

RAPPORT

Raufoss Storgata 26 - Støyberegninger

OPPDRAKSNUMMER 11143004

BEREGNING AV STØY FRA VEG - OG TOGTRAFIKK

OPPDRAGSGIVER: EGIL HESLAND AS



REV 2

14.10.2021

SWECO NORGE AS
AKUSTIKK**UTARBEIDET AV: GAUTE VARTDAL****OPPDRAKSLEDER: PER KRISTIAN BORGLI**

Revisjonshistorikk

REV.	DATO	ENDRINGEN GJELDER	UTARB. AV	KONTR. AV
0	02.12.2014	ORIGINAL RAPPORT	THOMAS LINDSTRØM	PETTER H. ERIKSEN
1	24.02.2020	OPPDATERTE TRAIKKTALL FOR TOG	GAUTE VARTDAL	
2	14.10.2021	ENDRET TEKST OG FORSLAG TIL STØYSKJERMING	GAUTE VARTDAL	

Sweco
Drammensveien 260
NO 0383 Oslo, Norge
Telefonnummer +47 67 128000
Faks +47 67 125840
www.sweco.no

Sweco Norge AS
Org.nr: 967032271

Gaute Vartdal
Sivilingeniør
Akustikk
Mobil +47 90696954
Gaute.vartdal@sweco.no

Sammendrag

Det ønskes å gjennomføre bruksendring/ombygging av Raufoss Hotell Storgata 26 til kombinert forretnings/tjenesteyting og boligformål. Denne rapporten er en vurdering av lydforhold med utgangspunkt i anbefalte støyretningslinjer gjeldende for etablering av boliger.

Gul støysone er en vurderingssone hvor boligbebyggelse tillates dersom det dokumenteres at avbøtende tiltak kan gi tilfredsstillende støyforhold. For rød støysone gjelder at bebyggelse med støyfølsomt bruksformål helst bør unngås, men hvor det gis tillatelse litt avhengig av det enkelte tilfelle, eksempelvis om det er tettsteder, bynære områder eller i nærheten av kollektivknutepunkter.

Lydforhold på utendørs oppholdsareal

Støynivået for utendørs, bakkenært oppholdsareal mot jernbanen ligger under anbefalt grenseverdi for døgnveid lydnivå ($L_{den} = 58 \text{ dBA}$ for bane). Etablering av takterrasser med rekkverk vil øke utendørs oppholdsareal med tilfredsstillende støyforhold. Oppholdsareal mot Storgata ligger innenfor rød sone, det vil si med lydnivåer over 65 dBA fra vegtrafikk. Støynivå på bakkeplan på vestsiden kan reduseres til under grenseverdi med en 1,7 meter høy støyskjerm som foreslått i rapporten.

Lydnivå på fasader

Lydnivå på fasader nærmest jernbane ligger under grenseverdi for døgnveid lydnivå L_{den} . Fasaden mot Storgata ligger delvis i den røde sone.

Ved bruksendring av bebyggelse i støysoner til boliger gir støyretningslinjen T-1442 eksempler på krav kommunen kan stille. Sweco anbefaler følgende for å sikre at kravene vil være møtt for bruksendringen i Storgata 26.:

- Alle boenheter skal være gjennomgående og ha en stille side.
- Minimum 50 % av antall rom til støyfølsom bruksformål i hver boenhet skal ha vindu mot stille side. Herunder skal minimum 1 soverom ligge mot stille side.
- Støykrav for uteoppholdsarealer skal være tilfredsstillt.
- Alle boenheter hvor ett eller flere rom til støyfølsom bruksformål kun har vinduer mot støyutsatt side må ha balansert mekanisk ventilasjon.

Innendørs lydforhold

Fasadeelementer mot Storgata vil møte kravet til innendørs lydnivå med spesielt gode lydisolasjons-egenskaper. Det anbefales detaljerte målinger av innendørs lydnivå fra trafikkstøy for å vurdere eventuelle tiltak på fasadeelementene, først og fremst mot Storgata.

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	1
2	Situasjon	1
3	Regelverk og grenseverdier	2
3.1	Støyindikatorer	2
3.2	Grenseverdier for utendørs lydforhold	2
3.3	Krav til innendørs lydnivå fra utendørs kilder	3
4	Beregningsgrunnlag	5
4.1	Metode	5
4.2	Vegtrafikk	5
4.3	Jernbane	5
5	Beregningsresultater	6
5.1	Utendørs lydnivå	6
5.2	Statistisk maksimalnivå (L_{5AF})	10
5.3	Støyskjerming	12
5.4	Innendørs lydforhold	13
6	Konklusjon	14
6.1	Lydforhold på utendørs oppholdsareal	14
6.2	Lydnivå på fasader	14
6.3	Innendørs lydforhold	14

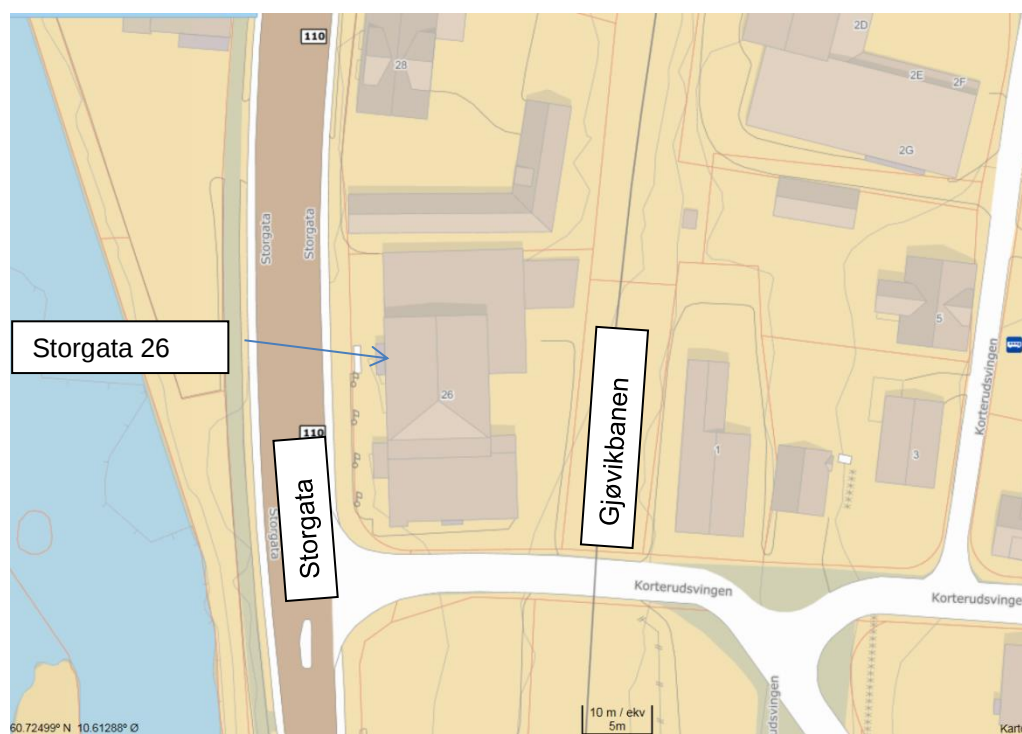
1 BAKGRUNN

I forbindelse med bruksendring av Storgata 26 i Raufoss fra hotell til leiligheter, har Sweco på oppdrag fra Egil Hesland AS utført beregninger av støy fra vegtrafikk og togtrafikk.

Hensikten med beregningene er å vise hvordan gjeldende grenseverdier og krav for støy utendørs oppholdsarealer og fasader møtes for de planlagte boenhetene i Storgata 26.

2 SITUASJON

Oversiktskart med eiendom og støykilder i form av veg og jernbane er vist i Figur 1.



Figur 1: Oversikt - dagens situasjon Storgata 26, trafikkstøy kommer fra Storgata og Gjølvikbanen.

3 REGELVERK OG GRENSEVERDIER

3.1 STØYINDIKATORER

- L_{den}** A-veid ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Gjelder for utendørs oppholdsplasser og utenfor rom med støyfølsomt bruksformål. Immisjonspunkter beregnet foran fasader er uten refleksjoner fra "egen fasade". Lydnivå på oppholdsplasser er også beregnet uten refleksjon fra "egen fasade".
- L_{5AF}** A-veid lydnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser. Gjelder utenfor soverom på natt kl. 23-07. Immisjonspunkter beregnet foran fasader er uten refleksjoner fra "egen" fasade.
- L_{pA,ekv,24t}** Døgnkvivalentnivået uttrykker det gjennomsnittlige lydtrykk over 24 timer. Benyttes for innendørs lydnivå.
- L_{pA maks}** Maksimal lydnivå ved passering, målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms. Benyttes for innendørs lydnivå.

3.2 GRENSEVERDIER FOR UTENDØRS LYDFORHOLD

Miljøverndepartementets planretningslinje T-1442/2016 legges til grunn ved planlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen gjelder i følgende tilfeller:

- Etablering av nye boliger eller annen støyfølsom arealbruk ved eksisterende eller planlagt støykilde.
- Etablering av ny støyende virksomhet.
- Utvidelse, eller oppgradering av eksisterende virksomhet, forutsatt at ny plan medfører krav om ny plan etter plan- og bygningsloven.

Som hovedregel skal retningslinjene legges til grunn for alle prosjekter der det kreves ny plan etter plan- og bygningsloven, eller der eksisterende plan må endres. Aktuelle støykilder er vegtrafikk og jernbane. anbefalte grenseverdier for aktuelle kilder er vist i Tabell 1. Døgnveid lydnivå (L_{den}) i området 55–65 dBA for vegtrafikk og 58–68 dBA for togtrafikk klassifiseres som gul sone. Dette er en vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Rød sone markerer lydnivå over 65 dBA for vegtrafikk og 68 dBA for jernbane. Områder i rød sone er i utgangspunktet ikke egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse bør som hovedregel unngås, med unntak av sentrumsområder.

Tabell 1: Utdrag fra T-1442: Anbefalte utendørs støygrenser ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse for vegtrafikkstøy. Alle tall er "frittfelt" A-veid lydnivå i dB re 20 µPa.

Kilde	Støynivå på uteareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt (kl. 23-07*)
Vegtrafikk	55 L _{den}	70 L _{5AF} *
Jernbane	58 L _{den}	75 L _{5AF} ²

*) Maksimalnivå. Forutsatt gjennomsnittlig mer enn 10 hendelser pr natt

Resultatene er presentert som støysoner med inndeling som gitt av Tabell 2.

Tabell 2: Utdrag fra T-1442, anbefalte lydnivå og grenseverdier gul og rød støysoner

	Gul sone / Anbefalte støygrenser		Rød sone	
Kilde	Utendørs	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Vei	55 L _{den}	L _{5AF} 70	65 L _{den}	L _{5AF} 85
BANE	58 L _{den}	L _{5AF} 75	68 L _{den}	L _{5AF} 90

3.3 KRAV TIL INNENDØRS LYDNIVÅ FRA UTENDØRS KILDER

Overordnede krav som gjelder lydforhold (beskyttelse mot støy og vibrasjoner) i og utenfor bygninger er gitt i § 8-4 i "Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk" (TEK). I veilederen til TEK er det angitt at bygningsmyndighetenes krav til tilfredsstillende lydforhold kan dokumenteres ved at det legges til grunn grenseverdier for lydklasser og lydforhold som er i samsvar med NS 8175, lydklasse C.

NS 8175 er tilpasset T-1442 slik at utendørs grenseverdier for boliger i klasse C er i samsvar med grenseverdier i T-1442. Krav til innendørs lydnivå fra utendørs kilder for boliger er vist i Tabell 3.

Tabell 3: Utdrag fra forskrift Norsk Standard NS 8175:” Lydforhold i bygninger”. Høyeste grenseverdi for innendørs A-veid døgnekvivalent lydtrykknivå og maksimalt lydtrykknivå fra utendørs kilder. Alle tall er A-veid lydnivå i dB re 20 µPa.

Type område	Målestørrelse	Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse D
I oppholds- og soverom fra utendørs kilder	$L_{pA,ekv,24t}$ [dBA]	20	25	30	35
I soverom fra utendørs kilder	$L_{pA,maks}^*$ [dBA]	35	40	45	50

*Forutsatt mer enn 10 hendelser over grenseverdi pr natt.

4 BEREGNINGSGRUNNLAG

4.1 METODE

Det er utarbeidet en beregningsmodell basert på digitalt kartgrunnlag levert av Infoland. Planlagt boligområde er modellert basert på tegninger og perspektivoversikt fra oppdragsgiver.

Markdempning er satt til 1 ("myk mark") på terreng utenfor veg og jernbane. For bygninger er det antatt absorpsjonsfaktor $\alpha=0,21$ (tilsvarer et refleksjonstap på 1 dB). Beregningene er utført ved bruk av Nordisk beregningsmetode for veg- og togtrafikkstøy, med beregningsprogrammet Cadna/A.

Som grunnlag for støysonene er det beregnet immisjonspunkter med avstand 2 x 2 meter, i høyde 1,7 meter over terreng og takterrasse. Beregningene inkluderer 2. ordens refleksjoner.

4.2 VEGTRAFIKK

Storgata (FV110) forbi planområdet hadde i følge Statens vegvesen en årsdøgntrafikk på om lag 10 308 kjt/døgn med 7 % tungtrafikk i år 2013. Trafikken anses for å være gruppe 2 i henhold til M128 (*Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012)*).

I beregninger er vegtrafikken framregnet til år 2034 (20 år frem i tid) fra Statens vegvesens prognose for Hedmark, det vil si en årsdøgntrafikk på 12 484 kjt/døgn med 9 % tungtrafikk.

Det er utarbeidet en trafikkvurdering av Sweco i oktober 2015 for å vurdere økt trafikk fra utbyggingen av Raufoss industripark. Denne viser et trafikk tall på 12 900 for år 2039. Dette er ikke vedtatt, og forskjellen i ÅDT er uansett minimal, og vil utgjøre en forskjell på kun 0,14 dB. Vi hensyntar derfor ikke dette i denne beregningen.

Støy fra Korterudsvingen er ikke medtatt da vi forutsetter at dette er en lite trafikkert sidevei, som ikke vil kunne gi dimensjonerende støynivå til sørsiden av den aktuelle eiendommen, hvor Storgata alene gir 60 dBA.

4.3 JERNBANE

Trafikktall for jernbane er oppdatert iht. Bane Nors prognoser for Gjøvikbanen for år 2035.

Det er kun persontogtrafikk og ingen godstrafikk på strekningen mellom Raufoss og Nygard. Prognosene viser at strekningen vil trafikkeres av BM74/75 (Flirt). Ved tidligere beregning har vi benyttet togtype B69. Trafikkdata er oppgitt som antall meter tog (togmeter) per døgn i årsgjennomsnitt og viser 1201 meter togtrafikk dagtid, 514 meter kveldstid og 417 meter nattestid forbi Storgata 26. Lengden til BM74/75 er 105,5 meter og dette gir da ca 11 tog dagtid, 5 tog kveldstid og 4 tog nattestid. Gjennomsnittet for skiltet hastighet er 87 km/t, men i og med at eiendommen ikke er mere enn cirka 200

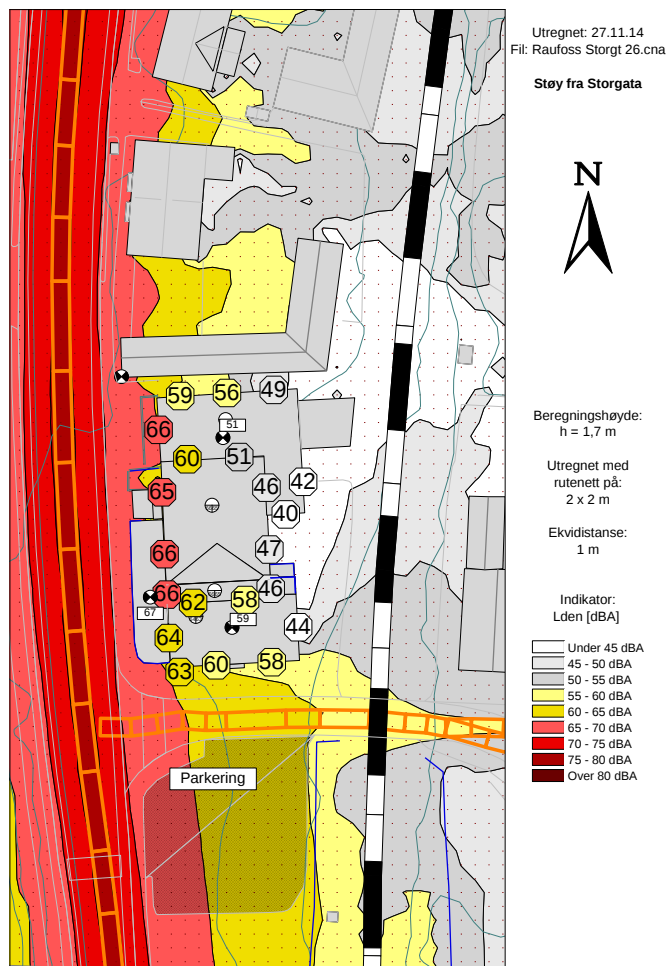
meter nord for Raufoss stasjon, estimeres hastigheten forbi området maksimalt til å være 60 km/t for nordgående tog.

Utover denne trafikk foregår det vedlikehold av jernbane med forbikjørende tog for transport av materiell og maskiner. Disse tog holder skiltet topphastighet. Anslagsvis skjer dette kun hvert 3 år. I de tilfellene dette skjer, varsles beboere i området i god tid om vedlikeholdsarbeidet og blir tilbudt alternativ overnatting, mens arbeidet pågår.

5 BEREGNINGSRESULTATER

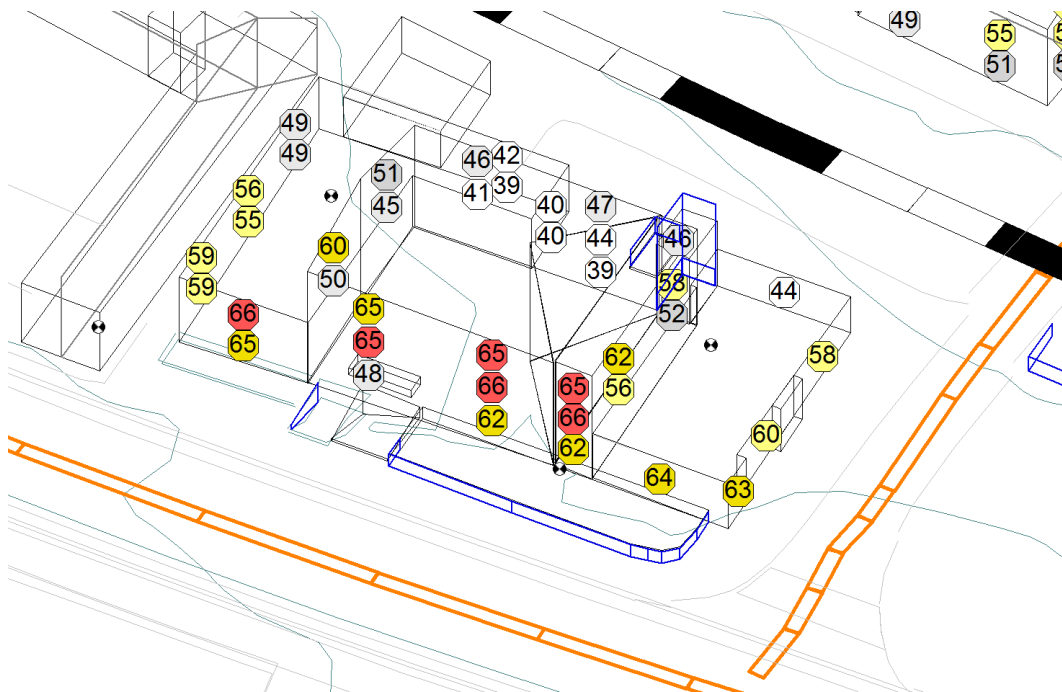
5.1 UTENDØRS LYDNIVÅ

Figur 2 og Figur 4 viser lydnivå (L_{den}) på utearealer fra henholdsvis vei og jernbane i form av støysonekart, og som største lydnivå på fasader. Figur 2 og Figur 3 viser lydnivå på fasader for alle etasjer.

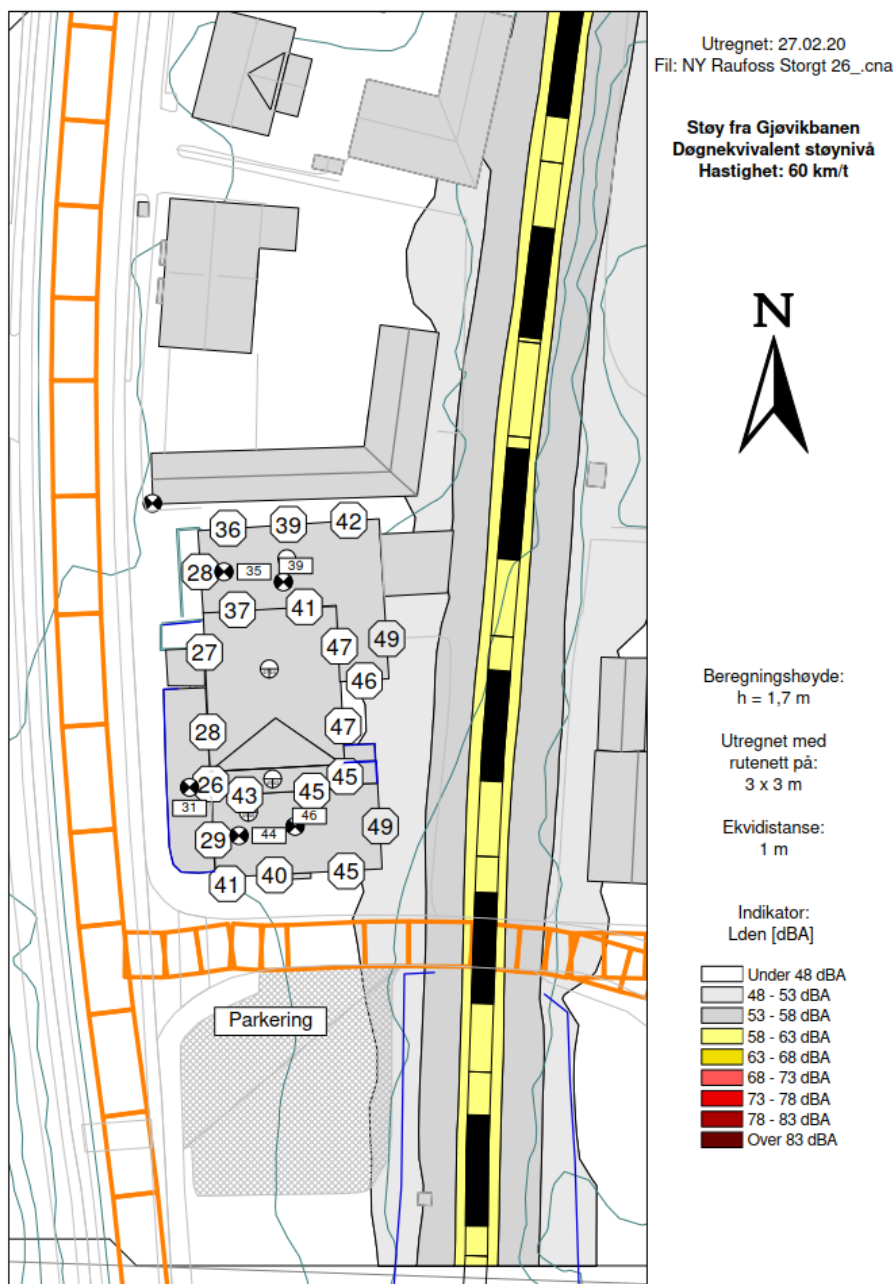


Figur 2: Støysonekart med beregnet A-veid døgnveid lydnivå L_{den} , dBA, re. 20uPa fra veitrafikk til utendørs oppholdsområder, i 1,7 meters høyde over terreng og takterrasser.

Lydnivå på fasader vises som høyeste lydnivå i hvert punkt uavhengig av etasje. Anbefalt grenseverdi utendørs: L_{den} 55 dBA.



Figur 3: Beregnet A-veid døgnveid lydnivå L_{den} fra veitrafikk på fasader med etasjer



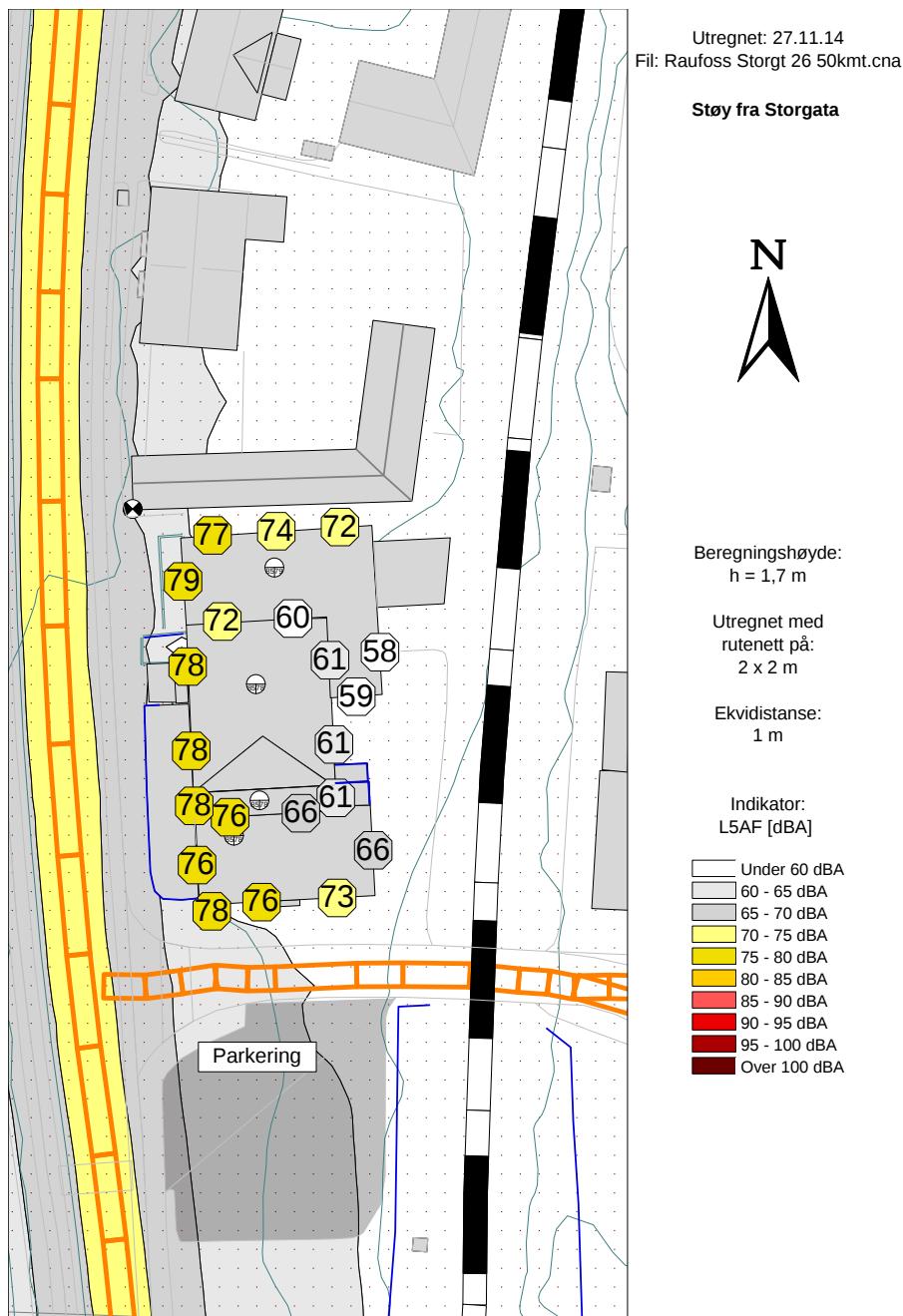
Figur 4: Støysonekart med beregnet A-veid døgnveid lydnivå Lden, dBA, re. 20uPa, fra togtrafikk med hastighet 60 km/t til utendørs oppholdsområder, i 1,7 meters høyde over terreng. Lydnivå på fasader vises som høyeste lydnivå i hvert punkt uavhengig av etasje. Anbefalt grenseverdi utendørs: LdenTog 58 dBA.

Lydnivå på uteområdene nede på bakkeplan rundt boenheten ligger i rød sone mot Storgata, men under grenseverdi for gul sone for jernbane. De oppdaterte beregningene av jernbane viser en del lavere støy enn ved forrige beregning. Dette er fordi vi nå benytter ny togtype (BM74/75) mot BM69 tidligere. Disse togene er mer støysvake og dette gir derfor redusert støynivå til bygningen. Antall tog er også noe redusert fra den tidligere beregningen.

Lydnivåer på fasaden som vender ut mot Storgata ligger innenfor gul og rød sone for vegtrafikk. Lydnivåer på fasaden som vender ut mot jernbanen ligger under grenseverdier for gul sone gjeldende for togtrafikk. Fasaden som vender mot nord og syd ligger delvis i gul sone som følge av vegtrafikk, men under grenseverdi for gul sone som følge av togtrafikk.

5.2 STATISTISK MAKSIMALNIVÅ (L_{5AF})

Figur 5 viser lydnivå (L_{5AF}) på fasader.

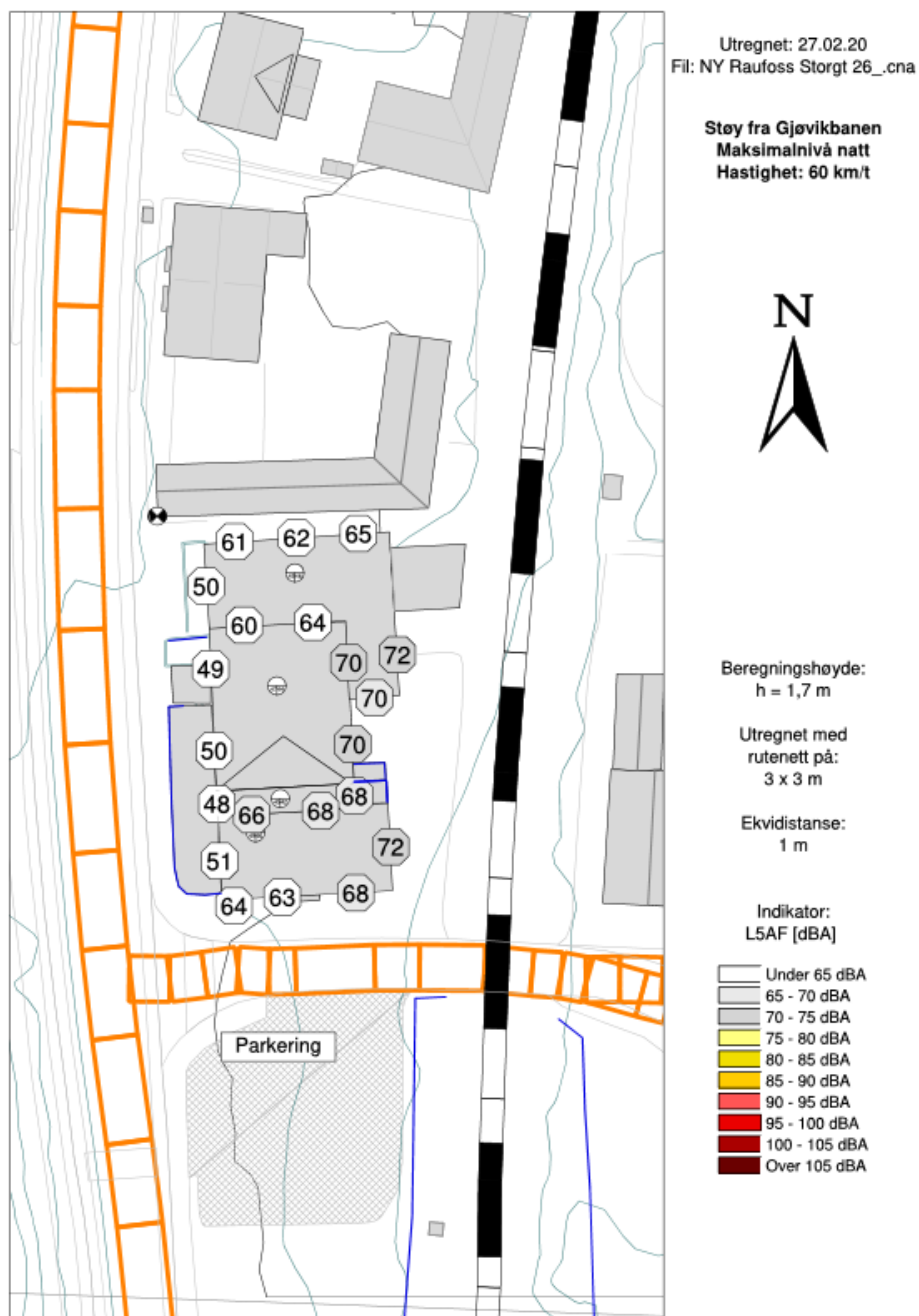


Figur 5: Maksimale lydnivå L_{5AF} ved trafikpassering fra veg. Alle tall i dBA, re.20uPa. Lydnivå på fasader vises som høyeste lydnivå i hvert punkt uavhengig av etasje. Anbefalt grenseverdi: L_{5AF} 70 dBA

10 (15)

RAPPORT
14.10.2021

REV 2
RAUFOSS STORGATA 26 - STØYBEREGNINGER

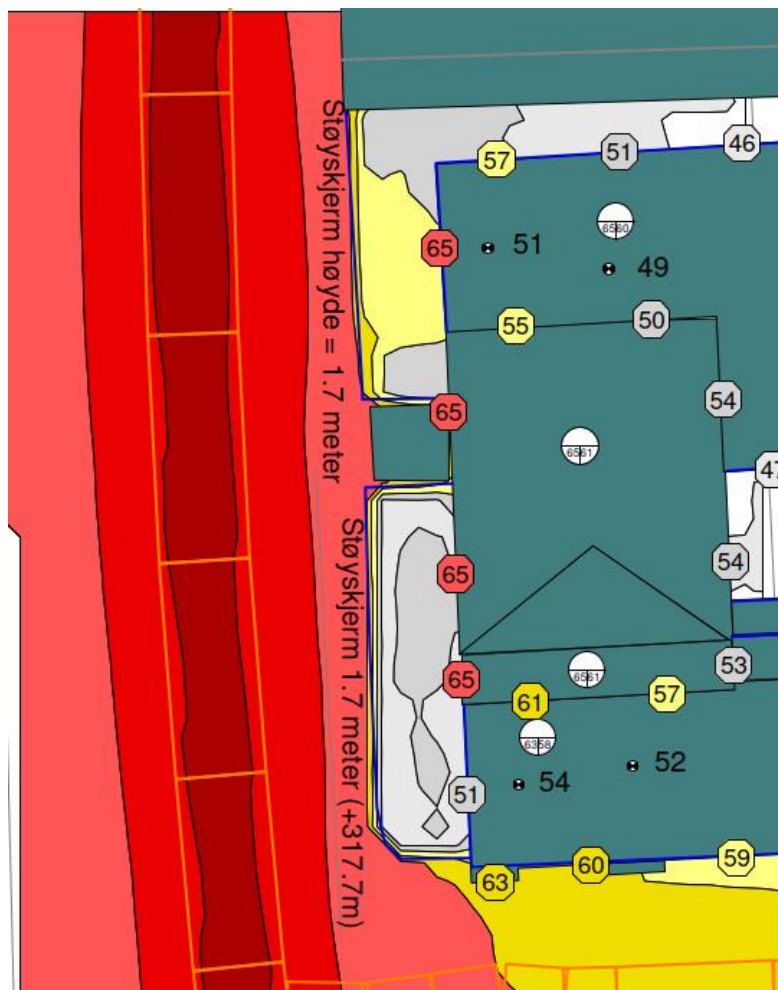


Figur 6: Maksimale lydnivå L_{5AF} ved trafikkpassering fra tog med fart 60 km/t. Alle tall i dBA, re.20uPa. Lydnivå på fasader vises som høyeste lydnivå i hvert punkt uavhengig av etasje. Anbefalt grenseverdi: L_{5AF} 75 dBA

5.3 STØYSKJERMING

Så lenge hastigheten av tog forbi planområdet ikke er mer enn 60 km/t i gjennomsnitt, er det ikke kritisk med tanke på stille oppholdsområde og fasader under grenseverdi til gul sone mot jernbane, og støyskjerming mot jernbane vil ikke være nødvendig.

Det anbefales å ha en 1,7 meter høy skjerming på veranda eller oppholdsområde til begge sider for inngangsparti mot Storgata.. Dette vil gjøre at fasadepunkter utenfor 1.etasje og 2.etasje får lydnivåer i henholdsvis under og innenfor gul sone for vegtrafikk. Det meste av uteoppholdsarealet her kommer da også utenfor gul støysone.



Figur 7: Skjerming mot oppholdsarealene på vestsiden

Det kan fås ytterligere rolige oppholdsarealer med soltilgang og tilfredsstillende lydnivå lavere enn gul sone for både veg- og togtrafikk ved å etablere takterrasser nord og syd på hver side av den høyeste del av bygningen. Disse terrasser bør ha en skjerming i form av tett rekkverk med minimum høyde 1,5 m. (hele eller deler av rekkverket kan oppføres med glass).

5.4 INNENDØRS LYDFORHOLD

Lydnivå foran fasader er bestemmende for innendørs lydnivå. TEK henviser til NS 8175 som setter krav til samlet døgnekvivalent og maksimalt lydnivå innendørs. For klasse C er kravet $L_{ekv} < 30$ dBA og $L_{maks} < 45$ dBA. Forutsatt balansert ventilasjon (ingen ventiler i vegg), vil vinduer, vegg og tak være bestemmende for innendørs lydnivå.

Høyeste beregnede ekvivalente lydnivå på fasade er L_{den} 66 dBA og kommer fra vegtrafikk. Maksimalnivå fra veg er beregnet opptil 79 dBA fra tunge kjøretøy og 68 dBA fra lette kjøretøy.¹

Maksimalverdien i henhold til togtrafikk er 72 dBA. I og med at antall tog nattetid kun er 4 (grensen er 10 hendelser), blir ikke dette maksimalnivået dimensjonerende for fasadetiltak og innendørs lydnivå.

¹ Vegtrafikk: Med ÅDT 12484 og 6 % av trafikken i nattperioden (kl 23-07), vil det passere totalt ca 749 kjøretøy i nattperioden. Av disse vil det være 67 tunge og 682 lette kjøretøy, gitt en tungtrafikkandel på 9 %. Det er beregnet maksimalt lydnivå (L_{5AF}) på fasade fra tunge og lette kjøretøy på hhv. 78 og 68 dBA. Dette er statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av hendelsene. Lydnivå fra tunge og lette kjøretøy med hastighet 50 km/t er i følge nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy normalfordelt med standardavvik på hhv. 4 og 2,7. Det vil dermed si at det vil være totalt 47 (derav 43 tunge og 4 lette) kjøretøyspasseringer som gir lydnivå over 70 dBA på fasade, og forutsetningen for at kravet til maksimalnivå skal være gjeldende (10 hendelser over 70 dBA i nattperioden) vil dermed være oppfylt. Beregnet frittfelt L_{ekv} på fasade er 63 dB. Følgelig vil det kreve enn lydnivåddifferanse mellom ute og inne (fasadedemping) på 33 dB for å innfri krav til innendørs ekvivalent lydnivå ($L_{ekv} < 30$ dBA). Fasadedemping på 33 dB vil statistisk føre til at det vil være 3 hendelser som gir L_{maks} som overskrider 45 dBA. Siden det er færre enn 10 hendelser over maksimalnivåkravet er maksimalnivå ikke dimensjonerende.

6 KONKLUSJON

6.1 LYDFORHOLD PÅ UTENDØRS OPPHOLDSAREAL

Lydnivåer på bakkenære arealer rundt eksisterende bygg ligger i rød og gul støysone mot veg, men har oppholdsareal med lydnivå under grenseverdi til gul sone mot jernbane. Kravet til støysvakt utendørs oppholdsareal kan oppfylles ytterligere i form av takterrasse med delvis innglasset rekkverk på den nordlige og sørlige side av den høyeste del av bygningen. Støynivå på bakkeplan på vestsiden kan også reduseres til under grenseverdi med en 1,7 meter høy støyskjerm som foreslått.

6.2 LYDNIVÅ PÅ FASADER

Ved etablering av boliger i støysonene gir støyretningslinjen T-1442 eksempler på krav Raufoss kommune kan stille. Sweco anbefaler følgende for å sikre at kravene vil være møtt for planlagt boligområde Storgata 26:

- Alle boenheter skal være gjennomgående og ha en stille side.
- Minimum 50 % av antall rom til støyfølsom bruksformål i hver boenhet skal ha vindu mot stille side. Herunder skal minimum 1 soverom ligge mot stille side.
- Støykrav for uteoppholdsarealer skal være tilfredsstillt.
- Alle boenheter hvor ett eller flere rom til støyfølsom bruksformål kun har vinduer mot støyutsatt side må ha balansert mekanisk ventilasjon.

Fasaden på det nåværende bygg mot Storgata ligger i gul og rød støysone for vegtrafikk. Lydnivået på fasaden mot jernbanen ligger under grenseverdi til gul støysone for jernbanetrafikk og utgjør en stille side. Fasader mot nord og syd ligger delvis i gul sone, med største støybidrag fra vegtrafikk.

For røde støysoner er hovedregelen at bebyggelse med støyfølsomt bruksformål skal unngås, litt avhengig situasjonen og av hvor stor overskridelsen er. Området omkring Storgata 26 må sies å være bynært så kriteriet for overholdelse av grenseverdier er kanskje noe mildere. Støyskjerming mot Storgata vil være nødvendig for å minimere overskridelser av grenseverdien $L_{den} = 65$ dBA for rød sone på fasadepunkter utenfor øverste etasje. Fasadepunkter utenfor 1. og 2. etasje ligger godt under den samme grenseverdi.

6.3 INNENDØRS LYDFORHOLD

Lydnivå foran fasader er bestemmende for innendørs lydnivå. TEK henviser til NS 8175 som setter krav til samlet døgnekvivalent og maksimalt lydnivå innendørs. For klasse C er kravet $L_{ekv} < 30$ dBA og $L_{maks} < 45$ dBA. Forutsatt balansert ventilasjon (ingen ventiler i vegg), vil vinduer, vegg og tak være bestemmende for innendørs lydnivå.

Fasadeelementer mot Storgata vil ha behov for å ha spesielt gode lydisolasjons-egenskaper for å møte kravet til innendørs lydnivå. Det anbefales målinger av innendørs lydnivå fra trafikkstøy for å vurdere eksisterende fasadedempning og eventuelle tiltak for

fasadeelementene. Maksimalverdier fra jernbanestøy er ikke dimensjonerende, men det anbefales med tanke på maksimalverdiene at også fasaden mot jernbanen har gode lydisolasjons-egenskaper.