

Oppdragsgiver

Statsbygg

Rapporttype

Støyutredning

Dato

27.02.2023

**DETALJEREGULERING
BERGENHUS, GNR.163, BNR. 23,
MLF., MØLLENDAL ØST
UNDERVISNINGSFORMÅL
STØYUTREDNING**

Oppdragsnr.: 1350043269-008
Oppdragsnavn: Griegakademiet detaljregulering - Støyutredning
Dokument nr.: C-rap-001
Filnavn: C-rap-001 Griegakademiet detaljregulering - Støyutredning.docx

| | | | | |
|----------------|------------------|--|--|--|
| Versjon | 0 | | | |
| Dato | 27.02.2023 | | | |
| Utarbeidet av | Vegard Skretting | | | |
| Kontrollert av | John F. Aase | | | |
| Godkjent av | Vegard Skretting | | | |
| Beskrivelse | Første versjon | | | |

Revisjonsoversikt

| Revisjon | Dato | Revisjonen gjelder |
|----------|------|--------------------|
| | | |
| | | |
| | | |

Rambøll
Kobbes gate 2
Pb 9420 Sluppen
NO-7493 TRONDHEIM
T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 10 60
www.ramboll.no



INNHold

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | INNLEDNING | 4 |
| 2. | MYNDIGHETSKRAV | 6 |
| 2.1 | Utendørs støy | 6 |
| 2.2 | Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder | 7 |
| 2.3 | Kommuneplanens arealdel | 7 |
| 3. | BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG | 9 |
| 3.1 | Beregningsmetode | 9 |
| 3.2 | Sumstøy | 9 |
| 3.3 | Veitrafikkdata | 9 |
| 3.4 | Sporvogner | 9 |
| 3.5 | Jernbane..... | 10 |
| 3.6 | Kartgrunnlag og inngangsparametere | 10 |
| 4. | RESULTATER | 11 |
| 4.1 | Støysonekart for veitrafikk | 11 |
| 4.2 | Støysonekart for Bybanen | 12 |
| 4.3 | Sumstøy | 13 |
| 4.4 | Fasadenivåer | 15 |
| 5. | KONKLUSJON | 16 |
| 5.1 | Nybygget | 16 |
| 5.2 | Uteoppholdsarealer i Allmenningen..... | 16 |
| 5.3 | Anleggsstøy..... | 16 |
| 6. | REFERANSER | 17 |
| 7. | APPENDIKS A – DEFINISJONER | 18 |
| 8. | APPENDIKS B – GENERELT OM STØY | 19 |
| 8.1 | Miljø | 19 |
| 8.2 | Støy – en kort innføring | 19 |

1. INNLEDNING

I forbindelse med regulering av et nytt bygg tilhørende Griegakademiet på Møllendal i Bergen kommune er Rambøll Norge AS engasjert av Statsbygg for å utarbeide en støyutredning. Det er aktuelt å kartlegge støy både fra veitrafikk og Bybanen på planlagt bebyggelse. Utbyggingen av Griegakademiet består av et nybygg nord for eksisterende bygg, tett opptil holdeplass og trasé for Bybanens byggetrinn 4. Dette nybygget er et undervisnings- og musikkbygg. Beregninger for veitrafikk- og banestøy presenteres som støysonekart og fasadenivåer med aktuelle grenseverdier i henhold til gjeldende forskrifter.

Det aktuelle området er markert med en blå ring i oversiktsbildet i Figur 1. Skisse til plankart er vist i Figur 2.

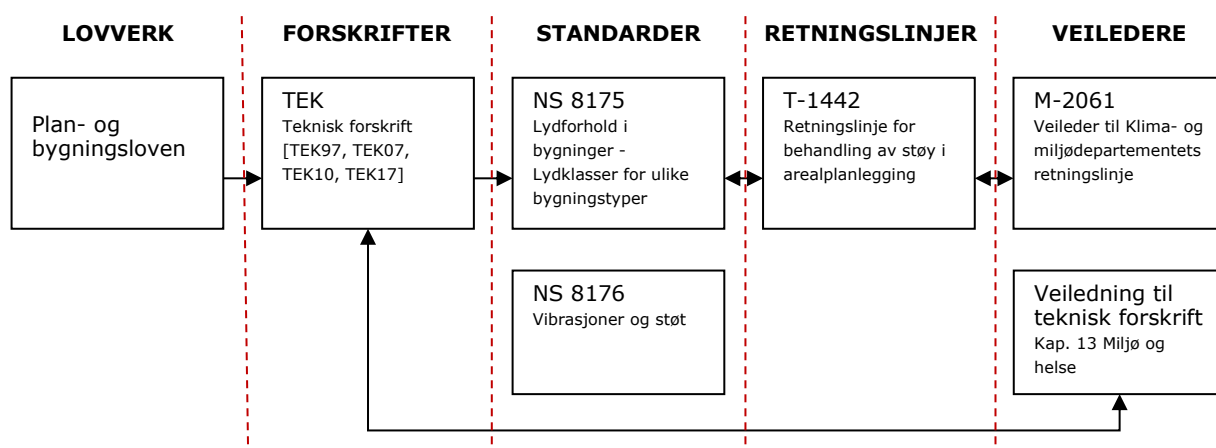


Figur 1 Oversiktsbilde med aktuelt område markert.

2. MYNDIGHETSKRAV

I «Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven» (Direktoratet for byggkvalitet, 2017) 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 NS 8175 «Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper» (Standard Norge, 2012). 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) (Klima- og miljødepartementet, 2021). Retningslinjen har sin veileder «Veileder om behandling av støy i arealplanlegging» (M-2061) (Miljødirektoratet, 2021) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder.



Figur 3 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.

2.1 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 1.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i fritt feltsverdier.

| 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 | L _{den} 55 dB | L _{5AF} 70 dB | L _{den} 65 dB | L _{5AF} 85 dB |
| Bane | L _{den} 58 dB | L _{5AF} 75 dB | L _{den} 68 dB | L _{5AF} 90 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.

Tabell 2 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra utendørs lydkilder.

Tabell 2 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal.

| Type brukerområde | Målestørrelse | Klasse C |
|--|---|--------------------------------|
| Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer, fra andre utendørs lydkilder | L _{den} , L _{p,AF,max,95} , L _{p,AS,max,95} , L _{p,Ai,max} , 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.

2.2 Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

NS 8175 stiller krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Kravene for boliger er oppsummert i Tabell 3. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt med støynivåer over grenseverdien.

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} (dB) | 30 |
| I soverom fra utendørs lydkilder | L _{p,AF,max} (dB) natt, kl. 23-07 | 45 |

2.3 Kommuneplanens arealdel

Under vises et utdrag av bestemmelser og retningslinjer til Kommuneplanens arealdel 2018-2030, vedtatt 19.6.2019 for Bergen kommune som gjelder støy. Kun delene som er relevant for dette prosjektet er tatt med.

§ 22.1.1 Den til enhver tid gjeldende versjon av retningslinje T-1442 med tilhørende veileder skal legges til grunn for saksbehandling.

§ 22.1.2 Grenseverdier gitt i T-1442 tabell 3, nedre grenseverdi for gul sone, skal tilfredsstilles for tiltak som gir nytt støyfølsomt bruksformål, herunder bruksendring, og ved etablering av nye støykilder.

§ 22.1.3 Grenseverdiene kan fravikes innenfor rammene av § 22.2.

§ 22.1.4 Ytterligere avvik innenfor rammene av § 22.3 kan vurderes.

§ 22.1.5 Barnehager og grunnskoler skal ikke etableres i rød støysone.

§ 22.2 tiltak i støybelastet område tilsvarende gul støysone:

a. Planløsning og stille side:

Alle boenheter skal ha minst en fasade som vender mot stille side der støynivået ikke overstiger nedre grenseverdi for gul sone. Minimum halvparten av oppholdsrom og minst 1 soverom skal ha minst 1 vindu som kan åpnes mot stille side. Barnehager og grunnskoler skal ha alle oppholdsrom på stille side.

b. Støyutsatte sider:

Støynivået skal ikke overstige nedre grenseverdi for rød sone.

c. Uteoppholdsareal:

Støynivået skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone.

§ 22.3 Spesielt tiltak i støybelastet sentrums-skjerne S

§ 22.3.1 For tiltak som ligger i rød støysone kan grenseverdien for støyutsatt side økes med inntil 8 dB i S1-8 og 5 dB i øvrige S-områder

§ 22.3.2 Krav til planløsning, stille side og uteoppholdsareal skal oppfylles. Der offentlig areal helt eller delvis dekker behovet for uteoppholdsareal kan dette ha inntil 3 dB høyere støynivå enn grenseverdi, men minst 50 % av det totale uteoppholdsarealet skal overholde støykravet.

§ 22.3.3 Forutsetninger for bruk av utvidete avvik etter § 22.3:

a. Unntak skal bare benyttes der støynivået er for høyt til at samfunnsmessig riktig boligfortetting kan oppnås basert på normale grenseverdier. Unntakene er ikke et argument for dårligere støystandard enn det som kan oppnås med normale tiltak.

b. Byggetiltaket med støytiltak skal reguleres.

c. Reguleringsplanen skal belyse alternative utbyggings-løsninger og avbøtende tiltak (herunder behov for balansert mekanisk ventilasjon, kjøling og utvendig solskjerming).

d. Angitte avvik gjelder bare for veitrafikkstøy og banestøy.

e. Barnehager og grunnskoler omfattes ikke.

3. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

3.1 Beregningsmetode

Utendørs lydutbredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy (Ministers, Nordic Council of, 1996). Disse beregningsmetodene tar hensyn til følgende forhold:

- Årsdøgntrafikk (ÅDT)
- Prosentvis andel tungtrafikk
- Trafikkfordeling over døgnet
- Stigningsgrad
- Hastighet
- 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.

3.2 Sumstøy

Støy fra ulike kilder oppleves ulikt og har ulik plagegrad. T-1442 tar hensyn til dette ved at grenseverdiene for gul og rød støysone er ulik avhengig av støykilde. Jernbanestøy vurderes med 3 dB mindre strenge grenseverdier enn veitrafikkstøy. Dette er fordi støy fra jernbane har andre egenskaper og oppleves som mindre plagsom enn veitrafikk.

Sumstøy vurderes i henhold til «Metode for å vurdere støyplage ved eksponering til ulike kilder» utarbeidet 6.11.2019 av SINTEF. Denne rapporten er et vedlegg til veilederen til T-1442. Rapporten beskriver metode for å beregne samlet støybelastning, og bør benyttes ved beregning av støy fra flere kilder. Metoden tar hensyn til de ulike støykildenes karakter og sammenstiller støybidraget fra de ulike støykildene.

3.3 Veitrafikkdata

Verdiene som er lagt til grunn for beregningene i denne rapporten er gjengitt i Tabell 4. Trafikktall, andel tungtrafikk og fartsbegrensninger er hentet fra NVDB sin database og fremprognosert til år 2040. For Møllendalsveien nærmest planområdet er det lagt til grunn gitt trafikktall fra NVDB og trukket fra trafikktallet for påfølgende del av veilinjene i nord. Det antas at gjennomgående trafikk da er tatt bort og det er kun trafikken inn og ut av området som gjenstår.

Tabell 4 Trafikkdata for fremtidig situasjon.

| Veilinj | ÅDT 2040 | Andel tunge kjøretøy 2040 | Fartsbegrensning |
|------------------------------------|----------|---------------------------|------------------|
| Møllendalsveien Ved planområdet | 933 | 6,1 % | 30 km/t |
| Møllendalsbakken | 5 928 | 2,5 % | 40 km/t |
| Møllendalsveien V for elv | 8 338 | 6,1 % | 40 km/t |
| Årstadvegen Nord for Blaaus vei | 6 498 | 14,3 % | 40 km/t |
| Årstadvegen Sør for Blaaus vei | 9 932 | 10,8 % | 40 km/t |

3.4 Sporvogner

Ved støyberegninger fra jernbane legges følgende trafikkdata til grunn:

- Togtype
- Antall togmeter fordelt på dag/kveld/natt
- Hastighet på jernbanestrekningene

I henhold til M-128, «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442)», er det hensiktsmessig å modellere støy fra trikk som tilsvarende for NSBs lokaltog BM69.

Bybanen i Bergen benytter én type vogner, Variotram fra Stadler Pankow. Vognsettet er 42 meter langt. Antall sporvognmeter per døgn er basert på tall fra Bybanen BT4 – Teknisk forprosjektrapport utarbeidet av Sweco (Sweco, 2016). Beregningsgrunnlaget for sporvogner er oppsummert i Tabell 5.

Tabell 5 Nøkkeltall for sporvogner.

| Område | Togtype | Antall togmeter, hver retning, 2040 | | | Hastighet |
|--------|---------------------|-------------------------------------|---------|-------|-----------|
| | | Dag | Kveld | Natt | |
| Fløen | Sporvogn, Variotram | 6 048 m | 1 260 m | 966 m | 50 km/t |

Fartsgrensen i området er lavere enn 50 km/t, men holdeplassen tilfører en del mer støy enn jevn kjøring på grunn av nedbremsing og akselerasjon. Det er derfor modellert med en høyere fartsgrense enn det er i realiteten for å kompensere for den ekstra støyen som tilføres av start og stopp.

3.5 Jernbane

Jernbanesporet som går gjennom området knytter sammen Bergen sentrum og Minde stasjon. Dette har tidligere vært et godstogs spor, men driften av dette er avsluttet. Sporet brukes pr nå sporadisk kun som avlastningsspor ved behov. Det er derfor ikke lagt til grunn trafikk på dette sporet.

3.6 Kartgrunnlag og inngangsparametere

Det er etablert en 3D-beregningsmodell på grunnlag av digitalt kartverk. Beregningene er utført med SoundPLAN versjon 8.2. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 6.

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 skjjermer).

Tabell 6 Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget.

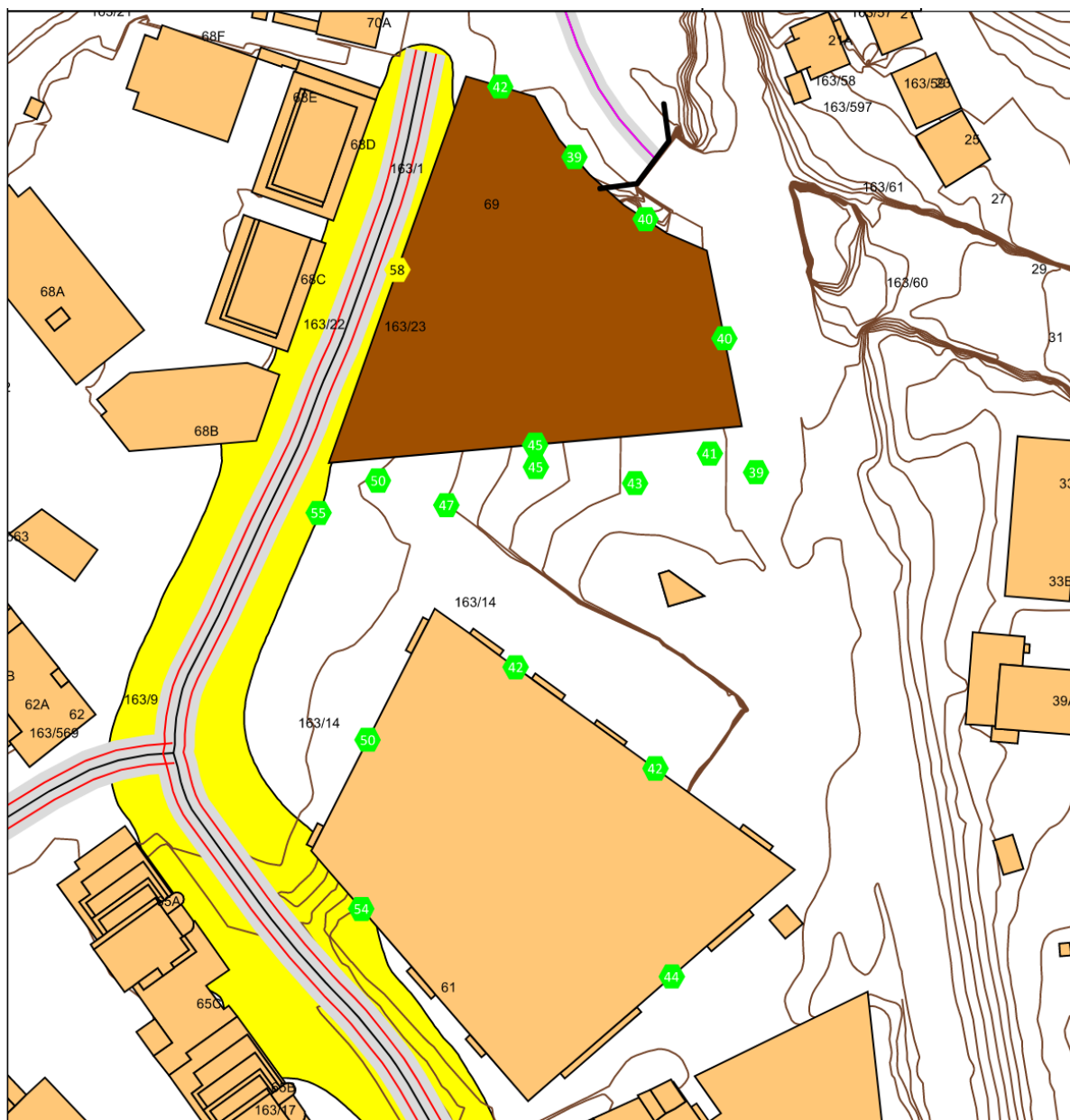
| Egenskap | Verdi |
|---|---|
| Refleksjoner støysonekart | 1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate) |
| Refleksjoner punktberegninger | 3. ordens (lyd som er reflektert fra inntil tre flater) |
| Markabsorpsjon | Generelt: 1 («myk» mark, dvs. helt lydabsorberende) Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende) |
| Refleksjonstap bygninger, støyskjermer | 1 dB |
| Søkeavstand | 5000 m |
| Beregningshøyde støysonekart | 4 m |
| Beregningshøyde punktberegninger i allmenningen | 1,5 m |
| Oppløsning støysonekart | 5 x 5 m |

4. RESULTATER

Støyberegningene er gjennomført på grunnlag av tallverdier og beskrivelser som angitt i kapittel 3. Resultatene er presentert i støysonekart med rød, gul og hvit soneinndeling. Det vises punktberegninger i uteområdet i allmenningen sør for nybygget, med beregningshøyde 1,5 m over terreng som brukes til å vurdere uteområder. Støysonekartene er også vedlagt rapporten i helsides versjon for bedre lesbarhet.

4.1 Støysonekart for veitrafikk

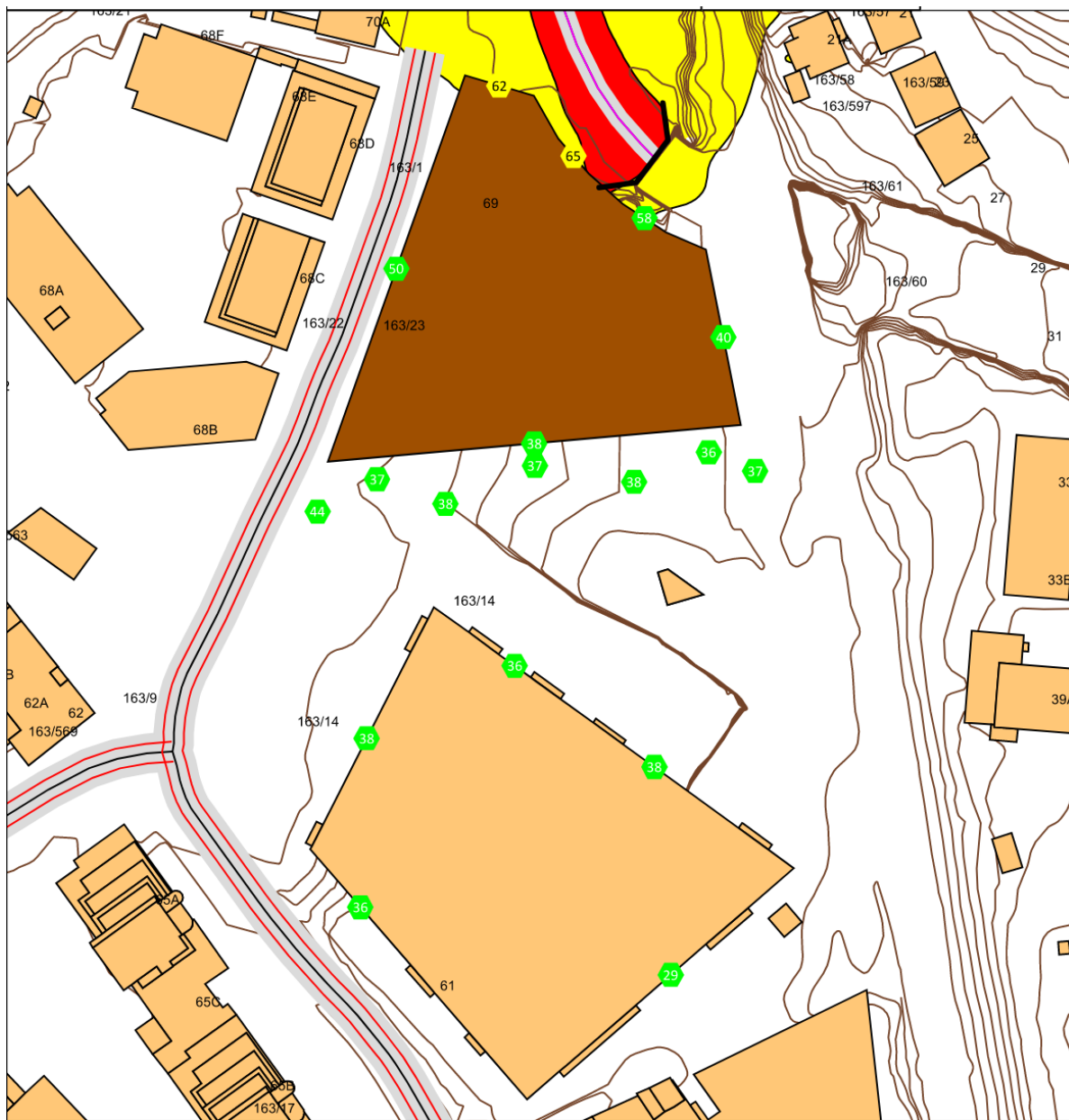
Figur 4 viser støysonekartet for det aktuelle området med planlagt plassering av bygg. Beregningene viser at vestfasaden er i gul støysone fra veitrafikk, med øvrige fasader utenfor støysoner.



Figur 4 Støysonekart for veitrafikkstøy iht. T-1442, 4 meter over terreng.

4.2 Støysonekart for Bybanen

Støysonekart med beregningshøyde 4 meter over terreng for Bybanen er vist i Figur 5. Beregningene viser enkelte fasadepunkt nært til Bybanetraséen med støynivåer (L_{den}) tilsvarende gul støysone.

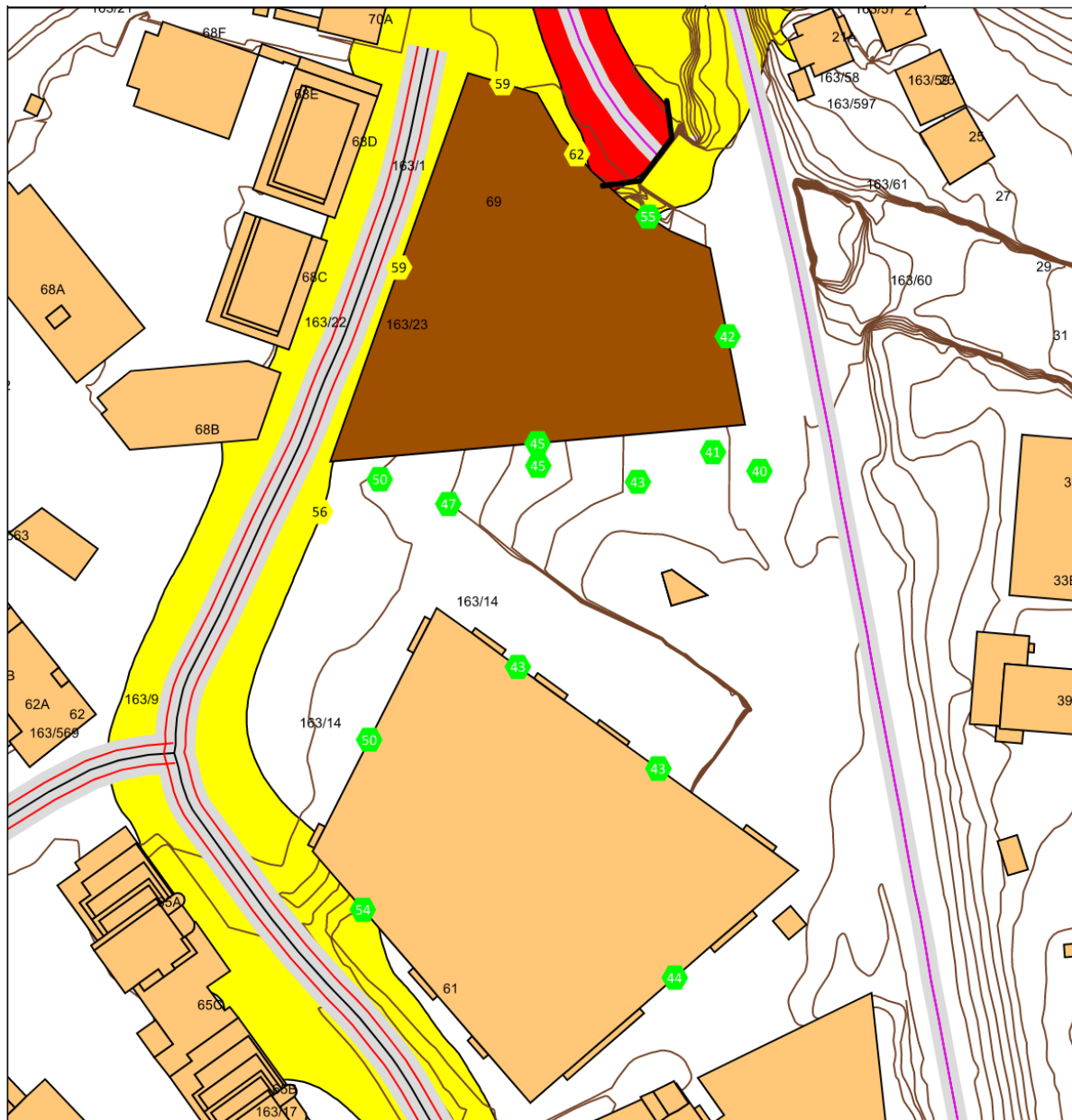


Figur 5 Støysonekart for banestøy iht. T-1442, 4 meter over terreng.

4.3 Sumstøy

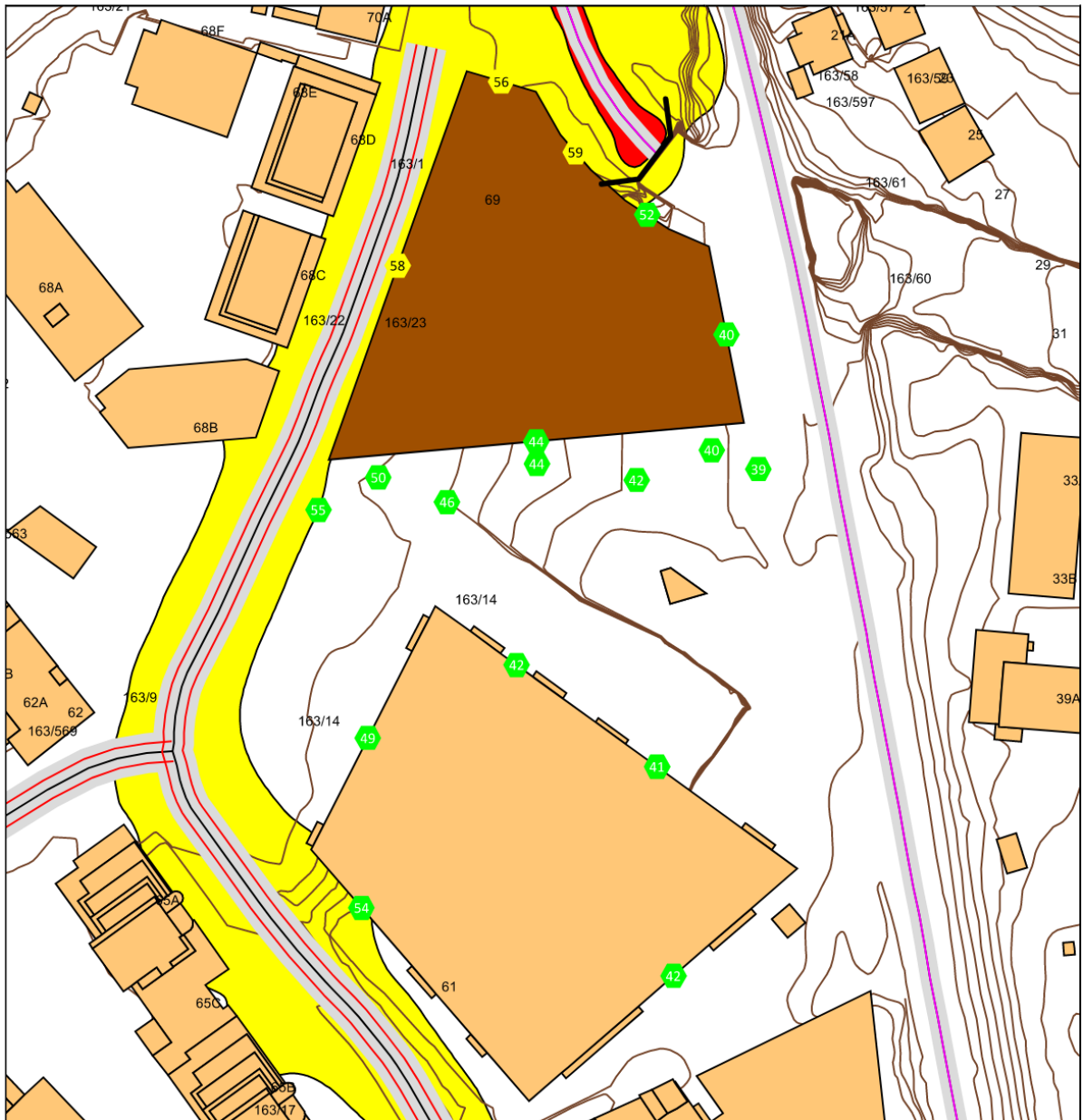
Det er utført beregning av sumstøy fra både veitrafikk og bybane. Det er kompensert for forskjell i grenseverdiene slik at støy fra bybanen er vektet -3 dB i henhold til den anbefalte metoden fra SINTEF, og resultatene vurderes da opp mot grenseverdiene for veitrafikkstøy.

Allmenningen på sørsiden av nybygget er skjermet av bygningsmassen for støy fra bybanen og vil ha støynivåer under grenseverdien for gul støysone. Dette er beregnet til å være omtrent 40-50 dB L_{den} med unntak av tett ved veien hvor gul sone strekker seg noen meter fra veien og inn i allmenningen.



Figur 6 Sumstøy veitrafikk og jernbanestøy, hele døgnet L_{den}

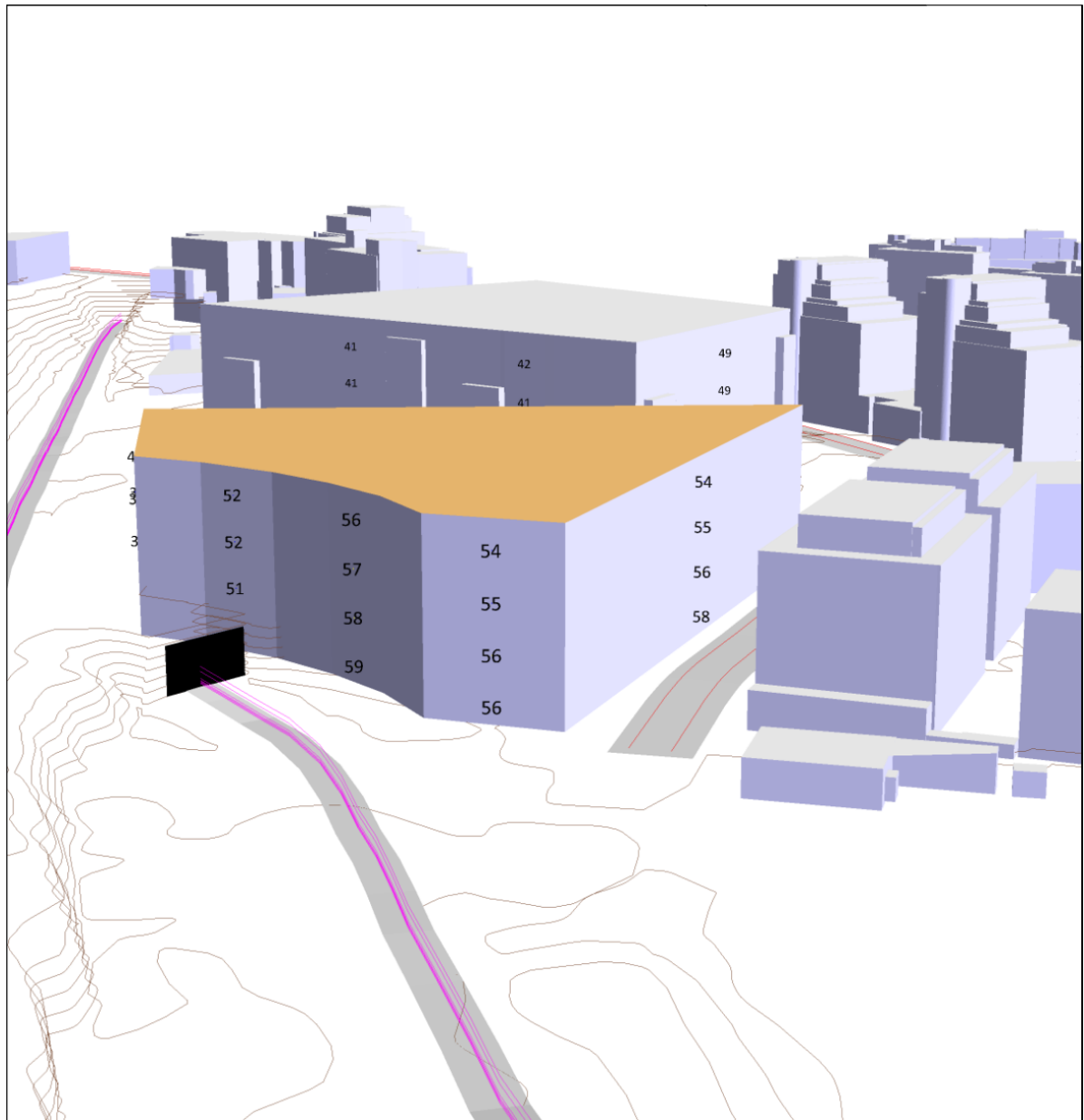
Grenseverdiene for undervisningsbygg gjelder i brukstid. Det er derfor beregnet støynivå på dagtid, L_d , vist i Figur 7.



Figur 7 Sumstøy veitrafikk og jernbanestøy, Dagtid L_d

4.4 Fasadenivåer

Det er utført punktberegninger på støyutsatte fasader for å gi mer eksakte verdier på støynivåene. Beregningspunktene er plassert på bygningsfasadene for alle støyutsatte fasader. Resultatene er vist i Figur 8. Resultatene viser sumstøy på dagtid, L_d .



Figur 8 Fasadenivåer for sumstøy. Dagtid, L_d

5. KONKLUSJON

Det er utført beregninger av støy for uteoppholdsområder og fasadenivåer for planlagt utbygging av Griegakademiet på Møllendal i Bergen kommune. Det er beregnet støy fra veitrafikk og bybane, samt sumstøy av disse.

5.1 Nybygget

Nybygget Griegakademiet vil ha støynivåer på nord- og vestfasadene opp mot 59 dBA i brukstid. Øvrige fasader vil ha støynivåer under 55 dB. Støynivåer tilsier at det er aktuelt å bruke vinduer med en viss grad av lydreduserende egenskaper i støyfølsomme rom ved disse fasadene. Dette må beregnes i detalj i prosjekteringen av bygget.

5.2 Uteoppholdsarealer i Allmenningen

Uteområdet i allmenningen mellom Nybygget og eksisterende M16 vil oppleve gode forhold med tanke på støy, da dette er skjermet av nybygget for støy fra Bybanen. Ca 5 meter nærmest Møllendalsveien vil være støyutsatt, med resten av området under grenseverdiene. Det meste av området vil ha støynivåer mer enn 5 dB lavere enn grenseverdien.

5.3 Anleggsstøy

Anleggsstøy er ikke vurdert i denne fasen, men er viktig å vurdere og ta hensyn til i videre prosjekteringsfaser. Dette området har vært utsatt for støyende anleggsarbeid i lang tid, og særlig barnehagen i nærheten må tas hensyn til.

6. REFERANSER

- Direktoratet for byggkvalitet. (2017). *Byggteknisk forskrift (TEK17)*. Direktoratet for byggkvalitet.
- Klima- og miljødepartementet. (2021). *T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*. Klima- og miljødepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/retningslinje-for-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/id2857574/>
- Miljødirektoratet. (2021). *M-2061 Veileder om behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021*. Miljødirektoratet. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/stoy/for-myndigheter/veileder-om-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/>
- Ministers, Nordic Council of. (1996). *Road Traffic Noise - Nordic Prediction Method*. Copenhagen: 1996:525, TemaNord.
- SINTEF. (2018, 12 3). *A2018:0163*. Hentet fra <http://saas.avinor.no/flystoy/lufthavn.html?iata=BGO>
- Standard Norge. (2012). *NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper*. Standard Norge.
- Statens vegvesen. (2000). *Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy. Håndbok 064*. Oslo: Statens vegvesen.
- Sweco. (2016). *Bybanen BT4 - Teknisk forprosjektrapport*.
- Sweco. (2020). *Støyvurdering Mindebyen overordnet infrastrukturplan*.

7. APPENDIKS A – DEFINISJONER

En oversikt over definisjoner brukt i rapporten finnes i Tabell 7.

Tabell 7 Definisjoner brukt i rapporten.

| | |
|----------------------------------|--|
| $L_{p,A,T}$ | Et mål på det gjennomsnittlige A-veide lydtryknivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutter, 8 timer, 24 timer, etc. I NS 8175 settes det bl.a. krav til døgnekvivalent lydnivå, $L_{p,A,24h}$, som altså er et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet. |
| 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 beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over ett år. L_{den} skal alltid beregnes som frittfeltsverdier. |
| $L_{p,AF,max}$ | A-veid, maksimalt lydnivå målt med tidskonstant «Fast» (125 ms). |
| L_{5AF} | A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant «Fast» (125 ms) og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode. |
| A-veid | Hørselsbetinget veiing av frekvensspekteret. Frekvensområdene der hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn frekvensområdene der hørselen har lav følsomhet. |
| 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. |
| Utendørs lydkilde | Lydkilde som ikke er en integrert del av en bygning, som veitrafikk, togtrafikk, flytrafikk, industriarbeid o.l. |
| ÅDT (årsdøgntrafikk) | Årsgjennomsnitt av døgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn. |

8. APPENDIKS B – GENERELT OM STØY

8.1 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 friluft- 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.

8.2 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, o.l. 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.

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. Dette oppleves likevel som en mindre 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 8. 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 8 Endring i lydnivå og opplevd effekt.

| Endring | Opplevd effekt |
|---------|---|
| 1 dB | Lite merkbar |
| 2–3 dB | Merkbar |
| 4–5 dB | Godt merkbar |
| 6–7 dB | Vesentlig |
| 8–10 dB | Opplevd halvering/fordobling av lydnivå |

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

VEDLEGG

- 1: STØYSONEKART VEGTRAFIKK, 4 METER**
- 2: STØYSONEKART BYBANEN, 4 METER**
- 3: STØYSONEKART SUMSTØY, 4 METER, HELE DØGNET LDEN**
- 4: STØYSONEKART SUMSTØY, 4 METER, DAGTID, LD**
- 5: FASADENIVÅER SUMSTØY, LD**