
RAPPORT

Støyfaglig utredning, fly, Skipanesvegen 264, Bergen

OPPDRAGSGIVER

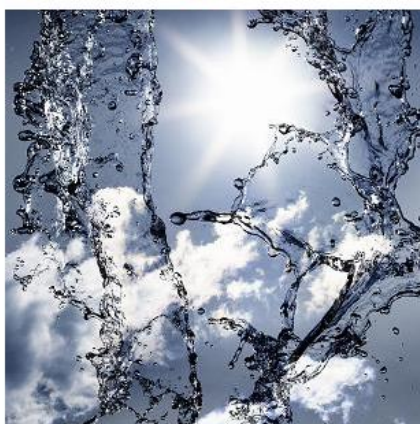
Vibeke Aase og Johan Fredrik Odfjell

EMNE

Flystøy

DATO / REVISJON: 3. oktober 2016 / 00

DOKUMENTKODE: 616843-RIA-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

| | | | |
|----------------|---|-----------------|----------------------|
| OPPDRAAG | Støyfaglig utredning, fly, Skipanesvegen 264, Bergen | DOKUMENTKODE | 616843-RIA-RAP-001 |
| EMNE | Flystøy | TILGJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAAGSGIVER | Vibeke Aase og Johan Fredrik Odfjell | OPPDRAAGSLEDER | Tove Holmefjord |
| KONTAKTPERSON | Bjørn Atle Drange | UTARBEIDET AV | Tove Holmefjord |
| KOORDINATER | SONE: 32 ØST: 292827 NORD: 6684554 | ANSVARLIG ENHET | 2262 Bergen Akustikk |
| GNR./BNR./SNR. | 104 / 58 / - / Bergen | | |

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Vibeke Aase og Johan Fredrik Odfjell for å utrede støy fra flytrafikk i forbindelse med søknad om riving og bygging av ny bolig i Skipanesvegen 264, gnr/bnr 104/58 i Bergen kommune.

Det er beregnet lydnivå fra flytrafikk for tre ulike prognosesituasjoner; år 2022 med én rullebane, samt år 2030 og år 2050 med to rullebaner. For situasjon med én rullebane vil det være rikelig store, 450 m², uteoppholdsarealer med tilfredsstillende lydnivå. På grunn av mer direkte overflyging til og fra en eventuell framtidig rullebane nummer to, vil det være mer begrenset størrelse av uteoppholdsareal med tilfredsstillende lydnivå for prognosesituasjon med to rullebaner. Det vil likevel være i størrelsesorden 100 m² (år 2030) og 155 m² (år 2050) som tilfredsstillende krav til lydnivå på uteoppholdsareal. I tillegg kommer oppmot 100 m² med areal som får tilfredsstillende lydnivå på grunn av overbygning; på terrasse og under fløy som er planlagt på søyler.

For alle tre prognosesituasjonene vil det oppnås stille side-kvalitet på østsiden av bygningskroppen, samt på endeveggene mot sør og nordvest. Planløsningen kan utformes slik at kommuneplanens krav om antall soverom mot stille side tilfredsstillende.

Krav til innendørs lydnivå i oppholdsrom møtes ved å velge fasadeelementer med tilstrekkelig lydisolasjon.

Det er Multiconsults faglige vurdering at forslaget til ny bygning på tomten vil kunne gi en bedre situasjon med tanke på støy enn det dagens bygningskropp gir; både med tanke på støy fra fly på uteoppholdsarealer og innendørs lydnivå i oppholdsrom fra utendørs kilder.

| | | | | | |
|------|------------|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 00 | 03.10.2016 | Oversendt oppdragsgiver | Tove Holmefjord | Kjetil Sundfjord | Tove Holmefjord |
| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | | |
|------------------|--|-----------|
| 1 | Bakgrunn | 5 |
| 2 | Underlag | 5 |
| 3 | Definisjoner | 5 |
| 4 | Krav og retningslinjer | 5 |
| 4.1 | TEK10 / NS 8175 | 5 |
| 4.2 | Kommuneplanens arealdel 2010-2021 i Bergen | 5 |
| 5 | Situasjonskart | 6 |
| 6 | Beregningsforutsetninger | 7 |
| 7 | Beregningsresultater | 7 |
| 7.1 | Lydnivå på utendørs oppholdsarealer | 7 |
| 7.1.1 | Prognose 2022. Én rullebane | 7 |
| 7.1.2 | Prognose 2030. To rullebaner | 8 |
| 7.1.3 | Prognose 2050. To rullebaner | 8 |
| 7.1.4 | Overbygde arealer | 9 |
| 7.2 | Lydnivå ved fasade | 9 |
| 7.3 | Innendørs lydnivå | 9 |
| 8 | Konklusjon | 10 |
| 9 | Referanser | 10 |
| Vedlegg A | Definisjoner | 11 |

1 Bakgrunn

Multiconsult er engasjert av Vibeke Aase og Johan Fredrik Odfjell for å utrede støy fra flytrafikk i forbindelse med søknad om riving og bygging av ny bolig i Skipanesvegen 264, gnr/bnr 104/58 i Bergen kommune.

2 Underlag

Utredningen er basert på følgende underlag:

- Skisseprosjekt Villa Odfjell, Saunders Architecture, juni 2016
- Situasjonsskart over eksisterende og planlagt nybygg, oversendt fra ABO plan & arkitektur 22. september 2016

3 Definisjoner

Definisjoner av akustiske størrelser og begreper er gitt i Vedlegg A.

4 Krav og retningslinjer

4.1 TEK10 / NS 8175

NS 8175 [1] klasse C angir grenseverdier for lydforhold i bygninger som anses som preaksepterte ytelser for oppfyllelse av funksjonskrav angitt i teknisk forskrift [2] til plan- og bygningsloven [3].

Relevante grenseverdier for lydnivå fra utendørs støykilder for boliger er gjengitt i Tabell 1.

Tabell 1: Grenseverdier for lydnivå fra utendørs støykilder

| Type brukerområde | Grenseverdi |
|--|---|
| I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder | $L_{pA,24h} \leq 30$ dB $L_{p,AF,max} \leq 45$ dB ¹ |
| Lydnivå på utendørs oppholdsareal og utenfor vindu fra flytrafikk. | $L_{den} \leq 52$ dB $L_{5AS} \leq 80$ dB ¹ |

¹ Grenseverdien gjelder kun i nattperioden kl. 23 – 07. Innendørs krav kun i soverom.

4.2 Kommuneplanens arealdel 2010-2021 i Bergen

Bestemmelser og retningslinjer til Kommuneplanens arealdel 2010-2021 i Bergen (KPA2010) [4] sier at i gul støysone kan ny støyfølsom bebyggelse vurderes i byggeområder, dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Kriterier for soneinndeling for gul støysone fra flyplass er $52 \text{ dB} \leq L_{den} < 62 \text{ dB}$ og/eller $80 \text{ dB} \leq L_{5,AS} < 90 \text{ dB}$. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er oppfylt, faller arealet innenfor sonen.

KPA2010 angir ikke spesielt hvilke kriterier som skal møtes i gul støysone fra fly for å oppnå tilfredsstillende støyforhold.

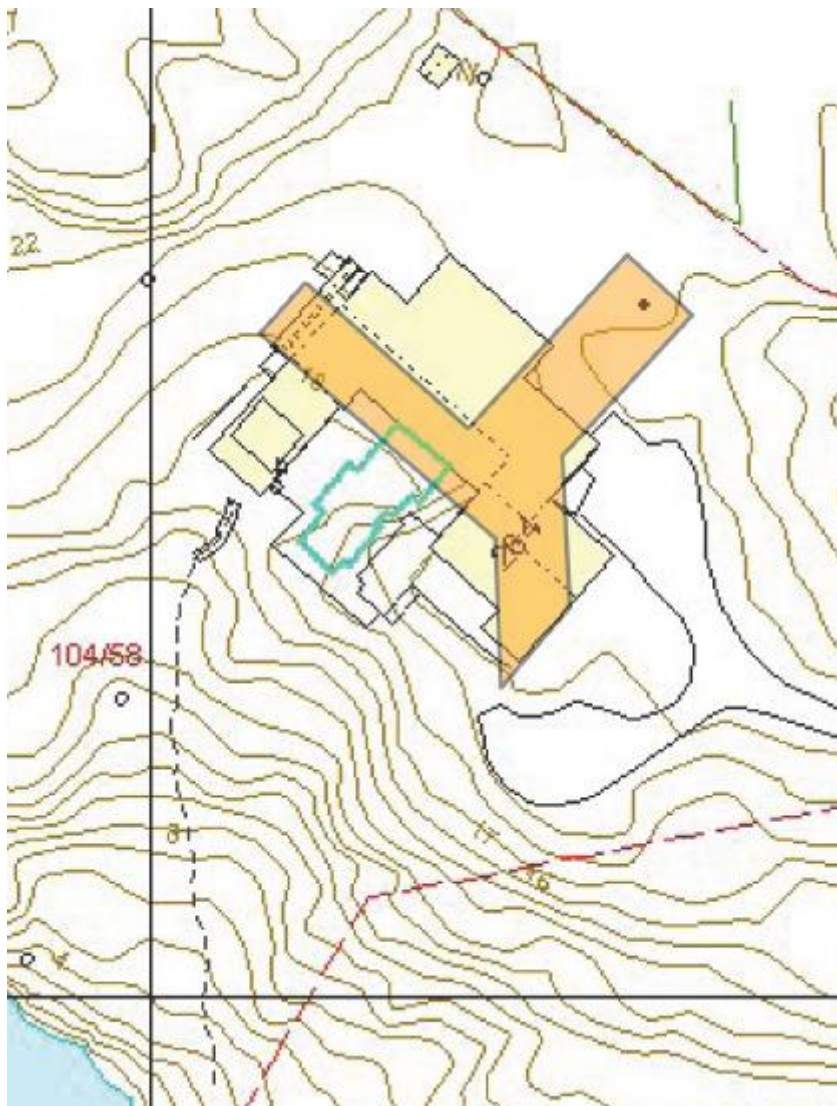
For støy fra veg og bane skal det dokumenteres at alle boenheter blir gjennomgående og får lavere lydnivå enn $L_{den} 55$ dB på stille side. Minst halvparten og minimum ett av soverommene i hver boenhet skal ha vindu mot stille side. Dette er tilsvarende momenter som også T-1442 Retningslinje for støy i arealplanlegging [5] vektlegger. T-1442 sier at ved bygging i gul støysone skal kommunen

kreve en støyfaglig utredning som synliggjør støynivå ved fasade og på uteoppholdsareal, og det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side og tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støyforhold. Vurderingene i denne rapporten er derfor gjort opp mot disse kriteriene.

For lydnivå på utendørs oppholdsarealer angir KPA2010 grenseverdien L_{den} 55 dB. KPA2010 spesifiserer også kravet til størrelse for slike arealer for ulike typer boligbebyggelse. For enebolig er det krav til 150 m² utendørs oppholdsareal.

5 Situasjonsskart

Figuren under viser klipp fra situasjonsskart over eksisterende og planlagt nybygg.



Figur 1: Situasjonsskart over eksisterende og planlagt nybygg, Skipanesvegen 264

6 Beregningsforutsetninger

Vurdering av støy fra flytrafikk er basert på beregninger av utendørs støynivå utført av Sintef ved hjelp av beregningsprogrammet NORTIM.

Det er beregnet for tre ulike prognosesituasjoner:

- 1) År 2022. Situasjon med én rullebane. Forutsetninger for beregningene er dokumentert i SINTEF rapport A26148, Trondheim juni 2014.
- 2) År 2030. Situasjon med to rullebaner. Forutsetninger for beregningene er dokumentert i SINTEF rapport A26148, Trondheim juni 2014.
- 3) År 2050. Situasjon med to rullebaner. Forutsetninger for beregningene er dokumentert i SINTEF rapport A3180, Trondheim november 2007.

Dette er samme prognose som ligger til grunn for temakart støy i kommuneplanens arealdel i Bergen (KPA2010).

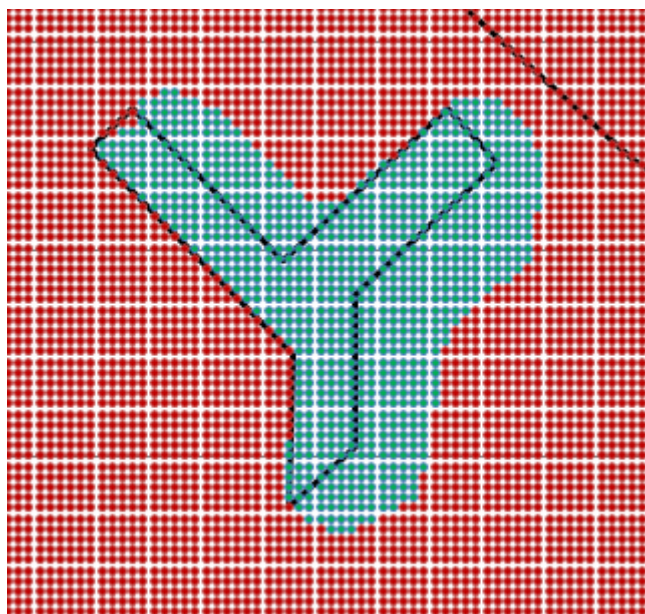
7 Beregningsresultater

7.1 Lydnivå på utendørs oppholdsarealer

Figurene under viser beregnet lydnivå på utendørs oppholdsarealer. Beregningene er utført i 1x1 m grid, slik at hvert punkt tilsvarer 1 m² uteoppholdsareal. Grønne punkter har tilfredsstillende lydnivå i forhold til krav, mens røde punkter har beregnet lydnivå som overstiger den aktuelle grenseverdien.

Bygningskroppen blir i beregningsprogrammet lagt inn som vertikale skjermer og kan ikke lukkes. Det blir derfor også beregnet lydnivå i punkter som vil ligge innenfor bygningskroppen. Det er ikke tatt hensyn til disse punktene i beregningene av størrelse på uteoppholdsareal gjengitt under.

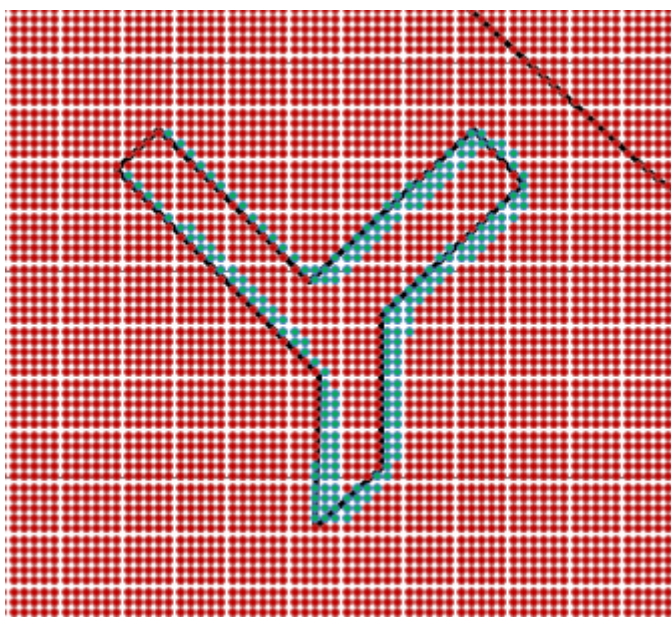
7.1.1 Prognose 2022. Én rullebane.



Figur 2: Prognose år 2022 for situasjon med én rullebane. Grønne punkter har beregnet lydnivå $L_{den} \leq 52$ dB.

Prognosen for år 2022 med én rullebane vil også være ganske representativ for dagens situasjon. Fly til og fra eksisterende rullebane vil passere vest for bygningskroppen, slik at skjerming fra bygningen i seg selv vil gi ca. 450 m² uteoppholdsareal med beregnet lydnivå $L_{den} \leq 52$ dB.

7.1.2 Prognose 2030. To rullebaner.

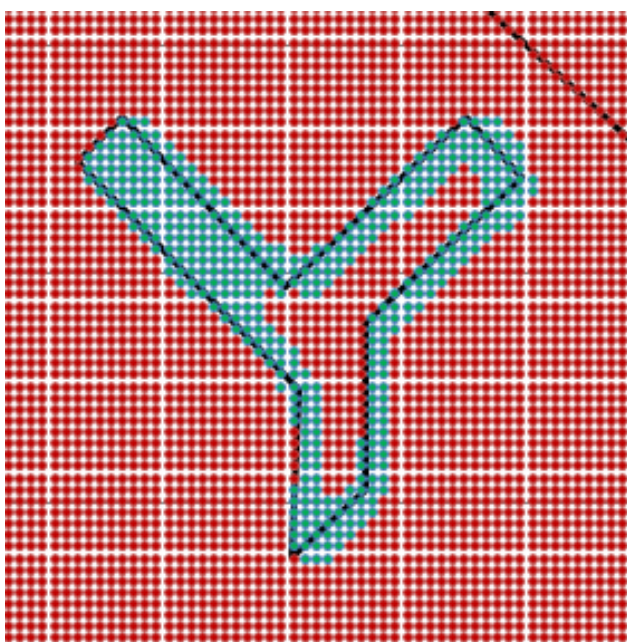


Figur 3: Prognose år 2030 for situasjon med to rullebaner. Grønne punkter har beregnet lydnivå $L_{den} \leq 52$ dB.

Prognosene for 2030 og 2050 er basert på en situasjon der det er bygget en andre rullebane ved Bergen lufthavn Flesland. Dersom den andre rullebanen kommer til å bli en realitet, vil den bli bygget øst for nåværende rullebane. Trafikk til og fra andre rullebane vil da gi nokså direkte overflyging av Skipanesvegen 264 slik at bygningskroppen vil gi mye mindre skjerming enn ved situasjonen med dagens ene rullebane.

På grunn av de lange linjene i den planlagte nye bygningen, vil det likevel være noe areal som oppnår tilfredsstillende lydnivå. Slik omrisset av bygningskroppen er planlagt per i dag vil det for prognosen i 2030 være om lag 100 m² uteoppholdsareal med beregnet lydnivå $L_{den} \leq 52$ dB.

7.1.3 Prognose 2050. To rullebaner.

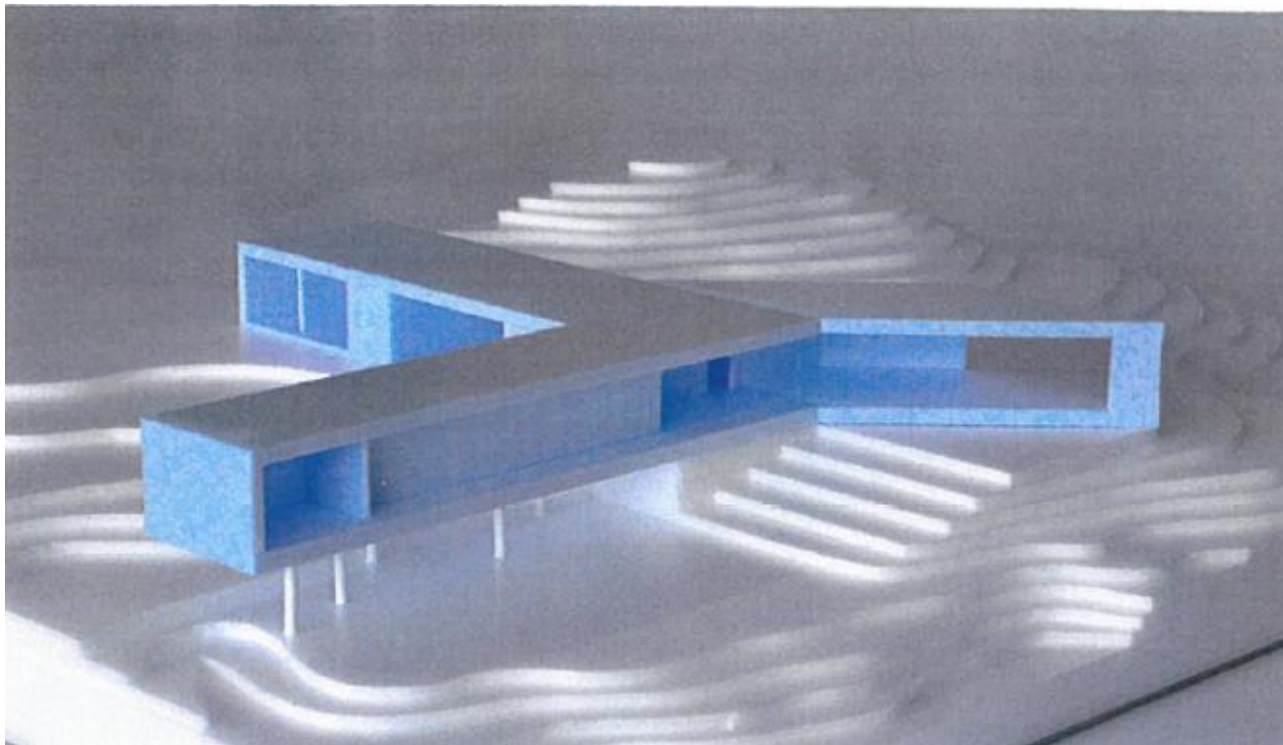


Figur 4: Prognose år 2050 for situasjon med to rullebaner. Grønne punkter har beregnet lydnivå $L_{den} \leq 55$ dB.

Prognosen for år 2050 med to rullebaner er samme prognose som ligger til grunn for temakart støy i KPA2010. For lydnivå på utendørs oppholdsarealer angir KPA2010 grenseverdien L_{den} 55 dB. Beregningsresultatene for år 2050 er derfor sammenholdt med grenseverdien L_{den} 55 dB. For denne situasjonen er det ca. 155 m² uteoppholdsareal med beregnet lydnivå $L_{den} \leq 55$ dB.

7.1.4 Overbygde arealer

Slik skisseprosjektet framstår vil det i tillegg være om lag 100 m² med overbygget areal på terrasse og under den ene fløyen som er planlagt bygget på søyler. Det meste av dette arealet vil sannsynligvis ha tilfredsstillende lydnivå.



Figur 5: Overbygde arealer under fløy av bygningen som står på søyler, samt på terrasse. Det meste av disse arealene vil få tilfredsstillende lydnivå fra fly.

7.2 Lydnivå ved fasade

Sintefs beregninger viser at uteareal tett på fasade mot øst vil ha lydnivå under L_{den} 52 dB for alle tre prognosesituasjonene. For alle de tre prognosesituasjonene vil bygningens østside dermed også tilfredsstillende kravet til stille side. Også endeveggene mot sør og nordvest vil tilfredsstillende kravet til stille side. Det vil da være greit å finne en planløsning som tilfredsstiller kommuneplanens bestemmelser om antall soverom mot stille side.

7.3 Innendørs lydnivå

Ved de mest støyeksponerte fasadene er det for de ulike prognosene beregnet utendørs lydnivå L_{den} 54-57 dB og L_{5AS} 72-76 dB.

Slik skisseprosjektet framstår er det store vindusflater. Det må i en senere fase settes krav til vinduernes lydreduserende egenskaper for å sikre at krav til innendørs lydnivå i oppholdsrom møtes.

8 Konklusjon

For prognosesituasjon med én rullebane vil det være rikelig, 450 m², uteoppholdsareal med tilfredsstillende lydnivå.

For prognosesituasjon med to rullebaner vil det oppnås 100-155 m² uteoppholdsareal med tilfredsstillende lydnivå.

For alle prognosesituasjonene vil det også være opp mot 100 m² med overbygde arealer med tilfredsstillende lydnivå.

Krav til stille side, soverom mot stille side og innendørs lydnivå i oppholdsrom kan møtes.

Det er Multiconsults faglige vurdering at forslaget til ny bygning på tomten vil kunne gi en bedre situasjon med tanke på støy enn det dagens bygningskropp gir; både med tanke på støy fra fly på uteoppholdsarealer og innendørs lydnivå i oppholdsrom fra utendørs kilder.

9 Referanser

- [1] Standard Norge, "NS 8175 Lydforhold i bygninger. Lydklasser for ulike bygningstyper," 2012.
- [2] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, "FOR-2010-03-26-489 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift - TEK10), sist endret FOR-2015-11-30-1370," Oslo, Jul. 2010.
- [3] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, "Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)," LOV-2008-06-27-71, 2008.
- [4] Bergen kommune, "Bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel 2010," 60910000, Apr. 2013.
- [5] T-1442/2012 Retningslinje for støy i arealplanlegging, Klima- og miljødepartementet.

Vedlegg A Definisjoner

| Begrep | Symbol | Enhet | Forklaring |
|-------------------------------|----------------|-------|--|
| A-veid tidsmidlet lydtryknivå | $L_{pA,T}$ | [dB] | Styrken av lyd (støy) i eller utenfor en bygning. Lydnivå fremkommet ved å veie hvert frekvensbånd etter en kurve som er tilpasset menneskeørets følsomhet, se Frekvensveiekurve A. Menneskeøret er mest følsomt i området rundt 1000 Hz, og minst følsomt ved lave frekvenser. |
| A-veiet maksimalt lydtryknivå | $L_{p,AF,max}$ | [dB] | A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms. |
| Dag-kveld-natt-lydnivå | L_{den} | [dB] | A-veiet ekvivalent, innfallende lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07. L_{den} er nærmere definert i EUs ramme-direktiv for støy (Direktiv 2002/49/EF), og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. L_{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde. $L_{den} = 10 \lg \left[\frac{12}{24} \times 10^{\frac{L_d}{10}} + \frac{4}{24} \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + \frac{8}{24} \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \text{ (dB)}$ |
| A-veiet maksimalt lydtryknivå | L_{SAF} | [dB] | Det A-veide maksimale lydnivået 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. |