

Oppdragsgiver
Leirfossvegen 71

Rapporttype
Støyutredning

Dato
19.01.2024

LEIRFOSSVEGEN 71

STØYUTREDNING



PROSJEKTNAMN
STØYUTREDNING

Rambøll Norge AS
Kobbes gate 2
7042 TRONDHEIM
T +47 73 84 10 00

Oppdragsnavn **Leirfossvegen 71 støyutredning**
Prosjekt nr. **1350051768**
Mottaker **Leirfossvegen AS**
Dokument type **Støyutredning**
Versjon **2**
Dato **19.01.2024**

Revisjon nr.	Dato	Utarbeidet	Kontrollert	Kommentar
0	19.12.2022	Silje Haugen	John F. Aase	
1	12.09.2023	Silje Haugen	-	Uten skjerm langs Leirfossvegen
2	19.01.2024	Silje Haugen	-	Justering av bebyggelse

Forside: SPOR – Skisseprosjekt, agraff og PKA 2021

SAMMENDRAG

I forbindelse med et nytt boligprosjekt i Leirfossvegen 71, er det utført en støykartlegging. Boligprosjektet består av ca. 600 boenheter fordelt i bygninger med 4 til 10 etasjer. Støyberegningene viser at området har noe gul støysone fra E6 i vest og Leirfossvegen i øst. Viktige punkter fra støyutredningen:

- Utendørs oppholdsarealer på bakkenivå er stort sett i hvit støysone
- Noen av boligbygningene har gul støysone på alle fasader for 1-2 etasjer
- Planløsning må tilpasses støysituasjon slik at flest mulig boenheter får tilgang på stille side. Soverom bør prioriteres på den stille siden
- For et lite antall boenheter som ikke får stille side, må det etableres en dempet fasade. Ulempen med dempet fasade må veies opp av andre kvaliteter
- Noen eksisterende boliger langs Leirfossvegen får en økning i støynivå på ca. 1 dB som følge av utbyggingen i Leirfossvegen 71



INNHOOLD

SAMMENDRAG	2
1. INNLEDNING.....	4
2. MYNDIGHETSKRAV.....	6
2.1 Kommuneplanens arealdel	6
2.2 Retningslinje T-1442:2021	6
2.2.1 «Endring og utbedring av eksisterende anlegg	7
2.3 Innendørs støynivå.....	7
3. RESULTATER OG DISKUSJON	8
3.1 Uteoppholdsarealer	8
3.2 Fasadenivåer.....	9
3.3 Støytiltak på fasade.....	10
3.4 Eksisterende bebyggelse.....	11
4. KONKLUSJON	12
APPENDIX A – GENERELT OM STØY OG DEFINISJONER.....	13
Miljø	13
Støy – en kort innføring	13
Definisjoner.....	14
APPENDIX B - BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG	16
Beregningsmetode	16
Trafikkdata 16	
Kartgrunnlag og inngangsparametere	16
APPENDIX C - MYNDIGHETSKRAV	18
Utendørs støy	18
Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder	19
REFERANSER	20

VEDLEGG

- 1: Støysonekart, 1,5 meter
- 2: Nivåtabeller

1. INNLEDNING

Rambøll er engasjert av Leirfossvegen AS for å utføre en støyvurdering for planlagte bygninger i Trondheim kommune. Det kartlegges støy fra vegtrafikk.

På eiendommen planlegges flere boligbygninger med 4 til 10 etasjer, private uteoppholdsarealer i form av balkonger, samt felles uteområder på bakkeplan. Byggene planlegges i Leirfossvegen 71, se kartutsnitt og situasjonsplan i Figur 1 og Figur 2.



Figur 1 Kartutsnitt for planlagt utbygging (kilde: norgeskart.no)



Figur 2 Situasjonsplan (kilde: PKA)

Denne rapporten viser resultater fra beregninger i form av støysonekart og punktverdier på fasader. Formålet med arbeidet er å dokumentere støysituasjonen på uteoppholdsarealer og på fasader, samt å beskrive nødvendige tiltak for å sikre tilfredsstillende støyforhold for brukerne.

I tillegg er det utført en vurdering av økning av støy langs Leirfossvegen som følge av økt trafikk fra utbygging av boligområdet.

Benyttet grunnlag er listet i Tabell 1.

Tabell 1 Grunnlag som er benyttet

Grunnlag	Kilde	Datert
Kartgrunnlag		2022
Situasjonsplan	PKA	Januar 2024
Trafikkgrunnlag	Rambøll	Desember 2022

2. MYNDIGHETSKRAV

2.1 Kommuneplanens arealdel

I tillegg til det nasjonale regelverket er det egne retningslinjer utarbeidet av Trondheim kommune. Disse er blant annet å finne i skrevet: «*Trondheim kommune - bestemmelser og retningslinjer kommuneplanens arealdel 2012-2024 rev (2)*». Under er det gjengitt et utsnitt av omtalt skriv, kapittel 21. Støy:

21. Støy

§ 21.1 Alle tiltak skal planlegges slik at støyforholdene innendørs og utendørs blir tilfredsstillende.

Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442/2012, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven §20-1. Retningslinjene skal også følges ved planlegging av landingsplass og nye traseer for helikopterflyging.

Kommunens støysonekart for veg og jernbane skal legges til grunn ved vurdering av støypåvirkning og behov for utredninger.

Støyende næringsaktivitet bør ikke etableres i samme bygning som boliger. I plan. Og byggesaker for støyende næringsvirksomhet skal det fastsettes maksimumsgrenser for støy for tidsrommet 23-07 og på søn- og helligdager, maksimumsgrenser for dag og kveld samt ekvivalente støygrenser.

Lydnivå (Lden) i grønnstruktur skal holdes under 55 dBA og et lydnivå ned mot 50 dBA skal tilstrebes. I og i nærheten av rekreasjonsområder med lydnivå under 50 dBA, såkalte stillesoner, skal utbygging og endring av virksomhet planlegges slik at økning av støynivået i rekreasjonsområdet unngås.

§ 21.2 Det tillates støyfølsom arealbruk i gul støysone, dersom bebyggelsen har en stille side og tilgang til egnet uteplass med tilfredsstillende støynivå.

§ 21.3 I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområder og andre viktige fortettingsområder langs kollektivtrase med støynivå (Lden) inntil 70 dBA ved fasade, dersom boenhetene er gjennomgående og har en stille side hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.

Med støyfølsom bruk menes skoler, barnehager, boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, og rekreasjonsarealer.

Med planforslag eller søknad om ny bebyggelse eller om anlegg som kan produsere økt støy, skal det følge en støyfaglig utredning med beregning og kartfesting av støysoner, samt påvirkning på nærliggende støyømfintlig bruk, med forslag til avbøtende tiltak og en vurdering av effekten av disse.

Det tillates ikke støyfølsom bebyggelse i rød støysone med brudd på forurensingsforskriften.

2.2 Retningslinje T-1442:2021

Tabell 2 er anbefalte støygrenser ved planlegging av ny virksomhet eller ny støyfølsom bebyggelse.

Tabell 2 Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07
Vei	$L_{den} \leq 55 \text{ dB}$	$L_{5AF} \leq 70 \text{ dB}$

Nedre grenseverdi for rød og gul sone er gitt i Tabell 10.

T-1442 legger vekt på tre kvalitetskriterier for å sikre tilfredsstillende støyforhold:

- tilfredsstillende støynivå innendørs
- tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå
- stille side

2.2.1 «Endring og utbedring av eksisterende anlegg

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

- endret geometri
- økt fartsgrense
- økt kapasitet
- økt andel tungtrafikk, eller
- endring av støyskjermer- og støyvoller.

Målet er, på lik linje med nye anlegg, å sikre støyforhold i henhold til grenseverdiene i tabell 2 og kvalitetskriteriene i kapittel 1.2. Ambisjonen bør være å sikre tilfredsstillende støyforhold på hele eiendommen og fasaden. Skjerming ved støykilden bør derfor være et prioritert avbøtende tiltak.

Ved endring og utbedring av eksisterende anlegg kan omfang og kostnad ved støydempende tiltak vurderes opp mot effekten av tiltaket og prosjektets totale kostnadsramme. Jo høyere støynivå, jo viktigere er det å gjøre skjermingstiltak. Eventuelle avvik fra grenseverdiene i tabell 2 og kvalitetskriteriene, bør begrunnes i planbeskrivelsen.

For mindre tiltak som ikke omfattes av punktlisten over og som ikke øker støynivået, eksempelvis gang- og sykkelveger, er det ikke nødvendig å gjøre avbøtende tiltak.

Det er heller ikke nødvendig å gjøre tiltak dersom grenseverdiene ikke er overskredet.»

2.3 Innendørs støynivå

NS 8175:2012 stiller krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Kravene for boliger er oppsummert i Tabell 3.

Tabell 3 Lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

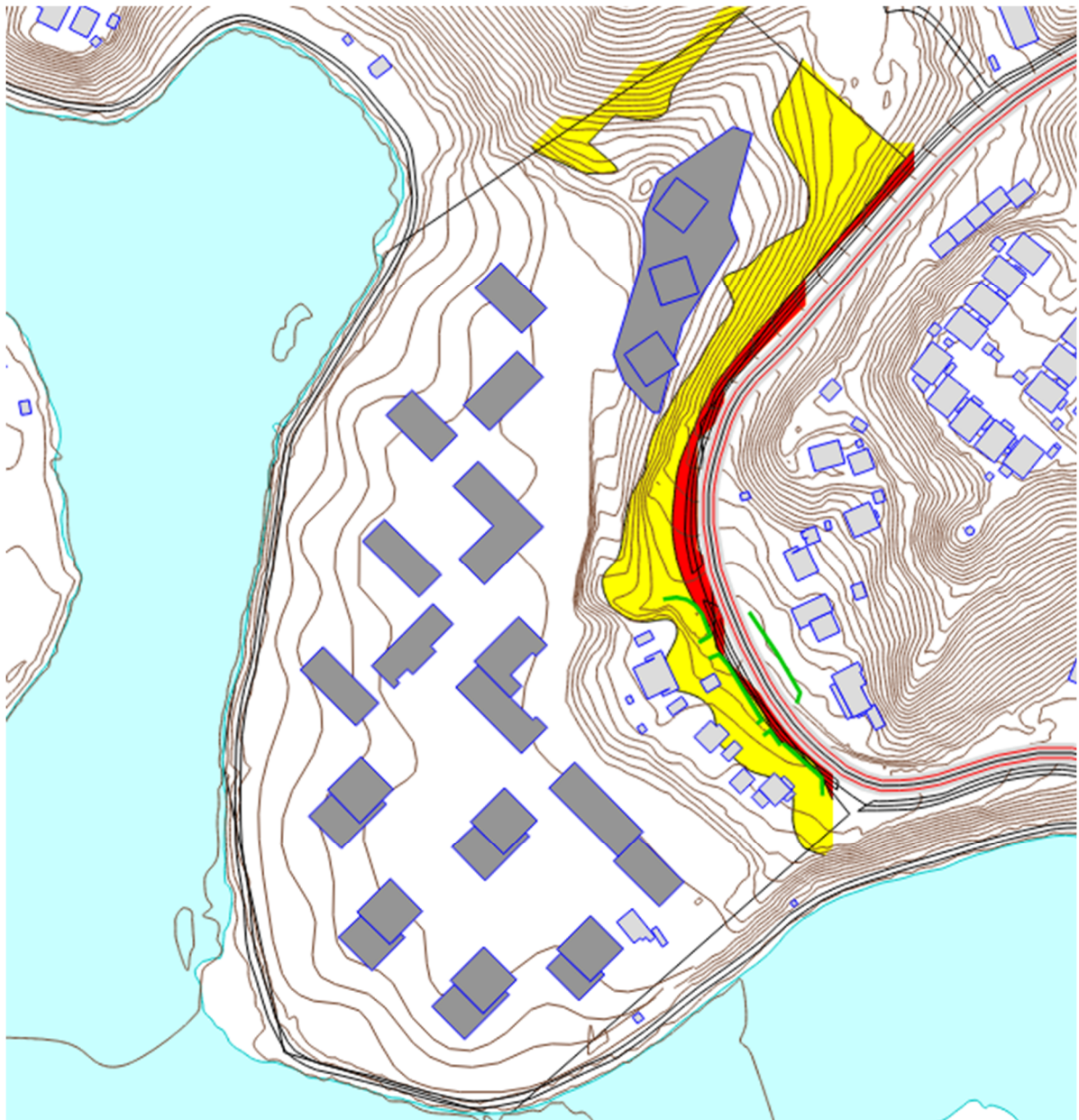
Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h} \text{ (dB)}$	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max} \text{ (dB)}$ natt, kl. 23–07	45

3. RESULTATER OG DISKUSJON

Støyberegningene er gjennomført på grunnlag av tallverdier og beskrivelser som angitt i Appendix B. Resultatene er presentert i støysonekart med rød, gul og hvit soneinndeling. Støysonekartene er også vedlagt rapporten i helsides versjon for bedre lesbarhet.

3.1 Uteoppholdsarealer

Figur 3 viser støysonekartet for veitrafikkstøy for det aktuelle området. Beregningshøyden er satt til 1,5 meter over terreng. Dette er beregningshøyden som benyttes for å vurdere støy på utendørs oppholdsarealer på bakkenivå.

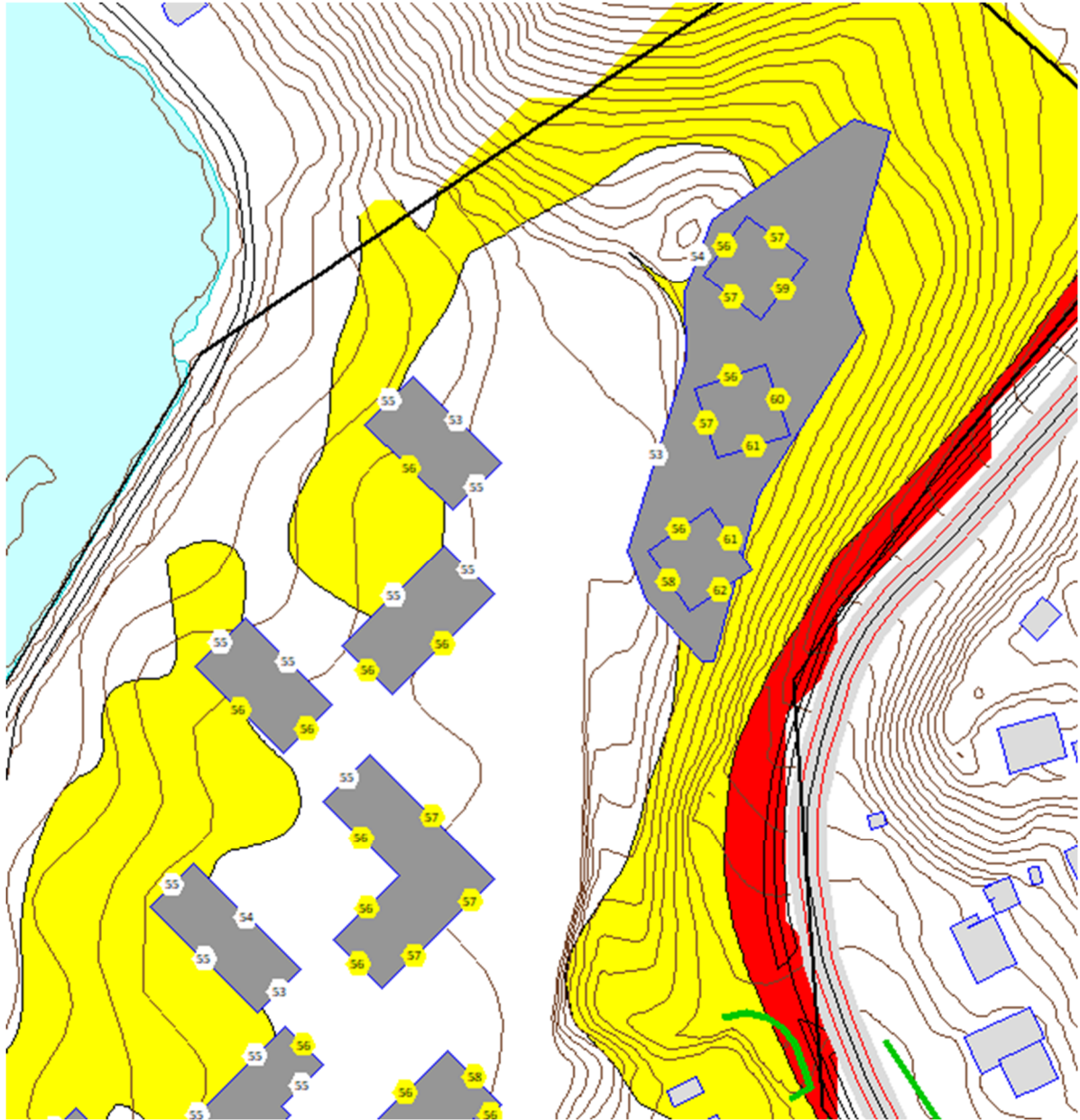


Figur 3 Støysonekart for veitrafikkstøy, 1,5 meter over terreng

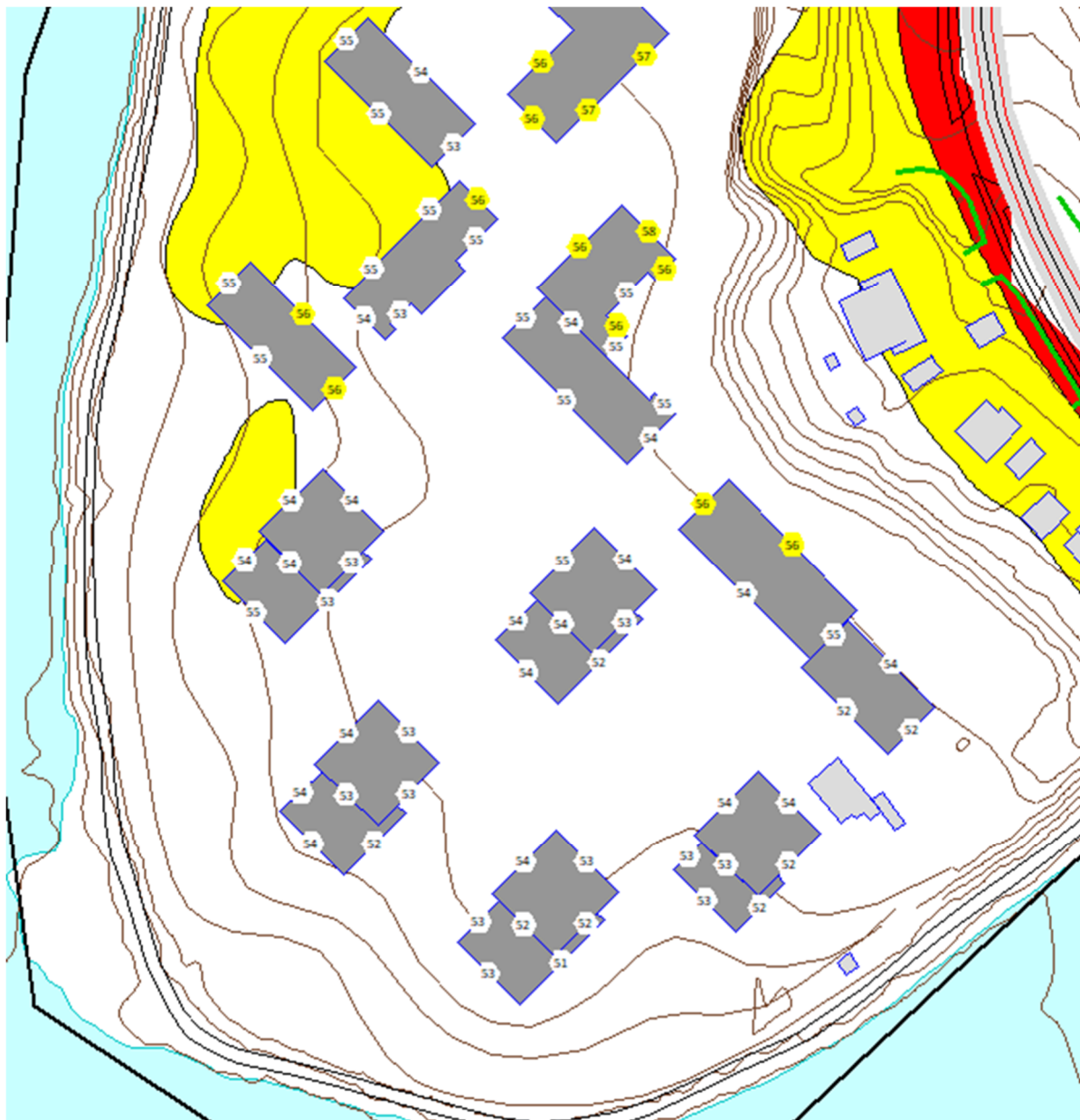
Uteområdene på bakkenivå er stort sett i hvit støyzone.

3.2 Fasadenivåer

Det er utført punktberegninger på støyutsatte fasader for å gi mer eksakte verdier på støynivåene. Beregningspunktene er plassert på bygningsfasadene for alle etasjer. Figur 4 og Figur 5 viser høyeste beregnede L_{den} for fasaden. Støysonekartet som vises i figurene, er med beregningshøyde 4 meter over terreng.



Figur 4 Fasadenivåer nord



Figur 5 Fasadenivåer sør

Støynivåene viser nedre del av gul støysone. Det er noen av byggene i nord som har gul støysone på alle fire fasader og mangler stille side. Dette gjelder ikke for alle etasjene, kun for en eller to av de høyeste etasjene.

For mange av fasadene hvor høyeste støynivå viser gul støysone, gjelder dette kun for 1-2 etasjer.

3.3 Støytiltak på fasade

For nedre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter har stille side hvor soverom kan plasseres. Slik bygningene er tegnet nå, er det mulig å få stille side for de fleste boenheter. At alle boenheter skal få minst ett soverom mot den stille siden, krever at planløsning tilpasses nøye til støysituasjonen. Dersom det viser seg spesielt krevende å få til, kan det godtas dempet fasade for et fåtall av boenhetene. Følgende tiltak foreslås for bedre støyforhold for brukere (i prioritert rekkefølge):

- Endre utforming og plassering på bygningene.
- Tilpasse planløsning slik at alle boenheter får stille side.
- Balkongskjerming for å skape dempet fasade. Soveromsvindu ut mot dempet fasade.
- Bygningsutforming, karnapp, skjerm foran vindu for å skape dempet fasade.

T-1442 angir at dempet fasade som erstatning for stille side kan brukes unntaksvis for en liten del av totalt antall boenheter. Ulempen ved dempet fasade må klart veies opp andre forhold. For å kompensere for manglende stille side foreslår T-1442 å veie opp med for eksempel sol og lys, utsikt, kvalitativt gode uteoppholdsarealer, fellesarealer innendørs eller andre faktorer som fremmer trivsel og helse.

Generelt er støynivået økende med etasjene, både for fasader mot øst og mot vest. Dette er fordi terrenget/støyskjermer gir mindre skjermingseffekt for høyere etasjer. I noen tilfeller fører også høyden til at det er direkte sikt til veien, som betyr mer støyeksponering. Selv om støynivåene ikke nødvendigvis tilsvarer gul støysone, vil støy være hørbart. En måte å øke kvaliteten på uteområdene på balkonger, kan være å etablere tette rekkverk (med normal høyde) og absorbenter i dekket over balkongen (for å hindre refleksjonsstøy).

3.4 Eksisterende bebyggelse

Utbygging av Leirfossvegen 71 bidrar med turproduksjon på ÅDT 1500. Dette regnes som en endring på eksisterende anlegg ifølge T-1442. For å kartlegge hvilken støyfølsom bebyggelse som får en støyøkning (1-2 dB) er det utført støyberegninger for år 2025 med og uten utbygging av Leirfossvegen. Boligadresser som får en økning, er listet i Tabell 4. Disse boligene har en økning på ca. 1 dB.

Tabell 4 Bygninger med endring i støynivå

Adresse	Vurdering
Fossegrenda 14 B	Gul støysone.
Fossegrenda 14 E	Gul støysone.
Fossegrenda 14 F	Gul støysone.
Haugnessvingen 2	Gul støysone.
Haugnessvingen 6 B	Gul støysone før utbygging, rød støysone etter utbygging.
Leirfossvegen 56 E	Gul støysone.
Leirfossvegen 58 A	Gul støysone.
Leirfossvegen 58 B	Gul støysone.
Leirfossvegen 58 C	Gul støysone.
Leirfossvegen 58 D	Gul støysone.
Leirfossvegen 65 A og B	Gul støysone.
Ratesvingen 35	Gul støysone.
Ratesvingen 68	Gul støysone.
Sagvegen 9	Gul støysone.
Sagvegen 11	Gul støysone.
Sagvegen 18	Hvit støysone. Vurderes ikke for tiltak.

4. KONKLUSJON

Støykartlegging viser at utendørs uteoppholdsarealer på bakkenivå stort sett ligger i hvit støysone. Noen av bygningsfasadene har støynivå i nedre del av gul støysone, hovedsakelig fra Leirfossvegen, men med noe bidrag fra E6 i vest.

Noen av bygningene mangler stille side for de 1-2 øverste etasjene. Planløsning må utarbeides slik at flest mulig boenheter får tilgang på stille side. Det må tilstrebes at minimum ett soverom i hver boenhet har vindu mot den stille siden. T-1442 åpner for mulighet for dempet fasade som erstatning for stille side for en liten andel av totalt antall boenheter. Dempet fasade kan for eksempel skapes ved balkongskjerming. Minimum ett soverom bør ha vindu mot den dempede fasaden. Ulempen ved dempet fasade som erstatning for stille side skal veies opp av andre kvaliteter. I dette prosjektet kan spesielle kvaliteter ved de høyeste etasjene være sol, lys, utsikt og gode utearealer.

Som følge av trafikkøkning i Leirfossvegen på grunn av utbygging av boligene, vil noen av boligene langs vegen få en økning i støynivå på ca. 1 dB. Omfang og kostnad av støyreducerende tiltak for disse boligene må vurderes med tanke på effekt og prosjektets totale kostnadsramme.

APPENDIX A – GENERELT OM STØY OG DEFINISJONER

Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge¹. 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 frilufts- og rekreasjonsområder der forventningen til støyfrie omgivelser er stor. Ved å sørge for akseptable støyforhold hos de berørte og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra trafikk, industri, tekniske anlegg ol. oppfattes av folk flest som støy. Lydtrykknivået 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 lydtrykknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Menneskeøret 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 5. 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 5 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

¹ <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/stoy/>

Definisjoner

En oversikt over definisjoner brukt i rapporten finnes i Tabell 6.

Tabell 6 Definisjoner brukt i rapporten

T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging	Miljøverndepartementets retningslinje for eksterne støyforhold, som angir ulike støysoner for ulike typer bebyggelse og ulike støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.
M-2061	Veileder om behandling av støy i arealplanlegging. Veilederen utdyper føringer i støyretningslinjen T-1442.
NS 8175 Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper	NS 8175 angir tallfestede krav til lydforhold i bygninger, med utgangspunkt i funksjonskravene i TEK. Forskriftens minstekrav til søknadspliktige tiltak anses oppfylt når kravene i lydklasse C er innfridd.
A-veid, dBA	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.
Dag-kveld-natt lydnivå, 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 fritteltverdier.
Lydtrykknivå (støynivå)	Beskriver lydstyrken (støy) i eller utenfor en bygning. Angis i NS 8175 ved målestørrelsene A-veid ekvivalent lydtrykknivå ($L_{pA,eq,T}$), A-veid maksimalt lydtrykknivå ($L_{pA,max}$), C-veid maksimalt lydtrykknivå ($L_{pC,max}$) eller oktavbåndnivåer, og med enheten desibel (dB).
Frittelt	Med lydmåling (eller beregning) i fritt felt, menes at mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l. Frittelt finnes bare utendørs.
1. ordens refleksjoner osv.	Lyd som er reflektert fra én flate på vei fra kilden til mottakeren kalles en 1. ordens refleksjon. Lyd som er reflektert fra to flater kalles 2. ordens refleksjon osv.
Støysone	Sone for støy angitt på kart som er definert av myndigheter, og der sonegrensene er fastsatt ved gitte nivåer for støy.
Gul og rød sone	Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.

Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
Uteareal	Område nær en aktuell bygning hvor mennesker oppholder seg, og som er avsatt for rekreasjon slik som sitteområde, lekeplass, balkong m.m.
Utendørs lydkilde	Lydkilde som ikke er en integrert del av en bygning, som veitrafikk, tog, fly, trikk, industri o.l., samt strukturlyd fra tunneler og kulverter med veitrafikk og skinnegående trafikk.
Stille side	Side av bebyggelse som har støynivå som ikke overskrider grenseverdier i Tabell 2 uten at det er utført tiltak på eller ved fasade. Kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller skjerming ved kilden.
Dempet fasade	Støyeksponert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får støynivåer utenfor åpningsbart vindu eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdier i Tabell 2.
ÅDT	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn.
ÅDT-T, % tungtrafikk	Andel av trafikken som består av tunge kjøretøy, lastebiler, store varebiler etc.
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.
L_{p,Aeq,T}	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutter, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
L_{p,AFmax}	Maksimalt lydtrykknivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien
Fast, F, tidskonstant	En tidskonstant på 125 ms.
Slow, S, tidskonstant	En tidskonstant på 1 s.
C_{tr}, C_x	Korreksjon for ulike støytyper som benyttes ved beregning av en fasades samlede luftlydisolasjon. Det korrigeres for vei, bane og fly, hastighet, skjerming, type tog og type flyplass. Korreksjonsverdiene går fra C1 – C6. C _{tr} tilsvarer C2 og er standard veitrafikk ved 50 km/t.
Lydeffektnivå, L_w	Frekvensavhengige lydeffektnivåer fra en lydkilde. Danner grunnlaget for å vurdere og/eller sammenlikne kilder og for å beregne lydnivået i rommet. Enhet desibel (dB).
Natt lydnivå, L_{night}	A-veid ekvivalent lydtrykknivå for nattperioden på 8 timer.

APPENDIX B - BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

Beregningsmetode

Utendørs lydutbredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy [1]. Disse beregningsmetodene tar hensyn til følgende forhold:

- Årsdøgntrafikk (ÅDT)
- Prosentvis andel tungtrafikk
- Hastighet
- Trafikkfordeling over døgnet
- Veibanens stigningsgrad
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, støyskjermer o.l.
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra terreng, bygninger, støyskjermer o.l.

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

Trafikkdata

Veitrafikktallene som er brukt i beregningene er gjengitt i Tabell 7. Tallene er hentet fra trafikkutredning utført av Rambøll i forbindelse med prosjektet. Tabell 8 viser fordeling av trafikkmengde over døgnet. I år 2025 antas Leirfossvegen 71 fullt utbygd med en turproduksjon på ÅDT 1500. Denne trafikken fordeler seg 80 % nordover i Leirfossvegen og 20 % sørover. I krysset ved Fossegrenda fordeler trafikken seg 80 % nordvest og 20 % sørøst.

Tabell 7 Vegtrafikkdata benyttet i beregningsgrunnlaget

Veglinje	Strekning	Veitype	ÅDT 2021	Andel tunge 2021	ÅDT 2025	Andel tunge 2025	ÅDT 2045	Andel tunge 2045	Fartsbegrensning
E6	-	A	51.600	11 %	52.500	12 %	57.100	15 %	80 km/t
Leirfossvegen	Sør for Leirfossv. 71	B	4.100	3 %	4.400	3 %	4.600	4 %	50 km/t
	Nord for Leirfossv. 71	B	4.100	3 %	5.300	2 %	5.500	3 %	50 km/t

Tabell 8 Døgnfordeling av biltrafikk. Antatt lik for lett- og tungtrafikk

Vegtype	Prosentvis fordeling over tidsintervall		
	23:00-07:00	07:00-19:00	19:00-23:00
A	10 %	74 %	16 %
B	6 %	84 %	10 %

Kartgrunnlag og inngangsparametere

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig kartgrunnlag. Beregningene er utført med SoundPLAN versjon 8.2. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 9.

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 skjermer).

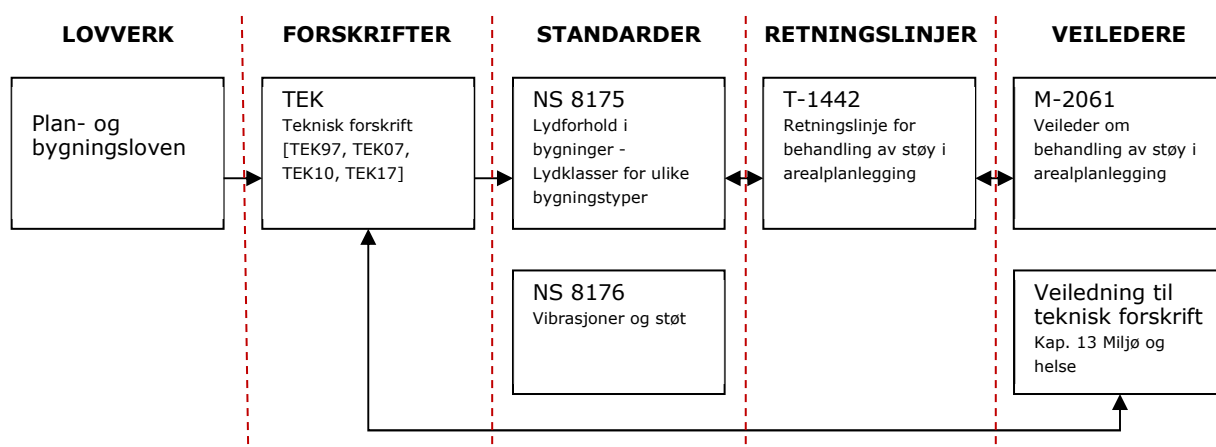
Tabell 9 Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget

Egenskap	Verdi
Refleksjoner støysoneskart	1. ordens (lyd som er reflektert fra én flate)
Refleksjoner punktberegninger	3. ordens (lyd som er reflektert fra tre flater)
Markabsorpsjon	Generelt: 1 («myk» mark, dvs. helt lydabsorberende) Vann, vegger og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjermer	1 dB
Beregningshøyde støysoneskart	4,0 m og 1,5 m
Beregningshøyde fasadepunkter	1,8 m over hver etasje
Oppløsning støysoneskart	5 x 5 m

APPENDIX C - MYNDIGHETSKRAV

I «Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven» (TEK17) [2] 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» [3]. Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstillende forskriftens minstekrav for søknadspliktige tiltak.

For utendørs støyforhold henviser NS 8175 videre til Klima- og miljødepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442) [4]. Retningslinjen har sin veileder «Veileder om behandling av støy i arealplanlegging» (M-2061) [5] som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder.



Figur 6 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder

Utendørs støy

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: Vurderingssone 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 10.

Tabell 10 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i 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
Veg	$L_{den} > 55 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 70 \text{ dB}$	$L_{den} > 65 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 85 \text{ dB}$

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.

Rom til støyfølsom bruk er av typen oppholdsrom og soverom. 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 uteoppholdsareal som er egnet for rekreasjon i tilknytning til bygningen. Dvs. balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

Støynivåer angis uten desimaler. Vanlige matematiske avrundingsregler benyttes for å bestemme støynivå. Det vil si at et lydnivå på $L_{den} 55,4 \text{ dB}$ rundes til 55 dB og tilfredsstiller støygrense $L_{den} \leq 55 \text{ dB}$. Lydnivå på $L_{den} 55,5 \text{ dB}$ rundes til 56 dB og tilfredsstiller ikke støygrense.

Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

NS 8175 stiller krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Kravene for boliger er oppsummert i Tabell 11. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt med støynivåer over grenseverdien.

Tabell 11 Lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h} \text{ (dB)}$	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max} \text{ (dB)}$ natt, kl. 23-07	45

REFERANSER

- [1] Ministers, Nordic Council of, «Road Traffic Noise - Nordic Prediction Method,» 1996:525, TemaNord, Copenhagen, 1996.
- [2] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17),» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [3] Standard Norge, «NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper,» Standard Norge, 2012.
- [4] Klima- og miljødepartementet, «T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging,» Klima- og miljødepartementet, 2021.
- [5] Miljødirektoratet, «M-2061 Veileder om behandling av støy i arealplanlegging,» Miljødirektoratet, 2021.
- [7] Statens vegvesen Region øst, «Rapport 215: Trafikkutvikling i Oslo og Akershus 2008-2014,» Statens vegvesen Region øst, Oslo, 2015.

VEDLEGG

- 1: STØYSONEKART, 1,5 METER**
- 2: NIVÅTABELLER**

STØYSONEKART - Leirfossvegen 71 - 1 Støysonekart 1,5m

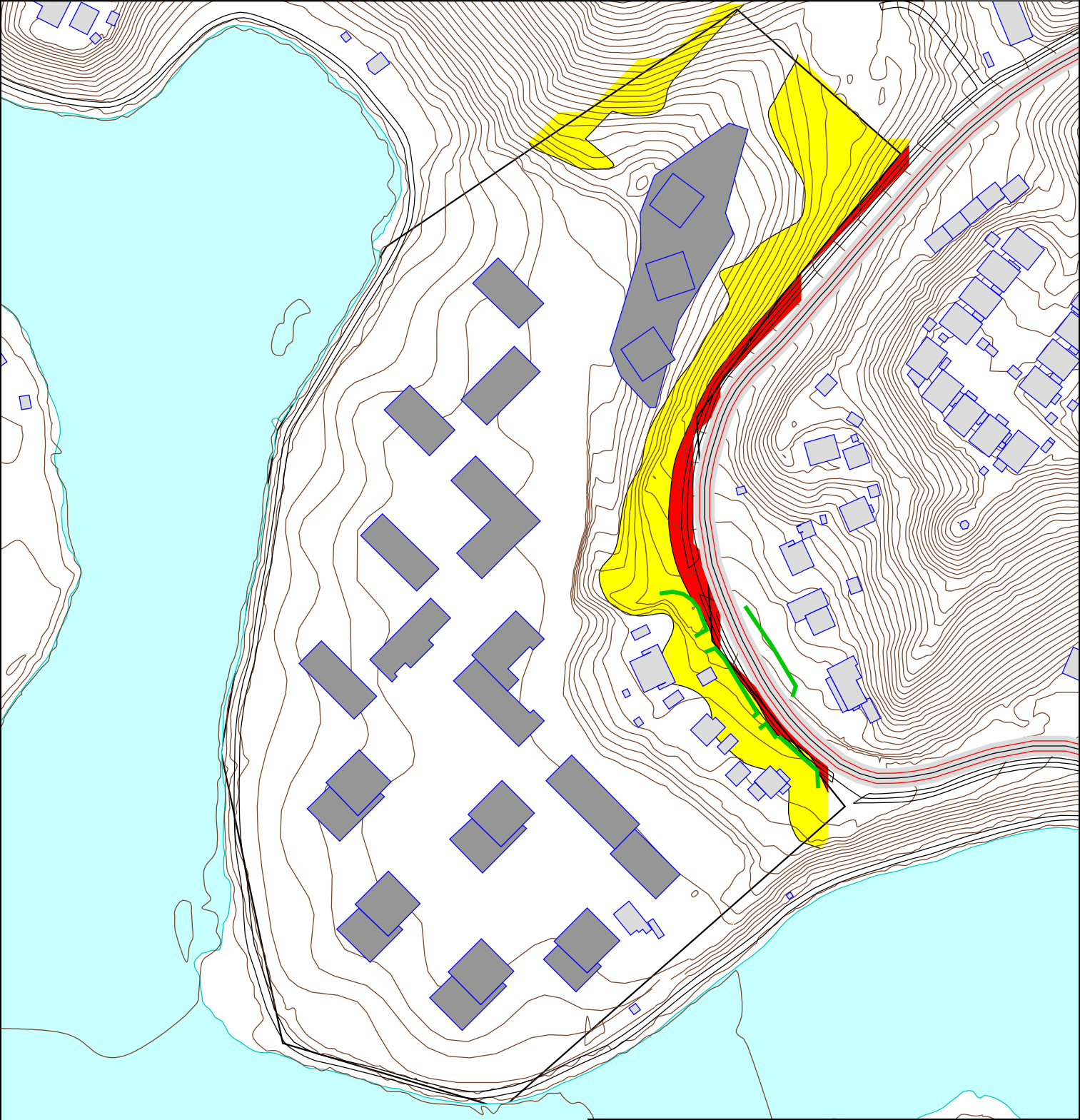
Kunde:
Leirfossvegen AS

Internt prosjektnummer:
1300051768

Situasjonsbeskrivelse:
Framtidig situasjon med prognoserte trafikk tall for år 2045.

Rapport:
C-rap-001

1



RAMBOLL

Bright ideas. Sustainable change.

Rambøll i Norge AS
Kobbegate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 1,5 m

Støynivå Lden [dB(A)]

65 < [Red]
55 < [Yellow] <= 65
[White] <= 55

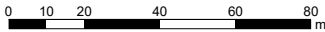
Tegnforklaring

- [Grey rectangle] Bygning
- [Dark grey rectangle] Nye bygninger
- [Red line] Veger
- [Brown line] Høydekurve
- [Black outline] Beregningsområde
- [Light blue area] Vann

Dato:
19.01.2024



Målestokk 1:2000



STØYSONEKART - Leirfossvegen 71 - 2 Støysonekart 1,5m med nivåtabeller

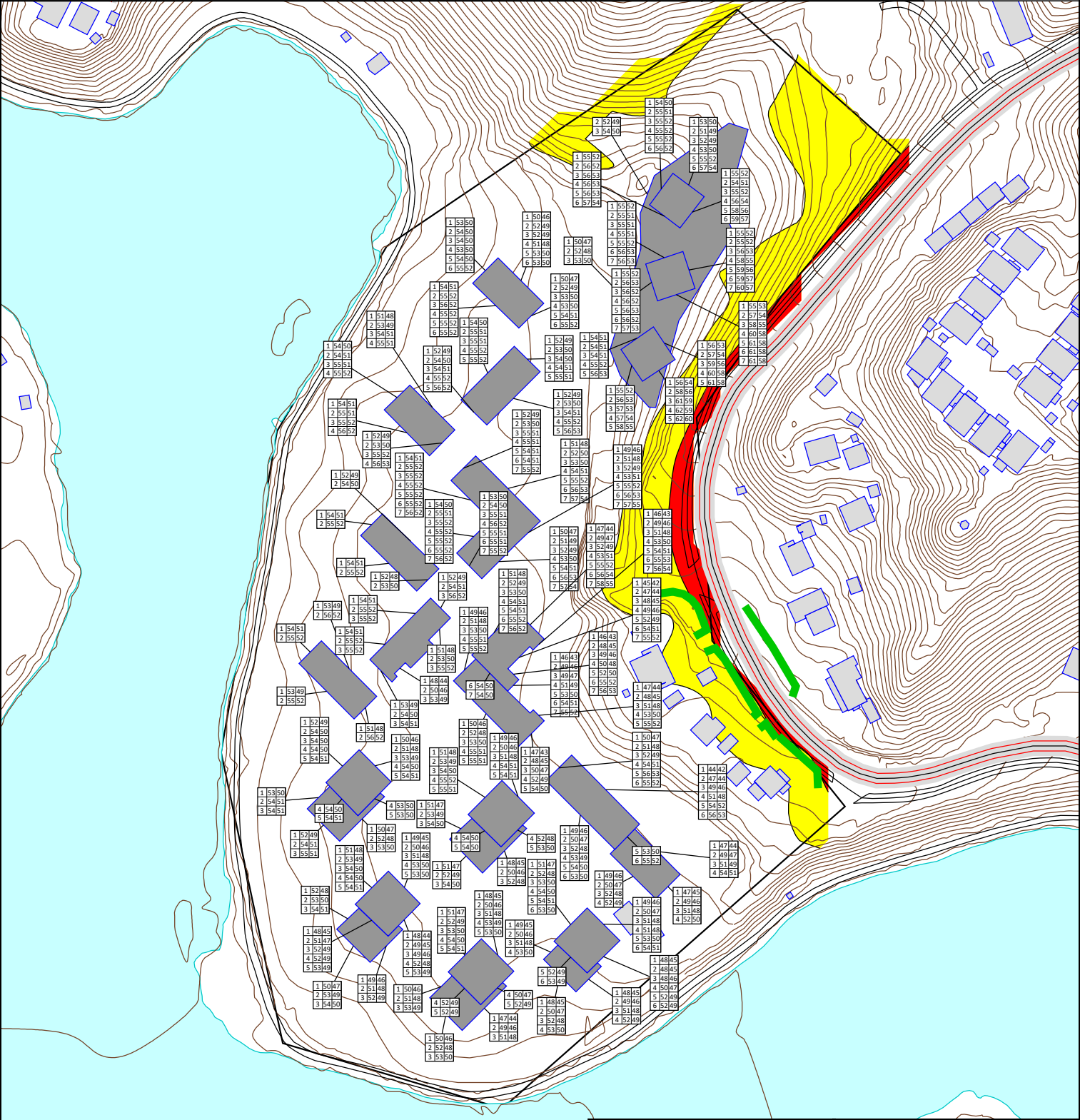
Kunde:
Leirfossvegen AS

Internt prosjektnummer:
1300051768

Situasjonsbeskrivelse:
Framtidig situasjon med prognoserte trafikktall for år 2045.

Rapport:
C-rap-001

2



RAMBOLL

Bright ideas. Sustainable change.

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 1,5 m

Støynivå Lden [dB(A)]

65 < [Red]
55 < [Yellow] <= 65
[White] <= 55

Tegnforklaring

- [Grey polygon] Bygning
- [Dark grey polygon] Nye bygninger
- [Red line] Veger
- [Brown line] Høydekurve
- [Black outline] Beregningsområde
- [Blue area] Vann
- [Table icon] Nivåtabell (et., Lden, Leq)

Dato:
19.01.2024



Målestokk 1:2000

0 10 20 40 60 80 m