett eller to nye løp. (Men alternativet med crossing vil trolig ha lenger byggetid uansett). Arbeid med dette bør prioriteres.
- Deponering av masser ved sjøtransport til Dokken-prosjektet er også usikkert, med høy reguleringsrisiko. Imidlertid er det trolig mulig å finne andre deponeringssteder så lenge sjøtransport fra Saltimporttomten oppnås.
- Det bør foretas en mer detaljert vurdering av byggemåte / -prosesser som gjør at bindingene til Bybaneprojektet kan reduseres, og om Bybanen kan ferdigstilles før Fløyfjelltunnelen sør startes opp.

5. TRAFIKALE KONSEKVENSER I ANLEGGSFASEN

5.1 TRAFIKALE KONSEKVENSER I ANLEGGSFASEN

Utbyggingsarbeidene i de ulike alternativene vil medføre flere typer stengninger, av kortere eller lengre varighet:

- Stengning av et løp i perioder med liten trafikk (natt)
 - Over noen måneder i forbindelse med tunnelsikring (begge løp i Alt. 0+, ett løp i Alt. 1)
 - Over flere år i forbindelse med strossing (begge løp i Alt. 2, ett løp i Alt. 3)
- Stengning av et løp hele døgnet
 - Perioder på 10 uker i forbindelse med kobling mellom ny tunnel og eksisterende portaler (ett løp i Alt. 1 og Alt. 3, begge løp i Alt. 4)

Trafikale konsekvenser av stengning avhenger i begge tilfeller av:

- Kapasitet på alternative ruter
 - Omkjøringsmulighet via Bergen sentrum.
 - Mulighet for toveis trafikk i løpet som ikke er stengt.
- Kapasitet på alternative transportmidler
 - Om Bybanen er åpnet til Åsane

5.1 TRAFIKALE KONSEKVENSER I ANLEGGSSFASEN

Stengning av et løp på natten (perioder med trafikkvolumer < 1.000 kjøretøy per time og retning)

- Begrensede trafikale konsekvenser dersom arbeidet avsluttes før morgenrush
- På enkelte strekninger kan anleggsarbeider på Bybanen begrense kapasiteten på omkjøring via sentrum (Bryggen, Sandviken)
- Med mulighet for toveis trafikk i et løp reduseres ulempen for trafikantene betydelig.

Stengning av et løp hele døgnet

- Store konsekvenser for trafikkavviklingen, **ikke mulig** å opprettholde "normale" trafikkvolumer mellom Bergen og Åsane
 - Nødvendig å iverksette tiltak for å redusere biltrafikken betydelig
 - Stengning hele døgnet er særlig problematisk når det er enveiskjøring i motgående løp i Fløyfjelltunnelen
 - Det er ikke store variasjoner i trafikkvolumer i Fløyfjelltunnelen gjennom året; konsekvensene blir store uansett årstid.
- Bybanen blir et kapasitetssterkt alternativ for persontransport. Etter åpning av bybanen til Åsane vil derfor trafikale konsekvenser av planlagt stengning av et løp reduseres vesentlig. Dette taler for at sammenkobling av eksisterende og nye tunneler gjennomføres etter at Bybanen har åpnet.

Med noen unntak kan anleggsarbeidene på Bybanen gjennomføres uavhengig av oppgradering av Fløyfjelltunnelen Sør:

- Bybanen kan ikke overta Eidsvågtunnelen før Fløyfjelltunnelen Nord er ferdig
- Anleggsarbeider for Bybanen på Bryggen / i sentrum reduserer mulighetene for omkjøring

6. SAMFUNNSSIKKERHETSVURDERING ETTER 3R-METODEN

Samfunnssikkerhet

Alternativenes effekt på samfunnssikkerheten er vurdert gjennom en 3R-vurdering. Vurderingen er gjengitt i vedlegg, hovedfunnene gjengis her.

Som forventet vil alternativene med høyest forventet kostnad gi størst måloppnåelse innenfor robusthet. Samtidig viser sammenstillingen under at alternativ 1, med kun ett fullgodt løp i fremtidig situasjon, forventes å gi god måloppnåelse. Utbygd byggetrinn 5 for Bybanen forventes å øke redundansen betydelig med svært god regularitet*. Restitusjonen er vurdert til å gi en økning for alternativene som tillater toveis regulering i ett løp i fremtidig situasjon.

Alternativer	Alt. 0	Alt. 0+	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
Kriterier\ beskrivelse	Ingen tiltak	Minimum	Ett nytt løp, ett som 0+	Strossing av to løp	Ett nytt løp, strossing av ett	To nye løp
Robusthet	0	(+)	++	+++	+++	+++
Redundans	++	++	++	++	++	++
Restitusjon	0	0	+(+)	++	++	++
Score	2,0	2,5	5,5	7,0	7,0	7,0
Rangering	6	5	4	1	1	1

*Oppgitt til 99,7 % fra Bybanen AS sin årsberetning fra 2019

Samfunnssikkerhet – 3R-analyse (1/3)

Ettersom økt samfunnssikkerhet er det sentrale effektmålet for søndre del av prosjektet, har vi valgt å gjøre en vurdering av de ulike alternativenes virkning på samfunnssikkerheten i sin helhet ved å benytte oss av risikovurdering etter 3R-metoden.

3R-metoden handler om å vurdere samfunnssikkerhetsmessige konsekvenser av transportinvesteringer. Metoden tar utgangspunkt i den såkalte «pluss-minus-metoden» som er en kjent metodikk for å vurdere konsekvenser av investeringsprosjekter. Iht. denne metoden skal virkningene på samfunnssikkerheten av ulike investeringsalternativer i et prosjekt vurderes og analyseres etter visse momenter.

Den aktuelle **strekningens betydning** og **omfanget/konsekvensen** av virkningene innenfor de tre kriteriene robusthet, redundans og restitusjon gir grunnlag for drøfting og anbefaling.

Definisjon på kriteriene for å vurdere omfang:

- **Robusthet** er strekningens/systemets evne til å tåle påkjenninger uten at det får funksjonelle begrensinger. Høy oppetid vil normalt være et tegn på høy robusthet.
- **Redundans** er tilgang på alternative transporttilbud hvis strekningen/systemet skulle falle bort. Gode og effektive alternativer => god redundans.
- **Restitusjon** er strekningens/systemets evne til å gjenopprette helt eller delvis funksjon. For typiske veistrekninger vil vei i dagen ha en raskere restitusjon enn typisk tunnel og bruer. Viktigheten av restitusjon er størst der redundansen er svak, altså at det ikke er gode alternativer som kan benyttes før funksjonaliteten er gjenopprettet.

Strekningens betydning for samfunnssikkerheten varierer fra liten (lokal betydning) til stor verdi (nasjonal betydning). Veistrekninger som sikrer tilkomst til kritiske strukturer/funksjoner og/eller tilkomst for beredskap i større befolkningssentra vurderes til å ha stor verdi for samfunnssikkerheten, og derfor er av nasjonal betydning.

Betydningen av «E39 Fløyfjelltunnelen» vurderes til å ha stor verdi, nasjonal betydning.

Samfunnssikkerhet – 3R-analyse (2/3)

Vurdering av konsekvens

Konsekvensen av tiltaket vurderes opp mot dagens situasjon uten tiltak på strekningen, konsekvens lik null vil altså bety tilstand som i dag innenfor det aktuelle kriteriet. Ettersom dagens situasjon i transportkorridoren vurderes som midlertidig, vil vi vurdere samtlige alternativer med ferdig utbygd «byggetrinn 5» av Bybanen til Åsane og betydelig innskrenkinger for trafikk gjennom sentrum. Systemets redundans vil være lik i samtlige alternativ fordi tiltakene vi ser på utelukkende gjelder Fløyfjelltunnelen. Bybanen og en ev. utbedring av Grimesvingene vil derimot kunne gi en redundans-effekt.

Alternativ 0

Alternativet inkluderer ingen tiltak på strekningen, men med innskrenkinger gjennom Bergen sentrum, samt en ferdig utbygd Bybane til Åsane. Robustheten på Fløyfjelltunnelen vil da være uendret. Redundansen vil være kraftig forbedret ettersom man nå vil ha et alternativ transport med forventet høy robusthet. Restitusjon på strekningen vil være uforandret.

Alternativ 0+

Tilsvaret prosjektets omtalte 0+ alternativ estimert til en kostnad på 350 mill.kr med de absolutt nødvendige tiltakene på tunnelene. Tiltakene forventes å gi svak måloppnåelse innenfor robusthet, men ikke i nærheten av hva de mer omfattende tiltakene vil kunne gi. Tiltaket antas å ikke gi noen effekt mhp. restitusjonsevne.

Alternativ 1

Alternativet inneholde ett nytt tunnellopp parallelt med de to eksisterende, samt minimale tiltak (som alt 0+) på ett av de eksisterende løpene. Nytt tunnellopp vil bygges for å kunne driftes med toveis trafikk når hendelser inntreffer. Ettersom det nye tunnelloppet vil bygges ut i henhold til dagens strenge krav til utforming antar vi at antall hendelser per år vil reduseres kraftig i dette løpet. Man vil likevel sitte igjen med ett løp med omtrentlig samme antall som i dag, men vil da ikke ha behov for omkjøring gjennom sentrum når dette løpet må stenges. Det forventes at alternativet vil gi kraftig økt robusthet

Alternativ 2, 3 og 4

Samtlige av de tre mest omfangsrrike alternativene antas å ha like god måloppnåelse ettersom strossing antas å gi fullgod standard, som nye løp. Alle alternativene vil da ha to fullgode løp med forventet økt robusthet, samt mulighet for toveis trafikk når hendelser inntreffer som vil gi rask gjenoppsettelse til delvis funksjon.

Samfunnssikkerhet – 3R-analyse (3/3)

Sammenstilling

Som forventet vil alternativene med høyest forventet kostnad gi størst måloppnåelse innenfor robusthet. Samtidig viser sammenstillingen under at alternativ 1, med kun ett fullgodt løp i fremtidig situasjon, forventes å gi god måloppnåelse. Utbygd byggetrinn 5 for Bybanen forventes å øke redundansen betydelig, selv uten tiltak på strekningen.

Dette skyldes at Bybanen har en forventet god regularitet (oppgitt til 99,7 % fra Bybanen AS sin årsberetning fra 2019), og vil være et reelt alternativ for de fleste reisende på strekningen. Restitusjonen er vurdert til å gi en økning for alternativene som tillater toveis regulering i ett løp i fremtidig situasjon.

Alternativer	Alt. 0	Alt. 0+	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
Kriterier\ beskrivelse	Ingen tiltak	Minimum	Ett nytt løp, ett som 0+	Strossing av to løp	Ett nytt løp, strossing av ett	To nye løp
Robusthet	0	(+)	++	+++	+++	+++
Redundans	++	++	++	++	++	++
Restitusjon	0	0	+(+)	++	++	++
Score	2,0	2,5	5,5	7,0	7,0	7,0
Rangering	6	5	4	1	1	1

7. OPPSUMMERING OG ANBEFALING

ANALYSENS HOVEDKONKLUSJONER

Det er mange forhold som kan legges til grunn for valg av alternativ / løsning.

Det viktigste effektmålet for prosjektet er etter analysegruppens vurdering samfunnsikkerhet. Økning av denne oppnås ved å forbedre robusthet, redundans og restitusjonstid. Dagens ulykkesfrekvens er lav og langt under det man forventer på motorvegstreknings.

På grunn av dette er det vanskelig å foreta en nyttevurdering og sette opp nytte/kostnadsforhold NNB på «vanlig måte».

Det er derfor i stedet forsøkt satt opp noen kriterier som kan belyse / begrunne et valg av alternativ / løsning:

- **Kostnad** er naturligvis et vesentlig kriterium.
- **Måloppnåelse** er vurdert gjennom samfunnsikkerhetsvurderingen i kap. 6 og det er der anslått en poengsum («score») for hvert alternativ. Dette gir grunnlag for å sette opp et forhold mellom måloppnåelse og kostnad, som i alle fall sier noe om innbyrdes forskjell.
- I tillegg står **byggetid** klart i sammenheng med ulemper og trafikale problemer.
- Mulig **forsinkelse av bybaneprojektet** er også en faktor i Statens vegvesen/AsplanViaks alternativvurdering. Analysegruppen anbefaler som nevnt foran at det vurderes på nytt om det finnes muligheter for å åpne Bybanen før sammenkopling av Fløyfjelltunnelene sør. Dersom dette ikke oppnås og SVV/AsplanViaks vurdering står seg blir dette også et kriterium som kan tas med i oppstillingen.

Ut fra dette kan nedenstående oppstilling illustrere forskjeller mellom alternativene:

Alternativ	Kostnad (MNOK)	Måloppnåelse= Samfunnsikkerhet (score, kfr. kap. 6)	Måloppnåelse ift kostnad (score)	Antatt byggetid (år)	Mulig forsinkelse bybaneprojektet (år)	Mulig rangering
0 (Dagens situasjon)	0	2	-	0	0	-
0+ (Minimum iht TSF)	1900	2,5	1,3	4	1	-
1 (1 nytt løp, 1 løp som 0+)	2100	5,5	2,6	5	1,5	2
2 (=SVV A, strossing begge løp)	3100	7	2,3	11,1	9	3
3 (=SVV B, 1 nytt, strossing av 1)	2100	7	3,3	5,7	2	1
4 (2 nye løp)	2200	7	3,2	4	1	1

➤ **0+ har for lav måloppnåelse til å nå opp. Alternativene 3 og 4 med minst ett nytt løp kommer best ut.**

ANALYSENS HOVEDKONKLUSJONER

- **Analysegruppa anbefaler at prosjektet styrker beslutningsgrunnlaget før det velges hvilket alternativ som reguleres. Det bør gjøres en grundig alternativvurdering iht. statlige instruksjoner for prosjekter med denne størrelsen. Der bør problemet, 0-alternativet og konsekvensene av alternativene fremkomme tydelig, samtidig som man får et godt kvantitativt grunnlag.**
- **Ved en ren vurdering av måloppnåelse og kostnad peker Alt. 3 seg ut som best. Når man i tillegg trekker inn byggetid kan alt. 4 (2 nye tunnellop) se ut til å være mest fordelaktig. Hvis forsinkelse av Bybanen er reelt forsterkes dette ytterligere.**
- **Det fremstår som tydelig at Alt. 2 med strossing av begge eksisterende tunneler ikke er aktuelt.**
- **Hvis det er økonomiske argumenter for å nedskalere investering sammenlignet med de dyreste alternativene, anbefales det å se nærmere på alternativ 1 (ett nytt, ett som 0+) som vil ha en nokså god måloppnåelse. Samtidig bør det jobbes videre for å identifisere hvilke absolutte minimumstiltak som må iverksettes for å forlenge levetiden for eksisterende løp. Det kan være potensial for kostnadsreduksjoner ift. foreløpige estimater. Dette gjelder også alternativ 0+**
- **Prosjektet er sårbart for reguleringsrisiko og byggetid gjennom avhengighet av utskipping via Saltimporttomten. Dette gjelder også deponiområde ved Dokken eller andre steder. Det bør legges vekt på dette i det pågående reguleringsarbeidet.**
- **Det bør undersøkes nærmere om det er mulig å ferdigstille Bybanen før tunnelarbeider som gir stenging settes i gang, da dette vil avhjelpe de trafikale problemene i anleggsfasen.**
- **Det bør undersøkes nærmere om det er mulig å korte ned byggetiden ved å forlenge stengeperiodene på nattestid og natt til lørdag og søndag, da dette vil bidra til å redusere byggetiden.**
- **Analysegruppa mener det er grunn til å vurdere konseptvalget for Ringveg Øst på nytt.**