

Reguleringsplan og teknisk forprosjekt

BYBANEN OG HOVEDSYKKELRUTE
FRA SENTRUM TIL ÅSANE,
MED FORLENGELSE AV FLØYFJELLTUNNELEN

Støyrapport

Reguleringsplanene:

Delstrekning 1, Kaigaten - Sandbrogaten.	PlanID 65800000
Delstrekning 2, Sandbrogaten - Eidsvågtunnelen.	PlanID 65810000
Delstrekning 3, Eidsvågtunnelen - Tertneskrysset.	PlanID 65820000
Delstrekning 4, Tertneskrysset - Vågsbotn.	PlanID 65830000
Hovedsykkelrute, Festningskaaien - Sandviksveien.	PlanID 65790000
Fløyfjelltunnelen, forlengelse til Eidsvåg.	PlanID 65840000

Forord

Byrådet i Bergen vedtok i mai 2018 oppstart av reguleringsplan for Bybanen og hovedsykkelrute fra sentrum til Åsane, med forlengelse av Fløyfjelltunnelen til Eidsvåg. Vedtaket la til grunn en trasé vedtatt etter utarbeiding av konsekvensutredning i 2013 og senere endringer gjennom tilleggsutredninger. I reguleringsplanarbeidet er det gjennomført en skissefase som er politisk behandlet. Forslag til reguleringsplan med teknisk forprosjekt er utarbeidet med grunnlag i vedtak i bystyret og anbefalingene fra skissefasen.

Byggetrinn 5 er delt i 6 reguleringsplaner samt en plan for midlertidig anleggstunnel i Sandviken. Teknisk forprosjekt er omtalt i egen rapport. Denne rapporten inneholder støyutredning for ferdig utbygget byggetrinn 5 (BT5) fra sentrum til Åsane, når Bybanen er bygget og satt i drift. I dette dokumentet betegnet som anleggets driftsfase. Fastsatte miljømål og krav til oppfølging av støy i anleggsfasen er omtalt i miljøprogrammet RA-DS0-009.

Planarbeidet er gjennomført av Bergen kommune på vegne av partene i Miljøløftet. Norconsult og Asplan Viak har vært konsulenter for planarbeidet.

Bergen
2022-09-15

Versjon	Beskrivelse	Dato	Utarb. av	Fagkontroll	Tverf.kontr.	Godkj. av
02J	Ferdig dokument	2022-09-15	Nemol	Elras	TW/AK	IOV
01D	Første utsendelse	2022-06-17	Nemol	Elras	IOV	IOV

Dette dokumentet er utarbeidet av rådgiver som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører rådgiver. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Innhold

Forord	2
1 Innhold	3
2 Innledning	4
3 Grenseverdier	6
3.1 Krav til utendørs støynivå: T-1442:2021	6
3.2 Krav til innendørs støynivå: NS 8175:2012/TEK17	6
3.3 Endring og utbedring av eksisterende anlegg T-1442:2021	7
4 Beregningsforutsetninger	8
4.1 Kartgrunnlag og metode.....	8
4.2 Bane: Trafikktall og hastigheter.....	8
4.3 Veg: Trafikktall og hastigheter.....	8
5 Beregningsresultater og vurderinger	11
5.1 Generelt.....	11
5.2 Beregningsresultater delstrekning 1	12
5.3 Beregningsresultater delstrekning «DSS»	18
5.4 Beregningsresultater delstrekning 2	21
5.5 Beregningsresultater delstrekning 3	31
5.6 Beregningsresultater delstrekning 4	43
6 Oppsummering	52
6.1 Oversikt støysonekart.....	54

2 Innledning

I forbindelse med planarbeidet for Bybanen og hovedsykkelrute fra sentrum til Åsane, med forlengelse av Fløyfjelltunnelen er det utført en støyutredning langs strekningen. I tillegg til ny bybanetrasé vil E39 legges om i forlenget Fløyfjelltunnel til Eidsvåg, det vil være noe ombygging av eksisterende vegnett samt ny hovedsykkelrute. Utbyggingen vil medføre endring i støyforhold langs strekningen. Det er i støyutredningen gjort rede for disse endringene.

Det er utført beregninger i fremtidig situasjon når byggetrinn 5 (BT5) fra sentrum til Åsane er ferdig utbygget med bybanetrasé, veger og hovedsykkelrute og med fremtidig trafikk. Disse beregningsresultatene er sammenstilt med beregningsresultatene for et referansealternativ (nullalternativet) med dagens vegsystemer med fremskrevet trafikk, som tilsvarer situasjon om planlagt utbygging ikke gjennomføres. Forslag til støyskjermer er inkludert i beregningene for utbygget situasjon. Støysituasjonen kan endres noe ved eventuell fremtidig byutvikling med endret bebyggelse. Videre vurdering av støysituasjonen vil naturlig inngå i arbeidet med fremtidige reguleringsplaner. Eksempel på aktuelle byutviklingsområder er Eidsvåg og Åsane senter.

Beregningsresultatene er presentert i form av støysonekart for følgende situasjoner:

- nullalternativ
- utbygget Bybane
- skjermet flerkildestøysituasjon (veg og bane)

Støysonekartene er vist i egne X-tegninger¹.

Det er utført en opptelling av antall boligbygg og andre støyfølsomme bygg (fritidsboliger, skoler, barnehager, helseinstitusjoner) innenfor gul og rød støysone for de ulike beregningssituasjonene for å få frem virkninger av utbyggingen og for å se i hvor stor grad ny bybane og vegutbyggingen bidrar til endret støysituasjon. Det er også utført opptelling av antall støyutsatte boliger og andre støyfølsomme bygg som vil vurderes videre med hensyn på lokale støytiltak i byggeplan. De aktuelle byggene er markert i kart i X-tegninger.

I denne rapporten er resultatene for alle delstrekningene presentert hver for seg. Beregningsforutsetninger og metode er lik for alle delstrekningene, men med lokale forskjeller i trafikkmengde og påvirkning av henholdsvis bane og veg. Et oversiktskart som viser inndeling av delstrekningene DS1 – DS4 er vist i Figur 2-1. Sykkelruten fra Festningskaaien til Sandviksveien betegnes DSS, delstrekning Sykkel Sandviken.

¹ Støysonekart for alle delstrekninger unntatt DSS er vist i X-tegninger. DSS skiller seg ut fra de andre delstrekningene da utbyggingen på denne delstrekningen kun omfatter ny sykkelveg, som ikke genererer støy i seg selv.



Figur 2-1: Oversiktskart med inndeling av delstrekningene.

3 Grenseverdier

3.1 Krav til utendørs støynivå: T-1442:2021

Miljødirektoratets «Retningslinje for støy i arealplanlegging», T-1442 [1] og dens veileder M-2061 [2] legges til grunn for vurderingen av støy fra bane og vegtrafikk ved nye bane- og veganlegg. Eventuelle unntak fra retningslinjen kan godkjennes gjennom kommuneplanen.

I retningslinjen er støynivåer inndelt i to støysoner:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme formål og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingszone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Retningslinjens kriterier for soneinndeling er hentet fra tabell 1 i T-1442. Grenseverdier er oppgitt i tabell 2 i T-1442 og er gjengitt i Tabell 3-1 under.

Tabell 3-1. Kriterier til soneinndeling iht. T-1442.

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23-07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23-07
Veg	$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{5AF} \leq 70$ dB	$L_{den} \leq 65$ dB	$L_{5AF} \leq 85$ dB
Bane	$L_{den} \leq 58$ dB	$L_{5AF} \leq 75$ dB	$L_{den} \leq 68$ dB	$L_{5AF} \leq 90$ dB

L_{den} er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB ekstra tillegg på henholdsvis kveld og natt. L_{5AF} er det statistiske maksimale støynivået som overskrides av 5 % av hendelser. For at kravet på maksimalt støynivå på natt skal være relevant kreves at det skjer minst 10 stk. støyhendelser per natt som overskrider grenseverdien [1].

Støygrensene gjelder på uteplass og utenfor vindu i rom til støyfølsom bruk. Med støyfølsom bruk menes for eksempel soverom og oppholdsrom i boliger. Støygrensene gjelder også uteareal knyttet til rekreasjon, det vil si balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål. Alle boliger og fritidsboliger, også de som ligger i gul eller rød støysone, skal i utgangspunktet ha tilgang til et skjermet uteoppholdsareal. I henhold til T-1442 skal uteoppholdsareal «plasseres og utformes slik at god kvalitet oppnås, herunder i forhold til sol- og lysforhold, støy- og annen miljøbelastning». Krav til lydnivå på uteplass er nedre grenseverdi for gul støysone, $L_{den} \leq 55$ dB for veg og $L_{den} \leq 58$ dB for bane, iht. NS 8175:2012, klasse C [3].

3.2 Krav til innendørs støynivå: NS 8175:2012/TEK17

Alle bygninger med støyfølsomt bruksformål, også de som ligger i gul eller rød støysone, skal ha tilfredsstillende innendørs lydforhold. For boliger legges lydkravene iht. NS 8175, klasse C til grunn, det vil si $Leq \leq 30$ dBA, da dette anses å tilfredsstille minimumskravene i henhold til TEK17. $L_{pA,max}$ i soverom på nattestid skal ikke overskride 45 dBA. Innendørs lydnivå beregnes i henhold til metode oppgitt i Byggforsks Håndbok 47. Krav til innendørs lydnivå

gjelder rom godkjent for varig opphold, det vil si stue, soverom, kjøkken og eventuelt arbeidsrom. Kravene gjelder ikke bod, bad, gang/entré etc.

Lokale tiltak på støyutsatte boliger utredes normalt i forbindelse med byggeplan og inngår ikke i denne rapporten.

3.3 Endring og utbedring av eksisterende anlegg T-1442:2021

Med endring og utbedring av eksisterende virksomhet menes alle tiltak der endringen gir en økning i støynivå på 1–2 dB som følge av:

- Endret geometri
- Økt fartsgrense
- Økt kapasitet
- Økt andel tungtrafikk
- Endring av støyskjermer og støyvoller

Ved endring i støy ved eksisterende anlegg på 1-2 dB, i kombinasjon med overskridelse av grenseverdien, åpner T-1442 for en vurdering av behov for støytiltak vurdert opp mot kostnad og effekt av tiltaket. Jo høyere støynivå jo viktigere er det å gjøre skjermingstiltak. For mindre tiltak som ikke omfattes av punktlisten over og som ikke øker støynivået, er det ikke nødvendig å gjøre avbøtende tiltak. Det er heller ikke nødvendig å gjøre tiltak dersom grenseverdiene ikke er overskredet.

Tiltakene i bybaneprosjektet; etablering av ny hovedsykkelrute, ny veg tett opp mot eksisterende vegnett, riving av bygninger, endring av støyskjermer og endring i trafikk vil utgjøre endring og utbedring av eksisterende anlegg. Det er avtalt med Bergen kommune at boliger som får endring 2-3 dB i støynivå og samtidig har et utendørs støynivå over 60 dB skal vurderes videre med hensyn på støytiltak. Dette er en presisering av handlingsrommet i T-1442 og er nedfelt i reguleringsbestemmelsene på delstrekningene.

Dersom støynivået øker 3 dB eller mer skal boligene håndteres på samme måte som boliger utsatt for støy fra nytt anlegg [1].

4 Beregningsforutsetninger

4.1 Kartgrunnlag og metode

Beregninger av utendørs støynivå fra jernbane er utført med utgangspunkt i 3D-kartgrunnlag i sosi-format for influensområdet, i tillegg til geometri for fremtidig bane, nytt veganlegg og ny hovedsykkelrute der det er aktuelt. Basert på dette kartgrunnlaget er det bygd opp en støyberegningmodell i programvaren CadnaA, versjon 2021 MR 2, som beregner i henhold til nordisk beregningsmetode for støy fra henholdsvis skinnegående trafikk og vegtrafikk.

Markabsorpsjon er satt til 1, det vil si myk mark, langs strekningen. Absorpsjonsfaktor for vertikale flater på bygg er satt til 0,21 og det er beregnet med førsteordens refleksjoner.

Beregningsresultater presenteres i støysonekart det er beregnet ekvivalent støynivå Lden i en høyde 4,0 meter over terrenget (m.o.t.) i henhold til T-1442:2021.

4.2 Bane: Trafikktall og hastigheter

I henhold til T-1442 skal det benyttes en trafikkprognose fremskrevet minst ti år frem i tid etter forventet ferdigstillelse av utbedringsprosjektet. År 2040 er valgt som beregningsår i dette prosjektet, både for nullalternativet og fremtidig situasjon med BT5 ferdig utbygget. Prognosetall for trafikk på bane i fremtidig situasjon er utarbeidet i en egen analyse i oppdraget.

4.2.1 Bane, generelt for hele strekningen

Antall passeringer vil være gjennomgående for alle delstrekninger og er oppgitt i Tabell 4-1. Disse tallene er også benyttet for dagens bybane i Kaigaten og Starvhusgaten i nullalternativet.

Tabell 4-1: Antall bybanepasseringer fordelt på dag, kveld og natt, totalt for begge retninger. Trafikktallene gjelder for prognoseår 2040.

	Antall passeringer på dag	Antall passeringer på kveld	Antall passeringer på natt	Totalt
Bybanen, totalt for begge retninger	488	128	112	728

Det kan være litt variasjon i frekvensen med økte avganger i rushtiden. Hastigheten vil variere fra 30 km/t til 70 km/t langs strekningen. Det er i beregningene lagt til grunn at bybanevognene har en lengde på 42 m.

Øvrige forutsetninger

Sporsløyfer er modellert ved å legge til 6 dB på støygrunnlaget til 10 m skinnegang, i tråd med nordisk beregningsmetode for skinnegående trafikk.

Det er benyttet støyemisjon fra Bybanen i henhold til data oppgitt i «Teknisk regelverk for prosjektering og bygging», datert 05.02.2019 [4].

4.3 Veg: Trafikktall og hastigheter

I henhold til T-1442 skal det benyttes en trafikkprognose fremskrevet minst ti år frem i tid etter forventet ferdigstillelse av utbedringsprosjektet. År 2040 er valgt som beregningsår i dette

prosjektet, både for nullalternativet og fremtidig utbygget situasjon. Det er utarbeidet prognose for trafikk tall for vegtrafikk i fremtidig situasjon i en egen analyse i oppdraget.

Døgnfordelingen av vegtrafikken er satt til «riksveg» for de fleste veger, noe som medfører en trafikkfordeling på 75 %, 15 % og 10 % for henholdsvis dag, kveld og natt. For lokalveier i sentrumsområder er døgnfordelingen satt til «byveg», noe som medfører en trafikkfordeling på 84 %, 10 % og 6 % for henholdsvis dag, kveld og natt.

Årsdøgntrafikk tall (ÅDT), hastighet og tungtrafikk andeler som inngår i beregninger av vegtrafikkstøy for nullalternativ og utbygget situasjon er oppgitt i vedlegg 1, for hver enkelt delstrekning. En tekstlig beskrivelse av de trafikale forholdene følger av avsnittene under.

4.3.1 Veg, delstrekning 1

I beregningene er trafikkmengder fremskrevet til år 2040, der det tas utgangspunkt i «trafikkplan sentrum». Det er forutsatt at Torget er åpent for biltrafikk og at det ikke er personbiltrafikk over Bryggen. I nullalternativet går det kun buss over Bryggen og i utbygget situasjon går det kun bybane her. Generelt er det forventet mindre trafikk i utbygget situasjon sammenlignet med nullalternativet. Det vil bli utbedring/ombygging av veglenke over Torget samt Bradbenken og Øvre Dreggsallmenningen, ellers berøres geometrien til eksisterende vegnett i liten grad av utbyggingen.

Trafikkerte veger som inngår i beregningene, er Øvre Dreggsallmenningen, Bradbenken, Øvregaten, Vetrilidsallmenningen, Torget, Strandkaien, Jon Smørs gate, Torgallmenningen, Småstrandgaten, Christies gate, Allehelgens gate og Kaigaten.

4.3.2 Veg, delstrekning Sykkel Sandviken (DSS)

Det vil ikke bygges nye bilveger på denne delstrekningen, kun ny sykkelveg. Mye av trafikken som inngår i nullalternativet flyttes blant annet til ny Fløyfjelltunnel i utbygget situasjon. Hastigheten på store deler av fv.577 reduseres fra 50 km/t til 30 km/t.

Trafikkerte veger som inngår i beregningene, er fv.577 Festningskaien - Bontelabo - Sjøgaten i tillegg til fv.5342 Sandviksveien - Nye Sandviksveien.

4.3.3 Veg, delstrekning 2

I utbygget situasjon er det forutsatt at Bybanen er bygget fra Bergen sentrum til Åsane. I Åsaneveien reduseres eksisterende firefelts veg til tofelts veg og det bygges bane på det ene av dagens to vegløp. En stor del av trafikken i nullalternativet vil i utbygget situasjon flyttes til ny E39 i utvidet Fløyfjelltunnel, noe som vil medføre vesentlig endring i trafikk på Åsaneveien. Det vil også bli ombygging av flere eksisterende vegkryss i forbindelse med utbyggingen.

Trafikkerte veger som inngår i beregningene, er eksisterende E39, deler av Fv.577 Sandviksveien, Amalie Skrams vei, Fv.578 Helleveien og deler av Øyjordsveien.

4.3.4 Veg, delstrekning 3

Det planlagte tiltaket omfatter Bybanen og hovedsykkelrute samt nytt vegsystem i Eidsvåg som en følge av forlenget Fløyfjelltunnel. En del av den eksisterende trafikken på denne strekningen vil i fremtidig situasjon være flyttet til ny E39 som kommer ut i dagen i Eidsvåg. Dette medfører vesentlig reduksjon i trafikk på dagens E39 Åsaneveien, sør i delstrekningen. For det eksisterende vegnett for øvrig er det mindre endringer i trafikkmengde.

Trafikkerte veger som inngår i beregningene, er eksisterende E39 Åsaneveien, ny E39, fv.578 Ervikveien, Jordalsveien, deler av fv.5302 Tertnesveien, deler av Storbotn og deler av Åstveitveien.

4.3.5 Veg, delstrekning 4

I utbygget situasjon er det forutsatt at Bybanen er bygget fra Bergen sentrum til terminal i Vågsbotn i Åsane. Det vil også være etablert ny terminal for buss og bane ved Åsane senter. I forbindelse med den nye terminalen vil det bygges ny vegbru over E39 og ny av/påkjøringsramper ved terminalområdet ved Åsane senter. Hovedsykkelruten vil også være etablert, men den vil ikke påvirke støyforholdene i samme grad som ny bane og nytt veganlegg. Vegtrafikken på de eksisterende vegene i området vil være ganske lik i utbygget situasjon som i nullalternativet.

Trafikkerte veger som inngår i beregningene er E39, E16, Fv.578 Åsamyrane, deler av Fv.5306 Hesthaugvegen og Fv.5304 Liamyrane.

5 Beregningsresultater og vurderinger

5.1 Generelt

Det er utført beregninger av ekvivalent støynivå Lden fra veg og fra bane. For vegtrafikk er det utført beregninger for et nullalternativ med fremtidig trafikk på dagens vegsystemer og for fremtidig utbygget situasjon med fremtidig trafikk og utbygget veg, bane og hovedsykkelrute. For bane er det kun utført beregninger for fremtidig utbygget situasjon da det ikke går bane på strekningen i dag. Unntaket er den eksisterende Bybanen i sentrum, denne er inkludert i beregning av nullalternativet på DS1.

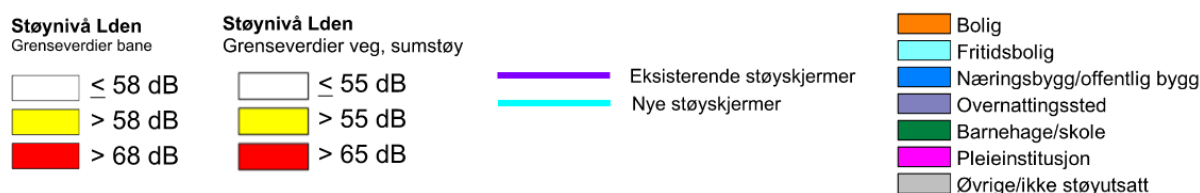
Ettersom det langs store deler av planområdet er bebyggelse som vil bli utsatt for støy fra både veg og bane er det utført beregninger av samlet støybelastning for de to kildene. Støy fra vegtrafikk har ulik frekvenskarakteristikk og ulike grenseverdier for gul og rød støysone sammenlignet med støy fra bane. For å gjøre en samlet vurdering av støy fra de to kildene, omgjøres banestøyen for å tilpasse grenseverdier for vegstøy. Rent teknisk gjøres dette ved å trekke fra 3 dB i støybidraget fra bane før det summeres med støybidraget fra veg [5]. Beregningsresultatene vurderes deretter opp mot grenseverdier for vegstøy, der nedre grenseverdi for gul sone er Lden 55 dB.

For fremtidig utbygget situasjon er det også utført beregninger for å fastsette behov for støyskjerming langs veg og bane. Forslag til nye støyskjermer er inkludert i beregningene i områder der dette er aktuelt. Det kan bli aktuelt å optimalisere skjermhøydene i byggeplan. Reguleringsplanbestemmelsene åpner for dette.

Resultatene er presentert i form av støysonekart for beregningshøyde 4 meter over terreng (m.o.t.) i henhold til T-1442.

Boligbygg som ligger innenfor gul og rød støysone fra veg og bane i nullalternativ og utbygget situasjon er tatt opp. Det er også gjort rede for hvor mange boliger som i byggeplan vil bli vurdert med tanke på behov for lokale støytiltak på uteplass og/eller fasade.

Beregningsresultatene er presentert i form av støysonekart der utbredelsen av gul og rød støysone er vist. Fargekoding som er benyttet på støyskjermer og ulike bygningstyper, er vist i Figur 5-1 under.



Figur 5-1: Tegnforklaring til støysonekartene.

For boligbygg som ligger nærmere enn 20 m til banen bør det i senere fase gjøres beregninger av maksimalnivå (Lp, AF,max) på natt, da maksimalnivåer kan være dimensjonerende i forbindelse med vurdering av fasadetiltak for soverom.

5.2 Beregningsresultater delstrekning 1

Det er utført støyberegninger for planlagt utbygget situasjon og for en referansesituasjon (nullalternativet) slik det forventes å være om planforslaget ikke gjennomføres. Støysonekart er vist i tegninger BT5-X-10001 - BT5-X-12001 for

- nullalternativ,
- utbygget Bybane
- skjermet flerkildestøysituasjon (veg og bane)

Utsnitt fra disse støysonekartene er også vist i figurer i avsnittene under.

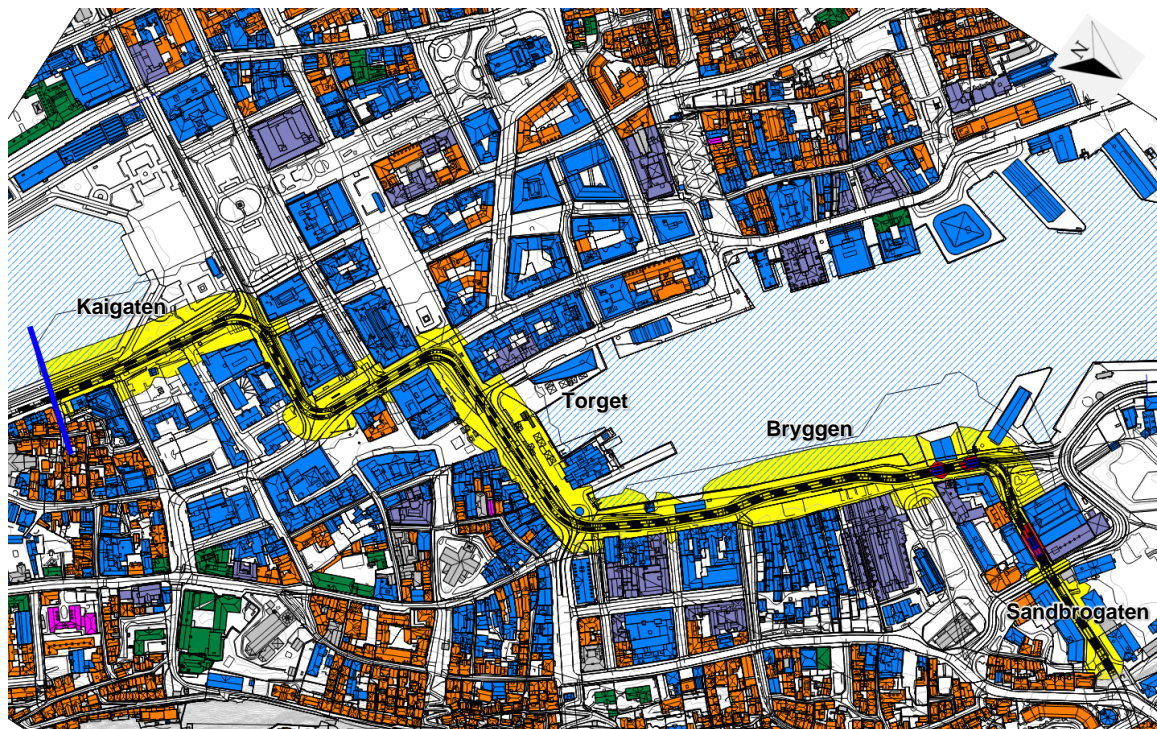
I planlagt utbygget situasjon vil Bybanen være bygget fra Bergen sentrum til terminal i Vågsbotn i Åsane. Det er forutsatt at Torget er åpent for biltrafikk, men at det ikke er personbiltrafikk over Bryggen. I nullalternativet går det kun buss over Bryggen og i utbygget situasjon går det kun Bybane her. Generelt er det forventet mindre trafikk i utbygget situasjon sammenlignet med nullalternativet. Det vil bli utbedring/ombygging av veglenke over Torget, samt Bradbenken og Øvre Dreggsallmenningen, ellers berøres geometrien til eksisterende vegnett i liten grad av utbyggingen.

Støysonekartene er vist for to situasjoner:

- Figur 5-2 viser beregninger av støyutbredelse fra ny bane alene. Dette for å fremstille i hvor stor grad Bybanen bidrar til den totale støysituasjonen.
- Figur 5-3 viser beregninger av støy fra både ny bane og vegtrafikk fra nærliggende vegnett, inkludert både eksisterende og ombygde veger. Utsnitt fra disse støysonekartene er sammenstilt med referansealternativet.

Utbygget situasjon vil generelt gi noe lavere støynivå i sentrum da det vil bli mindre trafikk sammenlignet med nullalternativet.

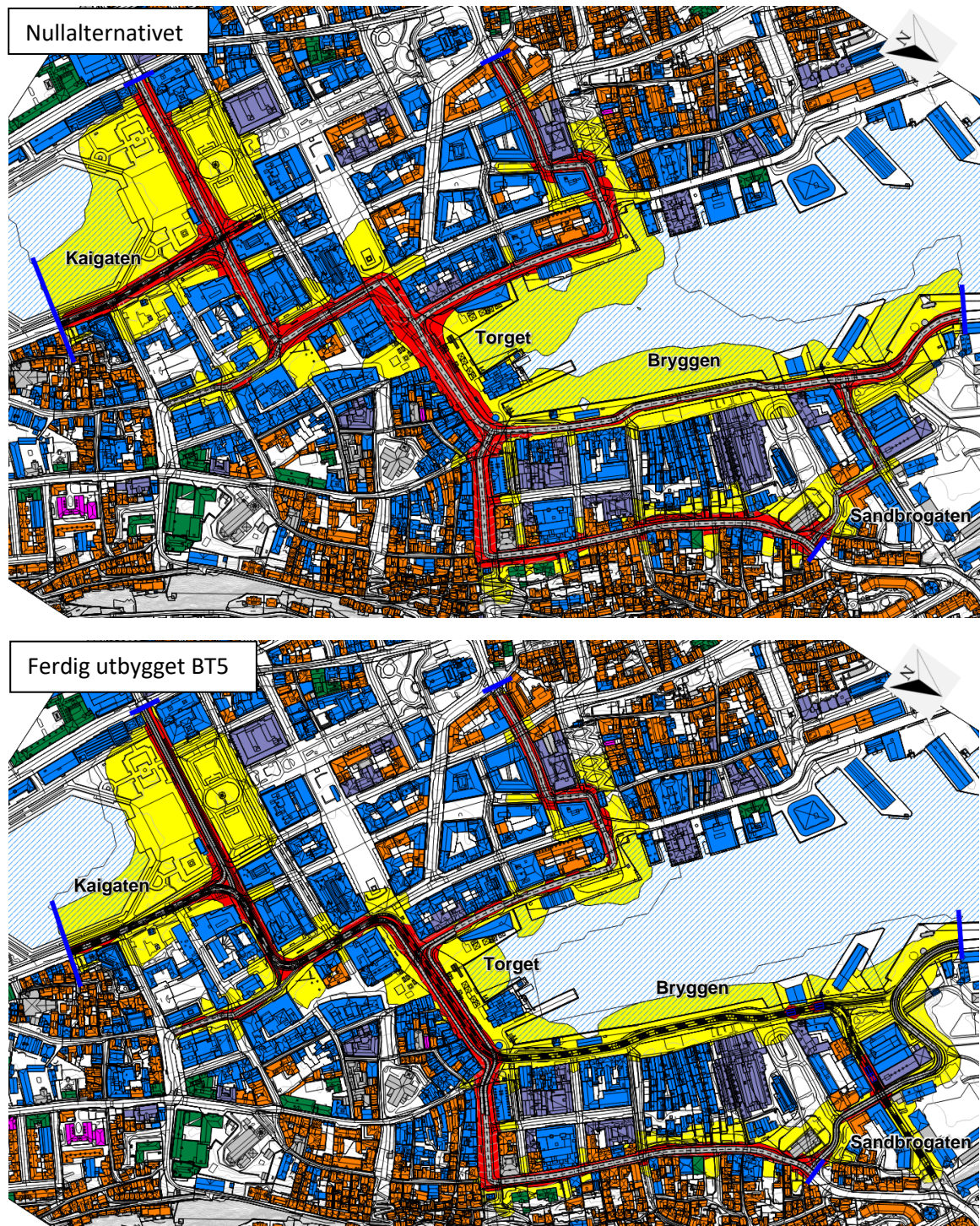
5.2.1 Støy fra Bybanen



Figur 5-2: Støyutbredelse av gul støysone ($L_{den} > 58$ dB) og rød støysone ($L_{den} > 68$ dB) fra Bybanen, beregnet 4 m.o.t. Nord er ned til høyre i figuren.

5.2.2 Støy fra veg og bane

Det er beregnet støy fra bane, ombygde veglenker og eksisterende veger. Beregningene for utbygget situasjon er vist sammenstilt med nullalternativet i Figur 5-3. Som det fremgår av figuren, vil utbygget situasjon gi noe lavere støynivå for de fleste i sentrum. Et unntak er ved Bradbenken og vestre del av Øvre Dreggsallmenningen hvor det ikke går trafikk i nullalternativet, og som får trafikken som i nullalternativet går i Sandbrogaten, i utbygget situasjon. Ved Bradbenken er det forventet ca. 15 dB økning i støynivå, sammenlignet med nullalternativet. På Bryggen er det forventet at støynivået ved fasader reduseres med inntil 3 dB i utbygget situasjon sammenlignet med nullalternativet.



Figur 5-3: Samlet støynivå fra veg og bane i nullalternativet (øverst), og utbygget situasjon (nederst). Gul støysone, $L_{den} > 55$ dB, rød støysone $L_{den} > 65$ dB. Beregningshøyde 4 m.o.t. Nord er ned til høyre i figuren.

5.2.3 Støyskjermer

Det vurderes å være lite aktuelt å sette opp støyskjermer i de veletablerte sentrumsområdene. Det foreslås derfor ingen skjerming langs veg eller bane i utbygget situasjon i dette området. For boliger som skal vurderes med tanke på behov for støytiltak utføres det vurdering av lokale tiltak på boligene i byggeplan.

5.2.4 Støyutsatte boliger

For både nullalternativet og utbygget situasjon er antall støyutsatte bolighus i gul og rød støysone talt opp og fordelt på kategorien «små hus» og «store hus». Små hus omfatter eneboliger og opp til 3-4 mannsboliger. Det er ved anslag av antall boenheter antatt et gjennomsnitt på 2 boliger per «små hus». Store hus er blokkbebyggelse og det er for dette området anslått et gjennomsnitt på ca. 6 boliger per «stort hus», men det er et stort spenn fra ca. 1-40 leiligheter. I tabellene nedenfor er det gitt en oversikt over ca. antall støyutsatt bolighus og boliger. For enkelte bolighus er kun deler av bygningen i angitt støysone og deler av bygningen utenfor støysone, antall støyutsatte boliger kan derfor være noe overestimert i denne oversikten. Det blir benyttet samme metodikk for fremtidig situasjon og nullalternativ slik at sammenligningsgrunnlaget er basert på samme nøyaktighet. Det er ikke registrert støyutsatt fritidsbebyggelse eller helseinstitusjoner i dette området, men annen støyfølsom bebyggelse som skoler er identifisert. Én skole ligger i gul sone og én skole ligger i rød sone, både i nullalternativet og i utbygget situasjon. Disse er identifisert og oppgitt i Tabell 5-3.

Tabell 5-1: Støyutsatte boligbygg og boliger i nullalternativet

Støysone	Antall støyutsatte boliger i nullalternativet			
	Små bolighus	Store bolighus	Andre leiligheter*	Ca antall boliger
Rød sone	0	24	64	210
Gul sone	2	22	24	160
Sum totalt	2	46	88	370

*Det er registrert bosatte personer i bygninger som ikke er definert som boligbygg i matrikkelen. Disse er talt opp som «andre leiligheter». Det er forutsatt to personer per leilighet.

Tabell 5-2: Støyutsatte boligbygg og boliger fra veg og bane i utbygget situasjon (samlet støy, skjermet)

Støysone	Antall støyutsatte boliger fra veg og bane ved ferdig utbygget BT5			
	Små bolighus	Store bolighus	Andre leiligheter*	Ca antall boliger
Rød sone	0	22	67	200
Gul sone	1	21	26	150
Sum totalt	1	43	93	350

*Det er registrert bosatte personer i bygninger som ikke er definert som boligbygg i matrikkelen. Disse er talt opp som «andre leiligheter». Det er her forutsatt to personer per leilighet.

Tabell 5-3: Annen støyfølsom bebyggelse (skoler, barnehager, helseinstitusjoner) som er støyutsatt fra veg og bane i nullalternativet og i utbygget situasjon.

Skoler	Annen støyutsatt bebyggelse	
	Nullalternativ	Ferdig utbygget BT5
Christi krybbe skole	Gul sone	Gul sone
Bergen katedralskole avdeling Kyrre	Rød sone	Rød sone

Tabellene over viser at det er små forskjeller, men antall støyutsatte boliger går noe ned etter utbygging av BT5 sammenlignet med nullalternativet. I tillegg vil støynivået ved de aller fleste boligene gå noe ned, som følge av nedgang i trafikk i flere gater. I tillegg til boliger er det også identifisert 1 skole i gul støysone og 1 skole i rød støysone, på denne delstrekningen.

Boliger som skal vurderes for lokale støytiltak

Boliger som ligger i gul og/eller rød sone fra ny bane eller nytt veganlegg skal vurderes videre for lokale tiltak i byggeplan. Torget, Øvre Dreggsallmenningen og Bradbenken defineres som nye veganlegg da det vil bli endring i vegsenterlinje. Alle boliger som vil få en økning på 3 dB eller mer og samtidig ligger i gul eller rød støysone vil vurderes for behov for støytiltak. Det er i bybaneprojektet besluttet at boliger som får økning på 2 dB og samtidig har støynivå over 60 dB også skal vurderes for lokale tiltak i byggeplan. Ingen boliger havner innenfor sistnevnte kategori på denne delstrekningen.

Antall boliger som skal vurderes med tanke på støytiltak i byggeplan er listet opp i tabellene nedenfor.

Tabell 5-4: Støyutsatte boligbygg og boliger fra bane i utbygget situasjon. Antall som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Antall støyutsatte boliger fra ny bane som skal vurderes for lokale tiltak			
	Små bolighus	Store bolighus	Andre leiligheter	Ca. antall boliger
Rød sone	0	0	7	10
Gul sone	0	2*	21**	50
Sum totalt	0	2	28	60

* Det antas i gjennomsnitt ca. 13 leiligheter per store bolighus.

**6 av leilighetene ligger i hus som også er støyutsatt fra veg.

Tabell 5-5: Støyutsatte boligbygg og boliger fra nytt veganlegg i utbygget situasjon. Antall som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Antall støyutsatte boliger fra nytt veganlegg som skal vurderes for lokale tiltak			
	Små bolighus	Store bolighus	Andre leiligheter	Ca. antall boliger
Rød sone	0	0	8*	10
Gul sone	0	0	0	0
Sum totalt	0	0	8	10

* 6 av leilighetene ligger i hus som også er støyutsatt fra bane.

Tabell 5-6: Oversikt over totalt antall støyutsatte boligbygg og boliger fra utbygget situasjon som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Totalt antall støyutsatte boliger som skal vurderes med tanke på lokale støytiltak			
	Små bolighus	Store bolighus	Andre leiligheter	Ca. antall boliger
Rød sone	0	0	15*	20
Gul sone	0	2**	15*	40
Sum totalt	0	2	30	60

* Antallet er justert med tanke på boliger som er støyutsatt både fra bane og veg.

** Det antas i gjennomsnitt ca. 13 støyutsatte leiligheter per bolighus.

Det er ingen fritidsboliger i rød eller gul støysone, det er heller ingen helseinstitusjoner eller skoler som har krav på vurdering med tanke på støytiltak.

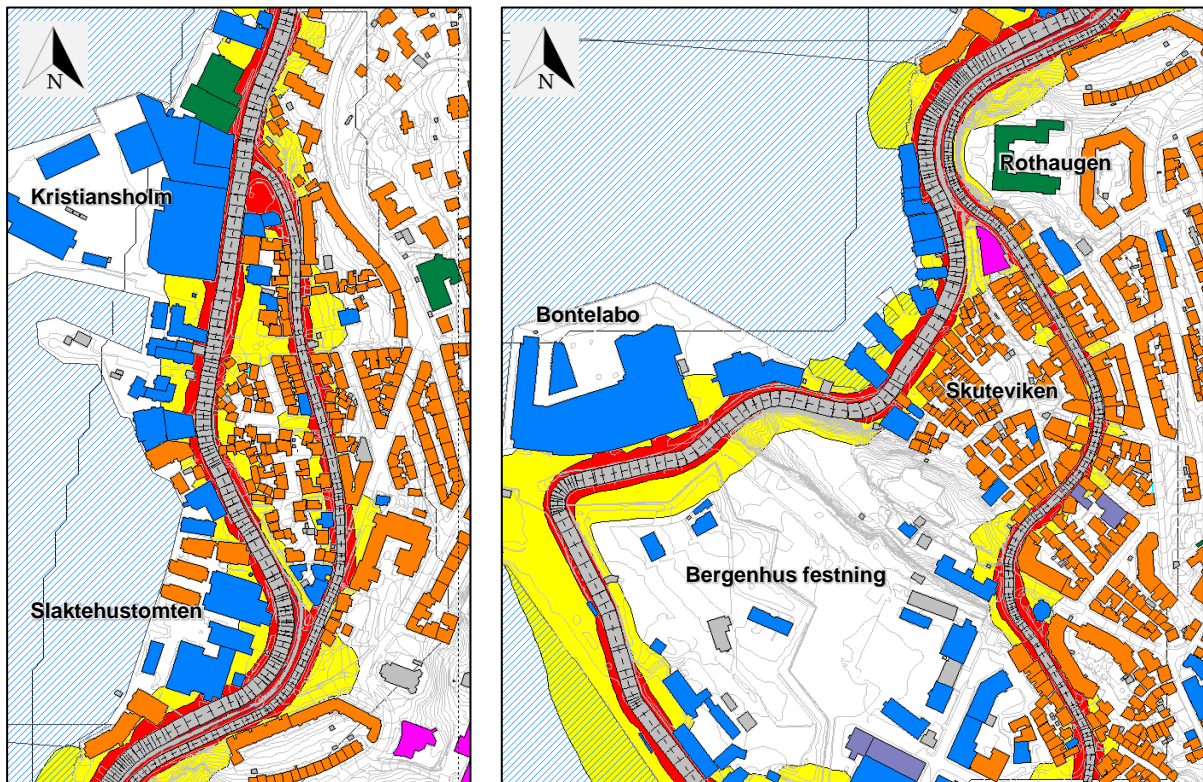
Ca. 60 boliger vil vurderes med hensyn på lokale støytiltak i byggeplan som følge av utbyggingen. I tegningen BT5-X-13001 er boligbyggene som skal vurderes for lokale støytiltak markert på kart.

5.3 Beregningsresultater delstrekning «DSS»

5.3.1 Nullalternativ

Det er utført beregninger av vegtrafikkstøy med dagens vegsystemer med fremskrevet trafikk til år 2040, som tilsvarer situasjon om planlagt utbygging ikke gjennomføres.

Beregningsresultatene for nullalternativet er vist i Figur 5-4.

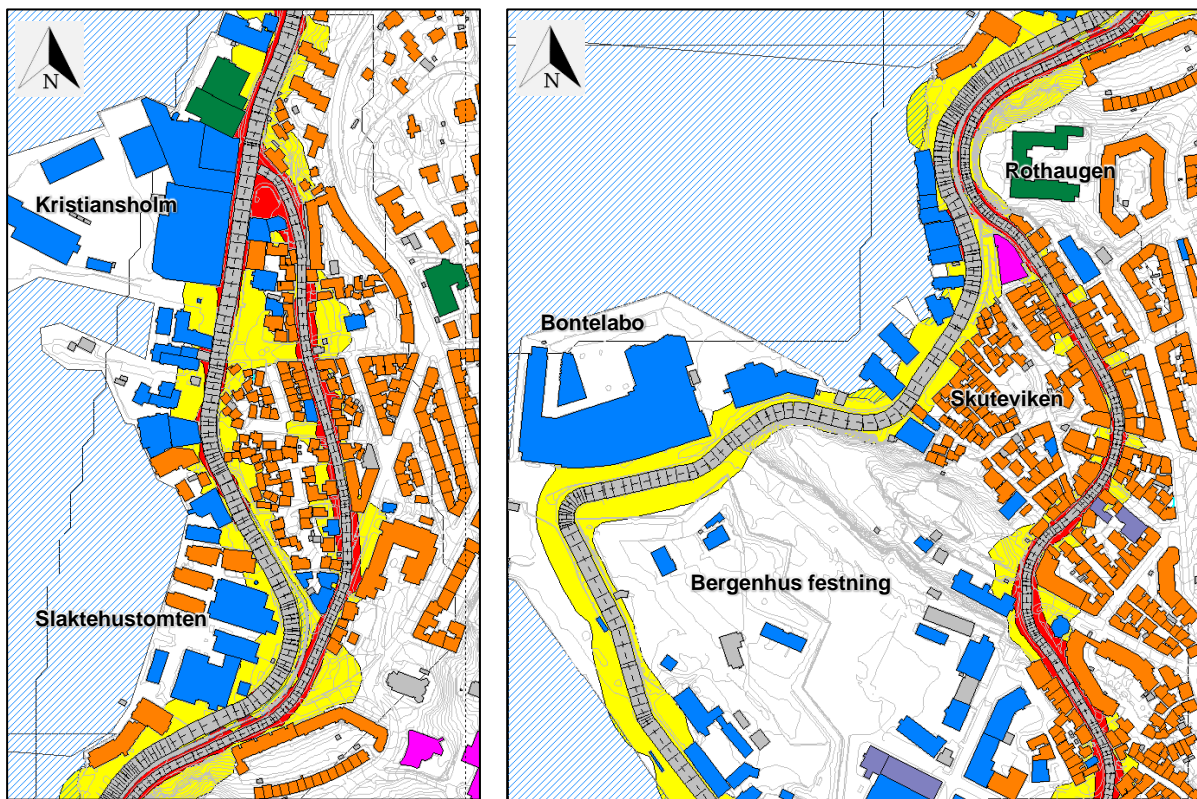


Figur 5-4: Støyutbredelse av gul støysone ($L_{den} > 55$ dB) og rød støysone ($L_{den} > 65$ dB) fra vegtrafikk for nullalternativet beregnet 4 m.o.t. Kartet viser området i nord t.v. og området i sør t.h. på delstrekning DSS. Nord er opp i figuren.

5.3.2 Ferdig utbygget BT5

Det er utført beregninger av vegtrafikkstøy fra utbygget situasjon i år 2040. Det vil si for situasjon der hovedsykkelruten er etablert og mye av trafikken er flyttet til blant annet ny Fløyfjelltunnel.

Beregningsresultatene er vist i form av støysonekart med gul og rød sone, i Figur 5-5.



Figur 5-5: Støyutbredelse av gul støysone ($L_{den} > 55$ dB) og rød støysone ($L_{den} > 65$ dB) fra vegtrafikk for utbygget situasjon beregnet 4 m.o.t. Kartet viser området i nord t.v. og området i sør t.h. på delstrekning DSS. Nord er opp i figuren.

5.3.3 Støyutsatte boliger

For både nullalternativet og utbygget situasjon er antall støyutsatte bolighus i gul og rød støysone talt opp fordelt på kategorien «små hus» og «store hus». Små hus omfatter eneboliger og opp til 3-4 mannsboliger. Det er ved anslag av antall boenheter antatt et gjennomsnitt på 2 boliger per hus. Store hus er blokkbebyggelse og det er for dette området anslått et gjennomsnitt på ca. 20 boliger per «stort hus». I Tabell 5-7 og Tabell 5-8 nedenfor er det gitt en oversikt over ca. antall støyutsatte bolighus og boliger for nullalternativet og for utbygget situasjon. For enkelte bolighus er kun deler av bygningen i angitt støysone og deler av bygningen utenfor støysone, antall støyutsatte boliger kan derfor være noe overestimert i denne oversikten. Det blir benyttet samme metodikk for utbygget situasjon og nullalternativ slik at sammenligningsgrunnlaget er basert på samme nøyaktighet. Det er ikke registrert støyutsatt fritidsbebyggelse i dette området, men annen støyfølsom bebyggelse som skoler og helseinstitusjoner er identifisert. Én skole og én helseinstitusjon ligger i rød sone, både i nullalternativet og i utbygget situasjon. Disse er identifisert og oppgitt i Tabell 5-9.

Tabell 5-7: Støyutsatte boligbygg og boliger i nullalternativet.

Støysone	Antall støyutsatte boliger i nullalternativet		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	24	51	1070
Gul sone	59	36	840
Sum totalt	83	87	1910

Tabell 5-8: Støyutsatte boligbygg og boliger i utbygget situasjon.

Støysone	Antall støyutsatte boliger ved ferdig utbygget BT5		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	19	41	860
Gul sone	55	44	990
Sum totalt	74	85	1850

Tabell 5-9: Annen støyfølsom bebyggelse (skoler, barnehager, helseinstitusjoner) som er støyutsatt fra veg og bane i nullalternativet og i utbygget situasjon.

Skoler og helseinstitusjoner	Annen støyutsatt bebyggelse	
	Nullalternativ	Ferdig utbygget BT5
Bergen Arkitektthøyskole	Gul sone	Gul sone
Bergenslinikkene, Skuteviksklinikken*	Rød sone	Rød sone

*) Det er usikkert hvor vidt det er overnattingstilbud eller dagmedisinsk tilbud ved klinikken.

Tabellene viser at antall støyutsatt forventes å gå noe ned etter utbyggingen. I tillegg vil mange av boligene oppleve et redusert utendørs støynivå, selv om boligen fortsatt ligger innenfor støysonen. Det vil si at enkelte boliger som tidligere lå i rød støysone etter utbyggingen flyttes til gul støysone. Dette resultatet er forventet da både trafikkmengde og hastighet reduseres i utbygget situasjon sammenlignet med nullalternativet.

Ettersom vegsenterlinjen vil være tilnærmet uberørt og støynivået går ned i utbygget situasjon er det ingen boliger som har krav på støytiltak langs denne delstrekningen.

5.4 Beregningsresultater delstrekning 2

Det er utført støyberegninger for planlagt utbygget situasjon og for en referansesituasjon (nullalternativet) slik det forventes å være om planforslaget ikke gjennomføres. Støysonekart for nullalternativ, utbygget bane og skjermet flerkildestøysituasjon er vist i tegninger BT5-X-20001 - BT5-X-22002. Utsnitt fra disse støysonekartene er også vist i figurer i avsnittene under.

I utbygget situasjon vil en stor del av trafikken flyttes til ny E39 i forlenget Fløyfjelltunnel, noe som vil medføre vesentlig endring i trafikk på Åsaneveien. Utbyggingen vil medføre såpass store endringer av eksisterende vegsystem at vegtrafikkstøy er å betrakte som nytt anlegg på lik linje med den nye banen. Alle boliger og annen støyfølsom bebyggelse som blir liggende i gul eller rød støysone vil bli vurdert med tanke på støytiltak.

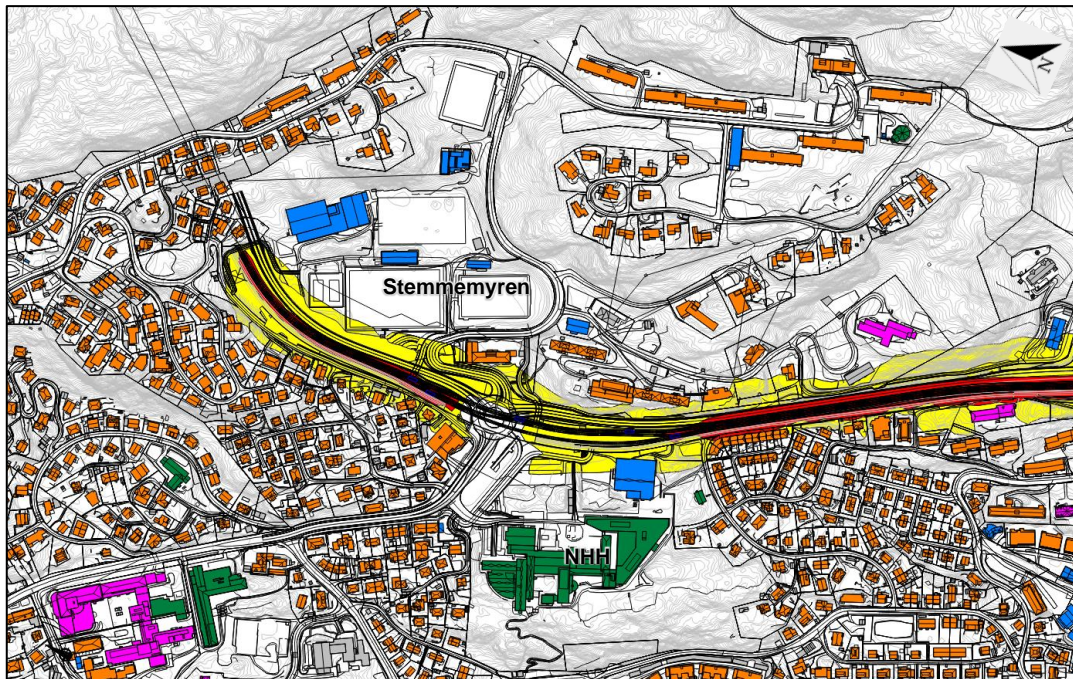
Det er utført beregninger av støy kun fra ny bane og samlet støy fra ny bane og vegtrafikk på ny E39 samt nærliggende eksisterende vegnett. Det er også utført beregninger der forslag til nye støyskjermer langs veg /bane er inkludert. Eksisterende skjermer er markert med lilla farge og nye foreslåtte skjermer er markert med turkis farge i figurene.

Beregningsresultatene er vist i form av støysonekart for to situasjoner:

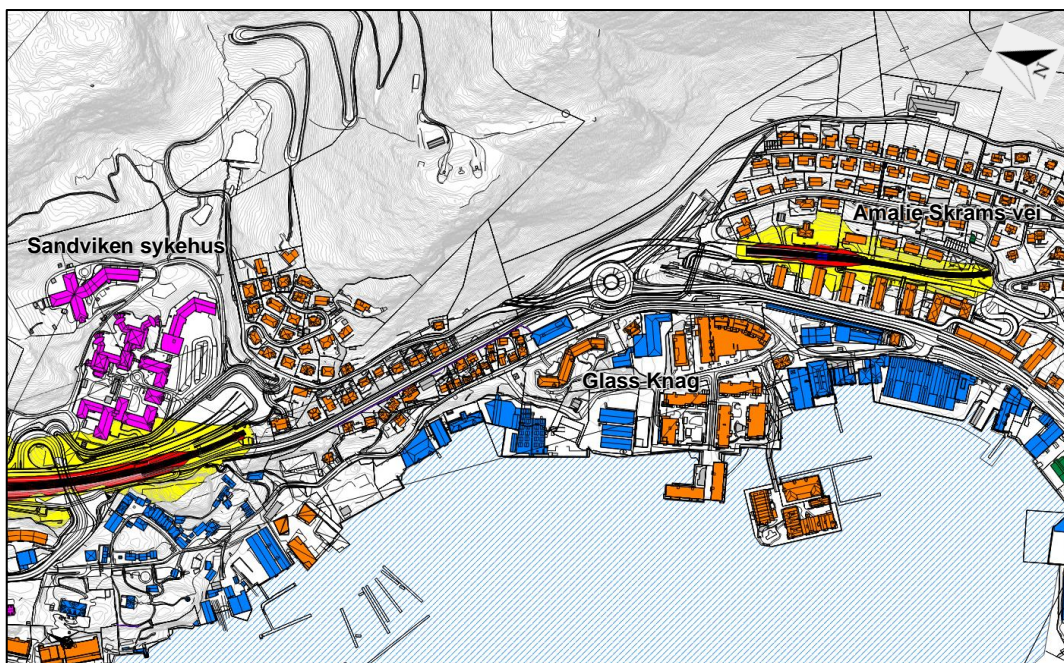
- Figur 5-6 og Figur 5-7 viser beregninger av støy kun fra ny bane. Dette for å fremstille i hvor stor grad Bybanen alene bidrar til støysituasjonen.
- Figur 5-8, Figur 5-9 og Figur 5-10 og viser beregninger av støy fra både ny bane og vegtrafikk fra nærliggende vegnett. Disse støysonekartene er sammenstilt med nullalternativet.

Som det fremgår av støysonekartene, vil utbygget situasjon gi lavere støynivå som kan betegnes som godt merkbar endring, for mange boliger både nord og sør i planområdet, sammenlignet med nullalternativet. Et unntak er Amalie Skrams vei der noen flere hus enn i dag blir liggende i gul støysone.

5.4.1 Støy fra Bybanen

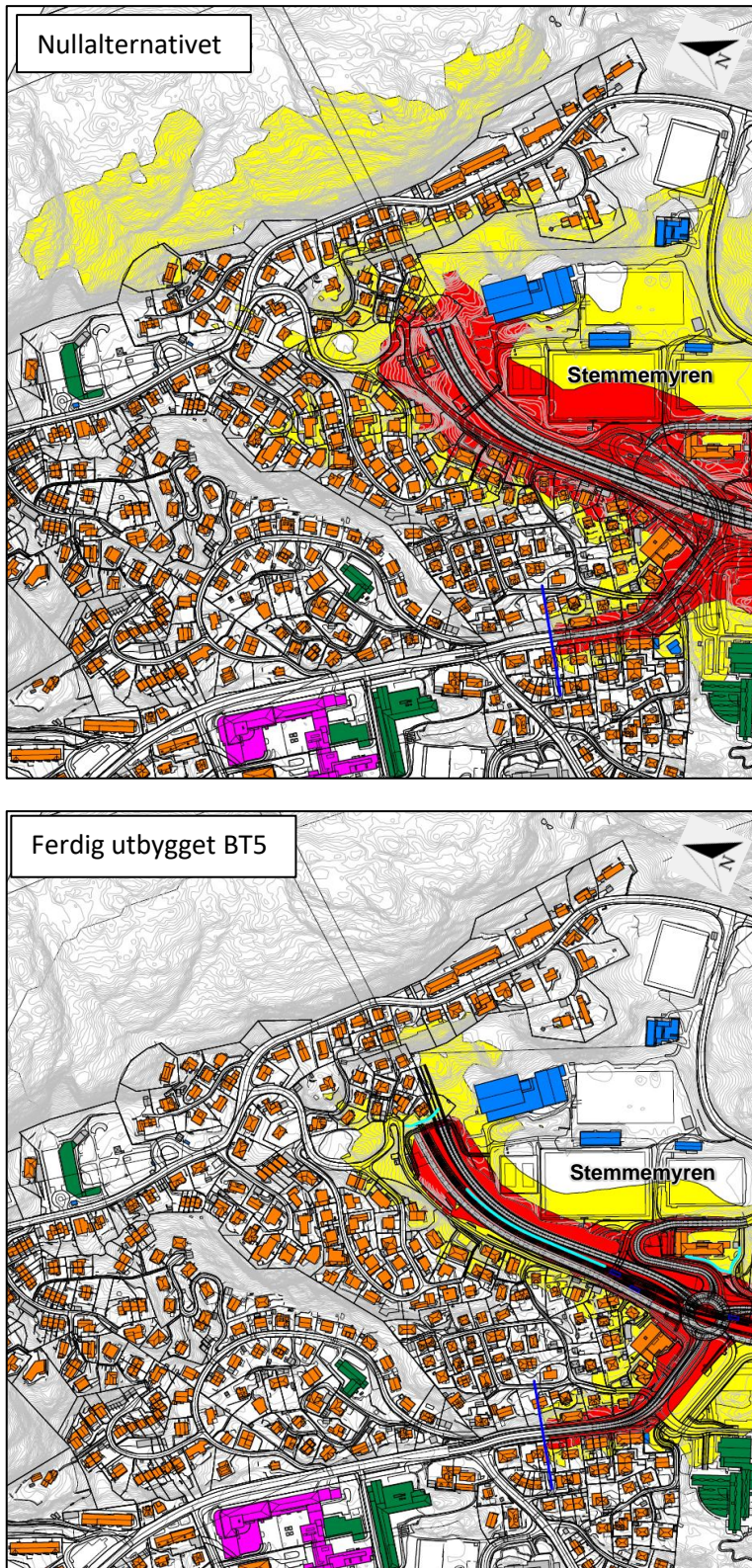


Figur 5-6: Støyutbredelse av gul støysone ($L_{den} > 58$ dB) og rød støysone ($L_{den} > 68$ dB) fra Bybanen, beregnet 4 m.o.t. Kartet viser nordlig del av planområdet på delstrekning 2. Nord er til venstre i figuren.

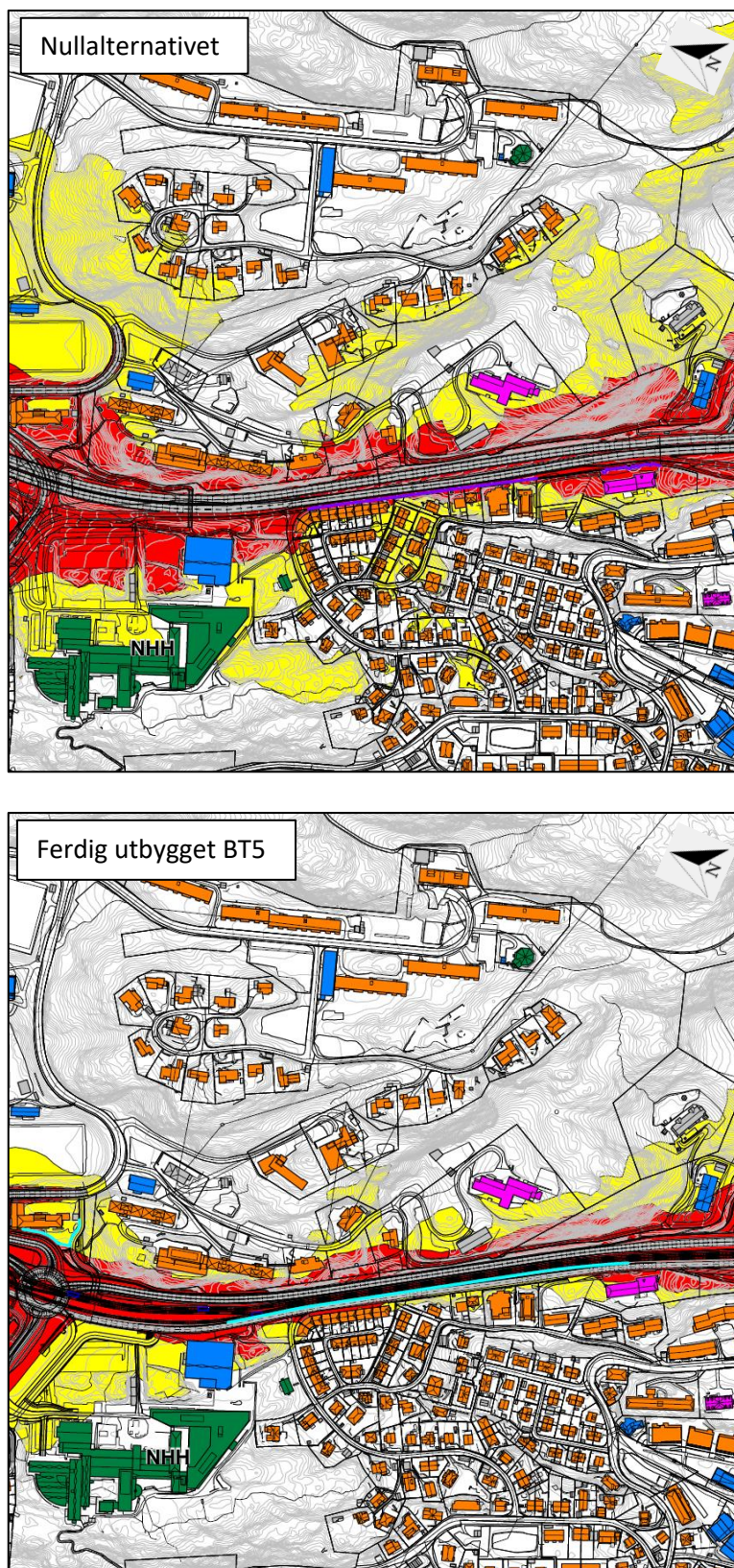


Figur 5-7: Støyutbredelse av gul støysone ($L_{den} > 58$ dB) og rød støysone ($L_{den} > 68$ dB) fra Bybanen, beregnet 4 m.o.t. Kartet viser sørlig del av planområdet på delstrekning 2. Nord er til venstre i figuren.

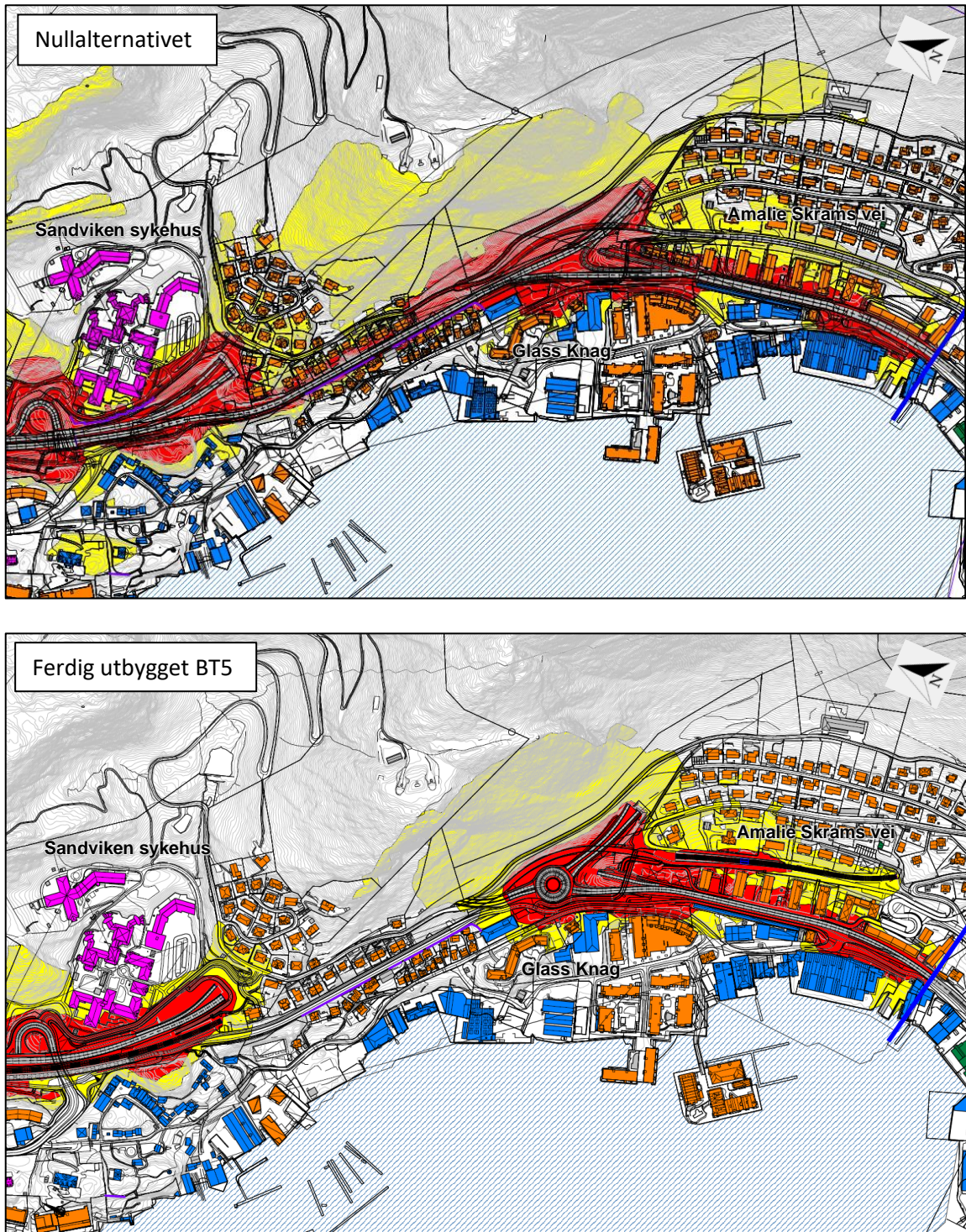
5.4.2 Støy fra veg og bane



Figur 5-8: Nordlig del av planområdet. Samlet støynivå fra veg og bane i nullalternativet (øverst) og i utbygget situasjon (nederst). Gul støysone, $L_{den} > 55$ dB, rød støysone $L_{den} > 65$ dB. Nord er til venstre i figuren.



Figur 5-9: Midtre del av planområdet. Samlet støynivå fra veg og bane i nullalternativet (øverst) og i utbygget situasjon (nederst). Gul støysone, $L_{den} > 55$ dB, rød støysone $L_{den} > 65$ dB. Nord er til venstre i figuren.



Figur 5-10: Sørlig del av planområdet. Samlet støynivå fra veg og bane i nullalternativet (øverst) og i utbygget situasjon (nederst). Gul støysone, $L_{den} > 55$ dB, rød støysone $L_{den} > 65$ dB. Nord er til venstre i figuren.

5.4.3 Støyskjermer

Det er vurdert bruk av støyskjermer langs nytt veganlegg og langs Bybanen i områder hvor disse vil ha god støyreduserende effekt. Det er forslag til fire nye støyskjermer i forbindelse med utbyggingen, nord i planområdet. To av skjermene er plassert langs bane/veg og to skjermer er plassert ved eiendommer. En oversikt over totalt antall løpemeter skjerm er vist i Tabell 5-10.

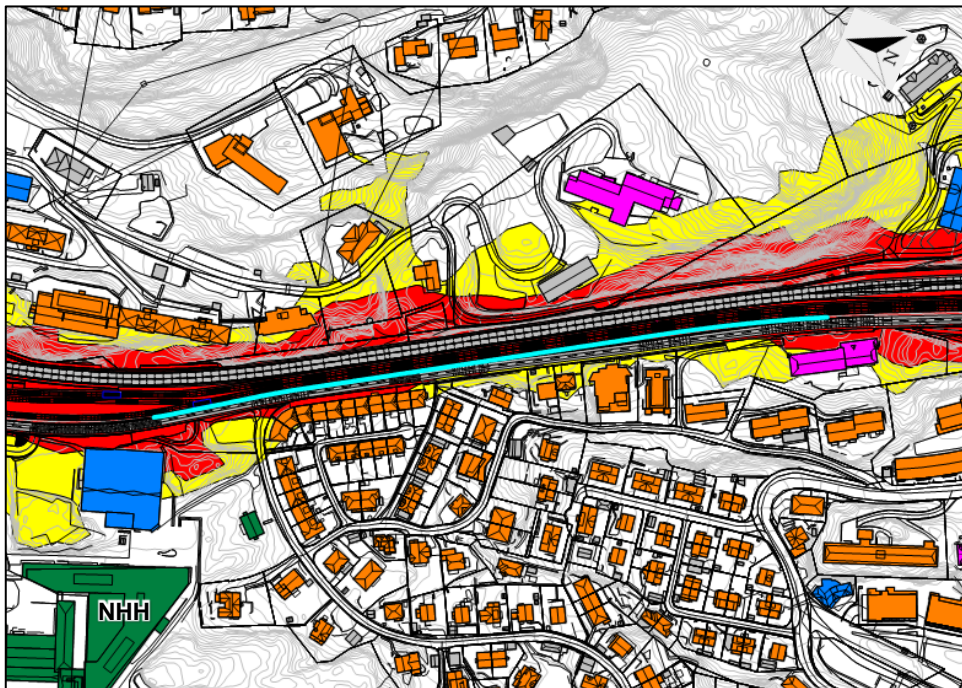
Sør for Norges handelshøyskole (NHH) er det forslag om å erstatte eksisterende skjerm som må rives som følge av utbyggingen, med en ny skjerm som vist i Figur 5-11. Den nye foreslåtte skjermen er plassert mellom bane og gang- og sykkelveg, og vil skjerme støy både fra veg og bane for bebyggelsen i vest. Støyskjermen har høyde 2 m relativ til senterlinje bane og har utstrekning ca. 390 m.

Én langsgående skjerm og to lokale skjermer er vist i Figur 5-12. Den langsgående skjermen er plassert mellom veg og bane og skjermer bebyggelsen i vest mot støy fra veg. Samme skjerm skjermer idrettsanlegget i øst mot støy fra bane. Skjermen har høyde 2 m relativ til bane og utstrekning ca. 160 m. Ny lokal støyskjerm er foreslått ved Øyjordsveien 1 og 3, den har høyde 2,5 m relativ til terreng og lengde ca. 80 m. Det er også foreslått ny lokal støyskjerm ved eiendommer i Søndre Øyjorden som ligger over tunnelportalen til Eidsvågtunnelen. Denne har høyde 3 m relativ til terreng og lengde ca. 40 m.

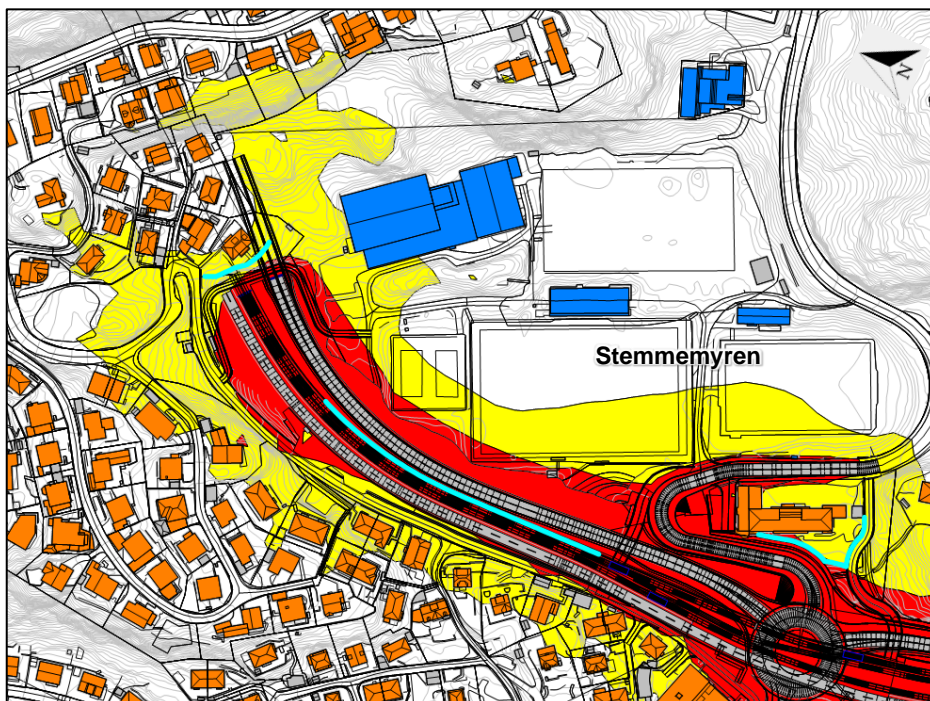
Tabell 5-10: Totalt antall løpemeter skjerm på DS2.

Skjermhøyde	Antall løpemeter
2 m	550 m
2,5 m	80 m
3 m	40 m

I tillegg til dette skal alle boliger som ligger i gul og/eller rød sone fra ny bane eller nytt veganlegg i anleggets driftsfase, vurderes for lokale støytiltak i forbindelse med utarbeidelse av byggeplan. I reguleringsbestemmelsene stilles det krav om at støyskjermene som omtales over skal ferdigstilles senest når Bybanen åpner for ordinær drift, mens lokale tiltak utover dette skal gjennomføres innen ett år etter åpning.



Figur 5-11: Samlet støynivå (gul støysone, $L_{den} > 55$ dB og rød støysone, $L_{den} > 65$ dB) fra veg og bane i utbygget situasjon like sør for NHH (grønt bygg nederst t.v. i figuren). Ny foreslått støyskjerm er vist i turkis. Beregningshøyde 4 m.o.t. Nord er til venstre i figuren.



Figur 5-12: Samlet støynivå (gul støysone, $L_{den} > 55$ dB og rød støysone, $L_{den} > 65$ dB) fra veg og bane i utbygget situasjon like sør for Eidsvågtunnelen. Ny foreslåtte støyskjerm er vist i turkis. Beregningshøyde 4 m.o.t. Nord er til venstre i figuren.

5.4.4 Støyutsatte boliger

For både nullalternativet og utbygget situasjon er antall støyutsatte bolighus i gul og rød støysone talt opp fordelt på kategorien «små hus» og «store hus». Små hus omfatter eneboliger og opp til 3-4 mannsboliger. Det er ved anslag av antall boenheter antatt et gjennomsnitt på 2 boliger per hus. Store hus er blokkbebyggelse og det er for dette området anslått et gjennomsnitt på ca. 20 boliger per «stort hus». I Tabell 5-11 og Tabell 5-12 nedenfor er det gitt en oversikt over ca. antall støyutsatte bolighus og boliger for nullalternativet og for utbygget situasjon. For enkelte bolighus er kun deler av bygningen i angitt støysone og deler av bygningen utenfor støysone, antall støyutsatte boliger kan derfor være noe overestimert i denne oversikten. Det blir benyttet samme metodikk for fremtidig situasjon og nullalternativ slik at sammenligningsgrunnlaget er basert på samme nøyaktighet. Det er ikke registrert støyutsatt fritidsbebyggelse i dette området. I tillegg til boliger ligger to helseinstitusjoner i gul og/eller rød støysone fra veg og/eller bane, ett undervisningsbygg (NHH) og én barnehage ligger delvis i gul sone fra ny veg. I nullalternativet er én ekstra barnehage delvis i gul sone, men den bringes ned i hvit sone etter utbygging. Disse er identifisert og oppgitt i Tabell 5-13.

Tabell 5-11: Støyutsatte boligbygg og boliger i nullalternativet

Støysone	Antall støyutsatte boliger i nullalternativet		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	39	47	1020
Gul sone	119	15	540
Sum totalt	158	62	1560

Tabell 5-12: Støyutsatte boligbygg og boliger fra veg og bane i utbygget situasjon (flerkildestøy, skjermet)

Støysone	Antall støyutsatte boliger fra veg og bane ved ferdig utbygget BT5		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	4	31	630
Gul sone	51	12	340
Sum totalt	55	43	970

Tabell 5-13: Annen støyfølsom bebyggelse (skoler, barnehager, helseinstitusjoner) som er støytsatt fra veg og bane i nullalternativet og/eller i utbygget situasjon.

	Annen støytsatt bebyggelse	
	Nullalternativ	Ferdig utbygget BT5
Skoler, barnehager og helseinstitusjoner		
Norges handelshøyskole	Gul sone	Gul sone
Blokksberg barnehage	Gul sone	Utenfor støysoner
Vinterdalen barnehage	Gul sone	Gul sone
Sandviken sykehus	Rød sone	Rød sone
Habiliteringsavdelinga for voksne, Haukeland Universitetssjukehus	Gul sone	Gul sone

Tabellene viser at antall støytsatte forventes å bli redusert med ca. en tredjedel etter utbygging sammenlignet med nullalternativet uten utbygging.

Boliger som skal vurderes for lokale støyttiltak

Boliger som ligger i gul og/eller rød sone fra ny bane eller nytt veganlegg skal vurderes videre for lokale tiltak i byggeplan. Antall boliger som skal vurderes med tanke på støyttiltak i byggeplan er listet opp i tabellene nedenfor.

Tabell 5-14: Støytsatte boligbygg og boliger fra bane i utbygget situasjon. Antall som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Antall støytsatte boliger fra ny bane som skal vurderes for lokale tiltak*		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	0	1	20
Gul sone	15	22	470
Sum totalt	15	23	490

* 36 av bolighusene, alle unntatt to små bolighus, er støytsatt fra både bane og veg.

Tabell 5-15: Støyutsatte boligbygg og boliger fra nytt veganlegg i utbygget situasjon. Antall som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Antall støyutsatte boliger fra nytt veganlegg som skal vurderes for lokale tiltak*		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	4	31	630
Gul sone	40	11	300
Sum totalt	44	42	930

* 36 av bolighusene, 13 små bolighus og 23 store bolighus er støyutsatt fra både bane og veg.

Tabell 5-16: Oversikt over totalt antall støyutsatte boligbygg og boliger fra utbygget situasjon som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Totalt antall støyutsatte boliger som skal vurderes med tanke på lokale støytiltak*		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	4	31	630
Gul sone	51	12	340
Sum totalt	55	43	970

* Antallet er justert med tanke på boliger som er støyutsatt både fra bane og veg.

Ti av bolighusene i gul sone, ni små bolighus og ett stort bolighus, overskrider ikke grenseverdi for støy fra veg og bane hver for seg, men ligger over grenseverdi for samlet støybelastning fra både veg og bane. Disse skal dermed inkluderes i antallet som skal vurderes videre for lokale tiltak.

Tabellene over viser at antall støyutsatte forventes å reduseres med ca. en tredjedel etter utbygging sammenlignet med nullalternativet. Flertallet av boligene er støyutsatt fra ny veg, men det er også en del boliger som er støyutsatt fra bane. Nesten alle boligene som er støyutsatt fra bane er også støyutsatt fra veg.

Det er ingen fritidsboliger i rød eller gul støysone, men følgende støyfølsomme bygg må også vurderes med tanke på støytiltak

- 2 skoler/barnehager i gul støysone.
- 1 helseinstitusjon i rød sone og 1 helseinstitusjon i gul støysone.

Ca. 970 boliger vil vurderes med hensyn på lokale støytiltak i utarbeidelsen av byggeplan som følge av utbyggingen. I tegningene BT5-X-23001 - BT5-X-23002 er boligbyggene som skal vurderes for lokale støytiltak markert på kart.

5.5 Beregningsresultater delstrekning 3

Det er utført støyberegninger for planlagt utbygget situasjon og for en referansesituasjon (nullalternativet) slik det forventes å være om planforslaget ikke gjennomføres. Støyberegningene er beregnet med fremskrevet trafikk til år 2040. Støysonekart for nullalternativ, utbygget bane og skjermet flerkildestøysituasjon er vist i tegninger BT5-X-30001 - BT5-X-32003. Utsnitt fra disse støysonekartene er også vist i figurer i avsnittene under.

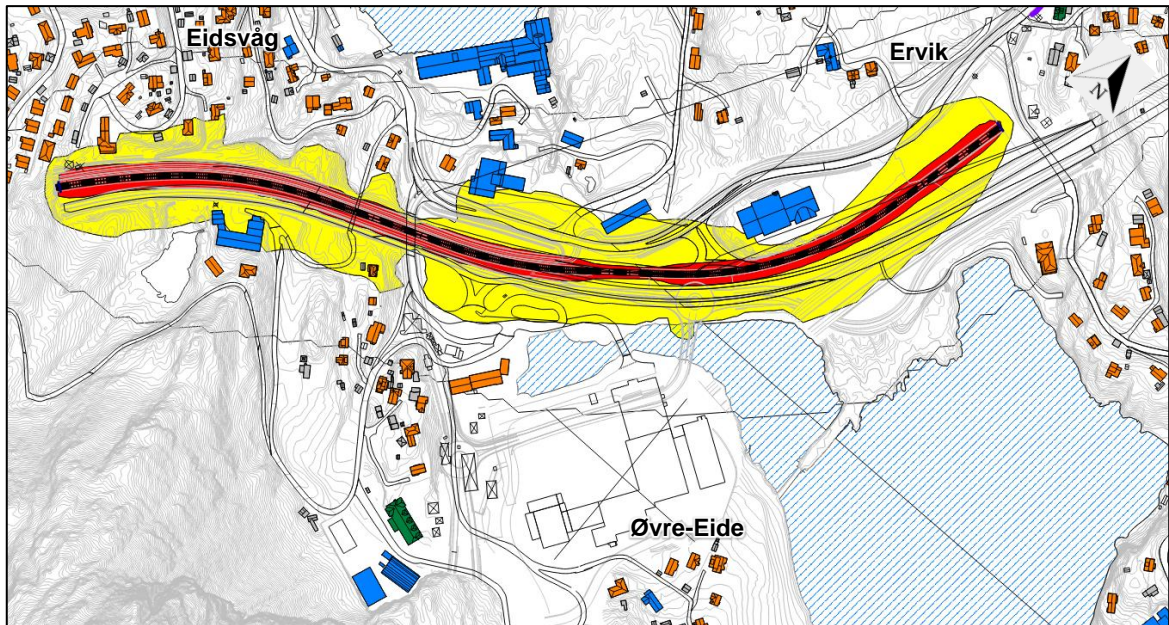
Det planlagte tiltaket omfatter Bybanen og hovedsykkelrute samt nytt vegsystem. En del av trafikken vil i utbygget situasjon være flyttet til ny E39 som kommer ut i dagen i Eidsvåg. Dette medfører vesentlig reduksjon i trafikk på dagens E39 Åsaneveien, sør på delstrekningen. For øvrig er det mindre endringer i trafikkmengde. Forslag til nye støyskjermer er inkludert i beregningene. Eksisterende skjermer er markert med lilla farge og nye foreslåtte skjermer er markert med turkis farge i figurene.

Støysonekartene er vist for to situasjoner:

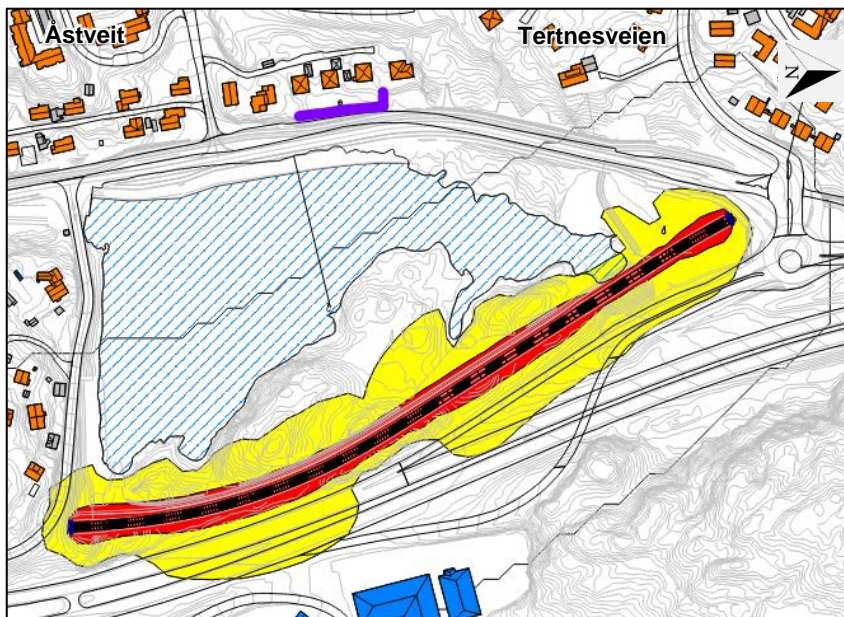
- Figur 5-13 og Figur 5-14 viser beregninger av støy kun fra ny bane. Dette for å fremstille i hvor stor grad Bybanen alene bidrar til støysituasjonen.
- Figur 5-15, Figur 5-16 og Figur 5-17 viser beregninger av støy fra både ny bane og vegtrafikk fra nærliggende vegnett. Disse støysonekartene er sammenstilt med nullalternativet.

Som det fremgår av figurene, vil utbygget situasjon med foreslåtte støyskjermer gi en liten nedgang i antall støyutsatte boliger, sammenlignet med nullalternativet. Nedgangen i antall støyutsatte boliger skyldes i hovedsak at deler av ny vegstrekning går i tunnel/ under miljølokk og at støyskjermer blir satt opp langs vegen.

5.5.1 Støy fra Bybanen

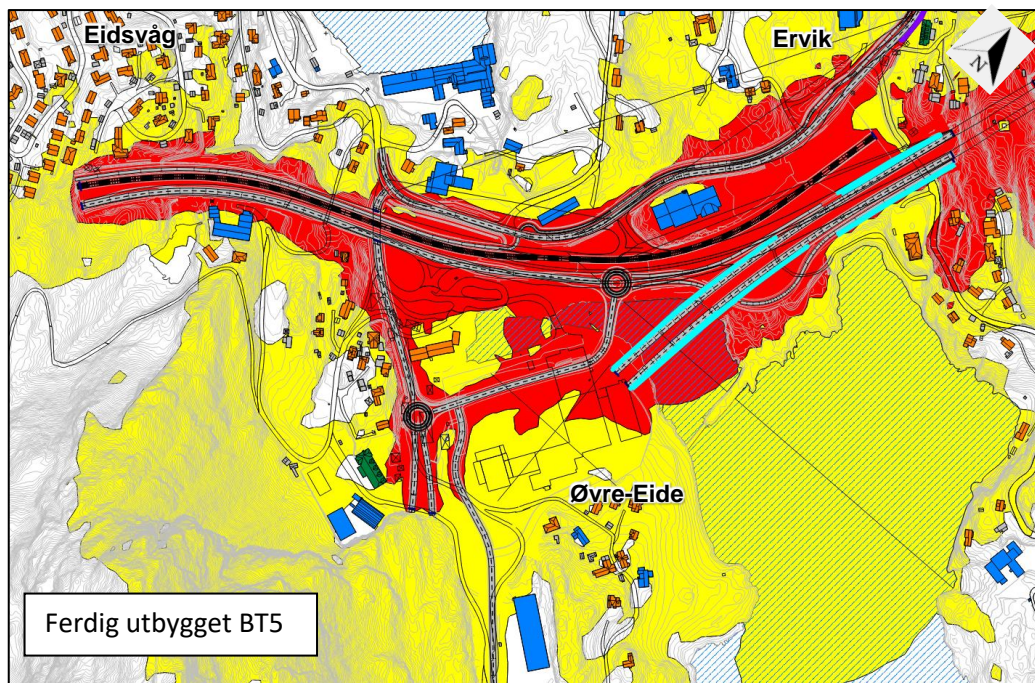
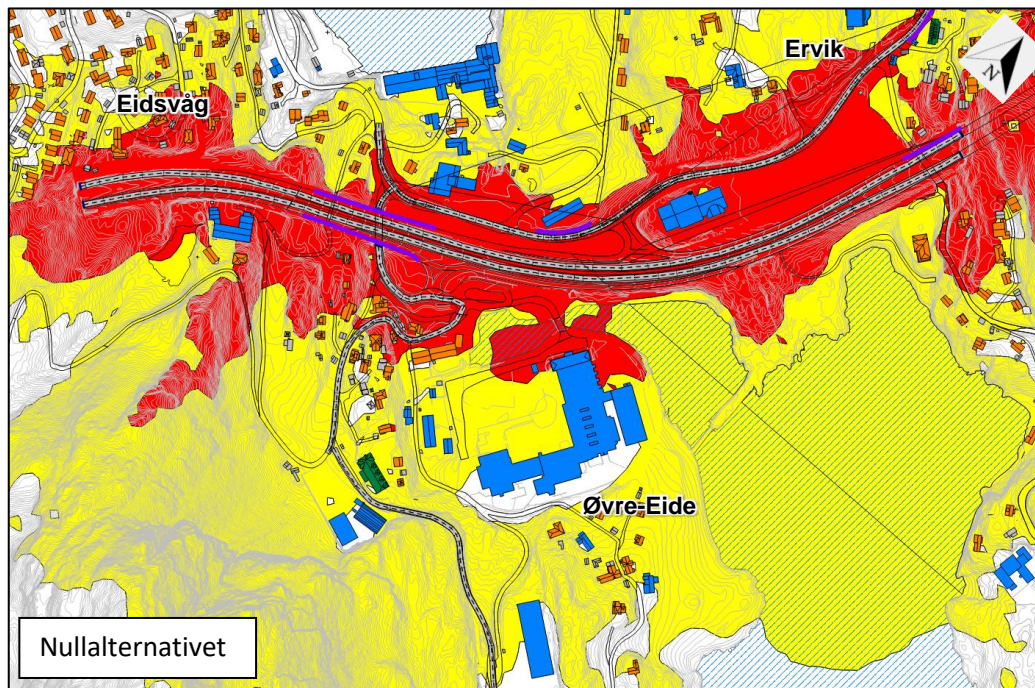


Figur 5-13: Støyutbredelse av gul støysone ($L_{den} > 58$ dB) og rød støysone ($L_{den} > 68$ dB) fra bane, beregnet 4 m.o.t. Kartet viser søndre del av planområdet. Nord er mot høyre i figuren.

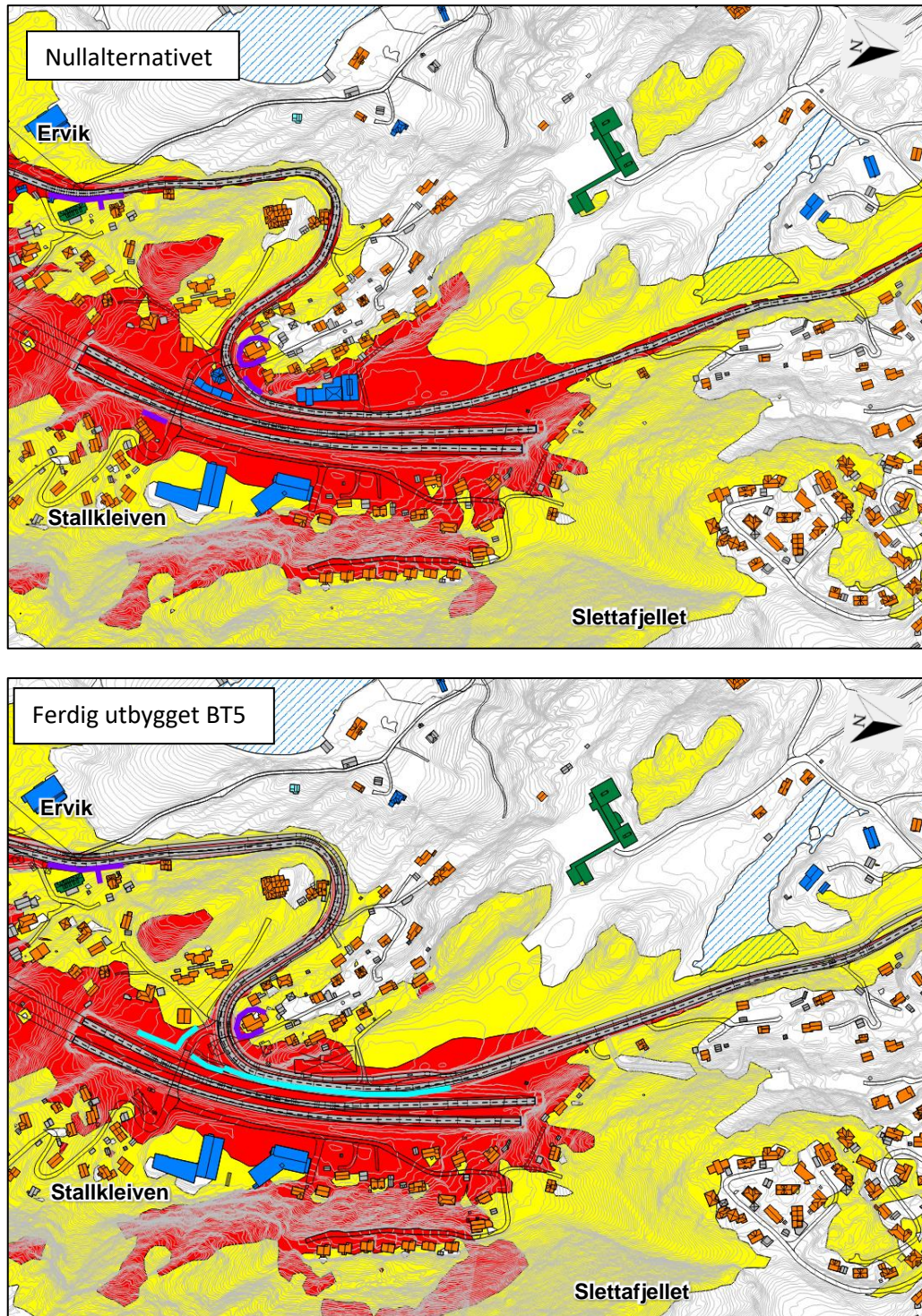


Figur 5-14: Støyutbredelse av gul støysone ($L_{den} > 58$ dB) og rød støysone ($L_{den} > 68$ dB) fra bane, beregnet 4 m.o.t. Kartet viser nordre del av planområdet. Nord er mot høyre i figuren.

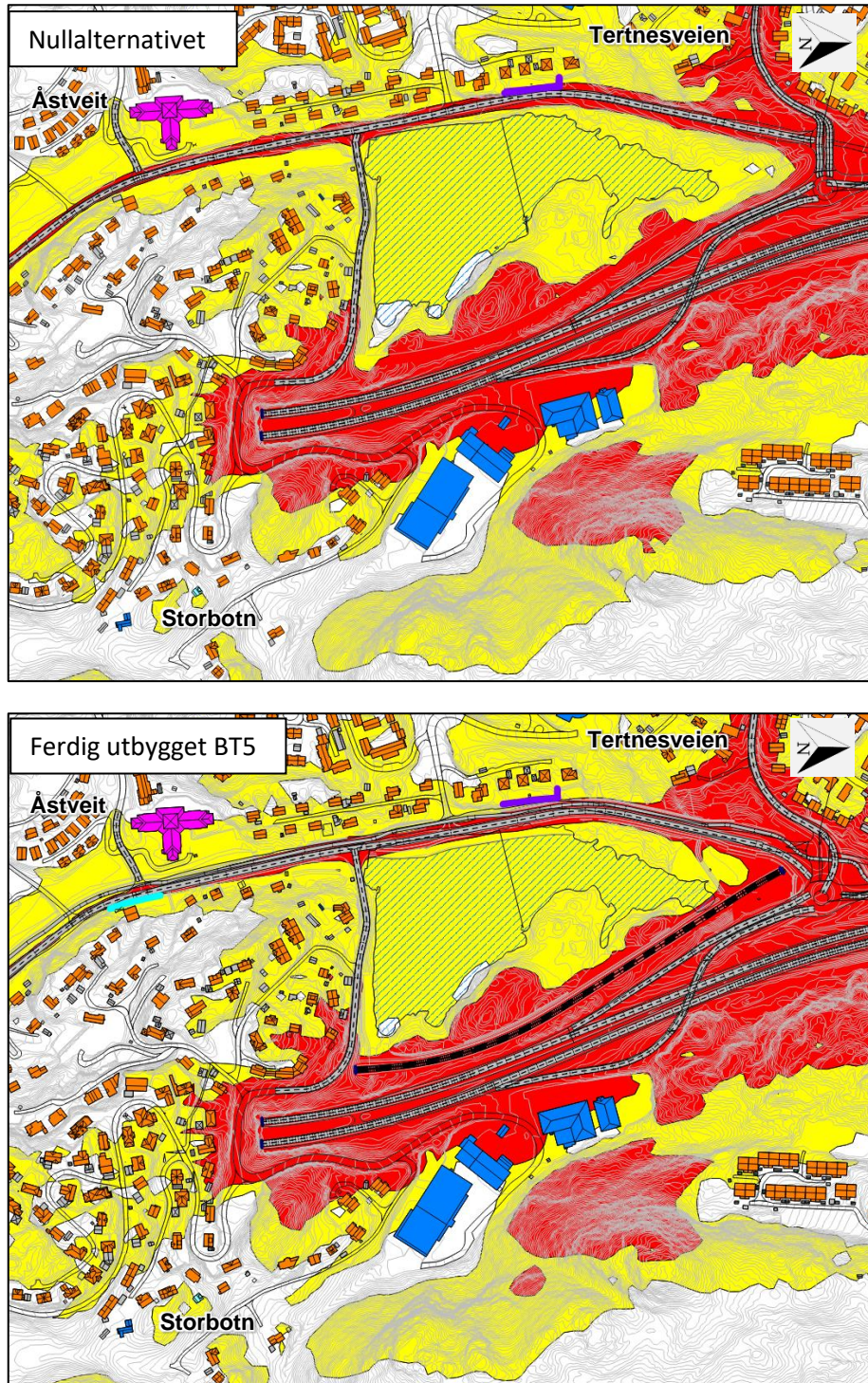
5.5.2 Støy fra veg og bane



Figur 5-15: Samlet støynivå fra veg og bane i nullalternativet (øverst) og utbygget situasjon (nederst) for søndre del av planområdet. Gul støysone, $L_{den} > 55$ dB, rød støysone $L_{den} > 65$ dB. Nord er mot høyre i figurene.



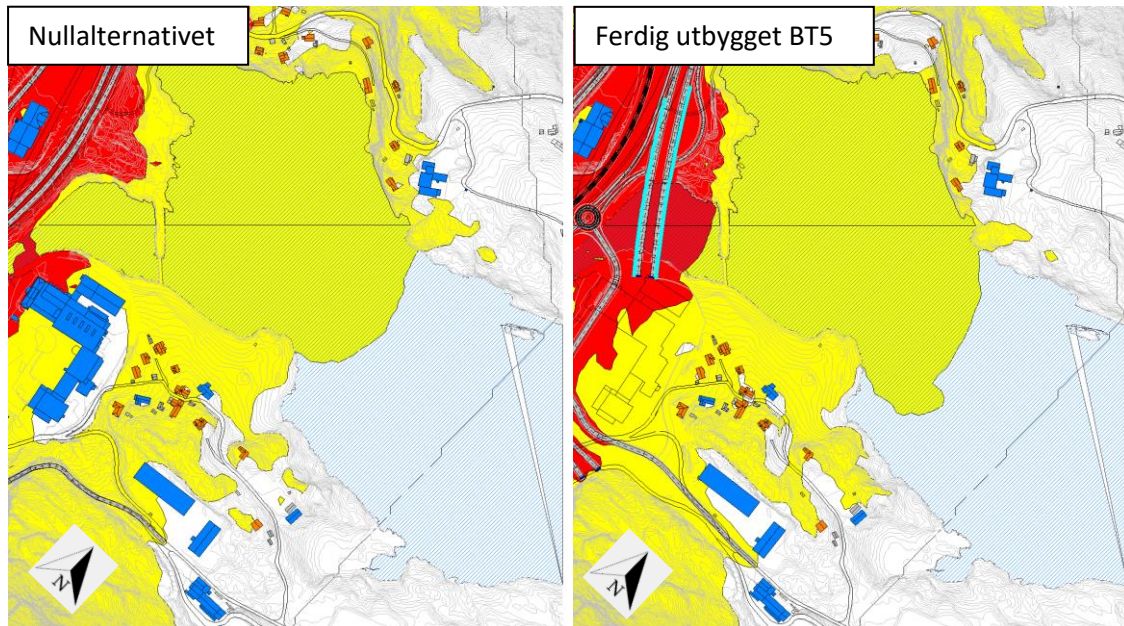
Figur 5-16: Samlet støynivå fra veg og bane i nullalternativet (øverst) og utbygget situasjon (nederst) for midtre del av planområdet. Gul støysone, $L_{den} > 55$ dB, rød støysone $L_{den} > 65$ dB. Nord er mot høyre i figurene.



Figur 5-17: Samlet støynivå fra veg og bane i nullalternativet (øverst) og utbygget situasjon (nederst) for nordre del av planområdet. Gul støysone, $L_{den} > 55$ dB, rød støysone $L_{den} > 65$ dB. Nord er mot høyre i figurene.

Friluftsområder i Jordalen

For friluftsområdene innover i Jordalen er støysituasjonen tilnærmet uendret i fremtidig situasjon sammenlignet med nullalternativet, se Figur 5-18. Støynivået reduseres noe nord for Jordalsvatnet, mens sør for Jordalsvatnet er det en liten økning.



Figur 5-18: Støysituasjon for friluftsområder innover i Jordalen i nullalternativ og utbygget situasjon. Gul støysone, $L_{den} > 55$ dB, rød støysone $L_{den} > 65$ dB. Nord er opp i figurene.

5.5.3 Støyskjermer

Det er lagt inn noen nye støyskjermer i planforslaget hvor det er vurdert at disse vil ha god støyskjermerende effekt. En oversikt over totalt antall løpemeter skjerm er vist i Tabell 5-17.

I Eidsvåg er det foreslått skjerm på bro over Jordalsvatnet der ny E39 kommer ut av Fløyfjelltunnelen. Skjermene fortsetter nordover til Selviktunnelen, som vist i Figur 5-19. Det skal skjermes helt fra Fløyfjelltunnelen til Selviktunnelen, med unntak der av- og påkjøringsramper nødvendigvis må komme inn på motorvegen. Skjermingens høyde bør være minst 2 m over veg. Eksisterende skjermer langs dagens E39 vil komme i konflikt med det nye veg- og baneanlegget og forutsettes revet i utbygget situasjon.

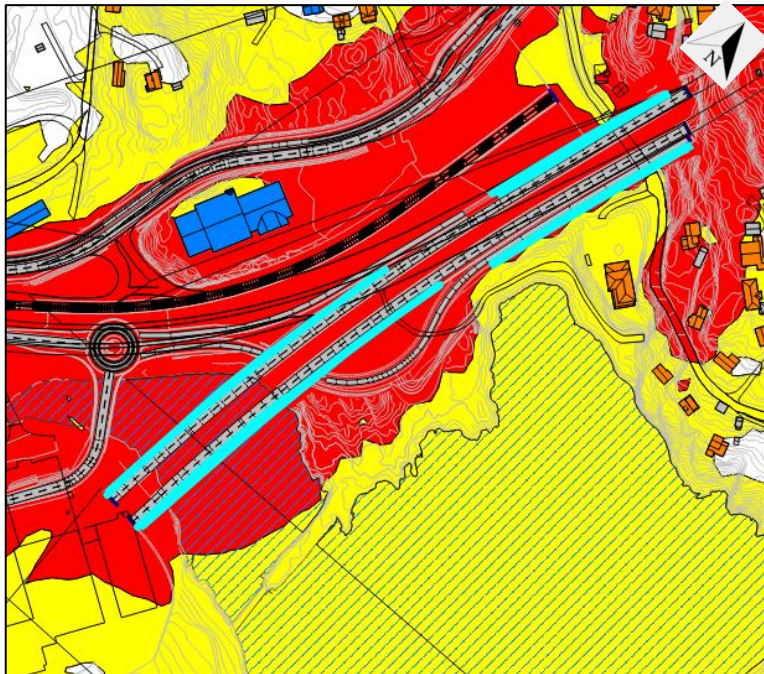
Ved Slettemyrene rives noen bygg i forbindelse med anleggelse av hovedsykkelruten slik at eksisterende bygg utsettes for støy fra E39. Her foreslås en skjerm som plasseres på støttemur mellom Ervikveien og E39, for å skjermes bebyggelse vest for E39. Denne skjermen starter ved Stallkleiven 67 og løper ca. 260 m nordover. Skjermens høyde bør være 3 m over støttemuren den er plassert på. Sør for bro over E39 fortsetter skjermen ca. 40 m sørover. I nord knekkes denne delen av skjermen av, ca. 40 m østover langs Stallkleiven, se Figur 5-20. Denne skjermen har høyde 4 m.

Ved Ervikveien 115 legges vegsystemet noe nærmere boligen slik at den blir mer utsatt for støy. Her er det lagt inn en ca. 65 m skjerm på østsiden av Ervikveien, som vist i Figur 5-21. Skjermens høyde bør være 2 m over støttemuren den er plassert på.

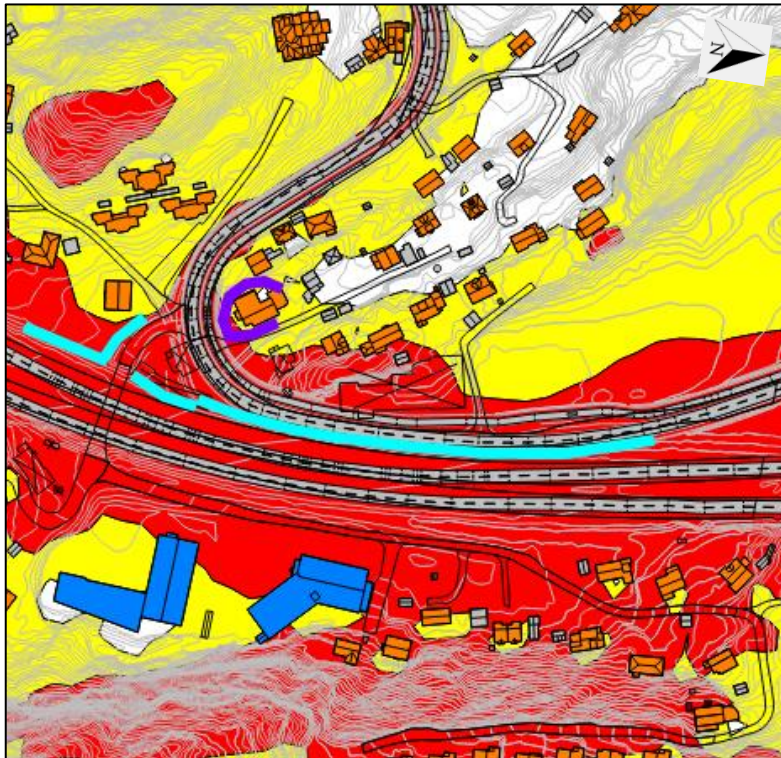
Tabell 5-17: Totalt antall løpemeter skjerm på DS3.

Skjermhøyde	Antall løpemeter
2 m	865 m
3 m	260 m
4 m	80 m

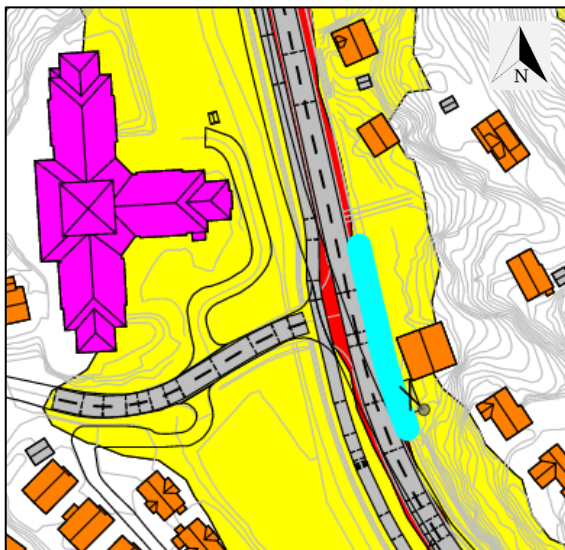
I reguleringsbestemmelsene stilles det krav om at støyskjermene som omtales over skal ferdigstilles senest når henholdsvis E39 eller hovedsykkelruten åpner for ordinær drift, mens lokale tiltak utover dette skal gjennomføres innen ett år etter åpning.



Figur 5-19: Samlet støynivå (gul støysone, $L_{den} > 55$ dB og rød støysone, $L_{den} > 65$ dB) fra veg og bane i utbygget situasjon i Eidsvåg. Ny foreslått støyskjerm er vist i turkis. Beregningshøyde 4 m.o.t.



Figur 5-20: Samlet støynivå (gul støysone, $L_{den} > 55$ dB og rød støysone, $L_{den} > 65$ dB) fra veg og bane i utbygget situasjon i Ervik. Ny foreslåtte støyskjerm er vist i turkis. Beregningshøyde 4 m.o.t.



Figur 5-21: Samlet støynivå (gul støysone, $L_{den} > 55$ dB og rød støysone, $L_{den} > 65$ dB) fra veg og bane i utbygget situasjon ved Ervikveien 115. Ny foreslåtte støyskjerm er vist i turkis. Beregningshøyde 4 m.o.t.

5.5.4 Støyutsatte boliger

For både nullalternativet og utbygget situasjon er antall støyutsatte bolighus i gul og rød støysone talt opp og fordelt på kategorien «små hus» og «store hus». Små hus omfatter eneboliger og opp til 3-4 mannsboliger. Det er ved anslag av antall boenheter antatt et gjennomsnitt på 1,5 boliger per hus. Store hus er blokkbebyggelse og det er for dette området anslått et gjennomsnitt på ca. 20 boliger per «stort hus». I tabellen nedenfor er det gitt en oversikt over ca. antall støyutsatt bolighus og boliger. For enkelte bolighus er kun deler av bygningen i angitt støysone og deler av bygningen utenfor støysone, antall støyutsatte boliger kan derfor være noe overestimert i denne oversikten. Det blir benyttet samme metodikk for fremtidig situasjon og nullalternativ slik at sammenligningsgrunnlaget er basert på samme nøyaktighet. Det er registrert én støyutsatt fritidsbolig i dette området. I tillegg til boliger er det registrert 2 barnehager i gul/rød samt én helseinstitusjoner i gul sone etter utbygging. Det er tilsvarende tall for nullalternativet, men i nullalternativet er det én ekstra skole i gul sone. Disse er identifisert og oppgitt i Tabell 5-20.

Tabell 5-18: Støyutsatte boligbygg og boliger i nullalternativet.

Støysone	Antall støyutsatte boliger i nullalternativet		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	98	2	190
Gul sone	245	10	570
Sum totalt	343	12	760

Tabell 5-19: Støyutsatte boligbygg og boliger fra veg og bane i utbygget situasjon (samlet støy, skjermet).

Støysone	Antall støyutsatte boliger fra veg og bane ved ferdig utbygget BT5		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	79	1	140
Gul sone	232	12	590
Sum totalt	311	13	730

Tabell 5-20: Annen støyfølsom bebyggelse (skoler, barnehager, helseinstitusjoner) som er støyutsatt fra veg og bane i nullalternativet og i utbygget situasjon.

	Annen støyutsatt bebyggelse	
	Nullalternativ	Ferdig utbygget BT5
Skoler, barnehager og helseinstitusjoner		
Kalvatræet skole	Gul sone	Utenfor støysoner
Ervik barnehage	Rød sone	Rød sone
A2G barnehage	Gul sone	Gul sone
Åstveit sykehjem	Gul sone	Gul sone

Tabellene viser at antall støyutsatte forventes å være omtrent likt for nullalternativet og etter utbyggingen, men kan forvente en liten nedgang i utbygget situasjon.

Boliger som skal vurderes for lokale støytiltak

Boliger som ligger i gul og/eller rød sone fra ny bane eller nytt veganlegg skal vurderes videre for lokale tiltak i byggeplan. Alle boliger som vil få en økning (flerkildestøy) på 3 dB eller mer vil vurderes for behov for støytiltak. Det er i bybaneprosjektet besluttet at boliger som får økning på 2 dB og samtidig har støynivå over 60 dB også skal vurderes for lokale tiltak i byggeplan.

Antall boliger som skal vurderes med tanke på støytiltak i byggeplan er listet opp i tabellene nedenfor.

Tabell 5-21: Støyutsatte boligbygg og boliger fra bane i utbygget situasjon. Antall som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Antall støyutsatte boliger fra ny bane som skal vurderes for lokale tiltak		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	0	0	0
Gul sone	4*	0	5
Sum totalt	0	0	5

* Ett av husene er også støyutsatt fra veg.

Tabell 5-22: Støyutsatte boligbygg og boliger fra nytt veganlegg i utbygget situasjon. Antall som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Antall støyutsatte boliger fra nytt veganlegg som skal vurderes for lokale tiltak		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	12	0	20
Gul sone	93*	4	220
Sum totalt	105	4	240

* Ett av disse husene er også støyutsatt fra bane.

Tabell 5-23: Antall boligbygg og boliger som på grunn av økning i støynivå (flerkildestøy) skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Antall støyutsatte boliger som skal vurderes for lokale tiltak pga økning i støynivå		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	8	0	15
Gul sone	2	0	5
Sum totalt	10	0	20

Tabell 5-24: Oversikt over totalt antall støyutsatte boligbygg og boliger fra utbygget situasjon som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Totalt antall støyutsatte boliger som skal vurderes med tanke på lokale støytiltak		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	40	0	60
Gul sone	78*	4	200
Sum totalt	118	4	260

* Antallet er justert med tanke på boliger som er støyutsatt både fra bane og veg.

Det er ingen fritidsboliger i rød eller gul støysone, men følgende støyfølsomme bygg må også vurderes med tanke på støytiltak:

- 1 barnehage i rød støysone.
- 1 helseinstitusjon i gul støysone.

Tabellene over viser at det er en liten nedgang i antall støyutsatte etter utbygging som for nullalternativet. Flertallet av boligene er i dag støyutsatt fra eksisterende veg og vil ikke oppleve noen vesentlig endring i støynivå.

Ca. 260 boliger vil vurderes med hensyn på lokale støytiltak i senere planfase som følge av utbyggingen. I tegningene BT5-X-33001 - BT5-X-33003 er boligbyggene som skal vurderes for lokale støytiltak markert på kart.

5.6 Beregningsresultater delstrekning 4

Det er utført støyberegninger for planlagt utbygget situasjon og for en referansesituasjon (nullalternativet) slik det forventes å være om planforslaget ikke gjennomføres. Støyberegningene er beregnet med fremskrevet trafikk til år 2040. Støysonekart for nullalternativ, utbygget bane og skjermet flerkildestøysituasjon er vist i tegninger BT5-X-40001 - BT5-X-42004. Utsnitt fra disse støysonekartene er også vist i figurer i avsnittene under.

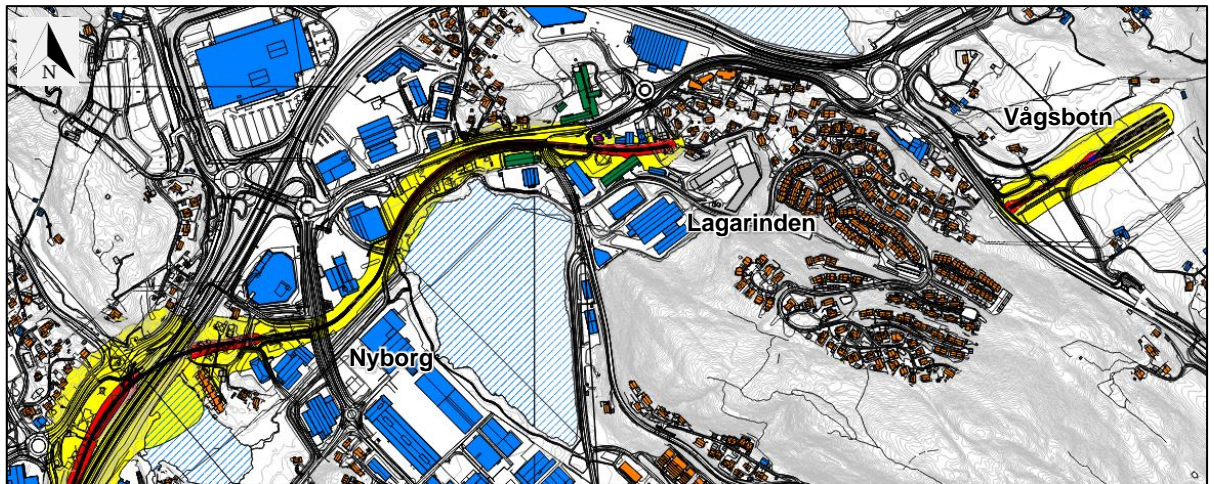
I utbygget situasjon vil Bybanen være bygget frem til terminal i Vågsbotn i Åsane og det vil være etablert ny terminal for buss og bane ved Åsane senter. Hovedsykkelruten vil være etablert, men den vil ikke påvirke støyforholdene i samme grad som ny bane og nytt veganlegg. Forslag til nye støyskjermer er inkludert i beregningene.

Beregningsresultatene er vist i form av støysonekart er vist for to situasjoner:

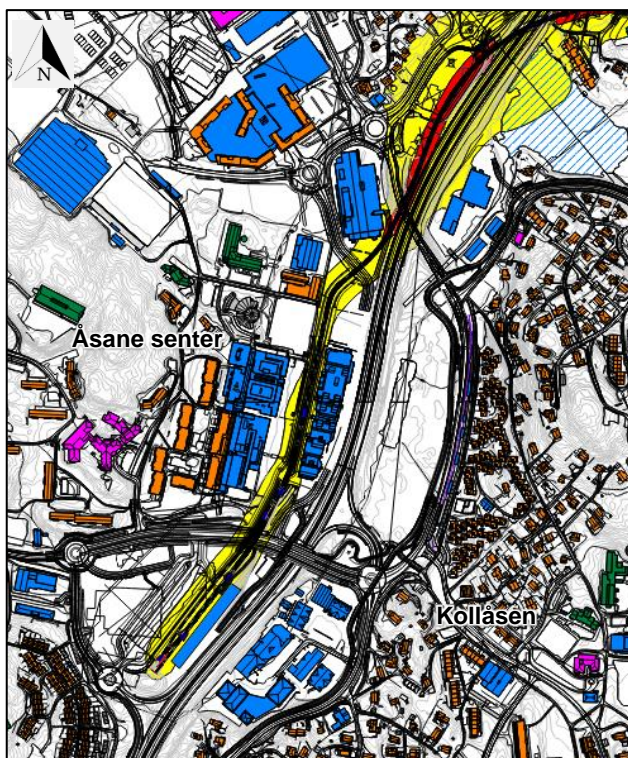
- Figur 5-22 og Figur 5-23 viser beregninger av støy kun fra ny bane. Dette for å fremstille i hvor stor grad Bybanen alene bidrar til støysituasjonen.
- Figur 5-24 og Figur 5-25 viser beregninger av støy fra både ny bane og vegtrafikk fra nærliggende vegnett. Disse støysonekartene er sammenstilt med nullalternativet.

Som det fremgår av figurene, vil utbygget situasjon med foreslåtte støyskjermer gi i størrelsesorden like mange støyutsatte boliger, sammenlignet med nullalternativet. Dette er som følge av at vegtrafikken på E39 er dominerende støykilde i området, og denne vegen vil ikke bli påvirket av utbyggingen i noen særlig grad.

5.6.1 Støy fra Bybanen

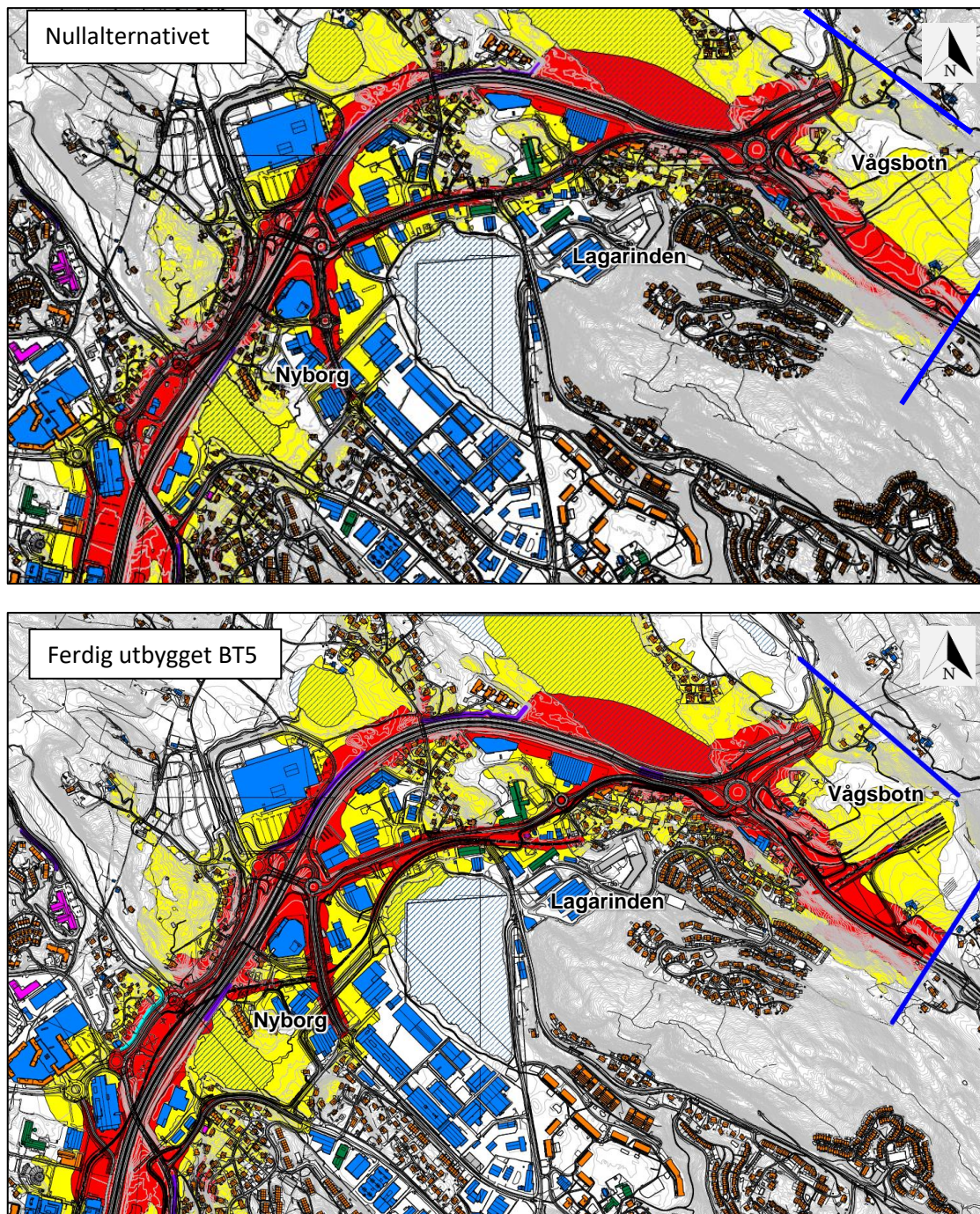


Figur 5-22: Støyutbredelse av gul støysone ($L_{den} > 58$ dB) og rød støysone ($L_{den} > 68$ dB) fra Bybanen, beregnet 4 m.o.t i nordre del av planområdet. Nord er opp i figuren.

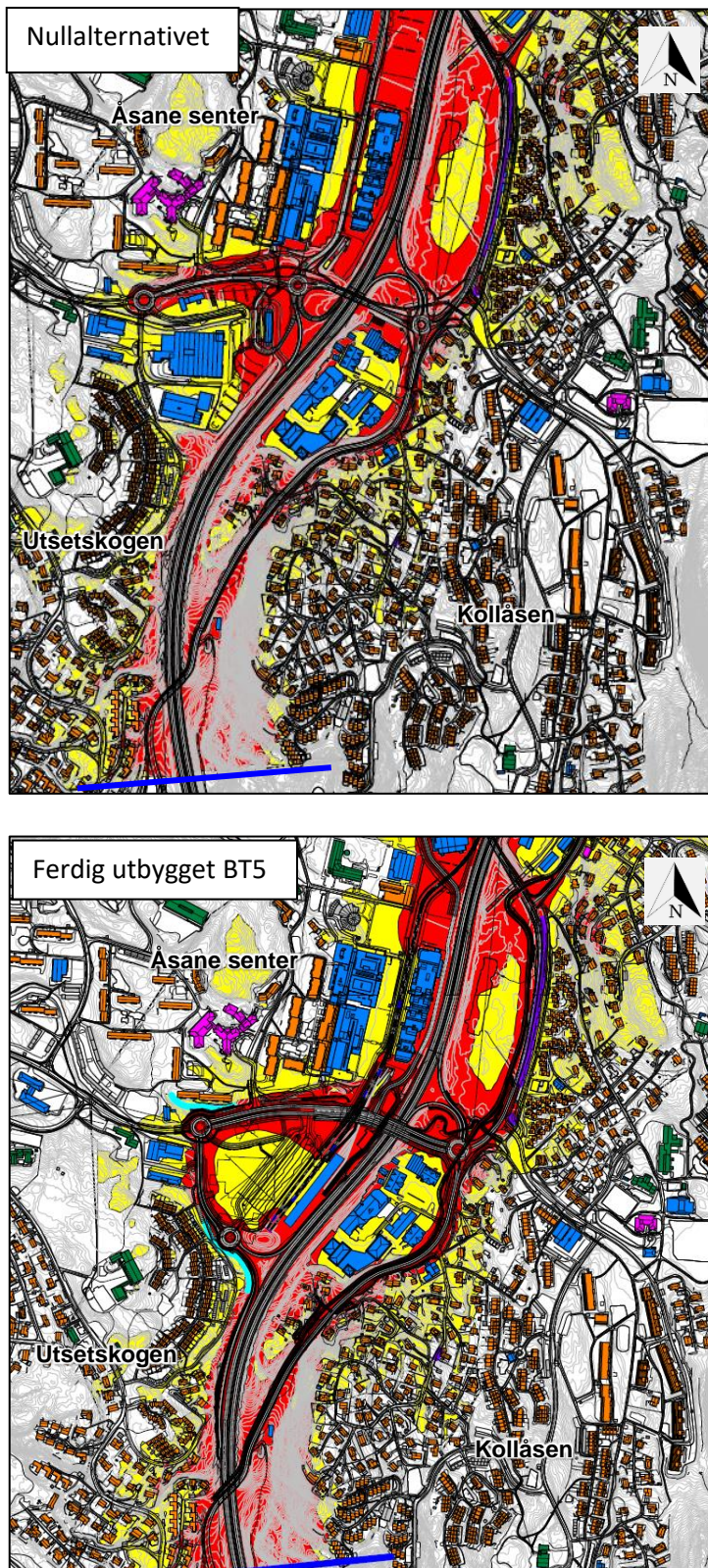


Figur 5-23: Støyutbredelse av gul støysone ($L_{den} > 58$ dB) og rød støysone ($L_{den} > 68$ dB) fra Bybanen, beregnet 4 m.o.t i søndre del av planområdet. Nord er opp i figuren.

5.6.2 Støy fra veg og bane



Figur 5-24: Samlet støynivå fra veg og bane i nullalternativet (øverst) og utbygget situasjon (nederst) for nordlig del av planområdet. Gul støysone, $L_{den} > 55$ dB, rød støysone $L_{den} > 65$ dB. Nord er opp i figuren.



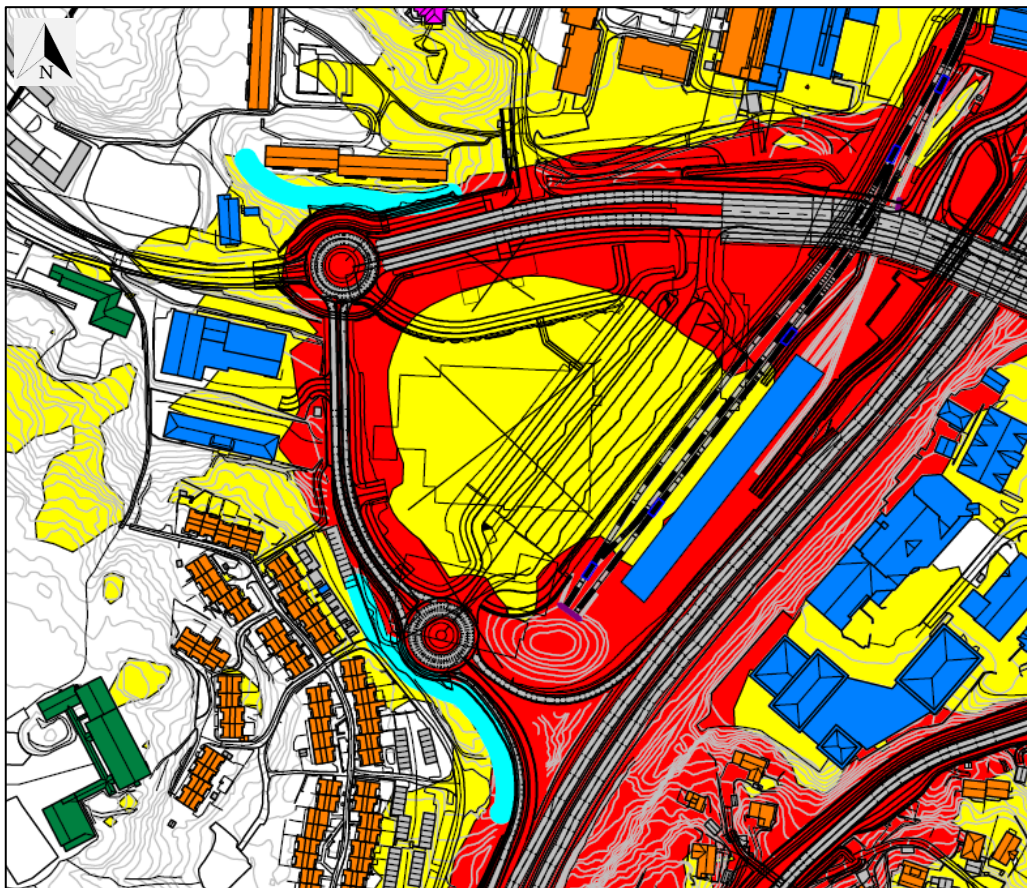
Figur 5-25: Samlet støynivå fra veg og i nullalternativet (øverst) og utbygget situasjon (nederst) for sørlig del av planområdet. Gul støysone, $L_{den} > 55$ dB, rød støysone $L_{den} > 65$ dB. Nord er opp i figuren.

5.6.3 Støyskjermer

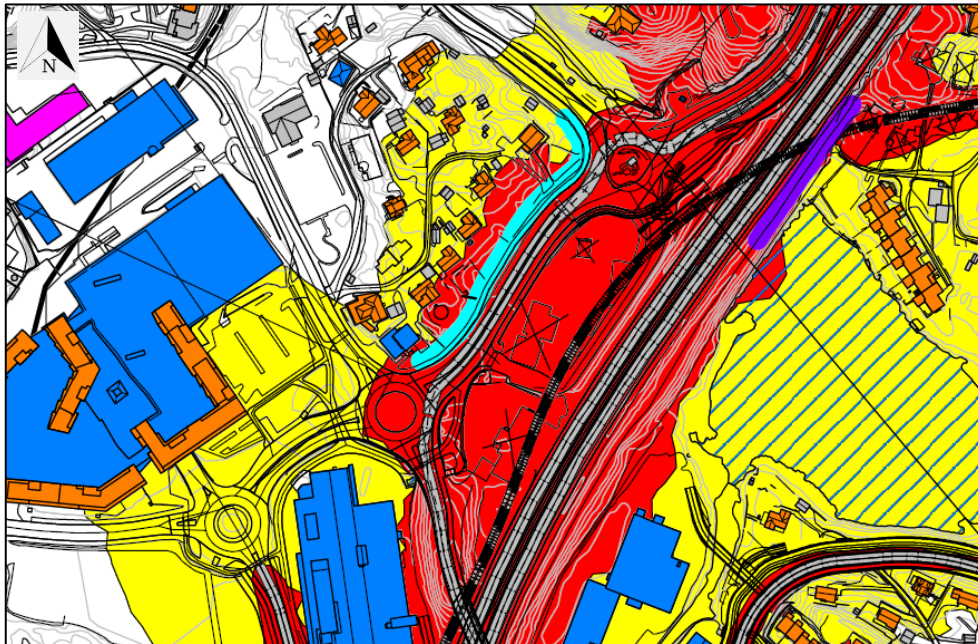
Det er vurdert bruk av støyskjermer langs nytt veganlegg og langs Bybanen i områder hvor disse vil ha god støyreduserende effekt. Det er forslag til tre nye støyskjermer i forbindelse med utbyggingen, to skjermene ved den nye terminalen ved Åsane senter og én støyskerm langs bebyggelse ved Åsamyrane ved Nyborg. Sistnevnte skjerm er plassert ved eiendommene og vil skjerme støy både fra bane og eksisterende lokalveg. Nye foreslåtte støyskermene ved Åsane terminal har henholdsvis lengde 120 m og 160 m og er vist i Figur 5-26 og ny foreslått støyskerm ved Åsamyrane ved Nyborg har lengde 190 m og er vist i Figur 5-27. Alle de tre skjermene har høyde 3 m relativ til terreng. En oversikt over totalt antall løpemeter er vist i Tabell 5-25.

Tabell 5-25: Totalt antall løpemeter skjerm på DS4.

Skjermhøyde	Antall løpemeter
3 m	470 m



Figur 5-26: Samlet støynivå (gul støysone, $L_{den} > 55$ dB og rød støysone, $L_{den} > 65$ dB) fra veg og bane ved ferdig utbygget BT5 ved Åsane terminal. Nye foreslåtte støyskjermer er vist i turkis. Beregningshøyde 4 m.o.t. Nord er opp i figuren.



Figur 5-27: Samlet støynivå (gul støysone, $L_{den} > 55$ dB og rød støysone, $L_{den} > 65$ dB) fra veg og bane ved ferdig utbygget BT5 ved Nyborg. Ny foreslått støyskjerm er vist i turkis. Beregningshøyde 4 m.o.t. Nord er opp i figuren.

5.6.4 Støyutsatte boliger

For både nullalternativet og utbygget situasjon er antall støyutsatte bolighus i gul og rød støysone talt opp fordelt på kategorien «små hus» og «store hus». Små hus omfatter eneboliger og opp til 3-4 mannsboliger. Det er ved anslag av antall boenheter antatt et gjennomsnitt på 1,5 boliger per hus. Store hus er blokkbebyggelse og det er for dette området anslått et gjennomsnitt på ca. 20 boliger per «stort hus». I tabellen nedenfor er det gitt en oversikt over ca. antall støyutsatt bolighus og boliger. For enkelte bolighus er kun deler av bygningen i angitt støysone og deler av bygningen utenfor støysone, antall støyutsatte boliger kan derfor være noe overestimert i denne oversikten. Det blir benyttet samme metodikk for fremtidig situasjon og 0-alternativ slik at sammenligningsgrunnlaget er basert på samme nøyaktighet. Det er ikke registrert støyutsatt fritidsbebyggelse i dette området. I tillegg til støyutsatte boliger ligger ett skolebygg i rød sone og to barnehager samt én helseinstitusjon i gul sone. Dette er likt for referansesituasjon og utbygget situasjon. Støyutsatte skoler, barnehager og helseinstitusjoner er identifisert og oppgitt i Tabell 5-28.

Tabell 5-26: Støyutsatte boligbygg og boliger i nullalternativet.

Støysone	Antall støyutsatte boliger i nullalternativet		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	67	4	180
Gul sone	400	8	760
Sum totalt	467	12	940

Tabell 5-27: Støyutsatte boligbygg og boliger fra veg og bane i utbygget situasjon (samlet støy, skjermet).

Støysone	Antall støyutsatte boliger fra veg og bane ved ferdig utbygget BT5		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	93	2	180
Gul sone	384	9	760
Sum totalt	477	11	940

Tabell 5-28: Annen støyfølsom bebyggelse (skoler, barnehager, helseinstitusjoner) som er støyutsatt fra veg og bane i nullalternativet og i utbygget situasjon.

Skoler, barnehager og helseinstitusjoner	Annen støyutsatt bebyggelse	
	Nullalternativ	Ferdig utbygget BT5
Utsetsbogen skole	Gul sone	Gul sone
Kyrkjekrinsen skole	Rød sone	Rød sone
Ulset barnehage	Gul sone	Gul sone
Midtbygda sjukeheim	Gul sone	Gul sone

Tabellene viser at antall støyutsatte forventes å være omtrent likt for nullalternativet og etter utbyggingen. Flertallet av eksisterende boliger som blir berørt av de nye tiltakene er støyutsatt fra eksisterende veg og vil ikke oppleve noen vesentlig endring i støy nivå.

Boliger som skal vurderes for lokale støytiltak

Boliger som ligger i gul og/eller rød sone fra ny bane eller nytt veganlegg skal vurderes videre for lokale tiltak i byggeplan. Alle boliger som vil få en økning (flerkildestøy) på 3 dB eller mer vil vurderes for behov for støytiltak. Det er i bybaneprosjektet besluttet at boliger som får økning på 2 dB og samtidig har støynivå over 60 dB også skal vurderes for lokale tiltak i byggeplan, se avsnitt 3.3.

Antall boliger som skal vurderes med tanke på støytiltak i byggeplan er listet opp i tabellene nedenfor.

Tabell 5-29: Støyutsatte boligbygg og boliger fra bane i utbygget situasjon. Antall som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

	Antall støyutsatte boliger fra ny bane som skal vurderes for lokale tiltak		
Støysone	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	0	0	0
Gul sone	12	1*	40
Sum totalt	12	1	40

* Ett stort bolighus er støyutsatt fra både bane og veg.

Tabell 5-30: Støyutsatte boligbygg og boliger fra nytt veganlegg i utbygget situasjon. Antall som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

	Antall støyutsatte boliger fra nytt veganlegg som skal vurderes for lokale tiltak		
Støysone	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	37	1	80
Gul sone	58	4*	170
Sum totalt	95	5	250

* Ett stort bolighus er støyutsatt fra både bane og veg.

Tabell 5-31: Antall boligbygg og boliger som på grunn av økning i støynivå (flerkildestøy) skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Antall støyutsatte boliger som skal vurderes for lokale tiltak pga økning i støynivå		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	0	0	0
Gul sone	5	0	10
Sum totalt	5	0	10

Tabell 5-32: Oversikt over totalt antall støyutsatte boligbygg og boliger fra utbygget situasjon som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan.

Støysone	Totalt antall støyutsatte boliger som skal vurderes med tanke på lokale støytiltak		
	Små bolighus	Store bolighus	Ca antall boliger
Rød sone	37	1	80
Gul sone	75	4*	190
Sum totalt	112	5	270

* Antallet er justert med tanke på boliger som er støyutsatt både fra bane og veg.

Det er ingen fritidsboliger i rød eller gul støysone, men følgende støyfølsomme bygg må også vurderes med tanke på støytiltak

- 1 barnehage i gul støysone og 1 skole i rød støysone.

Ca. 270 boliger vil vurderes med hensyn på lokale støytiltak i byggeplan som følge av utbyggingen. I tegningene BT5-X-43001 - BT5-X-43004 er boligbyggene som skal vurderes for lokale støytiltak markert på kart.

6 Oppsummering

Det planlagte tiltaket omfatter Bybanen og hovedsykkelrute fra Bergen sentrum til Vågsbotn i Åsane, samt noe omlegging av eksisterende kryss og nytt vegsystem i Eidsvåg og Sandviken som en følge av forlenget Fløyfjelltunnel. Bybanen vil gi et beskjedent bidrag til det totale støybildet som domineres av støy fra vegtrafikk.

En del av den eksisterende vegtrafikken på DS2 og DS3 vil i fremtidig situasjon være flyttet til ny E39 fra sentrum til Eidsvåg, hvor den kommer ut i dagen. Omlegging av trafikk til ny forlenget Fløyfjelltunnel medfører vesentlig reduksjon i trafikk på dagens E39 Åsaneveien, fra Sandviken til sør i Eidsvåg. Det er også forventet mindre trafikk i sentrum iht. ny trafikkplan for sentrum. For det eksisterende vegnettet for øvrig er det mindre endringer i trafikkmengde.

Det er vurdert bruk av støyskjermer langs nytt veganlegg og langs Bybanen i områder hvor disse vil ha god støyreducerende effekt. Det er endt opp med forslag til støyskjermer på DS2, DS3 og DS4. Totalt antall løpemeter skjerm er vist i Tabell 6-1.

Tabell 6-1: Antall løpemeter nye skjermer totalt for alle delstrekninger.

Skjermhøyde	Antall løpemeter
2 m	1 415 m
2,5 m	80 m
3 m	770 m
4 m	80 m

Ved sammenligning av ferdigstilt BT5, mot nullalternativet, vil endringene i støynivå i stor grad være tilknyttet omlegging av vegtrafikk. På DSS, DS2 og sør på DS3 vil vegtrafikk i dagsonen gå ned i utbygget situasjon, noe som medfører lavere støynivåer og færre støyutsatte boliger. Trafikkmengden vil også gå ned på DS1. Ettersom bebyggelsen ligger tett på vegnettet i sentrum vil antall støyutsatte boliger være omtrent det samme i nullalternativet og utbygget situasjon, men støynivået på fasader og tilgrensende byrom vil gå noe ned for en stor del av den berørte sentrumsbebyggelsen. På DS4 i Åsane vil det i tillegg til ny bane og hovedsykkelrute kun være mindre kryssombygginger. Støybildet domineres av E39, som vil være tilnærmet upåvirket av utbyggingen. Støynivå og antall støyutsatte boliger på DS4 er tilnærmet det samme i nullalternativet og utbygget situasjon. En oversikt som viser omtrentlig antall støyutsatte boliger i gul og rød sone for de ulike delstrekningene er vist i Tabell 6-2. Her er det også vist endring i antall støyutsatte i utbygget situasjon sammenlignet med nullalternativet. Foreslåtte støyskjermer er inkludert i beregningene for utbygget situasjon. Som vist i tabellen går antall støyutsatte ned eller er tilnærmet uendret på samtlige delstrekninger.

Tabell 6-2: Fordeling av boliger innenfor gul og rød støysone i nullalternativet og utbygget situasjon. Endring av antall støyutsatte boliger i utbygget situasjon sammenlignet med nullalternativet.

	Nullalternativ			Ferdig utbygget BT5			Endring
	Gul sone	Rød sone	Samlet i støysonene	Gul sone	Rød sone	Samlet i støysonene	
DS1	160	210	340	150	200	350	-10
DSS	840	1 070	1 910	990	860	1 850	-60
DS2	540	1 020	1 560	340	630	970	-590
DS3	570	190	760	590	140	730	-30
DS4	760	180	940	760	180	940	0

I tillegg til støyutsatte boliger er det identifisert totalt 10 skoler/barnehager i gul/rød sone og 5 helseinstitusjoner i gul/rød sone etter utbygging. Dette er 2 færre skoler/barnehager enn i nullalternativet. For helseinstitusjoner er antallet det samme i utbygget situasjon som i nullalternativet. Det er også én fritidsbolig som er støyutsatt både i nullalternativet og utbygget situasjon.

Boliger som ligger i gul og/eller rød sone fra ny bane eller nytt veganlegg skal vurderes videre for lokale tiltak i byggeplan. I tillegg til helt nye vegger betraktes eksisterende vegger som får endring i senterlinje eller andre vesentlige endringer, som nye veganlegg. Alle boliger som vil få en økning på 3 dB eller mer og samtidig ligger i gul eller rød støysone vil vurderes for behov for støytiltak. Det er i bybaneprosjektet besluttet at også boliger som får økning på 2 dB og samtidig har støynivå over 60 dB også skal vurderes for lokale tiltak i byggeplan.

Antall boliger som skal vurderes med tanke på støytiltak i byggeplan fordelt på delstrekning er listet opp i Tabell 6-3 nedenfor. På DSS faller ingen boliger innenfor kriteriene som utløser krav til vurdering av støytiltak.

Tabell 6-3: Oversikt over totalt antall støyutsatte boligbygg fra utbygget situasjon som skal vurderes videre mhp lokale tiltak i byggeplan, fordelt på delstrekninger.

	Totalt antall støyutsatte boliger som skal vurderes med tanke på lokale støytiltak		
	Gul sone	Rød sone	Samlet i støysonene
DS1	40	20	60
DSS	--	--	--
DS2	340	630	970
DS3	200	60	260
DS4	190	80	270
Totalt	770	790	1560

DS2 skiller seg ut med et høyt antall boliger som har krav på vurdering av tiltak. Dette er som følge av at vegtiltakene på strekningen er såpass omfattende at støy fra veg på denne strekningen som helhet betraktes som nytt veganlegg. Alle boliger som ligger i gul eller rød sone fra veg og/eller bane på denne strekningen skal vurderes med tanke på lokale støytiltak.

I tillegg til boliger er det identifisert totalt 5 skoler/barnehager og 3 helseinstitusjoner som har krav på vurdering av behov for lokale tiltak i byggeplan.

6.1 Oversikt støysonekart

Støysonekart for delstrekning 1-4 er presentert i egne tegninger. I Tabell 6-4 vises en oversikt over tegningsnummer og navn på de ulike støysonekartene.

Tabell 6-4: Oversikt over tegningsnummer og støysonekart for de ulike delstrekningene.

Delstrekning	Tegningsnummer	Beskrivelse
DS1	BT5-X-10001	Nullalternativ
DS1	BT5-X-11001	Støy fra utbygget Bybane
DS1	BT5-X-12001	Samlet støy fra veg og bane
DS1	BT5-X-13001	Boliger som skal vurderes videre for lokale tiltak
DS2	BT5-X-20001	Nullalternativ, del 1
DS2	BT5-X-20002	Nullalternativ, del 2
DS2	BT5-X-21001	Støy fra utbygget Bybane, del 1
DS2	BT5-X-21002	Støy fra utbygget Bybane, del 2
DS2	BT5-X-22001	Samlet støy fra veg og bane, del 1
DS2	BT5-X-22002	Samlet støy fra veg og bane, del 2
DS2	BT5-X-23001	Boliger som skal vurderes videre for lokale tiltak, del 1
DS2	BT5-X-23002	Boliger som skal vurderes videre for lokale tiltak, del 2
DS3	BT5-X-30001	Nullalternativ, del 1
DS3	BT5-X-30002	Nullalternativ, del 2
DS3	BT5-X-30003	Nullalternativ, del 3
DS3	BT5-X-31001	Støy fra utbygget Bybane, del 1
DS3	BT5-X-31002	Støy fra utbygget Bybane, del 2
DS3	BT5-X-31003	Støy fra utbygget Bybane, del 3
DS3	BT5-X-32001	Samlet støy fra veg og bane, del 1
DS3	BT5-X-32002	Samlet støy fra veg og bane, del 2
DS3	BT5-X-32003	Samlet støy fra veg og bane, del 3
DS3	BT5-X-33001	Boliger som skal vurderes videre for lokale tiltak, del 1
DS3	BT5-X-33002	Boliger som skal vurderes videre for lokale tiltak, del 2
DS3	BT5-X-33003	Boliger som skal vurderes videre for lokale tiltak, del 3
DS4	BT5-X-40001	Nullalternativ, del 1
DS4	BT5-X-40002	Nullalternativ, del 2
DS4	BT5-X-40003	Nullalternativ, del 3
DS4	BT5-X-40004	Nullalternativ, del 4
DS4	BT5-X-41001	Støy fra utbygget Bybane, del 1
DS4	BT5-X-41002	Støy fra utbygget Bybane, del 2
DS4	BT5-X-41003	Støy fra utbygget Bybane, del 3
DS4	BT5-X-41004	Støy fra utbygget Bybane, del 4
DS4	BT5-X-42001	Samlet støy fra veg og bane, del 1
DS4	BT5-X-42002	Samlet støy fra veg og bane, del 2
DS4	BT5-X-42003	Samlet støy fra veg og bane, del 3
DS4	BT5-X-42004	Samlet støy fra veg og bane, del 4
DS4	BT5-X-43001	Boliger som skal vurderes videre for lokale tiltak, del 1
DS4	BT5-X-43002	Boliger som skal vurderes videre for lokale tiltak, del 2
DS4	BT5-X-43003	Boliger som skal vurderes videre for lokale tiltak, del 3
DS4	BT5-X-43004	Boliger som skal vurderes videre for lokale tiltak, del 4

Referanser

1. T-1442 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (2021). Klima- og miljødepartementet.
2. M-2061 "Veileder om behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)" (2021). Miljødirektoratet.
3. NS 8175 "Lydforhold i bygninger. Lydklasser for ulike bygningstyper" (2012).
4. «Teknisk regelverk for prosjektering og bygging», 05.02.2019, Bybanen.
5. «Metode for å vurdere støyplage ved eksponering til ulike kilder», 06.11.2019, Sintef

Vedlegg

- Vedlegg 1: Grunnlagsdata for vegtrafikk for nullalternativ og utbygget situasjon.

Vedlegg 1

Grunnlagsdata for vegtrafikk benyttet i støyberegninger

1 Grunnlagsdata for vegtrafikk benyttet i støyberegninger

Det skal benyttes en trafikkprognose fremskrevet minst ti år frem i tid etter forventet ferdigstilling av utbedringsprosjektet. År 2040 er valgt som prognoseår i dette prosjektet.

ÅDT, hastighet og tungtrafikkandeler som inngår i beregninger av vegtrafikkstøy for nullalternativ og utbygget situasjon for hver enkelt delstrekning er vist i avsnittene under.

1.1 Veg, delstrekning 1

ÅDT, hastighet og tungtrafikkandeler som inngår i beregninger av vegtrafikkstøy for nullalternativ og utbygget situasjon for delstrekning 1 er vist i Tabell 1-1 under.

I beregningene er trafikkmengder fremskrevet til år 2040, der det tas utgangspunkt i «trafikkplan sentrum». Det er forutsatt at Torget er åpent for biltrafikk og at det ikke er personbiltrafikk over Bryggen. I nullalternativet går det kun buss over Bryggen og i utbygget situasjon er det kun Bybanen som går her.

Tabell 1-1: Grunnlagsdata for vegtrafikk for nullalternativ og utbygget situasjon. Prognoseår 2040.

Strekning	ÅDT Nullalternativ	ÅDT Utbygget situasjon	Hastighet Nullalt./ utbygget	Tungtrafikk- andel Nullalt./ utbygget
Kaigaten	800	400	30 km/t	100 %
Christies gate, fra Lars Hilles gate til Kaigaten	2 000	1 500	30 km/t	90/85 %
Christies gate, fra Kaigaten til Småstrandgaten	1 000	400	30 km/t	100%
Allehelgens gate	400	500	30 km/t	100/95 %
Småstrandgaten	1 600	400	30 km/t	100/95 %
Strandkaien	8 600	4 000	30 km/t	7 %
Jon Smørs gate	14 000	10 000	30 km/t	7 %
Torget	9 400	4 000	30 km/t	15 %
Bryggen	800	-	30 km/t	100 %
Vetrilidsallmenningen	7 700	4 000	30 km/t	13 %
Øvregaten	7 700	5 000	30 km/t	13 %
Øvre Dreggsallmenningen og Bradbenken	3 000	3 000	30 km/t	5 %

1.2 Veg, delstrekning DSS

ÅDT, hastighet og tungtrafikkandeler som inngår i beregninger av vegtrafikkstøy for nullalternativ og utbygget situasjon for delstrekning DSS er vist i Tabell 1-2 under.

Tabell 1-2: Grunnlagsdata for vegtrafikk for nullalternativ og utbygget situasjon. Prognoseår 2040.

Strekning	ÅDT Nullalternativ	ÅDT Utbygget situasjon	Hastighet Nullalt./ utbygget	Tungtrafikk- andel
Fv577 Festningskaaien- Bontelabo	4 500	1 500	50/30 km/t	15 %
Fv577 Sjøgaten, fra Skuteviksbryggen til Gamle Slaktehuskaaien	4 500	2 500	50/30 km/t	15 %
Fv577 Sjøgaten, fra Gamle Slaktehuskaaien til kryss med fv5342 Sandviksveien	5 000	3 300	50/30 km/t	15 %
Fv577 Sandviksveien til kryss på E39	14 000	14 500	50 km/t	10 %
Fv5342 Sandviksveien, fra kryss med fv577 til kryss med Søndre Allmenningen	9 300	9 000	40 km/t	5 %
Fv5342 Sandviksveien – Nye Sandviksveien, fra kryss med Søndre Allmenningen fv5342 Øvregaten	6 200	5 500	40 km/t	5 %

1.3 Veg, delstrekning 2

ÅDT, hastighet og tungtrafikkandeler som inngår i beregninger av vegtrafikkstøy for nullalternativ og utbygget situasjon for delstrekning 2 er vist i Tabell 1-3 under.

Tabell 1-3: Grunnlagsdata for vegtrafikk for nullalternativ og utbygget situasjon. Prognoseår 2040.

Strekning	ÅDT Nullalternativ	ÅDT Utbygget situasjon	Hastighet Nullalt./ utbygget	Tungtrafikk- andel Nullalt./ utbygget
Fv.577 Sandviksveien fra strekningsgrense i sør til kryss med E39 i nord	14 000	14 000	50 km/t	10 %
Avkjøring E39 til fv.577 Sandviksveien	6 000	-	50 km/t	10 %
Påkjøring til E39 fra fv.577 (usving) (Retning Bergen sentrum, Fløyfjelltunnelen)	3 000	-	80 km/t	6 %
Fv.577 Sandviksveien arm til ny rundkjøring E39	-	9 000	50 km/t	10 %
Fv.577 Sandviksveien fra kryss med E39 gjennom Munkebotntunnelen, nordgående retning	4 000	5 000	70/60 km/t	13/5 %
E39-arm fra kryss/ny rundkjøring med fv.577 Sandviksveien til Fløyfjelltunnelen mot Bergen sentrum	20 000	12 000	60 km/t	10/5 %
Amalie Skrams vei	500	-	30 km/t	5 %
E39 Åsaneveien fra kryss med Sandviksleitet sørover til kryss ved fv.577 Sandviksveien, særgående retning	26 000	-	60 km/t	10 %
E39 Åsaneveien nordgående løp ut fra Fløyfjelltunnelen	20 000	-	70 km/t	10 %
E39 fra ny rundkjøring ved Sandviksveien nordover gjennom ny tunnel-arm.	-	10 000	60 km/t	13 %
E39 Sandviksleitet, av/påkjøring (usving) E39 Åsaneveien	1 300	3 000	50 km/t	5 %

Strekning	ÅDT Nullalternativ	ÅDT Utbygget situasjon	Hastighet Nullalt./ utbygget	Tungtrafikk- andel Nullalt./ utbygget
E39 Åsaneveien fra kryss med E39 Sandviksleitet til kryss ved NHH	48 000	16 000*	70/60** km/t	10 %
E39 Åsaneveien fra kryss ved NHH og nordover til Eidsvågtunnelen	47 000	12 000*	70/60** km/t	10 %
Fv.578 Helleveien fra kryss med E39 Åsaneveien og vestover	8 000	8 000	50 km/t	5 %
Fv.578 Hellesveien øst fra kryss med E39 Åsaneveien til kryss med Øyjordsveien	7 000	4 000	50/30 km/t	5 %
Øyjordsveien fra kryss med Fv.578 Hellesveien og østover	4 000	4 000	30 km/t	5 %

**Det foreligger nye lavere tall for denne strekningen utarbeidet i forbindelse med sentrumsplan o.l. For støyberegningene er det besluttet at det skal benyttes opprinnelige (litt høyere) ÅDT for å ikke underestimere støysituasjonen.*

***Endelig fartsgrense er ikke fastsatt, men dimensjonerende hastighet legges til grunn i støyberegningene.*

1.4 Veg, delstrekning 3

ÅDT, hastighet og tungtrafikkandeler som inngår i beregninger av vegtrafikkstøy for nullalternativ og utbygget situasjon for delstrekning 3 er vist i Tabell 1-4 under.

Tabell 1-4: Grunnlagsdata for vegtrafikk for nullalternativ og utbygget situasjon. Prognoseår 2040.

Strekning	ÅDT Nullalternativ	ÅDT Utbygget situasjon	Hastighet	Tungtrafikk- andel
Eksisterende E39, sør for avkjøring i Eidsvåg	46 500	-	80 km/t	11 %
Ny E39 fra forlenget Fløyfjelltunnel til avkjøring i Eidsvåg	-	40 100	80 km/t	11 %
E39, fra avkjøring i Eidsvåg til avkjøring ved Griggastemma	45 100	53 800	80 km/t	11 %
E39, nord for avkjøring ved Griggastemma	36 900	46 900	80 km/t	11 %
Fv. 578 Eidsvågveien	2 000	4 500	50 km/t	5/9 %
Eksisterende E39, fremtidig lokalveg fra Eidsvågtunnelen til ny E39, inkl. ramper	-	11 600- 12 900	60 km/t	11 %
Jordalsveien, fra fv. 578 Ervikveien (til ny tunnel)	400-500	4 500	50 km/t	9 %
Jordalsveien, fra ny rundkjøring og sørøstover	400	600	50 km/t	5 %
Vegforbindelse mellom rundkjøring Jordalsveien og rundkjøring Åsaneveien	-	4 500	50 km/t	9 %
Fv. 578 Ervikveien, fra fv. 578 Eidsvågveien til kryss med Åstveitveien	2 600 - 2 800	2 600	50 km/t	8 %
Fv. 578 Ervikveien, fra kryss med Åstveitveien til kryss med fv.5302 Tertnesveien	3 000	3 000	50 km/t	8 %
Åstveitveien	800	800	40 km/t	5 %
Storbotn	1 000	1 000	50 km/t	5 %
Fv.5302 Tertnesveien	7 000	8 000	50 km/t	10 %
Fv. 578 Åsamyrane	7 200	7 200	50 km/t	7 %

1.5 Veg, delstrekning 4

ÅDT, hastighet og tungtrafikkandeler som inngår i beregninger av vegtrafikkstøy for nullalternativ og utbygget situasjon for delstrekning 4 er vist i Tabell 1-5 under.

Tabell 1-5: Grunnlagsdata for vegtrafikk for nullalternativ og utbygget situasjon. Prognoseår 2040.

Strekning	ÅDT Nullalternativ	ÅDT Utbygget situasjon	Hastighet	Tungtrafikk- andel
E39, sør for kryss ved IKEA	33 400	36 400	80 km/t	10-11 %
E39, nord for kryss ved IKEA	32 600	33 600	80 km/t	12 %
E39, nordøst for kryss med E16	24 800	25 000	60 km/t	11 %
E16	18 100	18 600	70-80 km/t	11 %
Fv578 Åsamyrane, fra Tertneskrysset til kryss med Fv5306 Hesthaugvegen	7 200	7 000	50 km/t	7 %
Fv578 Åsamyrane, fra kryss med Fv5306 Hesthaugvegen til kryss med Litleåsvegen	8 600	9 100	50 km/t	7 %
Litleåsvegen, fra kryss med fv578 Åsamyrane til kryss med fv5304 Liamyrane (kommunalveg)	5 100	4 700	40 km/t	3 %
Fv5304 Liamyrane, fra kryss med Liamyrane (kommunalveg) til kryss med fv578 Åsamyrane	9 800	10 000	50 km/t	8 %
Fv578 Åsamyrane, fra kryss med fv5304 Liamyrane til kryss med fv5304 Flaktveitvegen	9 000	9 000	50 km/t	8 %
Fv578 Åsamyrane, fra kryss med fv5304 Flaktveitvegen til kryss med E16/E39	6 000	5 500	50 km/t	12-15 %
Fv578 Åsamyrane, fra kryss med Litleåsvegen, over E39, til kryss med Myrdalsvegen/Åsane senter	5 100	5 500	50 km/t	7 %
Fv578 Åsamyrane, fra kryss med	9 200	9 200	50 km/t	8 %

Strekning	ÅDT Nullalternativ	ÅDT Utbygget situasjon	Hastighet	Tungtrafikk- andel
Myrdalsvegen/Åsane senter til kryss med Salhusvegen				
Fv578 Åsamyrane, fra kryss med Salhusvegen til kryss ved IKEA	7 600	7 200	50 km/t	10 %
Dagens påkjøringsrampe E39, vest for E39 ved Åsane senter	6 600	-	80 km/t	6 %
Dagens avkjøringsrampe E39, vest for E39 ved Åsane senter	3 500	-	80 km/t	6 %
Fremtidig påkjøringsrampe E39, vest for E39 ved Åsane senter	-	6 000	80 km/t	6 %
Fremtidig avkjøringsrampe E39, vest for E39 ved Åsane senter	-	3 300	80 km/t	6 %
Påkjøringsrampe E39, øst for E39 ved Åsane senter	3 000	2 700	80 km/t	6 %
Avkjøringsrampe E39, øst for E39 ved Åsane senter	6 100	7 700	80 km/t	6 %
Fv5306 Hesthaugen, fra kryss med fv578 Åsamyrane vestover til Åsane terminal	14 200	13 900	50 km/t	5 %
Fv5306 Hesthaugen, fra Åsane terminal vestover til nærmeste rundkjøring	13 200	13 000	50 km/t	5 %
Fv5306 Hesthaugen, fra rundkjøring vest for Åsane terminal sørover til fremtidige ramper E39	-	9 000	50 km/t	6 %
Åsane senter	10 400	11 500	30 km/t	0 %