



28.01 | 20

Detaljregulering for tilførselsvei Greipsland- Ime

Fagrappport støy

Prosjekt E39 Mandal øst – Mandal by

| | |
|---------------|-----------------------------|
| Oppdragsnr: | 80100404 |
| Oppdragsnavn: | E39 Mandal øst – Mandal by |
| Tittel | Fagrapport støy |
| Filnavn | rap_200_AKU_Fagrapport støy |

Revisjonsoversikt

| Rev. | Dato | Revisjon gjelder | Utarbeid et av | Egen- kontroll | Sidemanns- kontroll | Tverrfaglig kontroll | Godkjent av |
|------|------------|--|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|----------------|
| 01B | 13.12.2019 | Første utkast | TSA | TSA | JEAA | TIC | TOMO |
| 02B | 28.01.2020 | Revidert iht. tunnellengde ca. 740 meter | TSA | TSA | JEAA | TIC | TOMO |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Revisjon 02B

SWECO 

RAMBOLL

HÆHRE 

TT Anlegg AS

 roadworks | traftec

Forord

E39 strekningen Mandal øst – Mandal by er del av hovedveiforbindelsen mellom Kristiansand og Stavanger. Nye Veier har ansvaret for strekningen fra Vige i Kristiansand til Ålgård i Rogaland. Mandal øst – Mandal by skal etter planen åpnes høsten 2021.

Prosjektet består til sammen av

- Ca. 7 kilometer ny firefelts E39 fra Døle bru til øst for Mandalselva (omtalt som Mandalskrysset)
- Ca. 5,5 kilometer tofelts tilførselsvei fra Mandalskrysset sørover til Ime (Mandal by) og nordover til Lindland.
- I tillegg er det regulert ca. 3,5 kilometer med ny gang- og sykkelvei langs fylkesvei 455 fra Vik til Lindland.

Prosjektet er delt i to. Detaljregulering for tilførselsveien fra Greipsland til Ime er andre del av E39 Mandal øst - Mandal by. Første del omfatter E39 fra Døle bru til Mandalskrysset, samt tilførselsveien mellom Mandalskrysset og Greipsland og gang-/sykkelveien fra Vik til Lindland. Reguleringsplanen ble vedtatt 5. september 2019.

Det reguleres ca. 500 meter gang- og sykkelvei fra Greipsland til Vik på nytt i detaljregulering for tilførselsvei Greipsland - Ime. For relevante tema henvises det til fagrapporter som gjelder detaljregulering for E39 Mandal øst – Greipsland.



Aktuell delstrekning for Mandal øst – Mandal by. Reguleringsplan for Greipsland – Ime vist med stiplet ramme.

Fagrapport støy inngår som grunnlag for reguleringsplanen. Rapporten gir en nærmere teknisk beskrivelse av planforslaget enn det som gis i planbeskrivelsen.

Hæhre Entreprenør sammen med Rambøll, Sweco, Traftec og TT Anlegg skal på oppdrag fra Nye Veier regulere, prosjektere og bygge veien.

Innhold

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Innledning..... | 5 |
| 2 | Sammendrag..... | 5 |
| 3 | Definisjoner | 5 |
| 4 | Regelverk | 6 |
| 4.1 | Driftsfasen..... | 6 |
| 4.2 | Anleggsfasen | 7 |
| 4.3 | Kommuneplanbestemmelser..... | 8 |
| 5 | Forutsetninger og metode | 8 |
| 5.1 | Beregningsmetode..... | 8 |
| 5.2 | Avbøtende tiltak | 9 |
| 5.3 | Trafikkgrunnlag | 10 |
| 6 | Beregninger og vurderinger..... | 11 |
| 6.1 | Utendørs lydnivå | 11 |
| 6.2 | Forhold som er ivaretatt..... | 12 |
| 6.3 | Innendørs lydnivå | 12 |
| 6.4 | Støykonsekvenser i anleggsfasen..... | 13 |
| 7 | Resultater og støytiltak..... | 15 |
| 7.1 | Utendørs lydnivå | 15 |
| 7.2 | Kartlegging av innendørs lydnivå | 15 |
| 7.3 | Foreslåtte skjermingstiltak som skal reguleres..... | 16 |
| 8 | Vedlegg | 17 |
| 9 | Henvisninger | 17 |

1 Innledning

Denne fagrapporten for støy er utarbeidet i forbindelse med detaljregulering for tilførselsvei Greipsland – Ime. Hensikten med rapporten er å vise gjeldende krav og grenseverdier for støy, og hvordan disse møtes i reguleringsplanen. Rapporten lister opp nødvendige tiltak og angir hvilke tiltak som skal reguleres.

2 Sammendrag

For reguleringsplanen er det beregnet at veisystemene, med planlagte støytiltak, vil gi støy over grenseverdi ved 20 bygninger med støyfølsomt bruk. Disse bygningene skal vurderes for lokale tiltak som en del av byggeplanen. Det er planlagt skjerming langs veien ved 3 områder.

3 Definisjoner

Bebyggelse med støyfølsomt bruksformål

Boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager er bebyggelse med støyfølsomt bruksformål. Lydkravene i byggt teknisk forskrift (TEK17 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggt teknisk forskrift), 2017) gjelder imidlertid også for andre typer bygninger med støyfølsomt bruk, som kontorer og overnattingssteder.

Utendørs lydnivå L_{den}

L_{den} er definert som et gjennomsnittlig lydnivå for dag, kveld og natt, der støy for kveld og natt gis et tillegg på henholdsvis 5 og 10 dB. Indikatoren tar dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunkt på døgnet støy forekommer. Støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivået enn støy på dagtid. Ved fasader er beregnet lydnivå uten refleksjonsbidrag fra egen fasade («frittfelt lydnivå»).

Utendørs lydnivå L_{5AF}

L_{5AF} angir A-veid lydnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser. Tidskonstant «Fast» samsvarer godt med hvordan mennesker oppfatter kortvarige lyder. For togtrafikk er L_{5AF} det lydnivå som 5 % av passerende togsett overskrider ved passering. 95 % av togsettene gir støynivå under L_{5AF} .

Innendørs lydnivå $L_{pA,ekv,24t}$

$L_{pA,ekv,24t}$ angir A-veid lydnivå midlet over et helt døgn uten ekstra tillegg for kveld eller natt.

4 Regelverk

4.1 Driftsfasen

4.1.1 Utendørs lydforhold (T-1442)

Norske planretningsretningslinjer for støy foreligger som rundskriv T-1442/2016 fra Miljøvern-departementet (*T-1442/2016 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, 2016*).

Ved etablering av ny vei er anbefalte støygrenser som vist i tabell 1. Normalt er kravet til støy-indikatoren L_{den} dimensjonerende for tiltak langs veier med stor trafikk (ikke L_{5AF}).

Tabell 1: Utdrag fra T-1442/2016, anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, innfallende lydtrykknivå.

| Kilde | Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål | Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07 |
|-------|---|--|
| Vei | L_{den} 55 dB | L_{5AF} 70 dB |

- Grenseverdiene for støynivå utenfor rom med støyfølsomt bruksformål gjelder i den beregningshøyde som er aktuell for den enkelte bo-/oppholdsenhet.
- Grenseverdiene for uteoppholdsareal må være tilfredsstillt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jfr. definisjon i kap.6. Beregningshøyden for uteoppholdsareal skal være minimum 1,5 meter over terreng, eventuelt over balkong- eller terrassegulv.

4.1.2 Innendørs lydforhold (TEK17 og NS 8175)

Innendørs støy fra veien er ikke vurdert i arbeid med reguleringsplanen, men vil bli utredet i byggeplanfasen. Byggeteknisk forskrift (TEK17) § 13-6 skal da legges til grunn for vurderingene:

§ 13-6 Lyd og vibrasjoner

(1) *Lydforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek. Krav til lydforhold gjelder ut fra forutsatt bruk, og kan oppfylles ved å tilfredsstillende lydklasse C i Norsk Standard NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper.»*

Bygninger som har lydnivå på fasaden som er lavere enn grenseverdien utenfor vindu (Tabell 1) har erfaringsmessig innendørs støynivå som møter krav i teknisk forskrift¹. Der beregnet utendørs lydnivå overskrider grenseverdi kan det være behov for tiltak, enten i form av lokale tiltak, i form av skjermingstiltak langs ny vei eller en kombinasjon (se kap. 5.2).

NS 8175 er tilpasset T-1442 slik at utendørs grenseverdier for boliger i klasse C er i samsvar med grenseverdier i T-1442. Krav til innendørs lydnivå fra utendørs kilder for boliger er vist i Tabell 2.

¹ Veileder til M-128 angir en reduksjon av veitrafikkstøy på 28 dB med standard fasadeisolering slik at støynivå utendørs på $L_{pA,ekv,24t}$ 55 dB eller lavere vil gi støynivå innendørs som er $L_{pA,ekv,24t}$ 27 dB eller lavere og dermed under krav i teknisk forskrift. Veilederen forutsetter at $L_{den} = L_{pA,ekv,24t} + 3$ dB.

Tabell 2: Utdrag fra forskrift Norsk Standard NS 8175: "Lydforhold i bygninger". Høyeste grenseverdi for innendørs A-veid døgnekvivalent lydtryknivå og maksimalt lydtryknivå fra utendørs kilder, lydklasse C. Alle tall er A-veid lydnivå i dB re 20 µPa.

| Type område | Målestørrelse | Krav |
|--|------------------|-------|
| I oppholds- og soverom fra utendørs kilder | $L_{pA,ekv,24t}$ | 30 dB |
| I soverom fra utendørs kilder | $L_{pA,maks}^*$ | 45 dB |

4.2 Anleggsfasen

Miljøverndepartementets T 1442/2016 oppgir grenseverdier for begrensnig av støy fra bygg- og anleggsvirksomhet. Grensene gjelder for anlegg med total driftstid mindre enn 6 uker, for lengre driftstid skjerpes grenseverdiene for dag og kveld i Tabell 3 med verdiene vist i Tabell 4.

Tabell 3: Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. For lengre driftstid enn 6 uker skjerpes grensene for dag og kveld. Grensene gjelder frittfelt ekvivalent lydtryknivå utenfor rom med støyfølsom bruk.

| Bygningstype | Dag (07-19) | Kveld (19-23) | Natt (23-07) |
|--|------------------|---|--------------|
| | $L_{pAeq12h}$ | L_{pAeq4h} Søn- / helligdag (07-23) $L_{pAeq16h}$ | |
| Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner | 65 dB | 60 dB | 45 dB |
| Skole, barnehage | 60 dB i brukstid | | |

Tabell 4: Korreksjon av grenseverdiene for dag og kveld som følge av anleggsperiodens eller driftsfasens lengde.

| Anleggsperiodens eller driftsfasens varighet | Grenseverdiene for dag og kveld i Tabell 3 skjerpes med: |
|--|--|
| Fra 0 til og med 6 uker | 0 dB |
| Fra 7 uker til og med 6 måneder | 3 dB |
| Mer enn 6 måneder | 5 dB |

I T 1442/2016 står det videre: «Arbeider om natten bør ikke forekomme. Ved arbeid i nattperioden bør maksimalt lydnivå ikke overskride ekvivalentnivå med mer enn 15 dB, det vil si $45 + 15 = 60$ dBA. I tillegg bør støygrensene skjerpes med 5 dB dersom arbeidene har karakteristiske trekk av impulslyd eller rentoner.

Som hovedregel skal grenseverdier for utendørs lydnivå benyttes. Ved arbeid i samme bygningskropp eller der høyt utendørsnivå bare kan avbøtes med isoleringstiltak, gjelder grensene i Tabell 5 innendørs. Disse korrigeres ikke for langvarige arbeider.»

Tabell 5: Anbefalte støygrenser innendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Grensene gjelder ekvivalent lydtryknivå i rom med støyfølsom bruk.

| Bygningstype | Dag (07-19) $L_{pAeq12h}$ | Kveld (19-23) L_{pAeq4h} Søn- / helligdag (07-23) $L_{pAeq16h}$ | Natt (23-07) L_{pAeq8h} |
|--|---------------------------------|--|------------------------------|
| Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner | 40 dB | 35 dB | 30 dB |
| Skole, barnehage | 45 dB i brukstid | | |

Svært støyende arbeid som spunting, pigging og sprengning i nærføring av boliger bør varsles til berørte i forkant av oppstart. Vibrasjoner som følge av massetransport, sprengninger og annen transport bør vurderes under anlegget. Ved komprimering bør man ved bruk av tungt vibrasjonsutstyr ta hensyn til rystelseskader som kan oppstå på bygninger i nærheten.

4.3 Kommuneplanbestemmelser

Lindesnes kommune har i gjeldende kommuneplan ingen relevante bestemmelser for støy i arealdelen.

4.3.1 Kommunedelplan

Følgende bestemmelser er gitt i kommunedelplan for E39 Døle bru – Livold:

§ 1 Plankrav (Pbl. § 11-9 nr. 1)

Tiltak som nevnt i pbl. §20-1 første ledd bokstav a, b, d, e, g, k, l og m kan ikke finne sted før det foreligger reguleringsplan.

§ 2 Forhold som skal avklares og belyses i reguleringsplanene (Pbl. § 11-9 nr. 8)

Planene skal avklare avbøtende tiltak fra konsekvensutredningen og forholdet til nyere og automatisk fredede kulturminner. Undersøkelsesplikten etter § 9 i kulturminneloven skal oppfylles før reguleringsplanen kan vedtas.

5 Forutsetninger og metode

5.1 Beregningsmetode

Utendørs lydutbredelse er beregnet etter nordisk beregningsmetode for trafikkstøy (*Håndbok V716, Vegdirektoratet 2014*). Det er etablert en beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig digitalt kartverk, prosjekterte veier og sideområder. Beregningene er utført med CadnaA versjon 2019 MR1.

De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 6. Retningslinjene angir støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke er inkludert. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller

skjermer). For støysonekartene er alle 1. ordens refleksjoner² tatt med, mens lydnivå på bygningsfasader er såkalt frittfelt.

Tabell 6: Viktigste beregningsparametre

| Egenskap | Verdi |
|---|---|
| Refleksjoner | 1. ordens refleksjoner |
| Markdempning | Generelt myk mark. Hard mark for vannflater |
| Refleksjonstap bygninger | 1 dB ($\alpha = 0,21$) |
| Maksimal søkeavstand | 1 200 m |
| Beregningspunktens høyde over terreng for støysoner | 1,5 m |
| Beregningspunktens høyde på fasaden til bygninger | Det er beregnet lydnivå i alle etasjer på alle fasader for alle bygninger med støyfølsomt bruksformål |
| Oppløsning støysonekart | 10 x 10 m |

Støyberegninger er gjennomført for eksisterende bebyggelse. Dersom bygninger med støyfølsom bruk planlegges nær veitraseen må utbygger sørge for at det er tatt hensyn til støy fra planlagt vei for den nye bebyggelsen.

Støysoner er beregnet i en høyde på 1,5 m og 4,0 m over terreng. Med beregningshøyde på 1,5 m illustreres effekten av langsgående støyskjerming for bakkenære arealer. Beregningshøyde 4,0 m er aktuelt for utbyggingsområdet Sandnesheia i arbeid med videre planlegging av boliger og andre støyfølsomme områder her. I tillegg er det beregnet støy i alle etasjer på alle fasader for alle eksisterende bygninger med støyfølsomt bruksformål.

5.2 Avbøtende tiltak

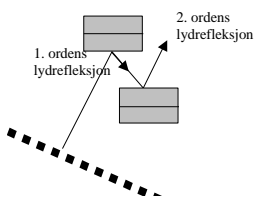
5.2.1 Langsgående skjermingstiltak

Langsgående skjermingstiltak bygges som regel som støyskjermer eller voller.

Voller er gunstige ved at de gir liten refleksjon av lyd, men krever større høyde for å gi samme virkning som skjermer. I tillegg krever voller ofte større arealer og kan komme i konflikt med dagens bruk av arealene.

Støyskjermer kan benyttes der det av ulike årsaker ikke er hensiktsmessig eller mulig å anlegge voller. Generelt bør støyskjermer ha lydabsorberende overflate mot støykilden, spesielt på strekninger med tosidig skjerming, eller der andre forhold krever det. Disse egenskapene må spesifiseres i senere planfase. Støyskjermer kan komme i konflikt med estetiske krav, snøbrøyting eller installasjoner i grunnen.

² n. ordens refleksjoner: Lydreflekser via n bygning(er) eller skjerm(er)



5.2.2 Lokale støytiltak

Der det ikke kan bygges langsgående skjermingstiltak eller der langsgående skjermingstiltak ikke gir tilstrekkelig skjerming skal bygninger som har støynivå over grenseverdi i Tabell 1 vurderes for lokale tiltak.

Typiske lokale tiltak er

- skjerming av et egnet uteoppholdsareal
- fasadetiltak
 - utskifting av ventiler
 - utskifting av vinduer
 - utbedring av fasadekonstruksjonen
- en kombinasjon av tiltakene over

5.3 Trafikkgrunnlag

Støyberegningene er basert på følgende hoveddata for trafikk:

- Beregnet trafikkmengde for 2042
- Fordeling av trafikk over døgnet
- Hastighet for strekningene

Viktigste trafikkmengder er vist i Tabell 7. For mer detaljert innsyn i trafikkmengder vises det til trafikkrapport *NOT_000_TA_01_Trafikkmengder og kapasitetsberegninger*.

Tabell 7: Viktigste trafikkmengder i støyberegningene.

| Veilenke | ÅDT 2042 | Andel tungtrafikk 2042 |
|---|----------|------------------------|
| Tilførselsvei nord for rundkjøring på Ime | 12 000 | 10 % |
| Tilførselsvei vest for rundkjøring på Ime, retning Mandal | 12 800 | 10 % |
| Gamle E39, øst for rundkjøring på Ime | 5 400 | 10 % |
| Marnarveien (inkludert boligutbygging på Sandnesheia) | 3 000 | 10 % |

6 Beregninger og vurderinger

6.1 Utendørs lydnivå

Det er beregnet lydnivå 1,5 meter over terreng og for alle bygninger med støyfølsomt bruksformål på alle fasader i alle etasjer.

En oppsummering av antall bygninger med støy over grenseverdi er gitt i Tabell 8.

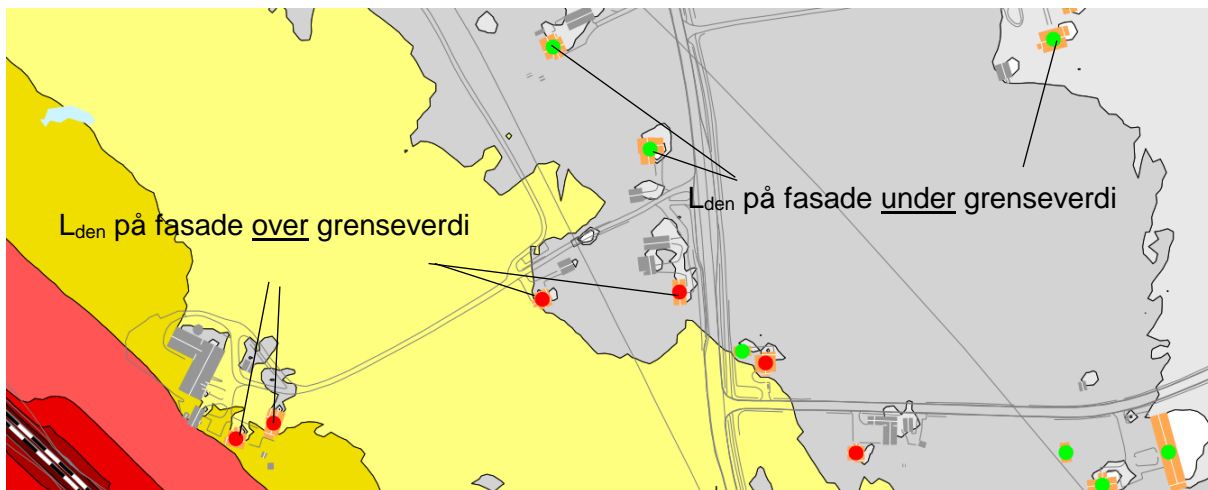
Tabell 8: Antall bygninger med støyfølsomt bruksformål med beregnet støy over grenseverdi ($L_{den} > 55$ dB) fra veier i planområdet.

| Støynivå | Antall bygninger med støy over grenseverdi, | | |
|--|---|--|---|
| | Dagens situasjon | Fremtidig situasjon | |
| | Trafikktall 2042 | Uten skjerm/voll langs vei Trafikktall 2042 | Med skjerm/voll langs vei Trafikktall 2042 |
| 55 - 60 dB | 12 | 20 | 15* |
| 60 - 65 dB | 15 | 13* | 5 |
| 65 - 70 dB | 12 | 1 | 0 |
| Over 70 dB | 3 | 0 | 0 |
| <i>Totalt antall bygninger med støynivå over grenseverdi</i> | <i>42</i> | <i>34</i> | <i>20</i> |

* 3 av disse bygningene tilhører Ime skole

Tabellen over viser bare antall bygninger med støy over grenseverdi fra planområdet, mellom Døle bru og Ime vil dagens E39 få en reduksjon i støynivå som følge av nedgang i trafikk etter at ny E39 åpner. I 2042 er det prognose på ca. 1 000 ÅDT for gammel E39 helt til Fv. 203. Til sammenligning ville det uten ny E39 være ca. 13 500 ÅDT på samme strekning og dette ville gitt støynivåer som er ca. 12 dB høyere slik at ny E39 er et godt støytiltak for mange boliger mellom Døle bru og Ime. I dag er det ca. 115 boliger på denne strekningen som har støy over grenseverdi, men med ÅDT 1 000 er det langt færre av disse som får støy over grenseverdi.

Det er laget tegninger som viser beregnet støynivå på terreng (L_{den}). På tegningene er det angitt hvilke bygninger som kan få støynivå på fasader over grenseverdi. Sistnevnte er markert med henholdsvis røde markører som vist i figur 1 nedenfor. Bygninger med røde markører skal vurderes for lokale tiltak i byggeplan.



Figur 1: Eksempel på resultatkart for støyberegning. Støynivå er beregnet til alle relevante etasjehøyder for bygninger med støvfølsomt bruksformål. Røde indikatorer betyr at det er forventet L_{den} over grenseverdi og lokale tiltak kan være påkrevet. Bygninger som ikke har støvfølsomt bruksformål er ikke undersøkt og vist i grå farge. Støysonene viser støynivå 1,5 m over terreng.

6.2 Forhold som er ivaretatt

Langsgående skjermingstiltak som er planlagt vil skjerme boliger langs tilførselsveien og langs de deler av gamle E39 som blir endret.

6.2.1 Støyskjerming ved Ime skole

Støyberegningene viser at med den foreslåtte støyskjermingen vil størstedelen av området ha støynivå under kravet på L_{den} 55 dB i gjeldende retningslinje for støy. Støynivåene vil variere fra ca. 40 – 50 dBA på baksiden av skolen og ca. 53 – 60 dB på fremsiden av skolen mot veien.

Det er beskrevet støyskjerming (se Tabell 11) langs veien som skal reguleres. Denne støyskjermingen gir en reduksjon på 3 til 9 dB i forhold til situasjonen uten støyskjerming. Det er også utført beregninger og vurderinger med høyere støyvoller, men dette gir kun en marginal forbedring i forhold til regulert løsning, og anbefales ikke med hensyn på en kost- og nyttevurdering.

6.2.2 Støyskjerming ved Kanten

Det er planlagt en voll som skjermer boliger på Kanten slik at ingen av de får støy over anbefalt grenseverdi fra tilførselsveien.

6.2.3 Støyskjerming ved Sandnesheia

Ved Sandnesheia er det lagt inn miljøtunnel for å skjerme det fremtidige utbyggingsområdet ved Sandnesheia. Det er ennå ikke fastsatt høyder og endelig plasseringer av bebyggelse i dette området og ytterligere skjermingstiltak er ikke vurdert hensiktsmessig.

6.3 Innendørs lydnivå

20 bygninger med støvfølsomt bruksformål har beregnet støynivå over utendørs grenseverdi fra nytt veianlegg. Disse bygningene skal vurderes for lokale tiltak for å sikre at krav til innendørs lydnivå er tilfredsstillt når ny E39 er i drift.

6.4 Støykonsekvenser i anleggsfasen

Støy i anleggsfasen vil i hovedsak være relatert til bygging av veier, broer og anleggsveier. Riggområder, massedeponier og knuseverk vil lokalt kunne gi støy til omgivelsene, og plassering må velges slik at de negative konsekvensene blir minst mulig.

Boliger, helse- og pleieinstitusjoner, barnehager og skoler er mest sårbare for støy. Anleggsarbeid med spesielt høye støynivåer kan også medføre behov for støytiltak for arbeidsplasser.

Før bygging skal det gjennomføres støyberegninger som gir prognoser for støy i anleggstiden.

Faseplaner og beskrivelse av anleggsgjennomføringen vil sammen med prognosene gi informasjon om tiltaksbehov og konkrete støygrenser.

6.4.1 Støyende arbeid

Typiske støyende aktiviteter i forbindelse med anleggsarbeidet inkluderer massetransport, graving, boring, sprengning, spunting/peling og/eller pigging. Luftoverført støy fra arbeidet vil naturlig følge traséen og anleggsveiene der transporten foregår. Det anbefales at lokale støytiltak vurderes og ferdigstilles så tidlig som mulig slik at boliger kan dra nytte av dette også i anleggsfasen.

I tabellen under er det angitt omtrentlig i hvilke avstander de ulike støykildene gir overskridelser av anbefalte grenseverdier for anleggsstøy. Avstandene er basert på lydeffektnivåer gitt i M-128, veileder til retningslinjen T-1442. Dette er sterkt avhengig av hva som bidrar til skjerming mellom anleggsarbeidet og bygningen og hvilket utstyr som benyttes.

Tabell 9: Typiske minimumsavstander for å unngå overskridelser av anbefalt grenseverdi for anleggsstøy.

| Arbeid | Dag $L_{pA,ekv,12h}$ | Kveld $L_{pA,ekv,4h}$ | Natt $L_{pA,ekv,8h}$ |
|---|-------------------------|--|-------------------------|
| | | Skole/barnehage i brukstid $L_{pA,ekv,12h}$ | |
| Tømming av pukk/stein | 30 m | 60 m | 160 m |
| Lastebiler | 40 m | 75 m | 250 m |
| Gravemaskiner som arbeider med stein / løsmasser / vegetasjon | 50 m | 80 m | 375 m |
| Boring | 60 m | 100 m | 450 m |
| Pigging | 75 m | 120 m | 600 m |
| Spunting | 150 m | 300 m | 1000 m |

6.4.2 Sprengning

Sprengning kan gi høye lydnivåer og/eller rystelser i hele anleggsperioden. Innføring av gode varslingsrutiner og forbud mot sprengning om natten vil redusere negative konsekvenser av spesielt sprengningsarbeid.

7 Resultater og støytiltak

7.1 Utendørs lydnivå

Det vises til støysonekart i vedlegg.

7.2 Kartlegging av innendørs lydnivå

Det er beregnet at 20 bygninger med støyfølsomt bruksformål får støynivå på fasade som er over grenseverdi gitt Tabell 1. Disse bygningene skal vurderes for lokale tiltak for å sikre at krav til innendørs lydnivå er tilfredsstillt når nye veier er i drift. Bygningene dette gjelder er listet opp i Tabell 10.

Tabell 10: Bygninger med støyfølsomt bruksformål med beregnet utendørs støynivå over grenseverdi.

| Adresse | Byggnr | Gnr/Bnr | Bygningstype | L _{den} [dBA] |
|------------------------|-----------|---------|------------------------------|---------------------------|
| Lindeveien 15 | 168573006 | 40/269 | Enebolig m/hybel/sokkelleil. | 61 |
| Lindeveien 17 | 168573162 | 10/300 | Enebolig | 61 |
| Marnarveien 31 | 168572891 | 40/598 | Enebolig | 61 |
| Ospeveien 18 | 168576374 | 40/257 | Enebolig | 61 |
| Lindeveien 9 | 168572964 | 40/88 | Enebolig | 60 |
| Ospeveien 48 | 168576617 | 40/333 | Enebolig | 60 |
| Marnarveien 29 | 168572956 | 40/28 | Enebolig | 60 |
| Ospeveien 50 | 168576609 | 40/328 | Enebolig m/hybel/sokkelleil. | 60 |
| Ospeveien 46 | 168576595 | 40/327 | Barneskole | 60 |
| Lindeveien 11 | 168572999 | 40/78 | Annen skolebygning | 59 |
| Kristiansandsveien 105 | 7066562 | 40/81 | Enebolig | 59 |
| Ospeveien 44 | 168576587 | 40/326 | Enebolig m/hybel/sokkelleil. | 59 |
| Lindeveien 28 | 168573154 | 40/303 | Enebolig | 59 |
| Lindeveien 26 | 168573022 | 40/267 | Annen skolebygning | 58 |
| Ospeveien 16 | 168576323 | 40/182 | Enebolig | 58 |
| Kristiansandsveien 105 | 300287391 | 40/81 | Enebolig | 58 |
| Lindeveien 19 | 168573170 | 40/314 | Enebolig | 57 |
| Kristiansandsveien 105 | 300679391 | 40/81 | Enebolig | 57 |
| Ospeveien 42 | 168576692 | 40/325 | Enebolig | 55 |
| Lindeveien 37 | 168573375 | 40/273 | Enebolig | 55 |

7.3 Foreslåtte skjermingstiltak som skal reguleres

Følgende langsgående støyskjerming er lagt til grunn i beregningene og skal reguleres.

Tabell 11: Støytiltak som skal reguleres

| Nr. | Stedsnavn | Høyde/beskrivelse | Profilnr. |
|-----|---|--------------------------------------|-----------------------|
| - | Miljøtunnel | | 3 380 – 3 540 |
| 1 | Kanten (vest for tilførselsveien) | Støyvoll 1,5 m over senterlinje | 4 290 – 4 475 |
| 2 | Nedre Ime (nordvest for tilførselsveien) | Støyvoll 1,5 m over senterlinje | 50 – 200* |
| 3 | Ime skole til undergang (sør for tilførselsvei) | Støyskjerm 3,0 m over senterlinje | 115 – 200* |
| 4 | Ime skole (sør for tilførselsvei og sør for gammel E39) | Støyskjerm 2,0 m over senterlinje | 0 – 115* og 0 – 115** |
| 5 | Ime skole (sør for gammel E39) | Støyskjerm 2,0 m over senterlinje | 150 – 390** |

* Vest for rundkjøring

** Øst for rundkjøring

8 Vedlegg

Vedlegg 1 – Støysonekart

9 Henvisninger

T-1442/2016 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, 2016. Klima- og miljødepartementet.

M-128 Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, aug. 2018. Klima- og miljødepartementet.

Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK17) (FOR-2017-06-19-840), 2017. Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

NS 8175:2012. Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper, 2012. Standard Norge.

Håndbok V716, 2014. Vegdirektoratet.

CadnaA, 2019. DataKustik.

NOT_000_TA_01_Trafikkmengder og kapasitetsberegninger, 2019. Sweco/Hæhre.