

# Fagrappport støy

April | 21

---

E39 Bue – Ålgård. Detaljregulering

Oppdragsnr.	A128052 (COWI)
Oppdragsnavn:	E39 Bue – Ålgård. Detaljregulering
Dokumentnr.:	Fagrapporstøy

## Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
	09.04.21		ARSK	TRIP	JOAN
	20.05.21	Kapittel 6.4 Flerkildeproblematikk	ARSK	TRIP	

## Forord

Denne fagrapporten er utarbeidet som en del av arbeidet med reguleringsplan for E39 Bue - Ålgård, i Bjerkreim kommune og Gjesdal kommune. Rapporten tar for seg temaet veitrafikkstøy.

Tiltakshaver og ansvarlig for utredningen er Nye Veier.

Hos Nye Veier har Kjetil Medhus ledet arbeidet med reguleringsplanen. Kristian de Lange og Jannicke Neteland Olsen har vært prosjektledere hos COWI AS. Fagansvarlig for støy har vært Arne Scheck.

April 2021  
Stavanger

## Innhold

1	Sammendrag .....	5
2	Innledning og mål for prosjektet .....	6
2.1	Bakgrunn .....	6
2.2	Mål for prosjektet og planarbeidet .....	6
2.3	Tiltaket .....	7
2.4	Regulerte alternativ og varslingsområde .....	7
3	Forskrifter og grenseverdier .....	9
3.1	Støy på uteområder .....	9
3.2	Støynivå innendørs .....	10
3.3	Støy som prissatt konsekvens .....	10
4	Beregnings- og vurderingsmetoder .....	11
4.1	Støyberegning .....	11
4.2	Samfunnskostnadsvurdering .....	11
5	Datagrunnlag .....	12
5.1	Trafikktall .....	12
5.2	Friluft- og stilleområde, friområde og nærmiljøanlegg .....	13
6	Resultat og vurdering .....	14
6.1	Støysituasjonen i alternativene .....	14
6.2	Friluftsområder .....	16
6.3	Sammenligning mellom alternativene .....	17
6.4	Flerkildeproblematikk .....	17
7	Konsekvenser i anleggsfasen .....	19
8	Framtidige utredninger .....	21
9	Definisjoner .....	22
10	Vedlegg .....	23

## 1 Sammendrag

I forbindelse med utarbeiding av konsekvensutredning og reguleringsplan for ny veistrekning E39 fra Bue til Ålgård er det utført en vurdering av konsekvensene som oppstår fra veitrafikkstøy. Støyen er blitt beregnet i form av støysoner og på fasader.

Det er til sammen foreslått syv støyskjermer med sammenlagt ca. 2400 meter lengde.

For 0-alternativet viser beregningen at det er 56 støyfølsomme bygninger med overskridelse av grenseverdien.

For alternativ A1-B1-C1-D2 viser beregningen at det er 56 støyfølsomme bygninger med støynivå i gul eller rød støysone. Sammenlignet med 0-alternativet er det beregnet en besparelse i samfunnskostnader på ca. 15.000 NOK/år.

For samme alternativ med skjermer viser beregningen 52 støyfølsomme bygninger med støynivå i gul eller rød støysone, og besparelser i samfunnskostnader på 90.000 NOK/år sammenlignet med 0-alternativet.

For alternativ A4-B1-C1-D2 viser beregningen at det er 56 støyfølsomme bygninger med støynivå i gul eller rød støysone. Sammenlignet med 0-alternativet er det beregnet en besparelse i samfunnskostnader på 9.000 NOK/år.

For samme alternativ med skjermer viser beregningen 52 støyfølsomme bygninger med støynivå i gul eller rød støysone, og besparelser i samfunnskostnader på 87.000 NOK/år sammenlignet med 0-alternativet.

Friluftsområder blir belastet i lignende grad av alternativene, både 0-alternativ og utbyggingsalternativene.

For flere områder med støyfølsomme bygninger forventes det at det blir anleggsstøy i form av massetransport, sprengninger, peling og så videre. Generelle tiltak er foreslått, men disse må detaljeres før utbygging.

For alle beregnede situasjoner er det støyfølsomme bygninger med støynivå over grenseverdien. Før utbygging må disse vurderes for lokale støytiltak i form av befaring og gjennom prosjektering, og vurderes mot støygrenser utendørs og innendørs som vedtas i reguleringsbestemmelser. Det påpekes at mulige lokale støytiltak ikke er inkludert i beregningen av besparelser av samfunnskostnader.

## 2 Innledning og mål for prosjektet

### 2.1 Bakgrunn

Nye Veier ble opprettet av Stortinget i 2016 med mål om å etablere en slank, effektiv og spesialisert byggherreorganisasjon. Nye Veier sitt oppdrag er å planlegge, bygge, drifte og vedlikeholde trafikk sikre hovedveier. Disse veiene reduserer reisetid, knytter sammen bo- og arbeidsmarkedsregioner, og sørger for færre drepte og hardt skadde i trafikken. Nye Veier har per i dag ansvaret for 700 kilometer hovedvei, og en investeringsramme på 150 milliarder kroner.

Nye Veier har ansvar for strekningen mellom Kristiansand og Ålgård. Dagens E39 er av variabel standard, og sikkerhet og framkommelighet er ikke tilfredsstillende. Veien er og vil være en del av TEN-T (det transeuropeiske transportnettverket), og dermed en viktig transportkorridor. Denne strekningen er delt opp i flere delstrekninger, med ulik status:

- Kristiansand vest - Mandal øst: utbygging pågår, med planlagt ferdigstilling i 2022
- Mandal øst – Mandal by: utbygging pågår, med planlagt ferdigstilling i 2022
- Mandal – Lyngdal øst: områderegulering er vedtatt. Arbeid med detaljregulering startet i 2020, og planlagt anleggsstart er årsskiftet 2021/2022 med mulig ferdigstilling 2025
- Herdal – Røyskår: detaljregulering ble sluttbehandlet i Lyngdal kommunestyre i juni 2020. Byggestart er planlagt til 2021, med mulig ferdigstilling i 2024
- Lyngdal vest – Ålgård: strekningen omfattes av statlig kommunedelplan, der regjeringen besluttet trase den 17. mars 2021. Den valgte strekningen A1-R1 vil ligge til grunn for Kommunal- og moderniseringsdepartementet sin sluttbehandling og endelige vedtak av den statlige kommunedelplanen
- Bue – Ålgård: detaljregulering pågår

### 2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

Ny E39 mellom Bue og Ålgård er en del av Nye Veier sitt prosjekt E39 mellom Kristiansand og Ålgård. Bygging av ny E39 skal binde regionen sammen, skape et større bo- og arbeidsmarked, gi kortere reisetid og langt bedre sikkerhet for trafikantene. Målsettingen er samtidig å redusere utslippet av klimagasser og andre miljøkonsekvenser.

#### 2.1.1 Hovedmål og delmål

Reguleringsplan for E39 Bue-Ålgård skal bidra til at de sektorpolitiske målene i Meld. St. 33 (2016-2017) Nasjonal transportplan 2018-2029 nås (Det kongelige samferdselsdepartement, 2017).

Nasjonal transportplan sine hovedmål er:

- Bedre framkommelighet for personer og gods i hele landet
- Redusere transportulykkene i tråd med nullvisjonen
- Redusere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvenser som støy fra vei- og jernbanetrafikk, dårligere luftkvalitet og tap av naturmangfold.

Videre gjelder følgende delmål:

- Samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt
- Sikre økt framkommelighet og trafikantnytte
- Fornøyd lokalsamfunn, naboer og berørte grunneiere
- Minimere negative effekter for de ikke-prissatte konsekvensene

## 2.3 Tiltaket

### *Vei*

Detaljregulering med konsekvensutredning for E39 Bue - Ålgård gjelder ny firefelts motorvei fra Bue i Bjerkreim kommune til Ålgård i Gjesdal kommune. Strekningen er på ca. 15 km. Ved Bue og Ålgård kobles ny vei til dagens E39, samtidig som det tilrettelegges for kobling mot ny E39 mot sør og nord. Det planlegges for fartsgrense på 110 km/t, med normalprofil på 23 meter.

### *Masseuttak og permanent masselagring*

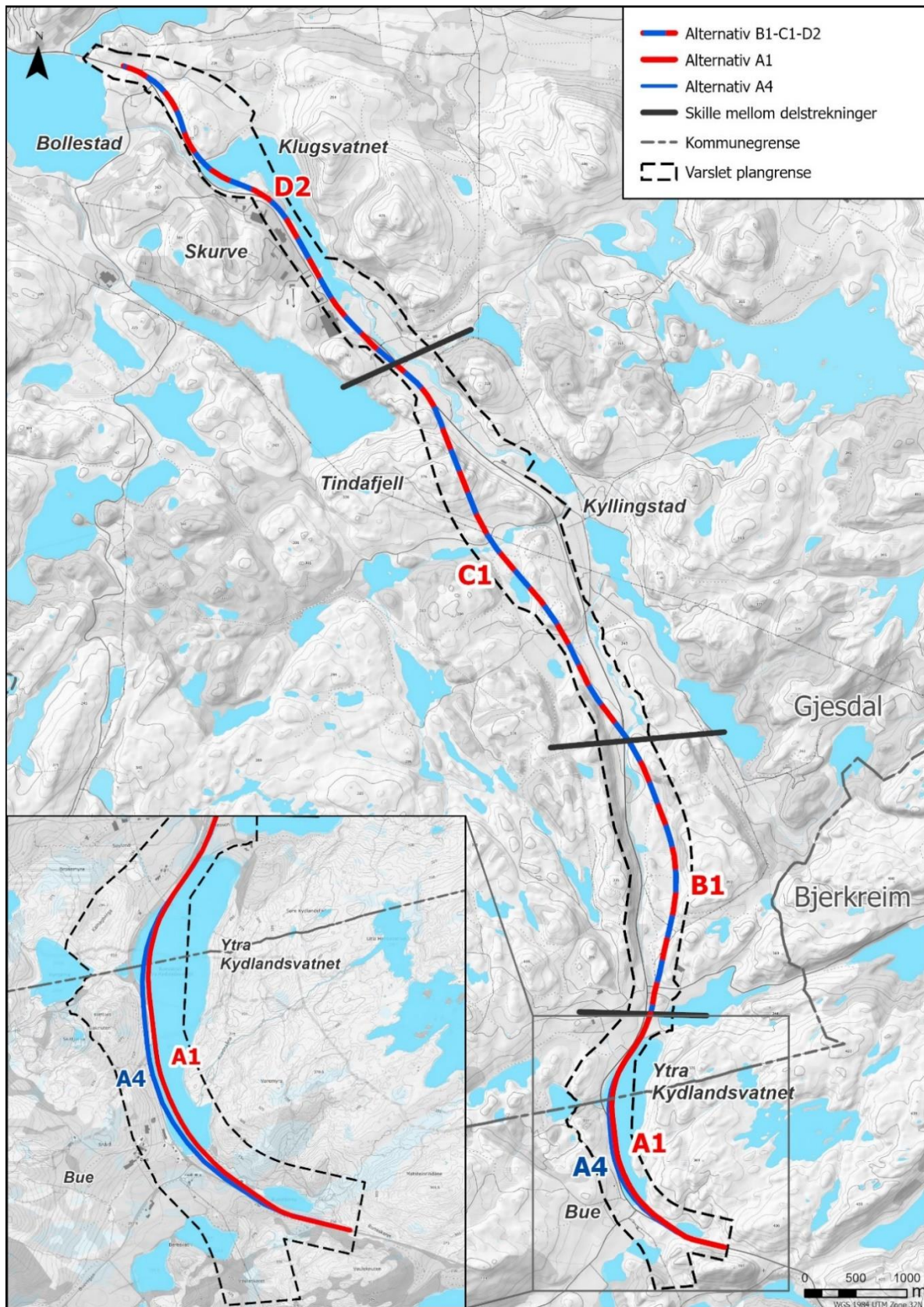
Reguleringsplanen for ny E39 legger også opp til etablering av masseuttak og permanent masselagring. Prinsipper som er lagt til grunn for valg av arealer til disse formålene er nærhet til vegtiltaket, behov for masser i veikonstruksjon, behov for lagring av løsmasser og muligheter for tilrettelegging for landbruksformål.

### *Midlertidige tiltak*

Midlertidige tiltak som planen gir rom for er anleggsområde/anleggsbelte med tilhørende anleggsveier, riggområder, knuseverk og midlertidige kryssområder ved etappevis utbygging.

## 2.4 Regulerte alternativ og varslingsområde

Figur 2-1 viser regulerte veilinjer og varslingsområde for planarbeidet. Området er delt inn i fire delstrekninger. I område A, som ligger i grensen til Bjerkreim og Gjesdal kommune, er det regulert to alternativer: Alternativ A1 og A4. I delområde B, C og D er det kun et alternativ som er regulert, henholdsvis alternativ B1, C1 og D2. Det vises til planbeskrivelse for videre omtale.



Figur 2-1 Oversikt regulerte alternativ for hver delstrekning.



### 3 Forskrifter og grenseverdier

#### 3.1 Støy på uteområder

Grunnlag for arbeidet er Klima- og miljødepartementets retningslinje for støy i arealplanlegging (T-1442/2016). Retningslinjen er ment som grunnlag for kommuner ved planlegging og behandling av enkeltsaker. Utdrag av kriterier for soneinndeling er vist i Tabell 1.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå (se definisjon i T-1442/2016 kap. 6).

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23–07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23–07
Vei	L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>5AF</sub> 70 dB	L <sub>den</sub> 65 dB	L <sub>5AF</sub> 85 dB

Rød støysone er ikke egnet for støyfølsomme bruksformål, mens gul støysone er en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Grenseverdiene for ekvivalentnivå gjelder støynivå midlet over et år, som angitt i definisjonen av L<sub>den</sub> og L<sub>night</sub> i T-1442/2016.

Grenseverdiene gjelder i den beregningshøyden som er aktuell for den enkelte boenhet. Grenseverdiene for uteplass må være tilfredsstillt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jmfør definisjon i kapittel 6 i T-1442/2016.

Beregning av maksimalstøynivåer kan unnlates dersom ekvivalent støynivå åpenbart er bestemmende for støysonenes utbredelse.

Anbefalte grenseverdier for støy ved etablering av ny støyende virksomhet eller ny bygning med støyfølsomt bruksformål er samme som for gul sone i Tabell 1. I tillegg er det anbefalt grenser for friluftsområder av forskjellig type, se Tabell 2.

Tabell 2 Anbefalte støygrenser i ulike typer friområde, friluftso- og rekreasjonsområde og stille område

Områdekategori	Anbefalt støygrense, ekvivalent støynivå	Anbefalt støygrense, maksimalnivå
Byparker, kirkegårder og friområde i tettbygd strøk	Samme som for uteoppholdsareal	Samme som for uteoppholdsareal
Stille område og større sammenhengende grøntstruktur i tettsteder	L <sub>den</sub> 50 dB	Motorsport: L <sub>AFmax</sub> 60 dB Skytebaner: L <sub>AFmax</sub> 65 dB Driftsbetingelser bør benyttes
Stille område, nærfriluftsområde og bymark utenfor by/tettsted	L <sub>den</sub> 40 dB	Motorsport: L <sub>AFmax</sub> 60 dB Skytebaner: L <sub>AFmax</sub> 65 dB Driftsbetingelser bør benyttes

### 3.2 Støynivå innendørs

Veileder til teknisk forskrift (VTEK) viser til Norsk Standard NS8175:2012 for grenseverdier for innendørs støy fra utendørs lydkilder, der lydklasse C tilfredsstiller bygningsmyndighetenes minstekrav. Gjeldende krav fra standarden er gjengitt i Tabell 3.

Tabell 3 Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent lydtryknivå,  $L_{pA,24h}$  og maksimalt lydtryknivå  $L_{pA,max}$  fra utendørs lydkilder

Type brukerområde	Målestørrelse	Minstekrav/Klasse C
Boliger: i oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{pA,24h}$ (dB)	30
Boliger: i soverom fra utendørs lydkilder	$L_{pA,max}$ (dB) natt, kl.23-07	45

Standarden setter krav til maksimalt innendørs støynivå med hensikt å sikre gode forhold for søvn. Grenseverdien for maksimalt lydtryknivå gjelder for 10 hendelser eller flere som overskrider grenseverdien, og ikke enkelthendelser.

#### 3.2.1 Grenseverdier i anleggsfasen

Retningslinjene for begrensning av støy fra bygg- og anleggsvirksomhet i T-1442 anbefaler ekvivalente grenseverdier ( $L_{pAeq}$ , innfallende lydtryknivå) for støy i anleggsfasen. Grenseverdier utenfor rom med støyømfintlige bruksformål i for boliger, helseinstitusjoner og skoler er gitt i Tabell 4.

Tabell 4: Grenseverdier i bygg- og anleggsfasen. alle tall oppgis i dB, innfallende lydtryknivå.

Bygningstype	Støykrav på dagtid (7-19)	Støykrav på kveld (19-23) eller søn-/helligdag (7-23)	Støykrav på natt (23-7)
Boliger, fritidsboliger, m.m.	$L_{pA,eq,12h}$ 65 dB	$L_{pA,eq,12h}$ 60 dB	$L_{pA,eq,12h}$ 45 dB
Skole, barnehage	60 i brukstid		

Disse grenseverdiene skjerpes ved lengre driftsfaser med 3 dB dersom anleggsperioden varer mellom 7 uker og 6 måneder og 5 dB dersom anleggsperioden varer lengre enn 6 måneder. Dersom flere bygg- og anleggsprosjekter berører samme nabolag samtidig eller like etter hverandre i tid, skal disse behandles som sammenhengende anleggsperioder, forutsatt at det ikke er lenger opphold i arbeidet enn en måned. I tilfeller hvor det ikke er mulig å overholde grenseverdiene, bør det benyttes begrensede driftstider og eventuelt gis tilbud om alternative oppholdssteder for de som blir berørt.

### 3.3 Støy som prissatt konsekvens

I tråd med Statens vegvesen sin håndbok v712 er støy en prissatt konsekvens. Håndboken viser til T-1442/2016 for grenseverdier. Metoder for dette vises i kapittel 4.2.

## 4 Beregnings- og vurderingsmetoder

### 4.1 Støyberegning

Beregning av støy fra veitrafikk er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy ved hjelp av støykartleggingsprogrammet CadnaA versjon 2021. Beregning av støy fra tunnelåpninger ble utført i henhold til metoden beskrevet av Probst 2008<sup>1</sup>.

I støysonkart er det brukt beregningshøyde 4,0 og 2,0 meter over terreng, mens fasadenivå er beregnet for aktuelle etasjer. Fasadestøy ble beregnet i aktuell antatt fasadehøyde, og er på tegninger vist for etasjen med høyeste nivå. Alle støyfølsomme bygninger har en sirkel i fargen som tilsvarer høyeste fasadenivå.

Det er benyttet akustisk myk mark unntatt på veiene og vann, der det ble benyttet harde flater. Prosjektet ble beregnet med andre ordens refleksjoner.

Beregningene er gjort i rutenett på 10 x 10 meter. Maksimal søkeavstand mellom kilde og mottaker er 2000 meter.

### 4.2 Samfunnskostnadsvurdering

Kostnadsberegninger er utført basert på Statens vegvesen sin håndbok V712 Konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2018). Det er antatt 2,3 beboere<sup>2</sup> per boenhet i støyfølsom bygning. Antall boenheter per bygning er estimert ut ifra bygningstype. For vurdering av støynivå per bygning er det benyttet høyeste støynivå  $L_{den}$  per bygning.

I henhold til V712 er hovedmetoden "beregning av kostnader ved støyplage", mens man i noen tilfeller alternativt kan benytte en forenklet metode basert på for eksempel normkostnader. I dette prosjektet er det valgt å bruke hovedmetoden. I denne er støykostnaden for samfunnet beregnet basert på antall plagete personer og dB-verdi over 55 dB. Prissetningen er 329 NOK (2016-NOK) per dB, person og år. Dette tilsvarer 356 NOK<sup>3</sup> i år 2020.

Kun bygninger som før eller etter tiltaket har støynivå på over 55 dB tas med i vurderingen. Delen av støyreduksjonen som går ut over reduksjon til 55 dB tas heller ikke med i vurderingen. En reduksjon fra 60 til 50 dB telles dermed som en reduksjon fra 60 til 55 dB.

---

<sup>1</sup> "Die Prognose des aus Tunnelmündungen abgestrahlten Schalls", Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Wolfgang Probst 2008.

<sup>2</sup> Beboertall per husholdning fra SSB-statistikk, SSBs nettside <https://www.ssb.no/statbank/table/06076/tableViewLayout1/>, sjekket 11.05.2020

<sup>3</sup> Basert på Norges Banks inflasjonsmål på 2,0%

## 5 Datagrunnlag

Grunnlag for beregningene er 3D-kartgrunnlag og 3D-veimodell opprettet av COWI 17.02.2020.

### 5.1 Trafikktall

Trafikktall som ligger til grunn i beregningene er utredet av COWI og presenteres i separat temarapport. Trafikktallene er framskrevet til år 2050. Tallene for de viktigste veiene presenteres i Tabell 5. Øvrige trafikktall (for ramper, rundkjøringer og så videre) er vist på tegningene (støykartene) i vedlegg. For rundkjøringene er benyttet hastighet konservativ valgt å være som for tilstøtende veier. Tallene benyttet i forbindelse med nye veilinjer fra 17.02.2021 korresponderer med tallene benyttet i forbindelse med linjene som ble brukt per 09.06.2020.

Tabell 5 Veitrafikktall benyttet i beregningene

Vei	0-alternativ			Alternativ A1-B1-C1-D2 <sup>4</sup>		
	ÅDT <sub>2050</sub>	Andel tungtrafikk	Fartsgrense	ÅDT <sub>2050</sub>	Andel tungtrafikk	Fartsgrense
Ny E39 nord for Skurve	-	-	-	20400	20 %	110 km/t
Ny E39 sør for Skurve	-	-	-	17600	20 %	110 km/t
Gammel E39 nord for Skurve	18400	19 %	80 km/t	0	-	-
Gammel E39 mellom Skurve og Oppssalåna	17600	19 %	80 km/t	1900	11 %	80 km/t
Gammel E39 sør for Oppssalåna	16300	19 %	80 km/t	400-700	11 %	80 km/t

For beregning av ekvivalentnivåer for forskjellige perioder av døgnet er det nødvendig med tidsfordeling av trafikken. Det er benyttet typisk tidsfordeling for riksveier i henhold til M-128<sup>5</sup>.

Øvrige veier er vurdert å ikke ha et signifikant bidrag til støysituasjonen ved støyfølsomme bygg, og er derfor ikke tatt med i beregningene.

Det er alltid knyttet en viss usikkerhet til trafikkdataene og til andelen tunge kjøretøy. Imidlertid forutsetter det relativt store feil i trafikkmengdene for at det slår ut på de beregnede støyverdiene. For eksempel gir en fordobling/halvering av trafikkmengden en endring på +/- 3dB på ekvivalent støynivå.

Det er tatt hensyn til veienes helningsgradient i støyberegningene.

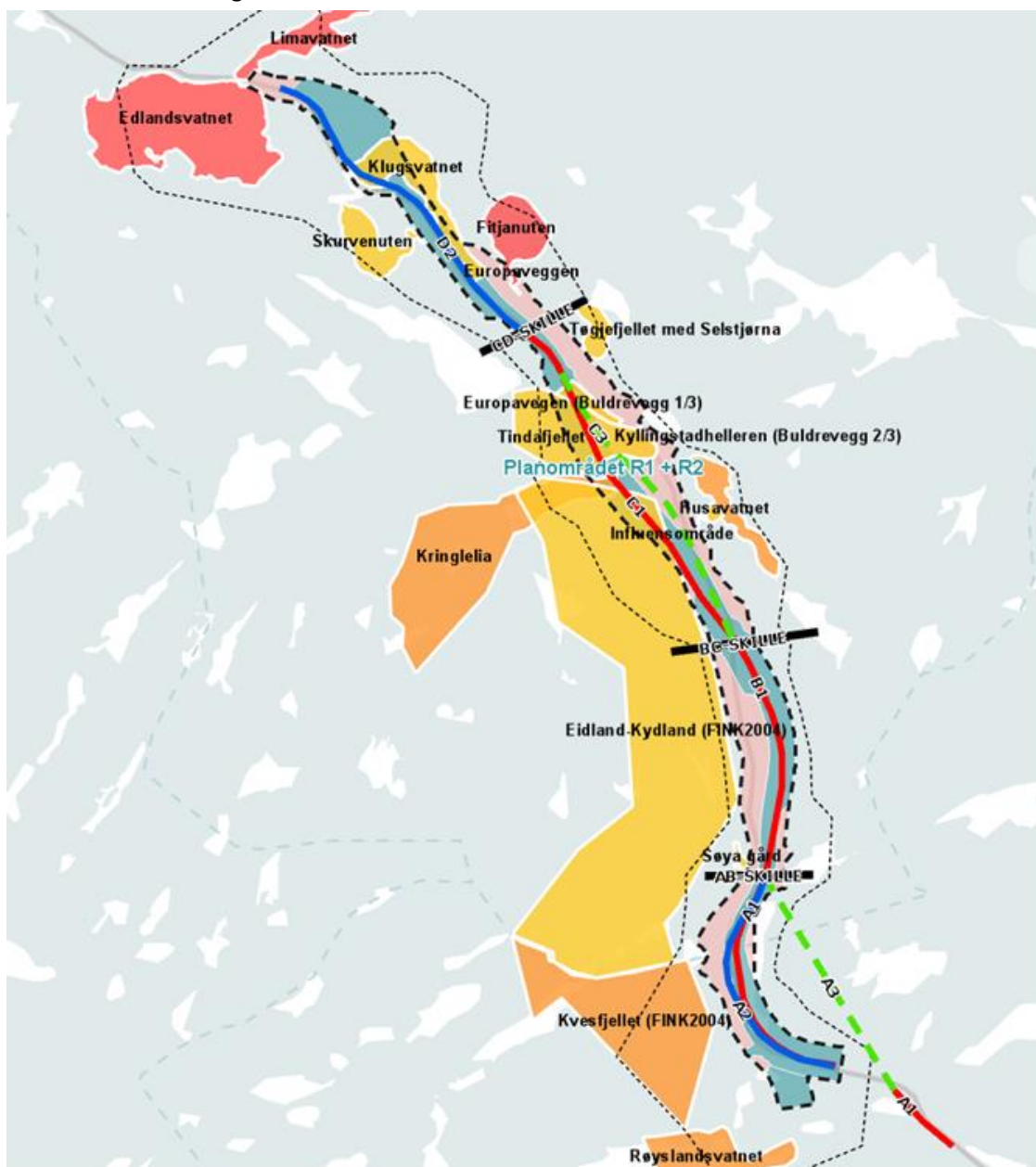
<sup>4</sup> Tallene for alternativ A4-B1-C1-D2 skiller seg (for hovedveien) kun marginalt fra A1-B1-C1-D2 og er derfor ikke gjengitt separat. Forskjellene er dog benyttet i beregningen og vist på tegningene.

<sup>5</sup> M-128: veilederen til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2016

## 5.2 Friluftso- og stilleområde, friområde og nærmiljøanlegg

For friluftsområder gjelder grenseverdiene vist i Tabell 2. Aktuelle friluftsområder, friområder og nærmiljøanlegg nær E39 er identifisert av arealplanlegger i COWI, og vist på figuren under.

Områdene har varierende grad av verdi, men ingen av områdene er et statlig sikret friområde. Nærmeste statlig sikrede friområde er Neseskogen, som er utenfor veiens influensområde for konsekvensutredningen.



Figur 5-1: Friluftsområder langs E39.

## 6 Resultat og vurdering

### 6.1 Støysituasjonen i alternativene

I dette kapittelet vises resultater (antall støyutsatte støyfølsomme bygninger, støyutsatt friområde-areal, samfunnskostnader) for de enkelte alternativene. For alternativer med tiltak er det lagt inn tiltak i form av følgende støy-skjermer:

- Skjerm 1: 3,5 meter høyde over terreng, ca. 310 meter lengde. Vist i X306, X307, X316, X317, X406, X407, X416, X417.
- Skjerm 2: 3,0 meter høyde over terreng, ca. 780 meter lengde. Vist i X305, X315, X405, X415.
- Skjerm 7: 3,0 meter over terreng, ca. 370 meter lengde. Vist i X303, X313, X403, X413.
- Skjerm 8: 3,0 meter over terreng, ca. 210 meter lengde. Vist i X302, X312, X402, X412.
- Skjerm 9: 3,0 meter over terreng, ca. 20 meter lengde (noe forskjellig form mellom alternativ A1 og A4). Vist i X302, X312, X402, X402.
- Skjerm 10: 3,0 meter over terreng, ca. 270 meter lengde. Vist i X302, X312, X402, X402.
- Skjerm 11: 3,0 meter over terreng, ca. 370 meter lengde for A1 (380 meter for A4). Vist i X301, X311, X401, X401.

Noen andre støy-skjermer kunne vært aktuelle fra et rent støyperspektiv, men utgår på grunn av tverrfaglige avgjørelser. En del støyfølsomme, støyutsatte bygninger er ikke blitt skjermet. Dette er på grunn av at de enten ligger helt separat eller fordi de ligger såpass mye høyere i terrenget at skjermen ikke ville gi ønsket virkning. Se kapittel 8 for behandling av disse.

Støyfølsomme bygninger på følgende eiendommer er grunnet deres posisjon som kolliderer med ny vei antatt innløst. Boligene er ikke tatt med i vurdering av skjerm og samfunnskostnader.

Bygningene vises på X-tegninger for 0-alternativet.

- gnr. 55/bnr. 7/8
- gnr 55/bnr 10
- gnr. 33/bnr. 6
- gnr 30/bnr 3
- gnr 30/bnr 12
- gnr 8/bnr 23
- gnr 8/bnr 15

De to eiendommene ved Bollestad, gnr. 8/bnr. 15 (Europavegen 47) og gnr. 8/bnr. 23 (Europavegen 49) inngår i planforslaget på grunn av tekniske tilpasninger til gjeldende reguleringsplan 201601 E39 Ålgård-Hove. Disse eiendommene har blitt forutsatt innløst tidligere gjennom nevnte reguleringsplan.

#### 6.1.1 Støysituasjonen i 0-alternativet

Støysituasjonen for 0-alternativet er vist i form av støysoner og fasadestøynivå på tegning X001-X007 (for 4 meter støysonerhøyde) og X011-X017 (for 2 meter støysonerhøyde) i vedlegg.

Resultatene viser at 56 støyfølsomme bygninger er utsatt for støynivå i gul eller rød støysoner ved fasaden med høyeste støynivå  $L_{den}$ . Av disse vil 17 ha støynivå i rød støysoner.

### 6.1.2 Støysituasjonen i alternativ A1-B1-C1-D2 uten tiltak

Støysituasjonen for alternativ A1-B1-C1-D2 er vist i form av støysoner og fasadestøynivå på tegning X101-X107 (for 4 meter støysonehøyde) og X111-X117 (for 2 meter støysonehøyde) i vedlegg.

Resultatene viser at 56 støyfølsomme bygninger er utsatt for støynivå i gul eller rød støysone ved fasaden med høyeste støynivå  $L_{den}$ . Av disse vil 16 ha støynivå i rød støysone.

De årlige støykostnadene (samfunnskostnader) for alle støyutsatte, støyfølsomme bygninger i alternativ A1-B1-C1-D2 uten tiltak vil være ca. 15.000 NOK lavere enn for 0-alternativet.

### 6.1.3 Støysituasjonen i alternativ A4-B1-C1-D2 uten tiltak

Støysituasjonen for alternativ A4-B1-C1-D2 er vist i form av støysoner og fasadestøynivå på tegning X201-X207 (for 4 meter støysonehøyde) og X211-X217 (for 2 meter støysonehøyde) i vedlegg.

Resultatene viser at 56 støyfølsomme bygninger er utsatt for støynivå i gul eller rød støysone ved fasaden med høyeste støynivå  $L_{den}$ . Av disse vil 18 ha støynivå i rød støysone.

De årlige støykostnadene (samfunnskostnader) for alle støyutsatte, støyfølsomme bygninger i alternativ A4-B1-C1-D2 uten tiltak vil være ca. 9.000 NOK lavere enn for 0-alternativet.

### 6.1.4 Støysituasjonen i alternativ A1-B1-C1-D2 med tiltak

Støysituasjonen for alternativ A1-B1-C1-D2 med tiltak er vist i form av støysoner og fasadestøynivå på tegning X301-X307 (for 4 meter støysonehøyde) og X311-X317 (for 2 meter støysonehøyde) i vedlegg.

Resultatene viser at 52 støyfølsomme bygninger er utsatt for støynivå i gul eller rød støysone ved fasaden med høyeste støynivå  $L_{den}$ . Av disse vil 14 ha støynivå i rød støysone.

De årlige støykostnadene (samfunnskostnader) for alle støyutsatte, støyfølsomme bygninger i alternativ A1-B1-C1-D2 med tiltak vil være ca. 90.000 NOK lavere enn for 0-alternativet.

### 6.1.5 Støysituasjonen i alternativ A4-B1-C1-D2 med tiltak

Støysituasjonen for alternativ A4-B1-C1-D2 med tiltak er vist i form av støysoner og fasadestøynivå på tegning X401-X407 (for 4 meter støysonehøyde) og X411-X417 (for 2 meter støysonehøyde) i vedlegg.

Resultatene viser at 52 støyfølsomme bygninger er utsatt for støynivå i gul eller rød støysone ved fasaden med høyeste støynivå  $L_{den}$ . Av disse vil 14 ha støynivå i rød støysone.

De årlige støykostnadene (samfunnskostnader) for alle støyutsatte, støyfølsomme bygninger i alternativ A4-B1-C1-D2 med tiltak vil være ca. 87.000 NOK lavere enn for 0-alternativet.

## 6.2 Friluftsområder

Støysituasjonen på friluftsområder skiller seg ikke i veldig stor grad mellom alternativene. Omtrent overskridelse (prosent av areal) av anbefalte støygrenser for friluftsområdene i nærheten vises i Tabell 5.

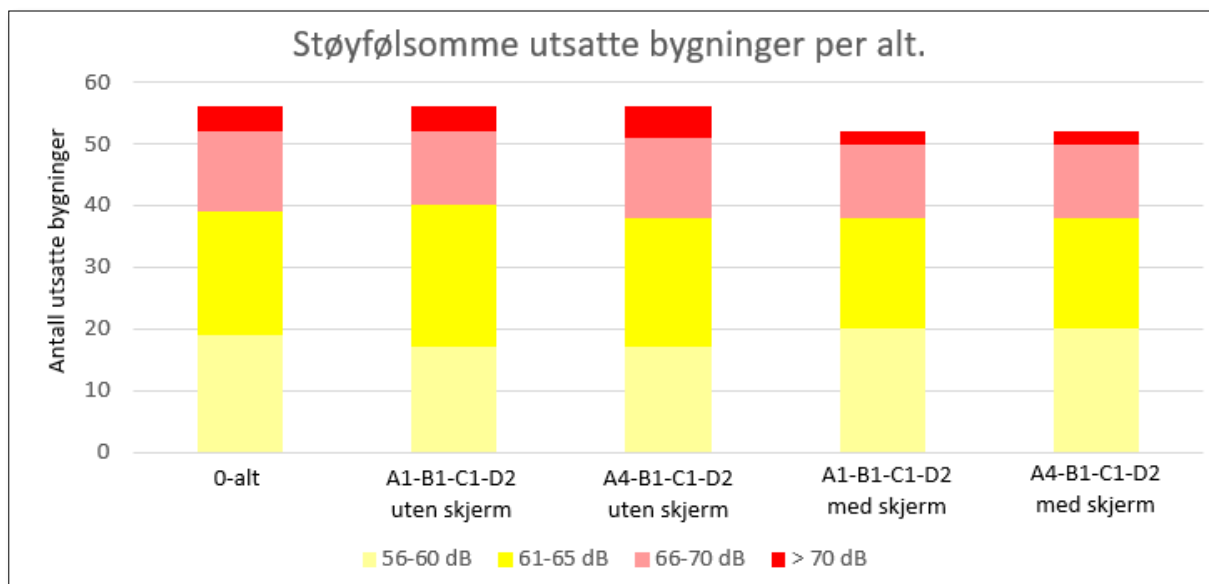
Tabell 6 Omtrent prosentandel av friluftsområdene med overskridelse av anbefalte støygrense på 40 og 55 dB i de forskjellige alternativene

Areal	0-alt		A1 uten tiltak		A4 uten tiltak		A1 med tiltak		A4 med tiltak	
	% over 55 dB	% over 40 dB	% over 55 dB	% over 40 dB	% over 55 dB	% over 40 dB	% over 55 dB	% over 40 dB	% over 55 dB	% over 40 dB
Skurvenuten	20	70	40	80	40	80	40	80	40	80
Kringlelia	0	0	0	20	0	20	0	20	0	20
Europaveggen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Europaveien (Buldreveg 1/3)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kålhølen (Buldreveg 3/3)	100	100	80	100	80	100	80	100	80	100
Kyllingstadhelleren (Buldreveg 2/3)	100	100	80	100	80	100	80	100	80	100
Husavatnet	40	100	0	90	0	90	0	90	0	90
Edlandsvatnet	0	80	0	80	0	80	0	80	0	80
Limavatnet	0	40	0	70	0	70	0	70	0	70
Kvesfjellet (FINK2004)	0	30	10	50	0	50	0	50	0	50
Søya gård	50	100	90	100	90	100	90	100	90	100
Kyllingstad camping	80	100	0	100	0	100	0	100	0	100
Klugsvatnet	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Søylandskiosken	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tindafjellet	20	50	40	80	40	80	40	80	40	80
Tøggjefjellet med Selstjørna	30	80	40	70	40	70	30	70	30	70
Fitjanuten	40	90	50	100	50	100	50	100	50	100
Eidland-Kydland (FINK2004)	0	10	10	40	10	40	10	40	10	40
Røyslandsvatnet	0	20	0	20	0	10	0	10	0	10



### 6.3 Sammenligning mellom alternativene

I avsnitt 6.1 er det blant annet opplyst om antall støyfølsomme bygninger med støynivå som tilhører rød eller gul støysone i T-1442/2012. Disse tallene er vist i en oversikt mellom alternativene i figuren under. For hver bygning er det benyttet fasadepunktet med høyeste støynivå  $L_{den}$  for kategoriseringen. En utfyllende liste over støyfølsomme bygninger med støynivå er vist i vedlegg 2.



Figur 6-1: Oversikt over antall støyfølsomme bygninger i ulike  $L_{den}$ -intervall over grenseverdien (55 dB  $L_{den}$ ) for alle benyttede alternativene

### 6.4 Flerkildeproblematikk

Nordvest for Bue, på Måkaknuten, er det et vindkraftverk. Fra retningslinje T-1442/2016 framgår følgende soneinndeling for vindkraftverk.

Tabell 7 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå (se definisjon i T-1442/2016 kap. 6).

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23–07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23–07
Vindturbiner	$L_{den}$ 45 dB		$L_{den}$ 55 dB	

Det foreligger en støyberegning<sup>6</sup> fra 2018 for vindkraftverket. I denne er det utført beregninger i henhold til beregningsmetode Nord2000 for flere situasjoner, der den mest konservative er case I01 (medvind, 365 dager aktivitet per år).

COWI har identifisert hvilke boliger som i utbyggings situasjon blir berørt (gul eller rød støysone) av støy fra både ny vei og vindkraftverk i case I01. Dette gjelder følgende fem bygninger:

- gnr 34 / bnr 1 (2 adresser; Søyland 31 og 33)
- gnr 34 / bnr 1 (2 adresser; Søyland 58 og 60)
- gnr 34 / 24 (Søyland 62)

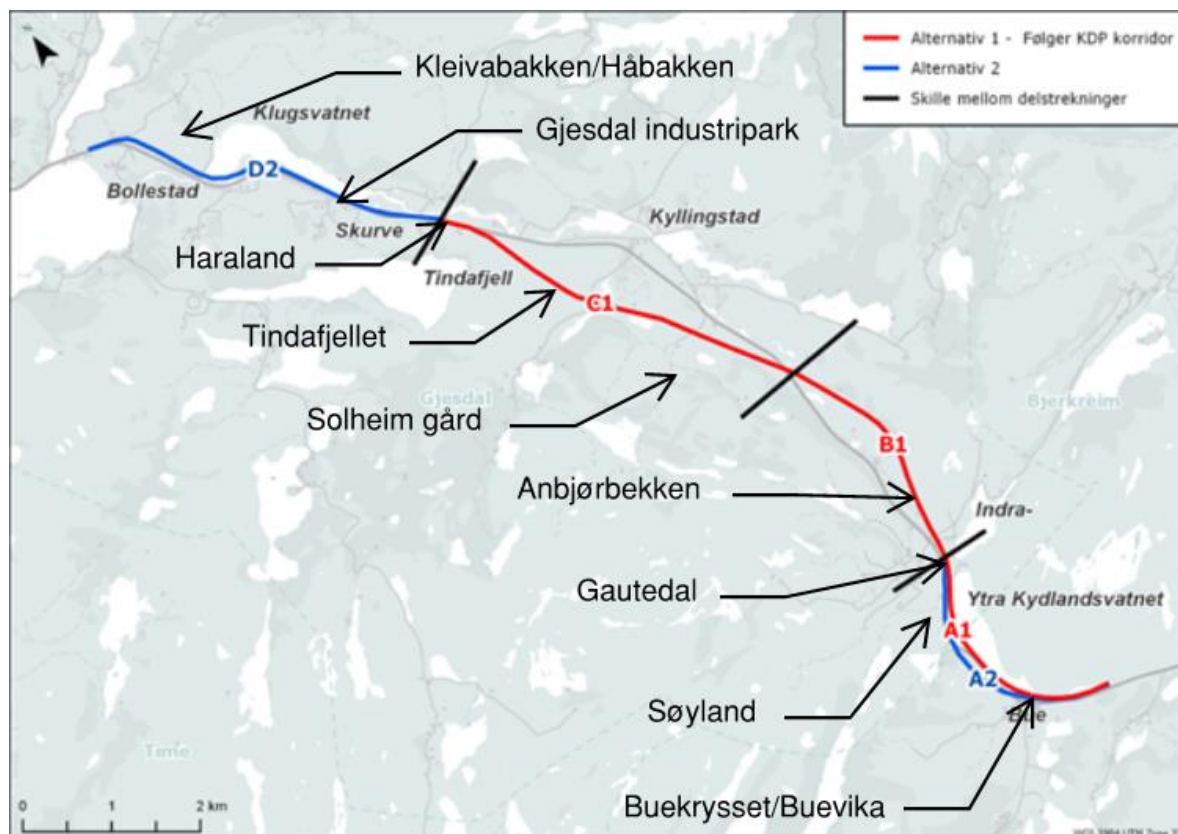
<sup>6</sup> Akustikkonsulten: Calculation of noise immission from wind turbines Case I01-I04 – Wind Farm Måkaknuten, 01.10.2018

Dersom støysoner fra flere kildetyper overlapper, har kommunen ved etablering av ny bebyggelse mulighet å skjerpe grenseverdien med inntil 3 dB. Ved etablering av ny støyende virksomhet er dette lite hensiktsmessig. Med de aktuelle støynivåene ville en eventuell sumstøy være dominert av veitrafikkstøy. Likevel blir det viktig at begge kildene hensyntas når man i senere planfase beregner lokale støytiltak for boenhetene, slik at utendørs og innendørs grenseverdier tilfredsstilles.

## 7 Konsekvenser i anleggsfasen

I forbindelse med anleggsarbeid kan det oppstå støyende virksomhet som kan ha en negativ påvirkning på områdene rundt anleggsområdet. Dette gjelder spesielt ved flytting og transport av fyllmasser, og sprenging. Utbyggingen bør derfor planlegges på en slik måte at den er så lite støyende som mulig.

Områder hvor det vil være mye anleggsaktivitet og utfordrende å overholde grenseverdiene listes nedenfor med tilhørende støyende aktivitet, fra sør til nord i planområdet.



Figur 7-1: Områder hvor det forventes anleggsstøy.

### Buekrysset/Buevika

Ved Buekrysset forventes det støy i anleggsperioden fra bygging av brokonstruksjon, sprenging og massetransport. Ved Buekrysset ligger boliger i nærheten av hvor anleggsvirksomheten vil foregå, og det bør vurderes avbøtende tiltak ved disse boligene før og/eller under anleggsfasen.

### Søyland

Ved Søyland forventes det støy i forbindelse med etablering og drift av hovedrigg, sprenging og bygging av kulvert. Det bør vurderes avbøtende tiltak ved boliger nærliggende anlegget før og/eller under anleggsfasen, særlig boliger ved områder for massehåndtering og riggområder.

### Gautedal

Ved Gautedal forventes det støy i forbindelse med anleggstrafikk på gårdsveg, massetransport og planering av masser. Her vil det foregå anleggstrafikk på gårdsvei tilhørende Gautedal gård, og det bør her vurderes avbøtende tiltak før og/eller under anleggsfasen.

### *Anbjørbekken*

Ved Anbjørbekken forventes det støy i forbindelse med sprenging, bygging av kulvert, peling og bygging av viltovergang. Det ligger ingen støyfølsomme bygg i nærheten.

### *Solheim gård*

Ved Solheim gård forventes støy i forbindelse med sprenging, massetransport og bygging av kulvert. Her forventes det et omfattende inngrep i forbindelse med sprenging. Solheim gård bør vurderes å få avbøtende tiltak før og/eller under anleggsfasen.

### *Tindafjellet*

Det forventes støy i forbindelse med tunnellspregning og massetransport ved etablering av tunell i Tindafjellet. Områder for massehåndtering bør derfor etableres slik at transportveien blir kortest mulig og bærer minst mulig støyfølsomme bygg og områder.

### *Haraland*

Ved Haraland forventes det støy i forbindelse med sprenging, bygging av kulvert og massetransport. Her bør nærliggende boliger vurderes å få avbøtende tiltak før og/eller under anleggsfasen.

### *Skurve industriområde*

Området består av industri. For eventuell støyfølsom bebyggelse bør avbøtende tiltak i anleggsfasen utredes.

### *Håbakken/Kleivabekken*

Det forventes støy i forbindelse med bygging av kulvert ved Kleivabakken. I den forbindelse bør det vurderes avbøtende tiltak for nærliggende boliger før og/eller under anleggsfasen.

## 7.1.1 Avbøtende tiltak

Nedenfor gis det eksempler på avbøtende tiltak som må vurderes ved de ulike områdene som er utsatt for støy under anleggsfasen. Tiltak må vurderes i detalj i prosjektering/før utbygging.

- Bruk av støysvakt utstyr og alternative arbeidsmetoder.
- Tilbud om alternative oppholdssteder for berørte beboere.
- Skjerming og innbygginger. Eksempler på skjerming kan være utplassering av containere.
- Der utbygging utløser støyskjerm, innløsning- eller isoleringstiltak i framtidig driftsituasjon kan disse forseres fram slik at de står ferdig før anleggsarbeidene starter.
- Omfordele støyende aktiviteter fra natt til dagtid.
- Definere driftsregime med redusert driftstider. For eksempel kan det være akseptabelt med sterkt støyende arbeider (spunting/peling, boring, pigging) på hverdager i begrenset tid (kl. 08-16) med faste pauser (kl. 11-13), selv om støygrensen i dagperioden overskrides. For mindre arbeider kan også annen overskridelse av daggrensen bli godtatt der avstandene er korte (under 40 meter). For kvelds- og nattperioden vil slik overskridelse av støygrensene ikke bli godtatt med mindre det er særlige grunner som ivaretar vesentlige samfunnsmessige interesser (for eksempel der det er vanskelig å stenge visse trafikale situasjoner) eller der det er nødvendig av livsviktige sikkerhetsmessige årsaker.

## 8 Framtidige utredninger

I prosjekteringen vil det bli aktuelt å utrede lokale tiltak for støyfølsomme bygninger som etter langsgående tiltak fortsatt har støynivå over  $L_{den} > 55,0$  dB (se oversikt i tabell i vedlegg). Det må utredes behov for både lokale skjermer og fasadetiltak.

Enkelte av boligene får i utbyggings situasjon dominerende støy fra nedgradert E39, og samlet over 55 dB  $L_{den}$ . Disse er merket i vedlegg 2. For disse må det i prosjekteringen vurderes hvorvidt det er aktuelt med utredning av lokale tiltak.

## 9 Definisjoner

- **L<sub>den</sub>** er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB og 5 dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.
- **L<sub>5AF</sub>** er statistisk maksimalt støynivå som forekommer i 5 % av hendelsene. Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt.
- **Støyfølsomme bygninger** iht. T-1442/2016 er boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager.

## 10 Vedlegg

X001-X007: Støynivå  $L_{den}$  fra veitrafikk for 0-alternativet, 4 m beregningshøyde

X011-X017: Støynivå  $L_{den}$  fra veitrafikk for 0-alternativet, 2 m beregningshøyde

X101-X107: Støynivå  $L_{den}$  fra veitrafikk for alternativ A1-B1-C1-D2 uten tiltak, 4 m beregningshøyde

X111-X117: Støynivå  $L_{den}$  fra veitrafikk for alternativ A1-B1-C1-D2 uten tiltak, 2 m beregningshøyde

X201-X107: Støynivå  $L_{den}$  fra veitrafikk for alternativ A4-B1-C1-D2 uten tiltak, 4 m beregningshøyde

X211-X117: Støynivå  $L_{den}$  fra veitrafikk for alternativ A4-B1-C1-D2 uten tiltak, 2 m beregningshøyde

X301-X307: Støynivå  $L_{den}$  fra veitrafikk for alternativ A1-B1-C1-D2 med tiltak, 4 m beregningshøyde

X311-X317: Støynivå  $L_{den}$  fra veitrafikk for alternativ A1-B1-C1-D2 med tiltak, 2 m beregningshøyde

X401-X407: Støynivå  $L_{den}$  fra veitrafikk for alternativ A4-B1-C1-D2 med tiltak, 4 m beregningshøyde

X411-X417: Støynivå  $L_{den}$  fra veitrafikk for alternativ A4-B1-C1-D2 med tiltak, 2 m beregningshøyde

Vedlegg 2: Tabell med støyfølsomme bygninger