

Vestland fylkeskommune

► Fv. 55 Bru over Esefjorden

Reguleringsplanarbeid

Støyutgreiing

Oppdragsnr.: 5204856 Dokumentnr.: AKU02 Versjon: J02 Dato: 2021-12-10



Oppdragsgjevar: Vestland fylkeskommune
Oppdragsgjevares kontaktperson: Ingar Hals
Rådgjevar Norconsult AS, Besøksadresse: Uttrågata 6B, NO-5700 Voss
Oppdragsleiar: Silja Oda Solheimslid
Fagansvarleg: Inge Hommedal
Andre nøkkelpersonar: Josep Arbona

J02	2021-12-10	Til bruk, merknader frå oppdragsgjevarar er tekne inn	Josep Arbona og Inge Hommedal	Inge Hommedal	Silja Oda Solheimslid
J01	2021-12-08	Til bruk, oppdatert brugeometri	Josep Arbona	Inge Hommedal	Silja Oda Solheimslid
Versjon	Dato	Omtale	Utarbeidd	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidd av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrer Norconsult AS. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram i oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

► Samandrag

I samband med reguleringsplanarbeid for bru på Fv. 55 over Esefjorden i Sogndal kommune er vegtrafikkstøyen til nærliggande eigedommar med støyfølsam bruk greidd ut. Arbeidet er gjort på oppdrag frå Vestland fylkeskommune.

For supplerande opplysningar: Sjå andre dokument i dette fleirfaglege oppdraget.

I den tidlegare rapporten AKU01, dagsett 8. mars 2021 var det, som ein del av silinga, utgreidd tre andre alternativ.

I denne rapporten AKU02 er berre eitt alternativ, namngjeve «alt. 2C_datert251021» støyutgreidd.

Tabellen nedanfor oppsummerer resultatata som er relevante for meir detaljerte vurderingar i seinare planfase.

Utrekna vegtrafikkstøy i prognoseåret 2043 for einsskildeigedommar og bygg.

Eigedom (matrikeloppføring)	Adresse	Type eigedom	Delar av eigdommen i gul støysone	Høgaste fasadestøy L _{den} [dB]
4640/310/109/0/0	Strondi 15	Fast bustad	Ja	≈ 58
4640/310/123/0/0	Strondi 17	Fritidsbustad	Ja	< 55
4640/310/113/0/0	Strondi 19	Fritidsbustad	Ja	< 55
4640/310/114/0/0	Strondi 21	Fast bustad	Ja	≈ 58
4640/310/112/0/0	Balestrandvegen 6	Fast bustad	Ja	≈ 57

Ingen faste bustader eller fritidsbustader vert liggjande i raud sone for vegtrafikkstøy.

I seinare planfase må eigedommane vurderast nøygnare for å finna ut om det trengst tiltak for å stetta intensjonen i støyrenningslina T-1442/2016 og andre relevante føringar. Detaljeringar og/eller justeringar av veglinene i seinare planfase kan endra lydutbreiinga. Like eins kan eventuelle rekkverk påverka skjermingstilhøva og dermed støyen for eigedommane.

Innhold

1	Innleiing	6
1.1	Bakgrunn og lovheimel	6
1.2	Forkortingar og forklaringar	6
1.3	Avgrensingar i oppdraget	6
1.3.1	<i>Geografi</i>	6
1.3.2	<i>Bruksføremål til bygg</i>	6
1.3.3	<i>Støytypar</i>	7
1.3.4	<i>Støyavbøtande tiltak</i>	7
2	Føringar	8
2.1	Nasjonale føringar	8
2.1.1	<i>Plan- og bygningslova</i>	8
2.1.2	<i>Retningsline om born og planleggjing</i>	9
2.2	Kommunale føringar	9
2.3	Føringar frå tiltakshavaren Vestland fylkeskommune	9
2.3.1	<i>Prosjektspesifikke</i>	9
2.3.2	<i>Generelle historiske frå Statens vegvesen</i>	9
2.4	Vurderingar av føringane	10
2.4.1	<i>Val av lovverk</i>	10
3	Føresetnader	11
3.1	Koordinatsystem og høgdedatum	11
3.2	Trafikktal	11
3.3	Geometri	11
3.3.1	<i>Eksisterande situasjon</i>	11
3.3.2	<i>Utbyggjingsalternativet</i>	12
4	Metode	13
4.1	Reknemetode for vegtrafikkstøy	13
4.1.1	<i>Uvisser i reknemetoden</i>	13
4.1.2	<i>Uvisser i geometrien</i>	14
4.1.3	<i>Uvisser i trafikktala</i>	14
4.2	Kvalitetssikring	14
4.2.1	<i>Systemet i Norconsult</i>	14
4.2.2	<i>I dette arbeidet</i>	14
4.3	Etikk	14
4.3.1	<i>Retningsliner</i>	14
4.3.2	<i>Gildskap</i>	14
5	Resultat	16

5.1	Støykart	16
5.2	Eigedomsvise resultat	16
6	Vurdering	17
7	Støyavbøtende tiltak som kan verta aktuelle	18
8	Innspel til opplegg for støyutgreiingar i framtidige planfasar	19
Vedlegg A	Ord og uttrykk i akustikk	20
A.1	Vekting	20
A.2	Oktavband og frekvens	20
A.3	Desibel	20
A.4	Langtidsmidla lydtryknivå	20
A.5	Maksimalt lydtryknivå	20
A.6	Litt om endring i lydtryknivå – og <i>oppleving</i> av endringar	20
A.7	Lydeffekt	21
A.8	Innfallande lydtryknivå	21
A.9	Stille side	21
A.10	Litt om lydutbreiing i ulike vêrtilhøve	21
Vedlegg B	Nærare om samfunnsvernet mot støy	22
B.1	Avvegning mellom ulike omsyn	22
B.2	Litt om allmenne støyplager i ulike samfunnsgrupper vs. samfunnsvern mot støy	22
Referansar		23

1 Innleiing

1.1 Bakgrunn og lovheimel

Vestland fylkeskommune har engasjert Norconsult AS til å greia ut vegtrafikkstøy frå vegnett i driftsfase i samband med reguleringsplanarbeid i det påemna vegtiltaket Fv. 55 Bru over Esefjorden i Sogndal kommune (fram til 1.1.2020 Balestrand kommune) i Vestland fylke (Sogn og Fjordane fylke fram til 1.1.2020). Denne utgreiinga inngår som ei av fleire utgreiingar; andre utgreiingar tek føre seg kulturminne, naturmangfald, ytre miljø, m.fl.

Det påemna vegtiltaket og planleggjinga av det, er heimla i Plan- og bygningslova og basert på planprogram fastsett av Balestrand kommune etter framlegg frå Statens vegvesen. Tiltaket er eit *skredsikringstiltak* som skal gje nytt vegsamband utanom skredpartia lengre inne i Esefjorden. Brua er tenkt å gå mellom Storesva på sørsida av Esefjorden til Gjerde på nordsida av fjorden.

Rapportframsida syner eit utsnitt av ei visualisering av brua i landskapet, og er henta frå planomtalerapporten utarbeidd av Nordplan AS og dagsett 29.6.2017/15.6.2017.

Støysonekartet i denne utgreiinga er laga i tråd med føringane i støyretningslina T-1422 og er altså utarbeidd som ein del av dette oppdraget. Støykartet er presentert som ei eiga vedleggsfil og inngår ikkje i dette rapportdokumentet.

1.2 Forkortingar og forklaringar

Relevante ord, uttrykk og storleikar i *akustikk* er forklarte i slutten av denne rapporten.

- VFK Vestland fylkeskommune
- SOSI Nasjonalt kartformat for utveksling av kart på vektorformat. SOSI står for Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon.
- DAK Datamaskinassistert konstruksjon
- IA Ikkje aktuelt, t.d. for å skildra revisjonar i grunnlagsfiler
- IG Ikkje gjeve, t.d. for å skildra revisjonsinformasjon i grunnlagsfiler
- ÅDT Årsdøgntrafikk, er tal for vegtrafikk rekna som køyretøy/døger midla over eit år.

1.3 Avgrensingar i oppdraget

1.3.1 Geografi

Støysonekartleggjinga er avgrensa både i sør og i nord av kryss mellom den eksisterande Fv. 55 og det påemna tiltaket. Per desember 2020 er ikkje plangrensa for tiltaket fastlagd.

1.3.2 Bruksføremål til bygg

Det er berre støykonsekvensar for eigedommar/bygg med støyømfintlege bruksføremål¹ som er talde med i dette oppdraget.

¹ Sjå definisjon i støyretningslina T-1442.

1.3.3 Støytypar

1.3.3.1 Over vassflata

I oppdraget er det berre gjort utrekningar og vurderingar for vegtrafikkstøy. Andre støytypar, som t.d. støy i bygge- og anleggsfasen er ikkje omhandla i denne rapporten. Denne støytypen bør utgreiast i byggeplanfasen og *absolutt seinast* i samband med inngåing av entreprenørkontraktar.

Kapittel 4 i støyretningslina T-1442/2016 inneheld praktiske og gode føringar for korleis dette temaet kan handsamast, sjå: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/retningslinje-for-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/id2526240/>

1.3.3.2 Under vassflata

Undervassstøy i bygge- og anleggstida er ikkje omhandla i denne rapporten, men må truleg utgreiast i seinare planfase, jfr. kap. 2 i Miljødirektoratet sin rettleiar M-350, sjå: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m350/m350.pdf>

Aktuelle tema kan vera fisk (eventuelle gyteområde, osv.), selar, niser og andre kvalartar. Nær/på botnen kan også andre dyregrupper vera utsette.

Det kan også koma undervassstøy frå sprengingar på land, ved at lyden går i berget og deretter langs botnen og vidare ut i vatnet.

1.3.4 Støyavbøtande tiltak

Oppdraget omfattar *ikkje* konkret vurdering av støyavbøtande tiltak utover generell omtale. Om det trengst støyavbøtande tiltak skal dei utgreiast og prosjekterast i seinare planfase (byggjeplan, el.l.).

2 Føringer

2.1 Nasjonale føringer

2.1.1 Plan- og bygningslova

Gjennom § 11-8 «Hensynssoner» i Plan- og bygningslova skal ein vera sikra at støy er eit tema i kommuneplanen sin arealdel. Ein skal dermed ta omsyn til støy i overordna arealplanlegging og arealbruk.

2.1.1.1 Støy som tema i arealplanlegging

Gjeldande retningsline for handsaming av støy i arealplanlegging, T-1442, vart innført i 2005 og revidert sist i desember 2016². Støysonegrensene i T-1442 for relevante støykjelder er synte i tabell 1. Omgrep og ord i akustikk er forklarte i vedlegg til denne rapporten.

Tabell 1: Støysoneinndeling. Alle tal som innfallande lydtrykknivå.

Støykjelde	Gul sone		Raud sone	
	Utandørs støy	Utandørs støy om natta kl. 23-07	Utandørs støy	Utandørs støy om natta kl. 23-07
Vegtrafikk	$L_{den} = 55 \text{ dB}$	$L_{5AF} = 70 \text{ dB}$	$L_{den} = 65 \text{ dB}$	$L_{5AF} = 85 \text{ dB}$

I nesten alle saker med vegtrafikkstøy vil langtidsmidla lydtrykknivå, L_{den} , avgjera kor stor utbreiing støysoneene får. Maksimalstøynivået L_{5AF} vil altså oftast vera underordna, i alle fall for avstandar frå støykjelde som i denne saka. Etter ei fagleg vurdering er det difor berre L_{den} som vert omtala vidare i denne rapporten.

Yttergrensa for gul støysone i T-1442 er identisk med tilrådd grenseverdi for vegtrafikkstøy. Denne grensa er ikkje rettsleg bindande, men kommunane kan vedta bindande føreseger, sjå nedanfor. Andre styresmakter, til dømes Fylkesmannen, kan ha merknader eller innseiingar dersom ein tiltakshavar legg opp til overskridingar av denne tilrådde støygrensa.

Merknad: Ein del personar vil vera plaga av støy også utanfor gul støysone. Ved yttergrensa for gul støysone for vegtrafikkstøy er det vanleg å rekna med at ca. 15 prosent av dei råka personane framleis vil vera sterkt plaga av støy³. Overhalding av tilrådde støygrenser er såleis ingen garanti mot støyplager for alle.

Etter T-1442 bør ein ta høgde for utvikling 10-20 år fram i tid.

² T-1442 vart òg revidert i juni 2021, men sidan planoppstart for brua var før den tid er den nyaste utgåva av T-1442 ikkje brukt i dette oppdraget. Støygrensene er elles uendra mellom 2016-utgåva og 2021-utgåva.

³ Jfr. kapittel 3.3.1 i M-128 *Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016*, i utgåva av 2014 oppdatert til august 2018.

2.1.2 Retningsline om born og planleggjing

Den norske staten har rikspolitiske retningslinjer for å styrkja born og unge sine interesser i planlegginga⁴. Retningslinjene vart fastsette av Miljøverndepartementet (no Kommunal- og moderniseringsdepartementet) i 1995 som ein del av den norske tilrettelegginga for å oppfylle pliktene i FN sin barnekonvensjon. Desse retningslinjene kom *før* gjeldande støyretningsline. For aktuelle støytypar i denne saka vurderer me det slik at krava i retningslinjene om born og planleggjing er dei same som i støyretningslina heimla i Plan- og bygningsloven. I retningslinjene om born og planleggjing er det ikkje skilt mellom ulike støykjelder, noko som kan vera vanskeleg å tolka. Dei retningslinjene vert difor ikkje drøfta meir her.

Eit problem i denne samanhengen er likevel at nasjonale støygrenser gjev born og unge eit svekka samfunnsvern mot støy– dette fordi born (nesten alltid) og unge (ofte) har eit annleis søvnmønster enn det som dei fleste vaksne har.

2.2 Kommunale føringar

Sogndal kommune har ein kommuneplan 2021-2030, der samfunnsdelen vart vedteken i kommunestyret 10.9.2020. Per mars 2021 er ikkje arealdelen vedteken, gjeldande arealdel vart vedteken i november 2013. Temaet støy er omtala slik:

«b) Støy

1. Alle tiltak skal planleggast slik at støytilhøva innom- og utomhus vert tilfredsstillande.

Miljøverndepartementet sine retningslinjer for støy i arealplanleggjing, T-1442, skal leggast til grunn for planleggjing og tiltak etter plan- og bygningslova. Retningslinjene skal og nyttast ved planleggjing av: landingsplass og nye trasear for helikopterflyging, skytebaner, anlegg for motorsport og andre støyproduserande aktivitetar.

2. Innanfor raud støysone, jf. omsynssone i plankartet, vert det ikkje tillate å føre opp eller endre bruk til støyutsette føremål. Innanfor gul støysone kan støyutsette bygningar verte vurdert, dersom avbøtande tiltak gir tilfredsstillande støytilhøve. Med støyutsette føremål meiner vi bustader, pleieinstitusjonar, fritidsbustader, skuler, barnehagar og rekreasjonsareal.

3. Med planframlegg eller søknad om tiltak som kan produsere auka støy, eller som ligg nær støykjelder, skal det følgje ein støyfagleg utgreiing. Utgreiinga bør vise ei utrekning og kartfesting av støysoner, og påverknad på nærliggjande støyutsette føremål og forslag til avbøtande tiltak og ei vurdering av effekten av desse.»

2.3 Føringar frå tiltakshavaren Vestland fylkeskommune

2.3.1 Prosjektspesifikke

Prosjektet har opplyst at trafikkntala i støyutgreiinga skal framskrivast til ein situasjon 20 år etter opning, oppgjeve til år ≈ 2045. I denne utgreiinga er det årstalet (2042) lagt til grunn. Utover det er det ikkje motteke nokon prosjektspesifikke føringar, anna enn at Statens vegvesen sin praksis, sjå nedanfor) vert ført vidare.

2.3.2 Generelle historiske frå Statens vegvesen

I tida november 2007 fram til om lag juni 2018 hadde Statens vegvesen eit notat om deira praktisering av T-1442ⁱ. Notatet vart trekt attende i 2018, så vidt kjent gjennom eit saksframlegg i ei avgjerslesakⁱⁱ. Me kjenner ikkje til formell status til eventuelle vedtak som fylgje saksframlegget, men om det vart teke til fylgje

⁴ «Rikspolitiske retningslinjer for barn og planleggjing», FOR-1995-09-20-4146.

slik det låg føre i juni 2018 gjev det likevel føringar frå SVV om deira praktisering av T-1442. Dette er ikkje nærare omtalt her.

2.4 Vurderingar av føringane

2.4.1 Val av lovverk

Me legg Plan- og bygningsloven og dermed støyretningslina T-1442 til grunn for støygrenser, osv. i denne saka.

Sogndal kommune er styresmakt etter Plan- og bygningsloven og skal syta for at det vert sett støygrenser i nye reguleringsplanar, løyve etter søknad om tiltak («byggjeløyve») og at dei utpeika støygrensene vert overhaldne.

3 Føresetnader

3.1 Koordinatsystem og høgdedatum

Koordinatsystemet i planleggjinga av dette vegtiltaket og i støymodelleringa i dette oppdraget er Euref89 NTM sone 6, med høgdedatum NN2000.

Dei resulterande støysonekarta er i det same koordinatsystemet.

3.2 Trafikktal

I dette tiltaket har VFK avgjort at prognoseåret for trafikktala skal vera år 2043. Opplysningar om trafikktala er gjevne i e-post frå VFK v/ Ingar Hals 27. november 2020, og er oppsummerte i tabellen nedanfor.

Tabell 3 Trafikktala (tungtrafikkdel, skiltfart og trafikk framskrivne til år 2043) som er lagde til grunn i denne rapporten

Veglekkje	ÅDT [køyretøy/døger]	Skiltfart [km/t]	Tungtrafikkdel [%]
Fv. 55 alle alternativ bortsett frå 1A	800	60	16
Fv. 55 alternativ 1A fram til profil 550	800	60	16
Fv. 55 alternativ 1A frå profil 550	800	80	16
Sideveg sør for fjorden	80	60	12
Sideveg nord for fjorden	50	60	5

Etter eigne vurderingar er det vidare lagt til grunn fordeling av trafikken over døgnet som for gruppe 1 (riksvegar) i rettleiaren M-128 til støyretningslina T-1442/2016. Nedanståande tabell syner døgnfordelinga.

Tabell 2. Døgnfordeling av trafikken, for ulike veg-grupper.

Døgnperiode	Gruppe 1
Dag (kl. 7-19)	75 %
Kveld (kl. 19-23)	15 %
Natt (kl. 23-7)	10 %

3.3 Geometri

3.3.1 Eksisterande situasjon

Geometrien (terreng, vegar, bygg, osv) i eksisterande situasjon, vart tilsend frå VFK som digitalkart i SOSI-format, og er lista opp i tabellen nedanfor.

Tabell 3. Grunnlagsfiler for støymodelleringa i dette oppdraget, eksisterande situasjon

Fil	Innhald	Rev.	Datert ⁵	Oversendt
Hoydekurve.sos	Høgdekurver	IA	2020-10-02	2020-11-30
Bygning.sos	Bygg	IA	2020-10-02	2020-11-30
BygnAnlegg.sos	Bygningsmessige anlegg og objekt knytte til bygg	IA	2020-10-02	2020-11-30

⁵ For SOSI-filene gjeld datoen for koordinattransformasjonen. Det er derimot mange datafangstdataar for objekta i SOSI-filene. Datagrunnlaget er opphavelig i koordinatsystemet Euref89, men transformert til NTM sone 6 og lagt til høgdedatum NN2000 v.h.a. programvara GisLine Trans.

Fil	Innhald	Rev.	Datert ⁵	Oversendt
Veg.sos	Vegliner	IA	2020-10-02	2020-11-30
Vann.sos	Vatn, sjø, elv, bekk, osv.	IA	2020-10-02	2020-11-30
TraktorvegSti.sos	Traktorvegar, gangvegar, osv.	IA	2020-10-02	2020-11-30

3.3.2 Utbyggingsalternativet

Geometrien i utbyggingsalternativet er sett saman av den *uendra geometrien* (dvs. eksisterande situasjon) og geometrien for vegkropp, sideterreng og bru.

Geometrien i utbyggingsalternativet er lista opp i tabellen nedanfor.

Tabell 4. Grunnlagsfile med geometri i 3D-DAK for støymodelleringa i dette oppdraget, utbyggingsalternativet. Fila er laga og oversend av VFK.

Fil	Geometriinnhald	Rev.	Datert	Oversend
T_GEOM-3D_alt 2C_datert251021.dwg	Vegkropp, sideterreng og bru for alt. 2C oppdatert/endeleg	IG	-	2021-10-26

4 Metode

4.1 Reknemetode for vegtrafikkstøy

Støy frå vegtrafikk er rekna etter den gjeldande nordiske reknemetodenⁱⁱⁱ, v.h.a. støymodelleringsprogrammet CadnaA versjon 2021. Inngangsdata til programmet er dagens terreng/veggeometri og utarbeidd framtidig geometriar for utbyggingsalternativet. Det er brukt trafikkdata for prognoseåret 2043.

Det er føresett lydabsorberande (akustisk mjukt) underlag/terreng, med unntak av sjølve vegbanane. Alle vassflater som vert rekna å vera lydreflekterande (akustisk harde). Det er lagt til grunn at faktisk køyrefart for dei motoriserte køyretøya er lik skilta fart, i tråd med vanleg praksis i faget. Vidare er det, i tråd med vanleg støyfagleg praksis her i landet, lagt til grunn at dei motoriserte køyretøya har den same lydeffekten ved køyring i kryss (medrekna rundkøyningar) som ved køyring langs ordinær vegbane. Køyring i kryss skjer oftast i monaleg lågare fart enn ved køyring langs ordinær vegbane, noko som vanlegvis medfører lågare lydeffekt. Fartsauke og oppbremsing til køyretøya fører oftast til auka lydeffekt grunna t.d. høgare motorturtal og ekstra lydar i samband med bremsinga. Det kan difor argumenterast for at lydeffekten til køyretøya i kryss vil vera om lag som lydeffekten ved køyring langs ordinær vegbane.

Det er rekna støy inntil 600 m ut frå lydkjeldene. Dette er lenger ut enn det metoden tillet, sjå kommentar nedanfor.

Vidare er det lagt til grunn 0,21 som lydabsorpsjonskoeffisient for bygningar. Det er rekna med 1. ordens lydrefleksjonar.

I utteikninga av støysoner er det brukt rein matematisk avrunding av støynivåa. Døme: Utrekna innfallande årsmidla døgnnivå $L_{den} = 55,4$ dB er runda ned til $L_{den} = 55$ dB, medan utrekna $L_{den} = 55,5$ dB er runda opp til $L_{den} = 56$ dB.

4.1.1 Uvisser i reknemetoden

4.1.1.1 Grovskala

Den gjeldande fellesnordiske reknemetoden (sjå referanse ovanfor) for vegtrafikkstøy gjeld ut til 300 m frå vegtrafikkstøykjeldene, målt vinkelrett frå senterlina til vegen. Metoden reknar vegtrafikkstøyen frå støykjeldene til immisjonspunkt (mottakarpunkt) i ein situasjon med svak (0-3 m/s) medvind eller tilsvarende lydutbreiingstilhøve med positiv temperaturgradient (dvs. at lufttemperaturen aukar med aukande høgd over terrenget). Slik situasjon er valt for å minska sjansen for at reknemetoden underestimerer støyen i immisjonspunkta, dette som eit «føre-var»-prinsipp fordi ein t.d. i støykartleggjing ynskjer å «ta godt i»⁶. Utbreiing av støy over store avstandar frå ei avgrensa støykjelde varierer svært mykje med vêrtilhøva. Ved mindre avstandar har vêrtilhøva mykje mindre å seia. I dokumentet som skildrar reknemetoden er det oppgjeve at standardavviket i måleresultat som ligg til grunn for reknemetoden er 3 dB ved 50 m avstand og 5 dB ved 200 m avstand. Ved lydbane som går nær toppen av kunstig eller naturleg skjerming vil uvissa auka. Det er altså mange kjelder til uvisse i reknemetoden.

⁶ Ofte er anleggseigar av ei støykjelde (t.d. ein vegeigar) ein juridisk sterkare part enn mottakar av støyen frå kjelda. Det kan hevdast at den fellesnordiske reknemetoden implisitt tek høgd for denne potensielle ubalansen ved at metoden sjeldan underestimerer støyen i immisjonspunkta.

Vedlegg E i dokumentet som skildrar reknemetoden har ein del utfyllande informasjon om uvissa i metoden. Dette vedlegget og metoden skildrar dessverre ikkje uvissa med same kvalitet som ein kan/bør venta i dag, jfr. terminologien og oppsettet i GUM^{iv}.

4.1.2 Uvisser i geometrien

I tillegg til uvissene i reknemetoden ligg det også ei uvisse i om geometrigrunnlaget inn til støymodellane og i støymodellane representerer geometrien i utbyggingsalternativet for det planlagde vegnettet. Denne uvissekjelda er det, at naturlege grunnar, ikkje råd å fjerna i denne planfasen.

I dette oppdraget har det vore tekniske/praktiske utfordringar i å omsetja den tilsende geometri-fila til geometri i støymodellen. Det er såleis gjort ein del tidkrevjande manuelle tilpassingar etter beste fagleg skjøn. Uvissene i utrekna støynivå som stammar frå desse tilpassingane er uråd å talfesta. Generelt vil slike fenomen har størst uvissepotensiale i område som har heil eller delvis skjerma siktline til vegbanene. For område høgt over vegbanene vil slik uvisse vera mindre. I eventuelle seinare planfasar vil geometrien måtte vera nøygnare fastlagd og det kan dermed verta lettare å sikra seg at støymodellane har mindre uvisser i den innlagde geometrien.

4.1.3 Uvisser i trafikkta

Uvisser i trafikkta påverkar også naturleg nok uvissene i rekneresultata. Ei dobling av årsdøgntrafikken (ÅDT) fører t.d. til ei auke på 3 dB i støynivået, medan ei auke i ÅDT på 20 % fører til 0,8 dB høgare støynivå. Sjå vedlegg A for kommentarar om korleis slike endringar vert opplevde.

Endringar/uvisser i køyrefart, tungtrafikkdel og trafikkfordeling over døgnet påverkar òg støynivåa. Desse fenomenene er omtala i t.d. rettleiaren til støyretningslina T-1442^v.

4.2 Kvalitetssikring

4.2.1 Systemet i Norconsult

Rådgjevingstenestene til Norconsult AS er underlagde leiingssystem for kvalitet etter NS-EN ISO 9001:2015 og sertifiserte deretter.

4.2.2 I dette arbeidet

I dette arbeidet er støymodelleringa gjort etter god bransjestandard i akustikk. Det er m.a. brukt ei grundig uttesta sjekkliste for rekneverktoyet CadnaA. Sjekklista og andre kontrolldokument kan ettersendast om det trengst, etter nærare avtale.

4.3 Etikk

4.3.1 Retningsliner

Norconsult AS har egne etiske retningsliner^{vi} for verksemda si.

4.3.2 Gildskap

Så vidt fagansvarleg for akustikk i dette oppdraget kjenner til finst det ingen uavklarte saker/tema der gildskapen til Norconsult AS eller dei einskilde oppdragsmedarbeidarane i akustikk kan trekkjast i tvil. Slike saker kunne t.d. ha vore personlege band mellom eigarar av areala eller bygga vurderte i dette oppdraget og oppdragsmedarbeidarar i Norconsult AS.

Alle oppdragsmedarbeidarane i akustikk i Norconsult bur og arbeider på stader utanfor Sogndal kommune. Så vidt kjent er det ikkje avdekka tilhøve som skal kunne påverka gildskapen. Eventuelle innvendingar mot dette skal, for å sikra så uhilda handsaming som råd, rettast beinveges til konsernet si sams e-adresse for slik varsling: IntegrityReporting@norconsult.com. Eventuelle innvendingar skal altså *ikkje* rettast til ein skilde oppdragsmedarbeidar.

5 Resultat

5.1 Støykart

I denne planfasen er det kartfesta støysoner som er mest relevant, slikt støysonekart er utarbeidd parallelt med denne rapporten. Støysonekartet for dette utbyggingsalternativet er lagd ved denne rapporten.

I denne utgreiinga er det lagt til grunn at bygg utanfor tiltaksgrensa ikkje skal takast med i summeringa.

5.2 Eigedomsvise resultat

Ingen faste bustader eller fritidsbustader vert liggjande i raud sone for vegtrafikkstøy.

Tabellen nedanfor oppsummerer resultatata som er relevante for meir detaljerte vurderingar i seinare planfase.

Tabell 5. Utrekna vegtrafikkstøy i prognoseåret 2043 for einskildeigedommar og bygg.

Eigedom (matrikeloppføring)	Adresse	Type eigedom	Delar av eigdommen i gul støysoner	Høgaste fasadestøy ⁷ L _{den} [dB]
4640/310/109/0/0	Strondi 15	Fast bustad	Ja	≈ 58
4640/310/123/0/0	Strondi 17	Fritidsbustad	Ja	< 55
4640/310/113/0/0	Strondi 19	Fritidsbustad	Ja	< 55
4640/310/114/0/0	Strondi 21	Fast bustad	Ja	≈ 58
4640/310/112/0/0	Balestrandvegen 6	Fast bustad	Ja	≈ 57

I seinare planfase må eigedommane vurderast nøygnare for å finna ut om det trengst tiltak for å stetta intensjonen i støyretningslina T-1442/2016 og andre relevante føringar. Detaljeringar og/eller justeringar av veglinene i seinare planfase kan endra lydutbreiinga. Like eins kan eventuelle rekkverk påverka skjermingstilhøva og dermed støyen for eigedommane.

⁷ På dagens bygg.

6 Vurdering

Den planlagde brua og tilførslevegane får liten trafikk, og dermed vert også vegtrafikkstøyen svært avgrensa i denne saka. Eventuelle avbøtande tiltak vil vera små.

7 Støyavbøtande tiltak som kan verta aktuelle

Støyskjerming langs vegen

Skjerming langs nye vegstrekningar er aktuelt der det ligg til rette for god kost/nytteeffekt (typisk < 30.000 kr per dB og per bu-eining) av slike tiltak. Døme her kan vera strekningar der vegane eller rampane ligg høgare enn eller like høgt som råka bygningar og eventuelle stille/friområde. Strekningane bør også vera temmeleg tettbygde for at denne typen skjermar skal eigna seg godt.

Ved fare for refleksjonar frå vanlege støyskermar må ein i staden vurdere skjermar med lydabsorberande overflate inn mot køyrebaneane.

Låge støyskermar og endringar i køyretøyparken

I dei siste åra er det komne til låge støyskermar som kan festast rett til Σ -stolpane som held vegrekkverk på plass. Tilsvarande støyskermar finst også for bruer. Slike produkt har potensial til å gjera vegnær støyskerming rimelegare i innkjøp og drift enn tilsvarande tradisjonelle støyskermar. Denne typen låge skjermar *kan* eigna seg der den vegen ligg høgare enn bygg og areal med støyfølsamt bruksføremål. Slike skjermar vil truleg gje betre effekt enn det utrekningar baserte på den fellesnordiske reknemetoden tilseier. Dette skuldast at støyutstrålinga frå moderne køyretøy generelt, og elektrisk drivne køyretøy spesielt, i stor mon kjem frå dekk og kontaktflatene mellom dekk og vegbanen. Den fellesnordiske reknemetoden har eit større innslag av motorstøy enn det som vert tilfellet etterkvart som det vert relativt fleire elektrisk drivne køyretøy langs vegane. Dette er likevel ein effekt som det per dags dato *ikkje* kan takast med i vurderingane av vegtrafikkstøyen, men som kan verta aktuell å inkludera i ein seinare planfase om dei nasjonale føringane vert endra i mellomtida.

Dersom det finst nær føreståande utbyggjingar som kan verta råka av støy bør ein vurdere eventuell vegnær skjerming i ein tidleg *planleggingsfase* for å oppnå samordningseffektar med sjølve vegbygginga. Støysonekartet i dette arbeidet kan vera til hjelp ved vurderingar av mogelege framtidige utbyggjingsområde.

Lokal støyskerming og bygningsmessige tiltak

Lokal støyskerming er aktuelt i meir grisgrendte strok eller der utsette bygningar ligg høgare enn vegane eller rampane. Stundom må lokale støyskermar supplerast med fasadetiltak og/eller ventilasjonstiltak (støydempande ventilar eller aktive ventilar/aktiv ventilasjon).

8 Innspel til opplegg for støyutgreiingar i framtidige planfasar

Framtidige detalj/byggjeplanar for tiltaket må dokumentera støy meir detaljert, i form av støy-rekneposisjonar på bygningsfasadar. Det kan også verta naudsynt med detaljerte utrekningar for ulike typar uteareal, stilleområde og friområde.

Øvre grenser for vegtrafikkstøy og krav til avbøtande tiltak må innarbeidast i reguleringsføresegnene for utbyggingsalternativet. Arbeidet bør gjerast i *tidleg, tett og inkluderande* dialog med plan-, juridisk og akustikkfagleg kompetanse.

Som del av eit byggjeplanplanarbeid må det gjerast reviderte støyutrekningar tufta på detaljering av veg-geometrien, sideterreng, kryssløysingar, eventuelle (akustisk tette) rekkverk, osb. Dette gjeld også trafikkmengd og køyrefart på eventuelle rampar og i kryss. I visse høve kan det vera aktuelt å handsama kryss spesielt.

Ved eventuelle overskridingar må strekkjer som kan eigna seg for vegnær langsgåande støyskjerming identifiserast, saman med høgda og lydabsorpsjonsegenskapane til slik støyskjerming.

Vedlegg A Ord og uttrykk i akustikk

A.1 Vekting

Dei fleste lydane som me høyrer er samansette av mange ulike frekvensar. For å kunne skildra nivået til slike lydar kan ein måla lyden og leggja saman lydenergien i alle frekvensane til eitt (uvekta) tal. Høyrsla vår er derimot ikkje like vår for alle frekvensar: Me høyrer godt dei frekvensane som er mest brukte i tale. Bass (låg frekvens) og diskant (høg frekvens) ligg utanfor dette talefrekvensområdet og me høyrer slike lydar mindre godt. Difor er det laga ei vekting som tillegg talefrekvensområdet meir vekt enn bass og diskant, for å etterlikna opplevinga vår av lydnivå. Denne vektinga vert kalla A-vekting og eignar seg godt for å skildra opplevinga av «enkle» lydar av svak og middels styrke. Alle lydnivåa i denne rapporten er A-vekta lydnivå⁸.

A.2 Oktavband og frekvens

Innan akustikken er det vanleg å handtera dei ulike frekvensane (svingingar per tidseining, gjevne i eininga hertz og forkorta til Hz) i lydar for seg, delte opp i oktavband. I eit oktavband er den øvste frekvensen det doble av den nedste frekvensen. Midt i oktavbanda ligg senterfrekvensane, som vert brukte til å namngje oktavbanda. Døme på senterfrekvensar i oktavband: 125 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 2 kHz, osv.

A.3 Desibel

Alle lydnivåa her vert gjevne som tal (i desibel, og forkorta til dB) i forhold til høyreterskelen for eit friskt øyre. I denne rapporten vert omgrepa «lyd» og «støy» brukte om einannan. Støy vert vanlegvis definert som uynskt lyd.

A.4 Langtidsmidla lydtryknivå

L_{den} er årsmidla døgnnivå der støybidraga om kveldane (kl. 19-23) er gjevne eit tillegg på 5 dB og støybidraga om nettene (kl. 23-07) er gjevne eit tillegg på 10 dB. Støyproduksjon om kveldane og nettene vert altså vekta meir enn støy på dagtid før samanlikning med grenseverdiar. Dette mellom anna for å sikra betre vern mot mellom anna søvnforstyringar.

A.5 Maksimalt lydtryknivå

$L_{p,AF,max}$ er eit mål på det A-vekta nivået til ein støyttopp.

A.6 Litt om endring i lydtryknivå – og oppleving av endringar

Ei dobling av lydtryknivået, t.d. når maskin nr. to startar opp i eit rom som frå før hadde ei maskin (med den same lydeffekten) i drift svarar til ein auke på 3 dB. På grunn av måten me opplever lyd på vil ein slik auke på 3 dB oppfattast som tydeleg høyrbar, men *ikkje* som ei dobling. Ein lyt gjerne opp i ein auke på 10 dB før me oppfattar det som ei dobling. NB! Desse endringane må skje over kort tid for at me skal oppfatta dei som skildra her. Dersom endingane skjer over lang tid (veker, månader, år) vil me ha monaleg større vanskar med å gradera endringane.

⁸ Splitting av lyden i ulike frekvensar før vidare analyse som skissert her liknar litt på korleis høyrsla vår fungerer: Øyra er bygt opp slik at frekvensinnhaldet i lydar vert koda inn i nervesignala nokså tidleg, før overføring til høgare funksjonar (tolking, taleforståing, osv.) i hjernen. Det finst også andre vektingar, m.a. C-vekting, brukte m.a. i arbeidsmiljøsamheng.

A.7 Lydeffekt

Motoriserte kjøretøy i fart strålar ut lyd. For å stråla ut lyd krevst det mekanisk effekt som set lufta i rørsler. Denne mekaniske effekten vert kalla lydeffekt, og er ein eigenskap ved det aktuelle kjøretøyet og tilstanden som det er i. Lydeffekten er altså uavhengig av avstand, og må *ikkje* forvekslast med lydtrykket (sjå ovanfor). Når ein kjenner lydeffekten til kjøretøyet kan ein rekna ut lydtrykknivået i alle avstandar frå kjøretøyet. Det er vanleg å ta med «W» for «watt» i nemninga for lydeffektnivå, som dermed vert heitande L_{WA} . Lydeffekten er gjeven som forholdstal i desibel (forkorta til dB) samanlikna med 1 pW (picowatt). Lyd har liten effekt: Som døme kan nemnast at rockekonsertar og motorsager har lydeffekt $\approx 0,1$ W. Kjøleskåp og dempa menneskerøyst har ≈ 100 nW (nanowatt).

A.8 Innfallande lydtrykknivå

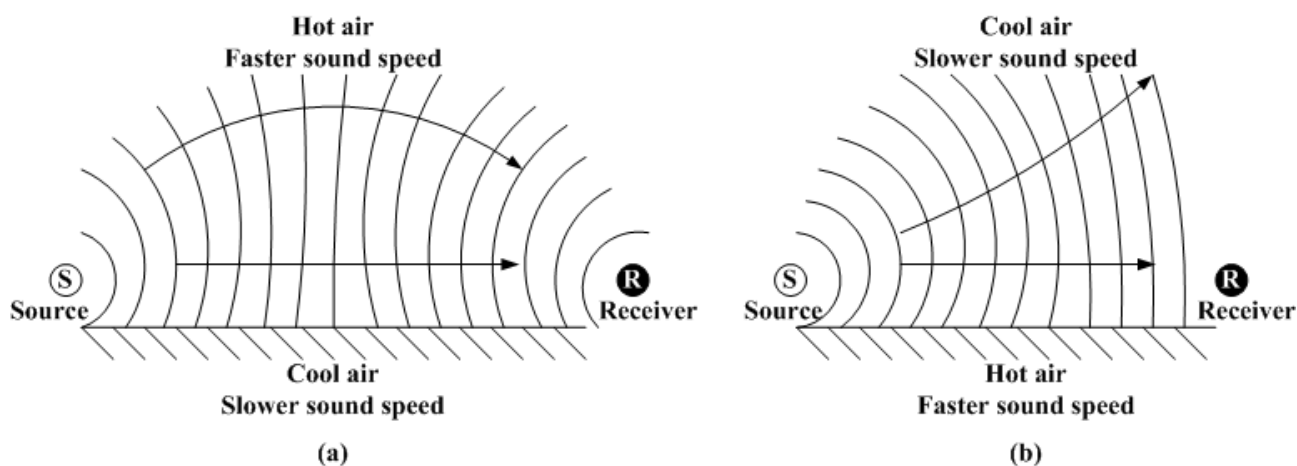
Innfallande lydtrykknivå er lydtrykknivå der berre direktelydnivået er med. Bidrag frå lydrefleksjonar *frå fasaden på den aktuelle bygningen skal ikkje* inkluderast, medan lydrefleksjonar frå *andre flater* (t.d. meir fjerntliggjande bygningar) *skal inkluderast*.

A.9 Stille side

Stille side (eigentleg «stillare side») er side av bygget der nedste grense for gul støysone er stetta.

A.10 Litt om lydutbreiing i ulike vêrtilhøve

Vind mellom ei lyd kjelde og eit immisjonspunkt (mottakar) er svært avgjerande for lydtrykket i immisjonspunktet. Korleis temperaturen varierer oppetter i luftlaga tyder også mykje. Desse to effektane gjev ulike kombinasjonar av vilkåra for lydutbreiinga, som kan gå frå «skuggetilhøve» til lydkanalisering. Effekten av temperatur er forenkla illustrert i figuren nedanfor. Marktilhøve og overflater spelar også inn, både gjennom ulik grad av lydrefleksjon og gjennom måten t.d. vassflater påverkar temperaturtilhøva lokalt.



Figur A-1: Illustrasjon av korleis lufttemperatur påverkar lydutbreiinga i to ulike situasjonar. Kjelde: wikibooks.org.

Vedlegg B Nærare om samfunnsvernet mot støy

B.1 Avveging mellom ulike omsyn

Somme personar vil sjølvstekt vera plaga av støy også utanfor gul støysone, så støysoneutbreiinga syner *ikkje* eit geografisk skilje mellom støyplaga og ikkje-støyplaga busette. *Overhalding av tilrådde støygrenser er såleis ingen garanti mot støyplager for alle.*

I norsk praksis er det slik at det gjeld strengare føringar/grenser for *nye situasjonar*, som ved etablering av ei ny støykjelde (t.d. ein veg) og ved t.d. bustadbygging nær ei eksisterande støykjelde (t.d. ein veg). Dette fordi det er lettare å ta gode støyomsyn når ein kan planleggja for ein framtidig situasjon enn tilfellet er når situasjonen finst frå før. Ved eksisterande situasjonar er ofte handlingsrommet mindre, og ein må kanskje finna seg i større kompromiss, t.d. når det gjeld effekten av avbøting og kostnaden for denne.

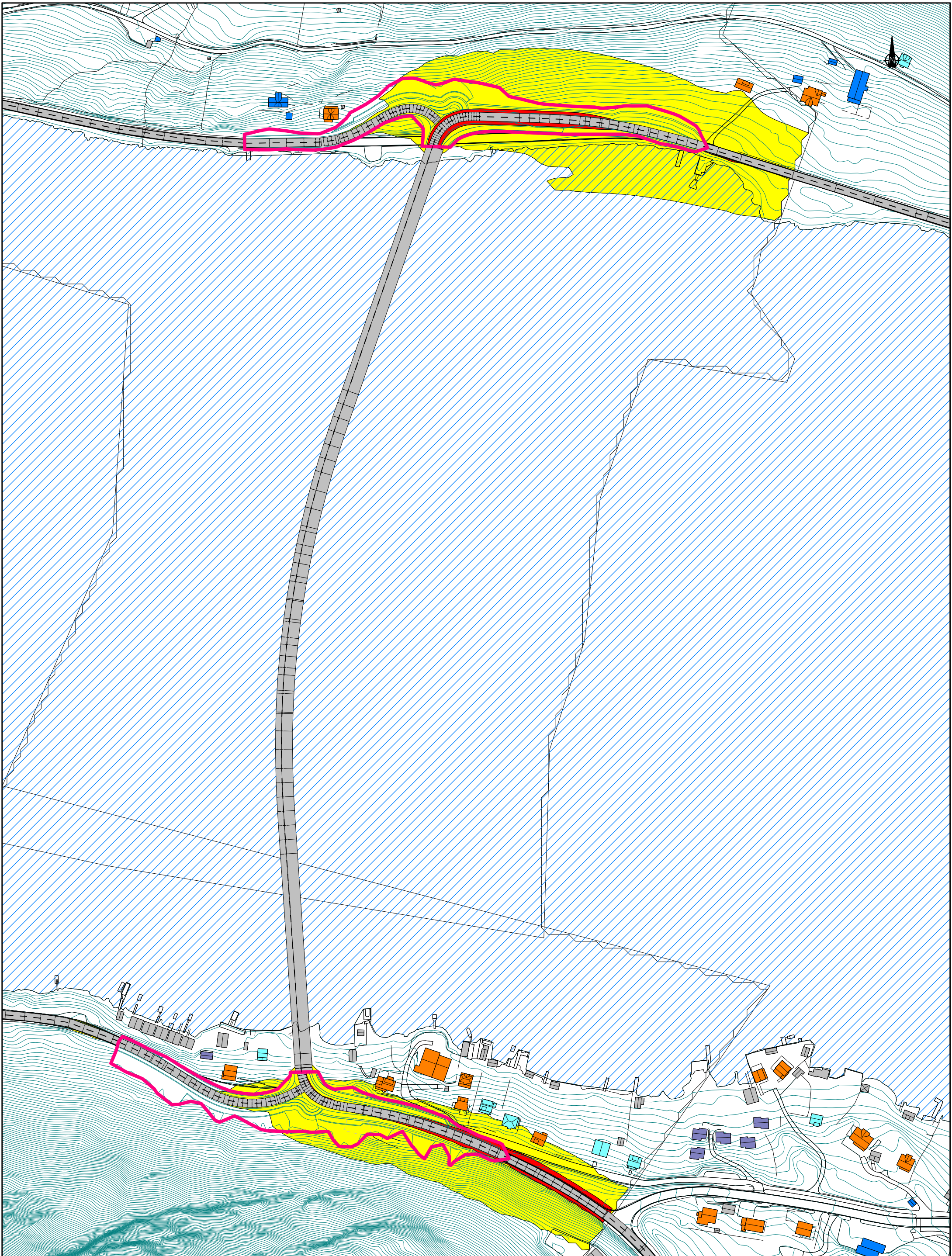
B.2 Litt om allmenne støyplager i ulike samfunnsgrupper vs. samfunnsvern mot støy

Ein kan gå ut frå at 10-15 % av folket reknar seg som meir støyømfintlege enn gjennomsnittet i folket. Like eins vil personar som høyrer betre enn gjennomsnittet kunne oppleve større støyplager enn andre. Høyretersekelen (dvs. den svakaste enkelttonelyden ein høyrer) har truleg eit standardavvik på 5-6 dB (over alle frekvensar) hjå menneske. For eigen del legg me til at variasjonar i høyrsel kan kanskje forklara noko av variasjonane i støyplage.

Utsette grupper som nemnde ovanfor får eit svakare samfunnsvern mot støy. Personar med søvnmønster som avvik frå dei fleste vaksne sitt søvnmønster (t.d. skiftarbeidarar, langtidssjuka, ein del eldre) vil òg få eit svakare samfunnsvern mot støy. Inndelinga av «støy-døgnet» i tre periodar, dag kl. 7-19, kveld kl. 19-23 og natt kl. 23-7, med påfylgjande «straffetillegg» for støy laga om kveldane og nettene er òg tilpassa personar med det vanlegaste søvnmønsteret.

Referansar

- i Statens vegvesen/Vegdirektoratet i notat av 20.11.2007 og med referanse 2004/047879-033, «Støyretningslinjen T-1442, praktisering i Statens vegvesen».
- ii Revidert praktisering av støyretningslinje T-1442» frå Statens vegvesen, med referansar ELM: 21.06.2018, sak: 09 07-18.
- iii Statens vegvesen si handbok V716 «Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy».
- iv «GUM: Guide to the expression of uncertainty in measurement», JCGM 100:2008, GUM 1995 med små rettingar. Det internasjonale byrået for vekt og mål, 2008.
- v M-128 «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», frå Miljødirektoratet. Sist oppdatert i august 2018.
- vi «Ethiske retningslinjer LiVE». Eventuelle spørsmål til retningslinjene kan rettast til HR-avdelinga i Norconsult AS, v/denne e-adressa: IntegrityReporting@norconsult.com.



Tegnforklaring	Støynivå	Fv. 55 Bru over Esefjorden	Produisert for	Vestland fylkeskommune
Road	... < 55 dB	Reguleringsplanarbeid Trafikkstøyvurdering Alternativ 2C Oppdatering	Tegningsdato	7.12.2021
Building	55 <= ... < 65 dB		Prosjektnummer	5204856
Ground Absorption	65 <= ... dB		Produisert av	Josep Arbona
Contour Line			Kontrollert av	Inge Hommedal
Building Evaluation			Målestokk	1:2411 (A3)
Calculation Area			Tegningsnummer	Alt 2C Oppdatering
		Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t. Høyeste fasadenivå Lden [dB]	Dato geometri grunnlag	28.10.2021
			Norconsult	