

Oppdragsgiver

Statens vegvesen Region vest

Rapporttype

Støyutredning

2015-03-13

RV 555 KOLLTVEIT - STORAVATNET STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 1131189
 Oppdragsnavn: Rv555 Kolltveit- Storavatnet
 Dokument nr.: c-rap-01
 Filnavn: FR6-Støyutredning til reguleringsplan-rev02

Revisjon	00	01	02	
Dato	2014-12-03	2015-01-30	2015-03-13	
Utarbeidet av	Beate Myrstad	Beate Myrstad	Beate Myrstad	
Kontrollert av	Mari Alvik Hagen	Mari Alvik Hagen		
Godkjent av				
Beskrivelse	Første utgave	Revisjon 1	Revisjon 2	

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
0	2014-12-03	Første utgave
1	2015-01-30	Revisjon. Mindre endring av geometri og støyskjermer
2	2015-03-13	Revisjon. Mindre endring av geometri og støyskjermer

1. FORORD

Eksisterende Rv 555 med Sotrabrua er i dag hovedveg og eneste forbindelse mellom Sotra og Bergen. Kapasiteten på strekningen er sprengt og vegsystemet er svært sårbart ved uforutsette hendelser, som f.eks ulykker. Det er også vanskelig å utføre planlagt vedlikehold, noe som har resultert i et stort etterslep for den over 40 år gamle Sotrabrua.

Det er lite tilrettelegging for kollektivtrafikk langs strekningen og tilbudet til gående og syklende er dårlig.

Arbeidet med reguleringsplanene bygger på kommunedelplaner for ny Rv 555 i Fjell og Bergen kommuner, planID 20050021 i Fjell og planID 19920000 i Bergen, vedtatt i 2012. Det utarbeides to separate reguleringsplaner for Fjell og Bergen kommuner. Som grunnlag for reguleringsplanen er det utarbeidet teknisk plan med tilhørende fagrapporter.

Reguleringsplanene omfatter strekningen fra Kolltveit i Fjell kommune (vestre del) til Storavatnet i Bergen kommune (østre del). Strekningen er ca. 10 km lang og går fra Kolltveit i vest på øya Sotra, via øyene Bildøy og Litlesotra (med Straume sentrum, kommunesenter Fjell kommune), over Vatllestraumen (kommunegrensen) og til Storavatnet på fastlandssiden. Sotraveien møter Askøyveien ved Storavatnet og knyttes mot Bergen sentrum gjennom Lyderhorntunnelen og vestre innfartsåre.

Den nye Rv 555 som hovedveg og eksisterende veg som stammen i et nytt lokalvegssystem, gir et nytt og velfungerende vegsystem som ivaretar muligheter for prioritering av kollektivtrafikk. Sammen med et langsgående gang- og sykkelvegtilbud på hele strekningen, tilrettelegges det for at målsettingen om framtidig trafikkvekst skal skje gjennom økt kollektivandel og økt gang- og sykkeltrafikk.

Eksisterende Rv 555 oppleves som en barriere. Redusert trafikkmengde på lokalvegssystemet, styrkede forbindelser på tvers av ny Rv 555 og nye tunnelstrekninger bidrar til å knytte områder nord og sør for riksvegen bedre sammen. Ny tunnel under Straume sentrum tilrettelegger for byutvikling og åpner for en bedre forbindelse mellom det sørlige sentrum (handelsområde) og det nordlige sentrum (Straume helsesenter/Fjell Rådhus).

Statens vegvesen Region Vest er tiltakshaver for reguleringsplaner for ny Rv 555 Fastlandssambandet Sotra –Bergen.

Rambøll Norge AS har vært rådgivende konsulent og utført planarbeidet i tett samarbeid med Statens vegvesen og planmyndigheter i Fjell og Bergen kommuner.

Denne rapporten er en av flere fagrapporter som inngår som grunnlag for reguleringsplanen.

INNHOOLD

1.	FORORD	3
2.	DEFINISJONER	6
3.	MYNDIGHETSKRAV	6
4.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG	8
4.1	Trafikkdata.....	8
4.2	Kartgrunnlag og terrengmodell	9
4.3	Beregningsmetode og inngangsparametere.....	9
4.4	Tunneler	10
5.	RESULTATER.....	10
5.1	Nåværende situasjon	10
5.2	Ny veg.....	10
5.2.1	Fjell kommune	11
5.2.1.1	Strekning 0-500 Kolltveit	11
5.2.1.2	Strekning 1500-2750 Bildøy	12
5.2.1.3	Strekning 2750 – 3500 og 3500 – 4250 Straume	13
5.2.1.4	Strekning 4250 – 5250 Knarrvika	15
5.2.1.5	Strekning 5250 – 6000 Sotrabru	16
5.2.2	Bergen Kommune.....	17
5.2.2.1	Strekning 6250 – 6750 Sotra-Bergen	17
5.2.2.2	Strekning 6750 – 8500 Drotningstveit	18
5.2.2.3	Strekning 8500 – 9500 Storavatnet	19
6.	SAMMENDRAG FJELL KOMMUNE.	20
7.	SAMMENDRAG BERGEN KOMMUNE	21
	APPENDIKS A.....	22
7.1	Miljø.....	22
7.2	Støy – en kort innføring.....	22

FIGUROVERSIKT

Figur 1 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.....	7
Figur 2 Fordeling av støyutsatte boliger ved Kolltveit (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak), høyeste fasadenivå.....	11
Figur 3 Fordeling av støyutsatte boliger ved Bildøy (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)	12
Figur 4 Fordeling av støyutsatte boliger ved Straume (profilnr 2750-3500) (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak).....	13
Figur 5 Fordeling av antall støyutsatte boliger ved Straume (profilnr 3500-4250) (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak).....	14
Figur 6 Fordeling av støyutsatte boliger ved Knarrvika (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)	15
Figur 7 Fordeling av støyutsatte boliger ved Sotrabru (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)	16
Figur 8 Fordeling av støyutsatte boliger ved Sotrabru (profilnr 3500-4250) (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak).....	17
Figur 9 Fordeling av støyutsatte boliger ved Drotningstveit (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak).....	18
Figur 10 Fordeling av støyutsatte boliger ved Storavatnet (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak).....	19
Figur 11 Fordeling av støyutsatte boliger ved Storavatnet syd (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)	19

TABELLOVERSIKT

Tabell 1 Definisjoner brukt i rapporten	6
Tabell 2 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.....	7
Tabell 3 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal for dag-kveld-natt lydnivå	7
Tabell 4 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtrykksnivå $L_{p,AeqT}$ og $L_{p,AFmax}$	8
Tabell 5 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget	9
Tabell 6 Endring i lydnivå og opplevd effekt.	22

VEDLEGG

Vedlegg 1: Trafikktall i 2043
Vedlegg 2: X1-X7: Støysoneskart nåværende situasjon
Vedlegg 3: X8-X14: Støysoneskart for 2043 for ny RV555
Vedlegg 4: X15-X21: Støysoneskart for 2043 med ny rv555 med langsgående skjerm
Vedlegg 5: X22-X28: Punktregninger for Rv555
Vedlegg 6: Oversikt over fasadenivå alle boliger

2. DEFINISJONER

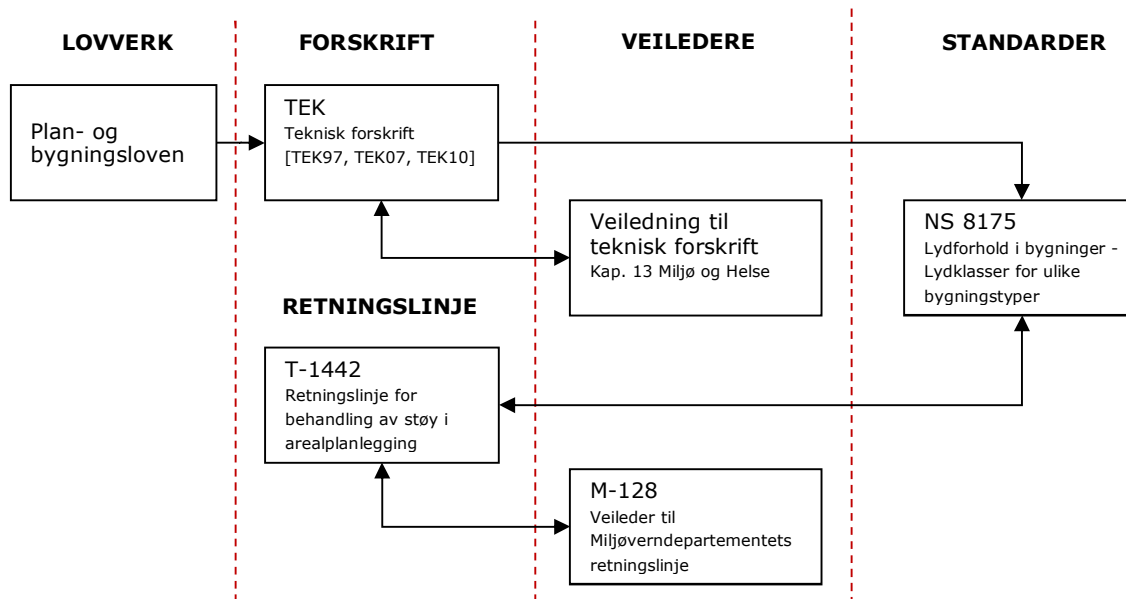
Tabell 1 Definisjoner brukt i rapporten

L_{den}	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. L _{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L _{den} skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
L_{p,Aeq,T}	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutt, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
L_{5AF}	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
Frittfelt	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
A-veid	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.
ÅDT	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn.

3. MYNDIGHETSKRAV

I "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" (utg. 2010) er det gitt funksjonskrav med hensyn på lyd og lydforhold i bygninger. Byggeforskriften med veiledning tallfester ikke krav til akustikk og lydisolasjon, men henviser til norsk standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper" (lydklassestandard). Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstillende forskriftens minstekrav for søknadspliktige tiltak.

Eksterne støyforhold er regulert av Miljøverndepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442). Retningslinjen har sin veileder "Veileder til støyretningslinjen" M-218) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.



Figur 1 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner for utendørs støynivå rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone:

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

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdi for hver sone er gitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Vei	55 L _{den}	70 L _{5AF}	65 L _{den}	85 L _{5AF}

L_{5AF} er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

Tabell 3 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra utendørs lydkilder.

Tabell 3 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal for dag-kveld-natt lydnivå

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer, fra andre utendørs lydkilder	L_{den} , $L_{p,AFmax,95}$, $L_{p,Asmax,95}$, $L_{p,Aimax}$, L_n (dB) for støysone	Nedre grenseverdi for gul sone

Støygrensene gjelder på uteplass og utenfor vindu i rom til støyfølsom bruk. Med støyfølsom bruk menes f. eks soverom og oppholdsrom. Støykravene gjelder derfor ikke nødvendigvis ved mest utsatte fasade, det vil være avhengig av hvor rom til støyfølsom bruk er plassert i bygningen. Støygrensene gjelder også for uteareal knyttet til oppholdsareal som er egnet for rekreasjon. Dvs. balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

Støygrensene gitt i T-1442 alene er ikke juridisk bindende. Det vil av økonomiske og praktiske grunner ikke alltid være mulig å oppfylle disse målene, og grenseverdiene kan fravikes dersom støytiltakene medfører urimelig store praktiske ulemper for trygghet, urimelig høy kostnad, dårlig tiltakseffekt og lignende. I sentrumsområder i byer og tettsteder, spesielt rundt kollektivknutepunkter, er det i tillegg aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Ved avvik fra anbefalingene og bestemmelsene i gul og rød sone bør likevel følgende forhold innfris

- Støyforholdene innendørs og utendørs skal være dokumentert i en støyfaglig utredning, for å sikre at kravene til innendørs støynivå i teknisk forskrift ikke overskrides
- Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteareal med tilfredsstillende støyforhold. Her varierer kravene fra kommune til kommune.

NS 8175 angir ulike krav til lydnivå på inneareal som følge av utendørs lydkilder for ulike bygninger med ulike bruksformål. Tabell 4 er utdrag fra NS 8175 som angir krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for boliger.

Tabell 4 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtrykksnivå $L_{p,AeqT}$ og $L_{p,AFmax}$

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,Aeq,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,AFmax}$ (dB) natt, kl. 23-07	45

$L_{p,Aeq,24h}$ er gjennomsnittsverdien gjennom 24 timer.

$L_{p,AFmax}$ er maksimalt lydtrykksnivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

4. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

4.1 Trafikkdata

I henhold til retningslinjene skal det beregnes støy for prognosesituasjon 10-20 år frem i tid. Trafikktallene er gitt av Rambøll Trafikk, og det er for fremtidig versjon tatt utgangspunkt i år 2043, se vedlegg 1 for ÅDT og andre trafikktall benyttet i beregningsgrunnlaget. Det er benyttet

10% tungtransport for alle veger med unntak av den rene bussvegen. For nåværende situasjon er trafikk tall hentet fra NVDB 13.08.14.

4.2 Kartgrunnlag og terrengmodell

Vår terrengmodell er basert på mottatt 3D kartgrunnlag, der nye veglinjer er lagt inn.

Det er beregnet fasadenivå for bygninger hvor det er krav til innendørs lydnivå i NS8175, det vil si skoler, barnehage og boliger. For fritidsboliger er det kun krav til lydnivå på utendørs oppholdsareal og det er derfor ikke beregnet fasadenivå.

4.3 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydutbredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy¹. Denne metoden tar hensyn til følgende forhold

- Andel tunge og lette kjøretøy
- Trafikkfordeling over døgnet
- Veibanens stigningsgrad
- Hastighet
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjærmer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

Alle beregninger gjelder for 3 m/s medvindsituasjon fra kilde til mottaker.

Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjærmer). For støysonekartene er alle 1. ordens refleksjoner tatt med, mens lydnivå på bygningsfasader er såkalt frittfelt.

Beregningene er utført med Soundplan v. 7.1. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 5

Tabell 5 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Refleksjoner, punktberegninger	3. ordens
Markabsorpsjon	Generelt: 1 ("myk" mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjærmer	1 dB
Søkeavstand	1000 m
Beregningshøyde, støysonekart	2 meter
Oppløsning, støysonekart	15 x 15 m
Beregningshøyder, bygninger	2 m og 3.8 m

¹ Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. Håndbok 064 Statens vegvesen, 2000.

4.4 Tunneler

Tunneler er inkludert som egne støykilder basert på trafikkdata, alle tunnelprofiler er antatt å være glatte og bestående av betong som er lite absorberende. Det er ikke inkludert tekniske installasjoner i tunneler.

5. RESULTATER

5.1 Nåværende situasjon

Nåværende Rv555 er det en belastet vegstrekning med hensyn til støy med boliger som er plassert nær vegen.

Ettersom trafikken generelt øker fra Kolltveit til mot Storavatnet vil det være flere områder med boliger langs vegbanen som ligger i gul eller rød sone, jo nærmere Bergen man er. Områder som støyutsatte ved nåværende situasjon er boliger i Straume, Bildøy og boliger langs Sotrabru. Ved Drotningvik er det mange boliger i nærheten av veien som er i rød sone. Nærmere Storavatnet er det boliger sør for Rv555 som er i rød sone. Nord mot Olsvik er det også boliger som er støyutsatte. Det er i dag få støyskjermer ved eksisterende Rv555. De som er mest berørt av støy er boliger i nærheten av veien, og tidvis boligklynger på kuperte fjell i nærheten av støykilden.

For nåværende situasjon er det tilsammen 256 boliger i gul sone og 36 i rød sone i 2014.

Beregnet støysonekart for nåværende situasjon er vist i X1-X7 i 2 meters beregningshøyde.

5.2 Ny veg

For mange delstrekninger vil det være mange støyutsatte boliger som også er det i dag, men på grunn av endringene av vegsystemet vil det være boliger som i dag ikke er støyutsatte, men som blir det med nytt vegsystem. Samtidig vil det være boliger som i dag er støyutsatte men som vil få merkbart mindre støy med ny veg.

Området Rv555 går gjennom fra Kolltveit i Fjell Kommune til Storavatnet i Bergen Kommune består av et svært varierende terreng. I de fleste områder er det kupert terreng hvor veien ligger på lavt nivå og der boligene er bygd i terrassenivå på kuperte fjell flere høydemeter over veien. Dette gjør at langsgående skjerming nær støykilden vil ha svært begrenset effekt da støyen går over skjermen.

Det er tatt en gjennomgang av strekningen fra Kolltveit til Storavatnet og vurdert hvor det er mest hensiktsmessig med langsgående skjerm, og det er satt som mål å få boliger ut av gul eller rød støysone der det er hensiktsmessig. Som nevnt i kap. 3 kan grenseverdiene fravikes dersom støytiltakene medfører urimelig store praktiske ulemper for trygghet, urimelig høy kostnad, dårlig tiltakseffekt og lignende. De endelige skjermingsløsningene må dermed gjerne sees i lys av alle disse momentene.

Det er beregnet punktverdier i frittfelt for alle utsatte fasader i 2.0 og 3.8 meters høyde. Enhver bolig som da har en eller flere fasader med L_{den} over 55 dB blir registrert som støyutsatt, uavhengig om støyutsatt fasade ligger utenfor rom ment til støyfølsomt bruk som forklart i kap 4. Dette innebærer da at det kan være enkelte boliger som er registrert som støyutsatt som kan

sorteres ut senere i prosessen. Dette vil da avhenge av posisjon på uteoppholdsareal tilknyttet boligen samt plassering av oppholdsrom.

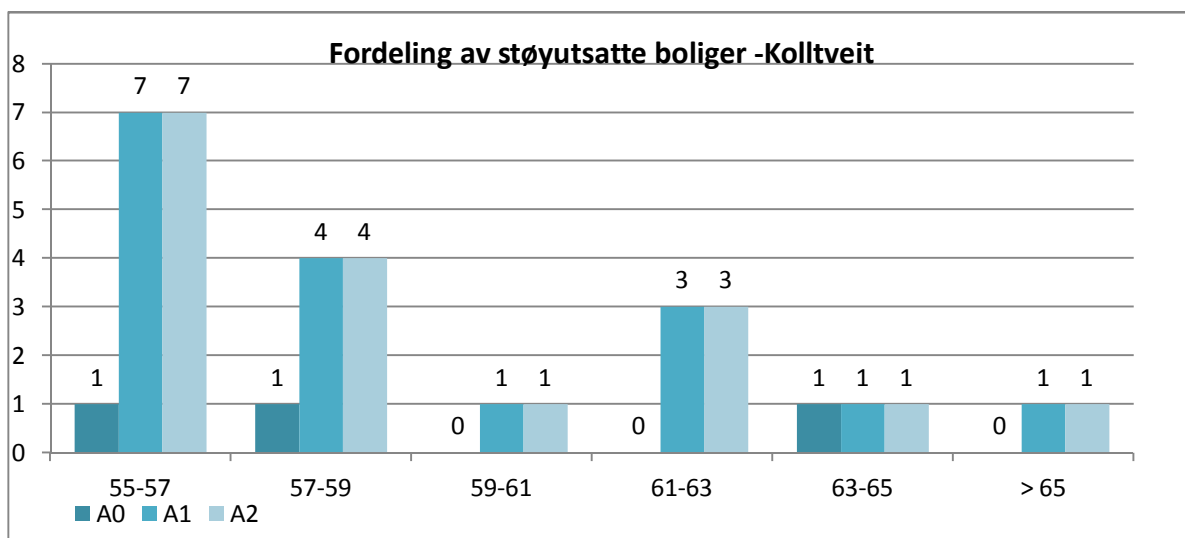
I videre delkapitler 5.2.1. og til og med 5.2.2 er resultater av høyeste fasadenivå delt inn i ulike strekninger av vegen. Figurene viser en oversikt over antall støyutsatte boliger for hver strekning for nåværende veg (A0), ny veg uten tiltak (A1) og ny veg med langsgående skjerming (A2). Det er for strekningene kun tatt med støynivå for nåværende situasjon (A0) for boliger som fremdeles blir støyutsatte i 2043. Det vil si at det er flere boliger i nåværende situasjon som er støyutsatte, men som ikke er støyutsatte ved ny veg, og ikke er med i sammenligningsgrunnlaget.

Det er beregnet fasadenivå for 2.0 og 3.8 meters høyde for alle aktuelle boliger og skoler og det er det høyeste punktet som er vurderingsgrunnlaget videre. Skjermer har best effekt ved bakkenivå og begrenset effekt i høyden slik at mange boliger vil få lydnivået ned på bakkenivå, men dempingen i fasadenivå vil kanskje bare være 1-3 dB, da de er beregnet høyere enn plassering av skjermen.

For beregnede støysonekart se vedlegg X8-14 for ny veg uten tiltak og X15-21 for ny veg uten tiltak i 2 meters beregningshøyde.

5.2.1 Fjell kommune

5.2.1.1 Strekning 0-500 Kolltveit

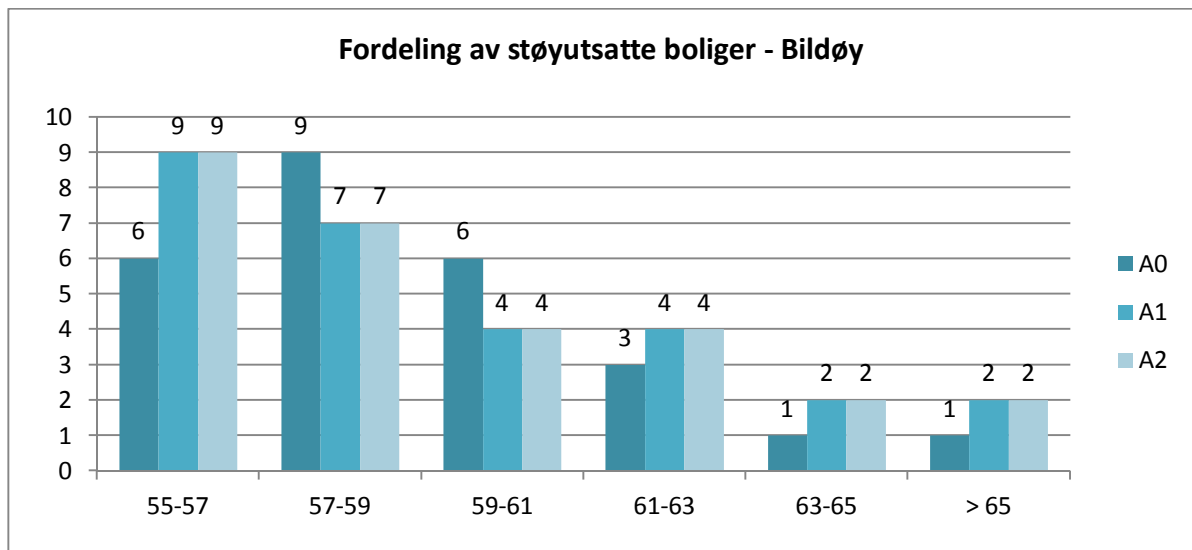


Figur 2 Fordeling av støyutsatte boliger ved Kolltveit (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak), høyeste fasadenivå.

Ved Kolltveit endres støysituasjonen seg lite fra nåværende situasjon til ny veg, og økt støybelastning skyldes i all hovedsak økning av trafikkmengde. Med unntak for boligene over ny tunnelåpning fra Kolltveit, der er det en bolig som er i rød sone, og 3 i gul sone som følge av ny veg. Det vil være vanskelig å skjerme ved langsgående tiltak for disse boligene fordi de befinner seg så mange meter over vegen, og det anbefales derfor å tilby disse lokal skjerming.

For boligene som er øst for veien ved begynnelsen av tiltaket er det boliger som er flere høydemeter over veien og hvor en støyskjerm vil ha begrenset effekt. Det er derfor ikke vurdert i denne støyutredningen langsgående eller lokale skjermer ved Kolltveit.

5.2.1.2 Strekning 1500-2750 Bildøy



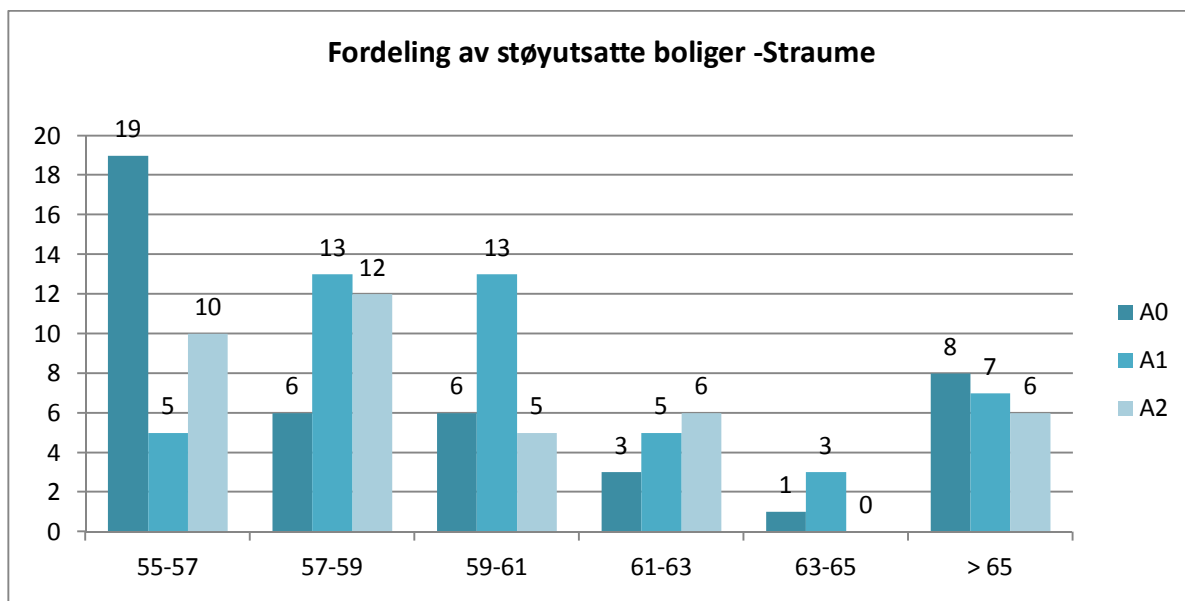
Figur 3 Fordeling av støyutsatte boliger ved Bildøy (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)

For boliger plassert øst for brua etter tunnel fra Kolltveit vil det være en skjæring som vil ha en støydempende effekt.

Videre mot Straume er det få boliger i nærheten av veien og de boligene som er i gul sone er igjen plassert mye høyere i terrenget enn vegen slik at effekten ved langsgående skjerming ved veg blir begrenset.

Over halvparten av de støyutsatte boligene har fasadenivå L_{den} mellom 55 og 59 dB med ny veg.

5.2.1.3 Strekning 2750 – 3500 og 3500 – 4250 Straume

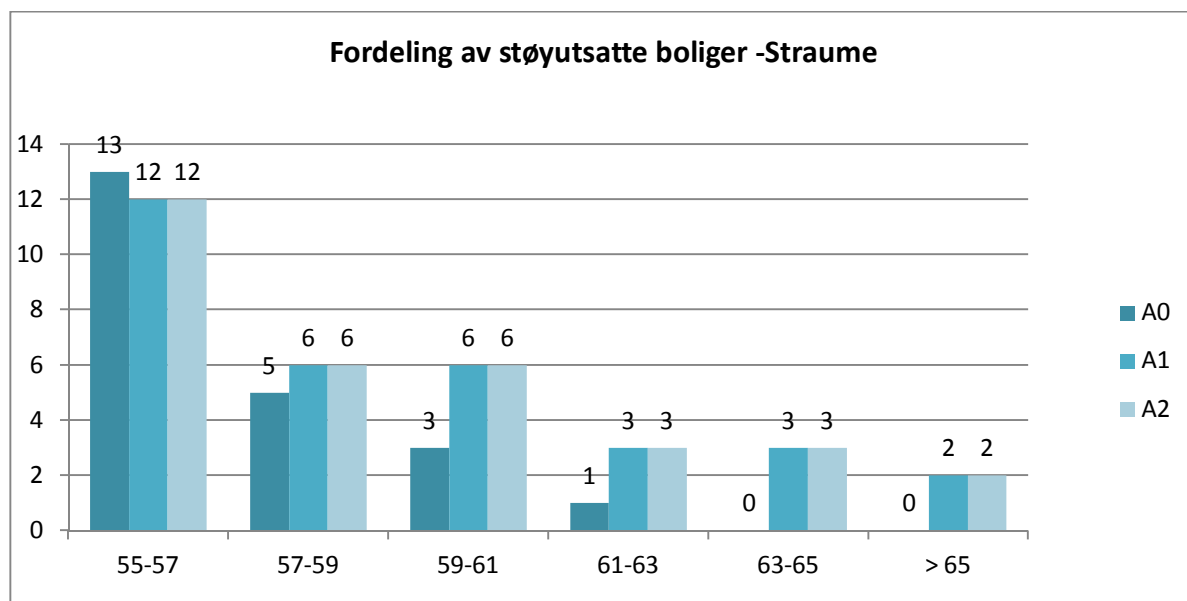


Figur 4 Fordeling av støyutsatte boliger ved Straume (profilnr 2750-3500) (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)

Sammenlignet med nåværende situasjon vil det bli en forbedring for de fleste boliger i Straume sentrum fordi Rv555 går i tunnel. De primære støykildene ved Straume sentrum vil være lokale veier og eksisterende Rv555.

Støyutsatte boliger er ved tunnelåpningene vest i Straume. En langsgående skjerm på nordsiden av lokalvei med høyde 2.0 meter vil få mange boliger nærmest vannkanten ut av gul sone. Nærmere Straume sentrum vil den ha mindre effekt fordi boligene der er plassert høyere enn veg. Skjerm med høyde 2.0 meter er plassert lokalt ved noen boliger og ved Fv209 Foldnesvegen mot eksisterende boliger.

På sørsiden av Rv555 mot tunnelmunningen i vest er det også vurdert en støyskjerm på 2.0 meter til videre planlegging boligutbygging av Straumsundet, her vil det bli aktuelt å gjøre lokale tiltak på nye boliger da de vil ligge i gul sone.

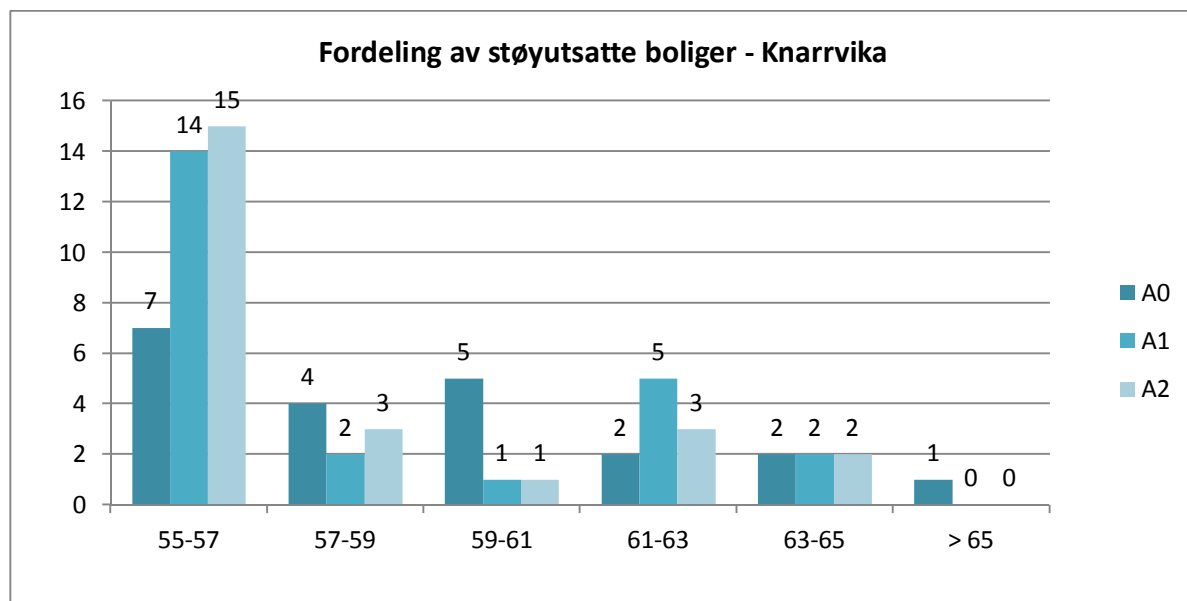


Figur 5 Fordeling av antall støyutsatte boliger ved Straume (profilnr 3500-4250) (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)

For boliger på Botnafjellet øst for tunnel ved Rv555 i Straume er det støyfølsom bebyggelse som er plassert ca 15-20 meter over vegen og hvor langsgående skjerming ved vegen ikke vil ha noe effekt. Disse boligene får fasadenivå L_{den} mellom 55-63 dB. Her må det vurderes behov for lokale skjermere og/eller fasadetiltak i videre prosess.

Det er beregnet og vurdert lokale skjermere for boliger på Botnafjellet. De lokale skjermene vil kun få 2 boliger helt ut av gul sone, men dette skyldes at boligene er høyere enn skjermen og dermed vil det for andre etasje være støynivå over 55 dB. De lokale skjermene vil derimot bidra til å få uteområder ut av gul sone, spesielt de som er foran boliger med GNR/BNR- 41/696-704. De lokale skjermene bør ha en høyde på 2.0 meter, og en samlet skjerm for disse boligene bør vurderes videre i prosessen.

5.2.1.4 Strekning 4250 – 5250 Knarrvika



Figur 6 Fordeling av støyutsatte boliger ved Knarrvika (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)

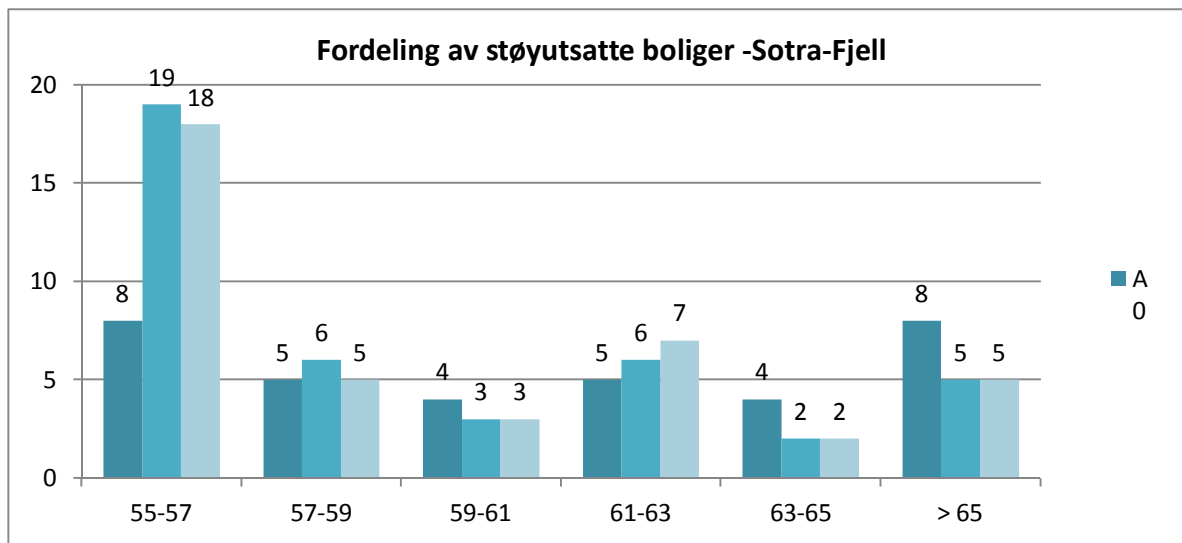
Det er vurdert en støyskjerm med høyde 2 meter nord for vegen ved tunnelåpning ved Knarrvikatunnelen vest. Den forbedrer forholdene for fritidsboliger ved Arefjordpollen og generelle utendørs forhold, men skjermer ingen boliger.

Ved påkjørselsrampe for Rv555 ved Knarrvikatunnelen øst er det en skjæring som demper mye støy, men med en skjerm på 2,5 meter mellom skjæringene i kombinasjon med skjerm mot bebyggelse ved avkjørsel sørover fra rundkjøring gir det noe redusert utbredelse av støysonene.

Støyskjermen som er vurdert sør for avkjørsel ved rundkjøring ved åpningen av Knarrvikatunnelen øst må forlenges noe på lokalveien sørover, slik at boliger som er støyutsatte for ny Rv555 også blir skjermet for støy for lokalveien som fortsetter videre sørover. Ellers har støyskjermen som er vurdert sør for avkjørsel ved rundkjøringen liten til ingen effekt for aktuelle boliger.

Boliger og fritidsboliger i nærheten av kollektivveg som er støyutsatt ligger høyere i terrenget enn vegen slik at en langsgående skjerm ved kollektivveg vil ha begrenset til ingen effekt, og er dermed ikke vurdert.

5.2.1.5 Strekning 5250 – 6000 Sotrabru



Figur 7 Fordeling av støyutsatte boliger ved Sotrabru (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)

Ved ny og gammel Sotrabru er det flere boliger som er i gul sone som følge av støy fra bru. På grunn av blant annet vindforhold er det ikke mulig å ha skjermer på hovedspennet på ny bru og kun på sidespennene. Fordi det også vil kunne være forhold som valg av bru, vindforhold etc, vil det kanskje heller ikke være mulig å ha støyskjerm på sidespennene. Vurderte støyskjermer har en høyde på 1.5 meter.

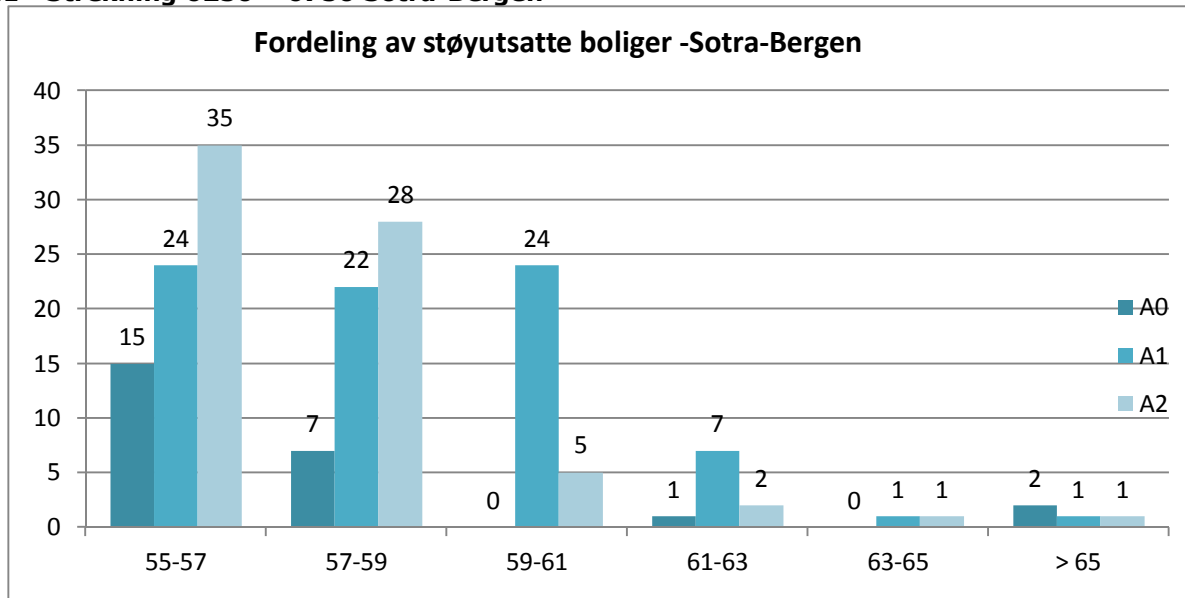
Nåværende Sotrabru har ikke tilstrekkelig kapasitet til å bære støyskjermer, og også her vil vindforholdene påvirke muligheter for å ha skjerm på brua. Det betyr at det ikke kan vurderes støyskjermer på eksisterende bru.

For boliger som er plassert i nærheten av gamle Sotrabru vil støyforholdene forbedres for mange boliger fordi mye av trafikken flyttes over til ny Sotrabru.

På grunn av begrensede muligheter til å ha støyskjermer på bruene vil det være en del boliger i gul og rød sone ved etablering av ny veg. Aktuell skjerm ved sidespennet på nye Sotrabru vil føre til at 2 boliger kommer ut av gul eller rød sone, og redusere støyen for fritidsboliger sør for brua.

5.2.2 Bergen Kommune

5.2.2.1 Strekning 6250 – 6750 Sotra-Bergen

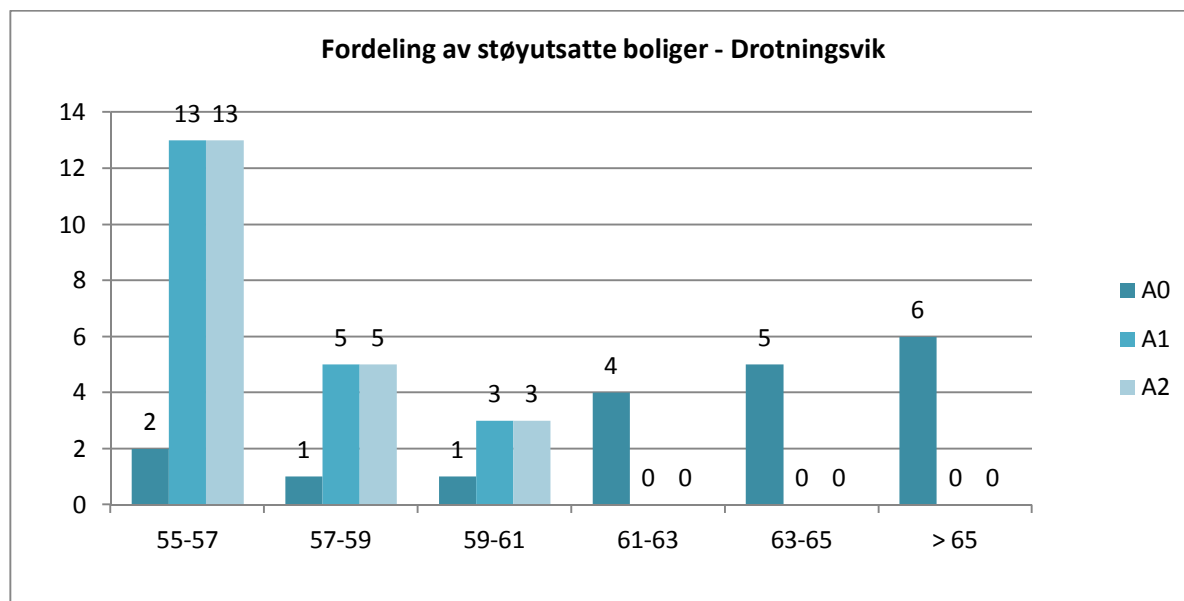


Figur 8 Fordeling av støyutsatte boliger ved Sotrabru (profilnr 3500-4250) (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)

Det er samme utfordringer til skjerming på ny og gammel Sotrabru som er nevnt i kapittel 5.2.1.5.

På grunn av disse utfordringene vil det være en del boliger i gul og rød sone ved etablering av ny veg. Aktuelle skjermere ved sidespennene på nye Sotrabru i Bergen kommune vil føre til at 5 boliger kommer ut av gul eller rød sone, og redusere støyen for boliger som fremdeles blir støyutsatte.

5.2.2.2 Strekning 6750 – 8500 Drotningvik



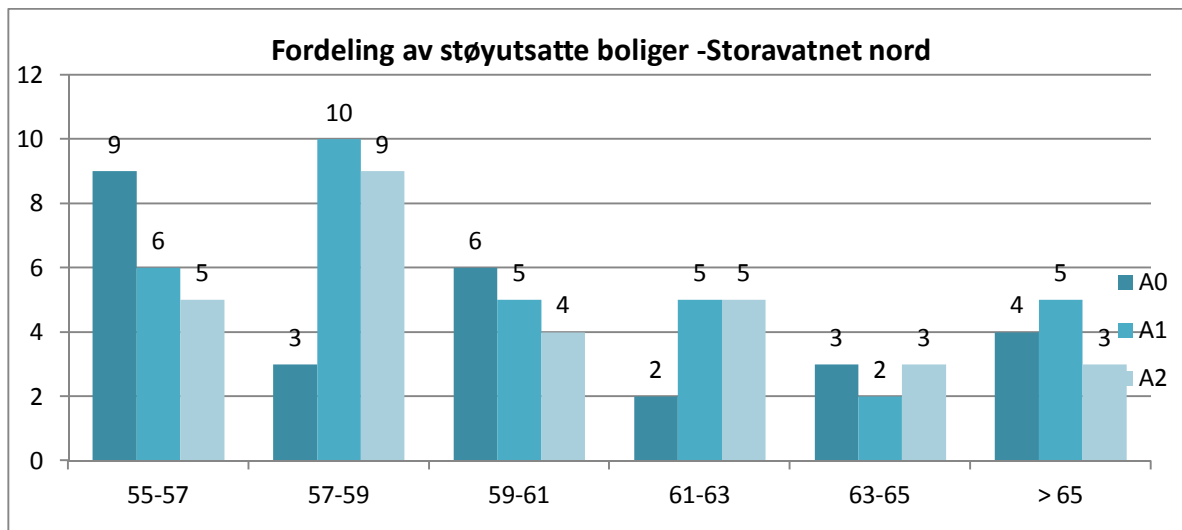
Figur 9 Fordeling av støyutsatte boliger ved Drotningvik (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)

I Drotningvik vil nye Rv555 være i tunnel og det vil være eksisterende Rv555 som er støybelastende.

For nåværende situasjon er det 6 boliger i rød sone hvor det reduseres til 0 boliger for ny situasjon. Dette skyldes at trafikken for nåværende Rv555 i stor grad flyttes over til ny Rv555, men fremdeles er det boliger som vil være i gul sone. For de aller fleste boligene i Drotningvik vil det være støynivå i nedre sjikt av gul sone med høyeste fasadenivå på $L_{den} \leq 55-57$ dB.

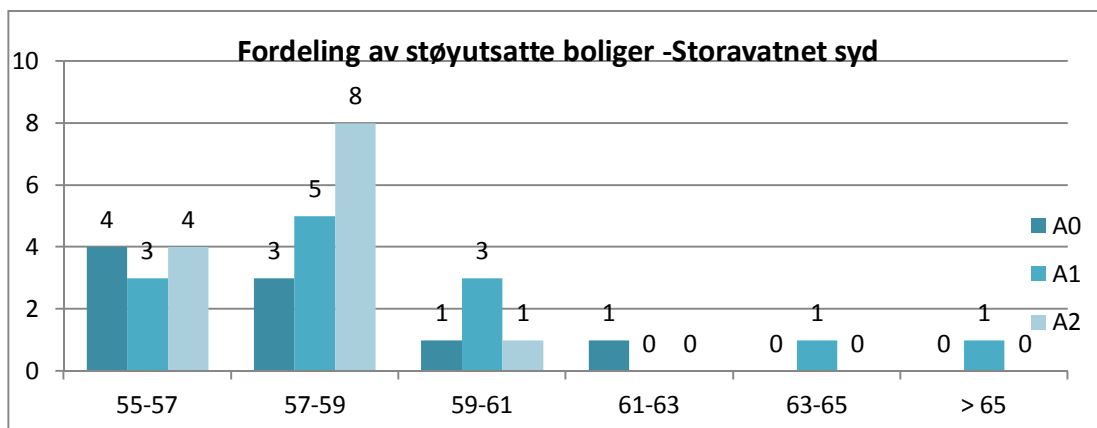
For de fleste boliger i Drotningvik vil det bli mindre støy for de støyutsatte boligene, for 7-8 boliger reduseres støyen med over 10 dB, men de vil fremdeles ha støynivåer i gul sone ved en eller flere fasader. Den reduserte støyen på 10 dB vil oppleves som en halvering av støynivået for beboere, og for boliger med 5-8 dB reduksjon av støyen vil det bli et merkbart lavere støynivå.

5.2.2.3 Strekning 8500 – 9500 Storavatnet



Figur 10 Fordeling av støyutsatte boliger ved Storavatnet (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)

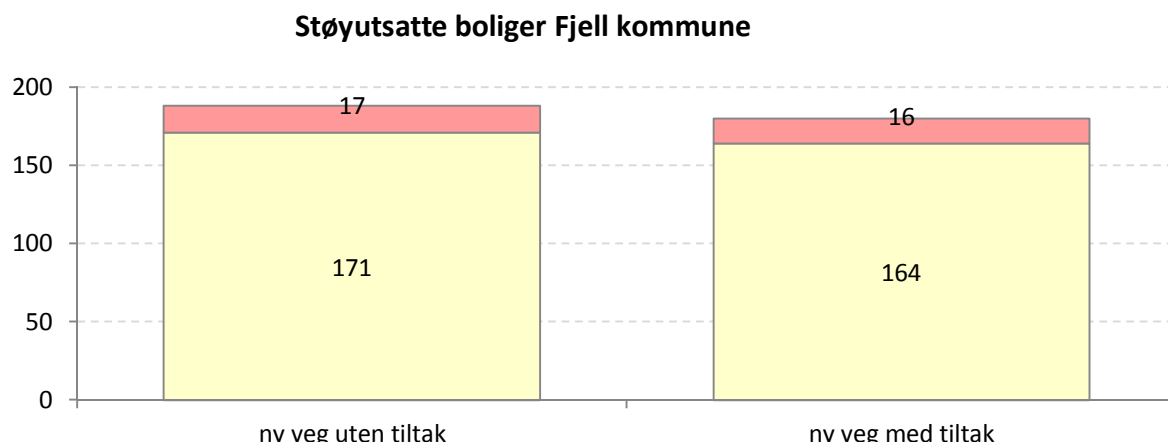
Ved krysset ved Storavatnet vil støysituasjonen endre seg lite i forhold til dagens situasjon, dette skyldes at det nye vegnettet har omtrent samme plassering som nåværende veger. Det vil derfor være mange av de samme boligene som er støyutsatte i dag som blir det i fremtiden. Boliger som er plassert sør for Rv555 vil være støyutsatt med fasadenivå L_{den} mellom 55 og 64 dB, og det er foreslått en støyvoll sør for Rv555. Ved å ha en 2.0 meter høy skjerm plassert på støyvollen kombinert med en lokal skjerm helt i nærheten av ene boligen vil støyen reduseres med opptil 5-8 dB men skjermene vil likevel ikke få støyutsatte boliger sør for Rv555 ut av gul sone.



Figur 11 Fordeling av støyutsatte boliger ved Storavatnet syd (A0 = nåværende situasjon, A1 = ny veg uten tiltak, A2 = ny veg med tiltak)

Nordover på Askøyvegen er det er boligfelt vest for vegen hvor det nå også er en støyvoll. Det nye vegtiltaket fører til at deler av denne vollen forsvinner og det er foreslått at det etableres ett nytt skjermingstiltak som kan bestå av skjerm eller voll med en høyde på 2,5-3,2 meter. Denne vollen vil få 4 boliger ut av gul sone og merkbart redusere støyen for ytterligere 3-4 boliger.

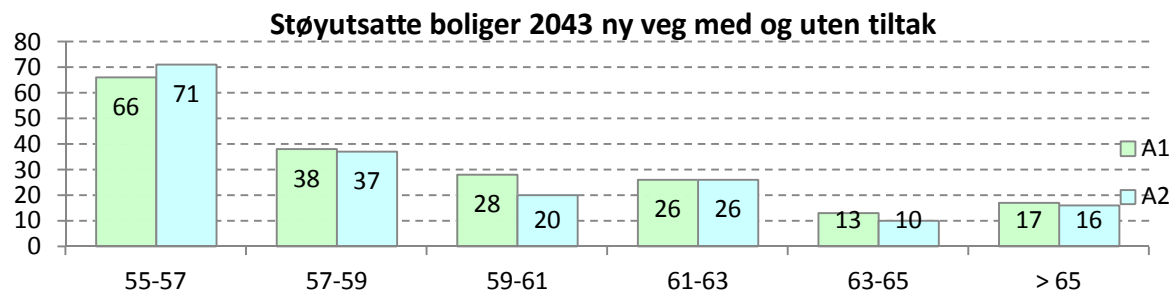
6. SAMMENDRAG FJELL KOMMUNE.



Det er beregnet punktverdier i frittfelt for alle utsatte fasader i 2.0 og 3.8 meters høyde. Boliger som da har en eller flere fasader med L_{den} over 55 dB blir registrert som støyutsatt, uavhengig av om støyutsatt fasade ligger utenfor rom ment til støyfølsomt bruk. Den delen av nye Rv555 som er i Fjell kommune har 171 boliger i gul sone og 14 boliger i rød sone for ny vegsituasjon ved beregnede fasadenivåer. For boliger i Fjell kommune vil 71 boliger ha høyeste fasadenivå L_{den} mellom 55 og 57 dB(A) ved ny veg uten langsgående tiltak.

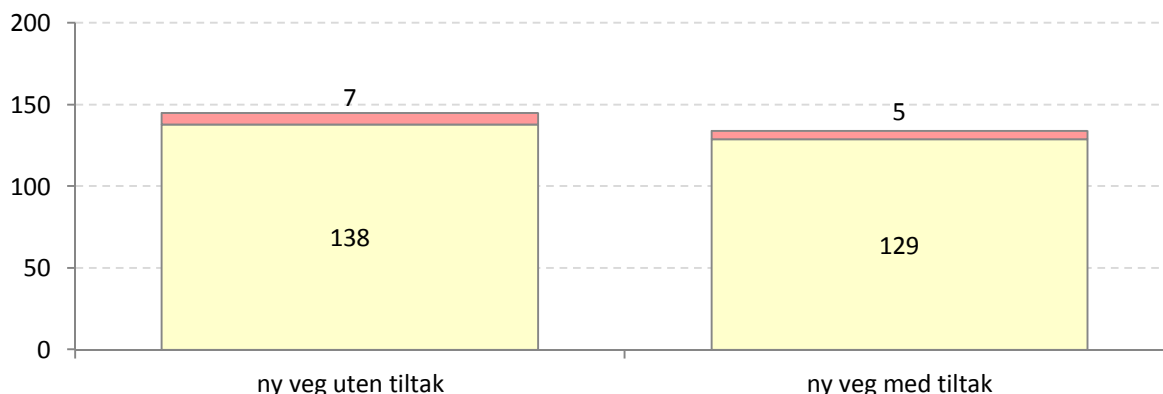
Området Rv555 går gjennom fra Kolltveit i Fjell Kommune til Sotra Bru i Bergen Kommune består av et svært varierende terreng. I de fleste områder er det kupert terreng hvor veien ligger på lavt nivå og der boligene er bygd i terrasser på kupert fjell flere høydemeter over veien. Dette gjør at langsgående skjerming nær støykilden kommer til å ha svært begrenset effekt da støyen går over skjermen. I tillegg er det begrensede om ingen muligheter og ha støyskjermer på nye og gamle Sotrabru.

For videre prosess er gul og rød sone i T-1442 er en vurderingssone hvor det må gjennomføres videre befaringer og beregninger slik at alle boliger har oppfylt krav til innendørs lydnivå og tilgang til stille uteoppholdsareal. Boliger hvor det ikke er oppfylt, vil få tilbud om fasadeisolering og/eller skjerming av uteoppholdsareal. Det er vedlagt i rapporten oversikt over alle boliger og annen støyfølsom bebyggelse med fasadenivå over $L_{den} \geq 55$ dB, se også vedlegg X15-X21 for høyest beregnet fasadenivå for hver enkelt bolig.



7. SAMMENDRAG BERGEN KOMMUNE

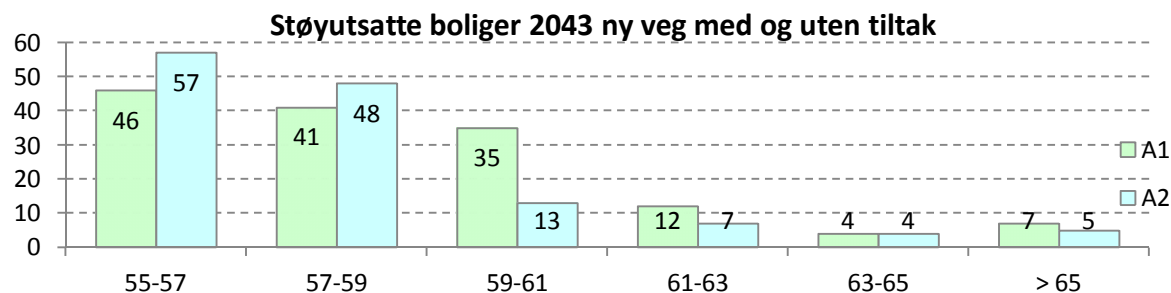
Støyutsatte boliger Bergen Kommune



Deler av Rv555 som er i Bergen kommune har 138 boliger i gul sone og 7 boliger i rød sone for ny vegsituasjon ved beregnede fasadenivåer. Det er beregnet punktverdier i frittfelt for alle utsatte fasader i 2.0 og 3.8 meters høyde. Enhver bolig som da har en eller flere fasader med L_{den} over 55 dB blir registrert som støyutsatt, uavhengig om støyutsatt fasade ligger utenfor rom ment til støyfølsomt bruk.

Området Rv555 går gjennom fra Sotra Bru til Storavatnet i Bergen Kommune består av et svært varierende terreng. I de fleste områder er det kupert terreng hvor veien ligger på lavt nivå og der boligene er bygd høyere enn veien. Det er i tillegg boliger som er plassert i nærheten av veien med veier med ÅDT på 60 000 hvor skjerming igjen vil ha en begrenset effekt. Dette gjør slik at langsgående skjerming nær støykilden kommer til å ha svært begrenset effekt da støyen går over skjermen. I tillegg er det begrensede til ingen muligheter og ha støyskjermer på nye og gamle Sotrabru.

For videre prosess er gul og rød sone i T-1442 er en vurderingssone hvor det må gjennomføres videre befaringer og beregninger slik at alle boliger har oppfylt krav til innendørs lydnivå og tilgang til stille uteoppholdsareal. Boliger hvor det ikke er oppfylt, vil få tilbud om fasadeisolering og/eller skjerming av uteoppholdsareal. Det er vedlagt i rapporten oversikt over alle boliger og annen støyfølsom bebyggelse med fasadenivå over $L_{den} \geq 55$ dB, se også vedlegg X15-X21 for høyest beregnet fasadenivå for hver enkelt bolig.



APPENDIKS A

7.1 Miljø

Ifølge Klima- og forurensingsdirektoratet (Klif) er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge². I Norge er veitrafikk den vanligste støykilden og står for om lag 80 % av støyplagene. Langvarig eksponering for støy kan føre til stress som igjen kan føre til fysiske lidelser som muskelsmerter og hjertesykdommer. Det er derfor viktig å ta vare på og opprettholde stille soner, særlig i friluft- og rekreasjonsområder der forventningen til støyfrie omgivelser er stor. Ved å sørge for akseptable støyforhold hos berørte naboer og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

7.2 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra veitrafikk oppfattes av folk flest som støy. Lydtryknivået måles ved hjelp av desibelskalaen, en logaritmisk skala der 0 dB tilsvarer den svakeste lyden et ungt menneske med normal, uskadet hørsel kan høre (ved frekvenser fra ca. 800 Hz til ca. 5000 Hz). Ved ca 120 dB går smertegrensen, dvs. at lydtryknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Et menneskeøre kan normalt ikke oppfatte en endring i lydnivå på mindre enn ca. 1 dB. En endring på 3 dB tilsvarer en fordobling eller halvering av energien ved støykilden. Det vil si at en fordobling av for eksempel antall biler vil gi en økning i trafikkstøynivået på 3 dB, dersom andre faktorer er uendret. Dette oppleves likevel som en liten økning av støynivået.

For at endringen i støy subjektivt skal oppfattes som en fordobling eller halvering, må lydnivået øke eller minske med ca. 10 dB. De relative forskjellene kan subjektivt bli oppfattet som angitt i Tabell 6. Det er for øvrig viktig å understreke at lyd og støy er en høyst subjektiv opplevelse, og det finnes ingen fasit for hvordan den enkelte oppfatter lyd. Retningslinjene er lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

Tabell 6 Endring i lydnivå og opplevd effekt.

Endring	Forbedring
1 dB	Lite merkbar
2-3 dB	Merkbar
4-5 dB	Godt merkbar
5-6 dB	Vesentlig
8-10 dB	Oppfattes som en halvering av opplevd lydnivå

² <http://www.klif.no/no/Tema/Stoy/>

VEDLEGG

VEDLEGG 1: TRAFIKKTALL I 2043

VEDLEGG 2: X1-X7: STØYSONEKART NÅVÆRENDE SITUASJON

VEDLEGG 3: X8-X14: STØYSONEKART FOR 2043 FOR NY RV555

**VEDLEGG 4: X15-X21: STØYSONEKART FOR 2043 MED NY RV555 MED
LANGSGÅENDE SKJERM**

VEDLEGG 5: X22-X28: PUNKTBEREGNINGER FOR RV555

VEDLEGG 6: OVERSIKT OVER FASADENIVÅ ALLE BOLIGER