
RAPPORT

Frieda Fasmer Minne sykehjem. Skisseprosjekt.

OPPDRAAGSGIVER

Bergen kommune. Etat for utbygging.

EMNE

Støyvurdering, fly- og vegtrafikkstøy

DATO / REVISJON: 21. august 2023 / 01

DOKUMENTKODE: 10250713-02-RIA-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

| | | | |
|----------------|--|-----------------|-------------------------|
| OPPDRAG | Frieda Fasmer Minne sykehjem. Skisseprosjekt. | DOKUMENTKODE | 10250713-02-RIA-RAP-001 |
| EMNE | Støyvurdering, fly- og vegtrafikkstøy | TILGJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAGSGIVER | Bergen kommune. Etat for utbygging. | OPPDRAGSLEDER | Ole Johnny Sølberg |
| KONTAKTPERSON | Dounia Boukhari | UTARBEIDET AV | Ingrid Holst |
| KOORDINATER | Sone: Øst: Nord: | ANSVARLIG ENHET | 10233042 Akustikk Vest |
| GNR./BNR./SNR. | 124 / 180 / / Bergen | | |

SAMMENDRAG

Multiconsult har utført vurdering av støy fra fly- og vegtrafikk i forbindelse med etablering av nytt Frieda Fasmer Minne sykehjem (FFM).

§ 22 i bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel 2018-2030, T-1442, samt krav i NS 8175:2012 klasse C er lagt til grunn for vurderingene.

- Med helsebygg for langtidsopphold menes helsebygg med beboere som har vedtak om langtidsopphold i institusjon fra kommunen.
- Med helsebygg for korttidsopphold menes helsebygg med beboere som kun vil oppholde seg i helsebygget i en kortere periode, i forbindelse med kortvarig sykdom eller rekonvalesens.

Beboerrom ved FFM skal være for korttidsopphold.

Støyberegninger viser at lydnivået ved en mindre andel av byggets fasader overskrider nedre grenseverdi for gul støysone med 1-3 dB. TEK17/NS 8175:2012 stiller ikke krav til lydnivå ved fasader for pleieinstitusjoner. TEK17 vil derfor være oppfylt selv om lydnivået ved mindre deler av fasaden overskrider nedre grenseverdi for gul støysone.

Det aller meste av uteoppholdsarealer på bakkeplan vil få lydnivå som ikke overskrider grenseverdiene $L_{den} 50$ dB for vegtrafikkstøy. For takterrassene vil det være nødvendig med støyskjerming, for at ikke grenseverdi for vegtrafikkstøy skal overskrides. Det overnevnte gjelder vurdering etter grenseverdi i NS 8175:2012. Grenseverdier i KPA2018, T-1442, og NS 8175:2019, som er 5 dB høyere, vil være oppfylt for alle situasjoner, også uten støyskjerming.

Oppdaterte beregninger fra SINTEF for flystøy i 2021, for langtidsperspektivet 2040/2060 gir lydnivå under grenseverdi ved alle fasader og uteoppholdsarealer til FFM.

Krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydilder iht. krav i NS 8175:2012 vil kunne oppfylles ved å benytte ytterkonstruksjoner med tilstrekkelig lydreduksjon. Dimensjonering av konstruksjoner for å oppfylle kravene må utføres som del av prosjekteringen av bygget.

| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |
|------|------------|---|---------------|----------------|---------------|
| 01 | 21.08.2023 | Forutsetning endret fra langtidsopphold til korttidsopphold | InH | HL | O.J. Sølberg |
| 00 | 05.07.2023 | Støyfaglig utredning overlevert oppdragsgiver | InH | HL | H.E. Høstmark |

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | | |
|------------------|--|-----------|
| 1 | Opgaven | 5 |
| 2 | Bakgrunnsmateriale og regelverk | 5 |
| 3 | Krav og retningslinjer | 5 |
| 3.1 | Bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel 2018-2030 | 5 |
| 3.1.1 | § 22 Støy | 6 |
| 3.1.2 | Bygge- og anleggsarbeider | 7 |
| 3.1.3 | T-1442 | 7 |
| 3.2 | TEK17 | 8 |
| 4 | Utomhusplan | 9 |
| 5 | Vurdering av støy fra flytrafikk | 10 |
| 5.1 | Flystøysoner i KPA 2018 | 10 |
| 5.2 | Flystøy ved FFM | 10 |
| 5.2.1 | Rapport fra SINTEF i 2020 | 10 |
| 5.2.2 | Tre rapporter fra SINTEF i 2021 | 10 |
| 6 | Vurdering av støy fra vegtrafikk | 11 |
| 6.1 | Metode | 11 |
| 6.2 | Trafikkinformasjon | 11 |
| 6.3 | Beregningsresultater | 11 |
| 6.3.1 | Støy ved fasader..... | 11 |
| 6.4 | Støy på uteoppholdsarealer..... | 13 |
| 6.4.1 | Lydnivå på uteoppholdsarealer på bakkeplan og på balkonger | 13 |
| 6.4.2 | Lydnivå på takterrasser | 14 |
| 7 | Innendørs lydnivå | 15 |
| 8 | Konklusjoner | 16 |
| 8.1 | Lydnivå ved fasader | 16 |
| 8.2 | Uteoppholdsarealer | 16 |
| 8.3 | Innendørs lydnivå | 16 |
| 9 | Referanser | 17 |
| Vedlegg A | Framskrevne trafikkmengder for år 2039 | 18 |
| Vedlegg B | Definisjoner | 19 |

1 Oppgaven

I forbindelse med planlegging av nytt Frieda Fasmer Minne sykehjem (FFM) på Gnr 124 Bnr 180 har Multiconsult utført vurderinger av støy fra fly- og vegtrafikk. Eventuelle andre utendørs støykilder er ikke vurdert.

Det pågår arbeid med detaljregulering for Frieda Fasmer Minne med planid 66020000.

Definisjoner av akustiske begrep er gitt i Vedlegg B.

2 Bakgrunnsmateriale og regelverk

Vurderingene er basert på følgende underlag:

- Plan og bygningsloven /1/ med byggteknisk forskrift, TEK17 /2/.
- Veiledning om tekniske krav til byggverk, VTEK /3/.
- Norsk Standard NS 8175:2012 /4/.
- Norsk Standard NS 8175:2019 /5/.
- Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442:2021 /6/.
- Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, M-2061 /7/.
- Bestemmelser og retningslinjer til KPA2018, Bergen kommune /9/.
- Digitalt dwg-kartutsnitt for området.
- Skisseprosjekt FFM_3 Fløyer /10/.
- Trafikktall hentet fra www.veggkart.no.
- "Støyberegning for Bergen lufthavn Flesland. Situasjon etter 2040 med to rullebaner.", utarbeidet av Sintef, 2021.
- Plantegninger fra ARK, for revidert skisseprosjekt datert 23.06.2023.

3 Krav og retningslinjer

3.1 Bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel 2018-2030

Kommuneplanens arealdel 2018-2030 med bestemmelser og retningslinjer ble vedtatt 19. juni 2019 av Bergen Bystyre. Kommuneplanen gjelder fra det tidspunkt planen er vedtatt av Bystyret, og vil da gjelde for alle søknader om tiltak og forslag om regulering. Kommuneplanens bestemmelser er bindende for søknader om tiltak etter plan- og bygningsloven (PBL) kapittel 20. Bestemmelsene skal også legges til grunn for utarbeidelse av reguleringsplaner, men her kan avvikende løsninger vurderes innenfor rammen av formålsbestemmelsen i KPA §1.

I retningslinjene til KPA §22 er det angitt at undervisnings- og helsebygg skal vurderes konkret innenfor rammen av bestemmelsen.

§22 Støy gjelder foran alle eldre reguleringsplaner.

3.1.1 § 22 Støy

Figur 3-1 viser utsnitt fra bestemmelsene §22 Støy som vil være mest aktuelle for FFM. Enkelte av punktene fra §22 er behandlet nærmere nedenfor. I tillegg er §22.5 vedrørende bygge- og anleggsstøy også relevant. § 22.5 er angitt i eget avsnitt.

§ 22.3 og § 22.4 er ikke vurdert nærmere for FFM da §22.3 gjelder tiltak i sentrumskjerne S og §22.4 gjelder etablering av nye støykilder.

| | |
|--|---|
| § 22 Støy (pbl §§ 11-9 nr 6 og 11-8 tredje, ledd bokstav a) | |
| 22.1 | Generelt |
| 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 Grenseverdier kan fravikes dersom det dokumenteres gjennom støyfaglig utredning at følgende kriterier er oppfylt: |
| 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. Spesielt for øvrig byggesone og LNF: Grenseverdi reduseres med 5 dB. |
| c. | Uteoppholdsareal Støynivået skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone. |

Figur 3-1: Utdrag fra støybestemmelser til KPA 2018-2030, §22.

§ 22.1.1 angir at "den til enhver tid gjeldende versjon av retningslinje T-1442 med tilhørende veileder skal legges til grunn for saksbehandling". § 22.1.2 angir at 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. Etersom T-1442 er blitt revidert etter at KPA 2018-2030 forelå er grenseverdiene gitt i tabell 2 i gjeldende retningslinje /6/.

Aktuelle utendørs støykilder og grenseverdier fra tabell 2 i T-1442:2021 er gjengitt nedenfor i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, innfallende lydtryknivå.

| Støykilde | Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu til rom med støyfølsomt bruksformål | Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07 | Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsomt bruk, dag og kveld, kl. 7-23 |
|-----------|---|--|--|
| Vei | L _{den} 55 dB | L _{5AF} 70 dB | - |
| Flyplass | L _{den} 52 dB | L _{5AS} 80 dB | - |

§ 22.1.3 sier at grenseverdiene kan fravikes innenfor rammene av § 22.2.

§22.2 gjelder tiltak i støybelastet område tilsvarende gul sone. Grenseverdier kan fravikes dersom det gjennom støyfaglig utredning dokumenteres at kriteriene a-c, ref. Figur 3-1 over, er oppfylt.

§ 22.2.a er vurdert som ikke relevant for FFM siden bestemmelsen omtaler boenheter. I helsebygg for korttidsopphold vil pasientrom vurderes som et rom til støyfølsomt bruksformål. Disse

pasientrommene vurderer imidlertid ikke likt som en boenhet, fordi de kun skal brukes midlertidig. En fullverdig boenhet krever blant annet egen kjøkkenfasilitet for å kunne tilberede mat i boenheten. Ved FFM er det lagt opp til sengerom med korttidsplasser uten eget kjøkken.

§22.2.b vil tilfredsstillers dersom støyutsatte sider ikke overskrider nedre grenseverdi for rød sone fra veg- eller flytrafikk.

§22.2.c vil tilfredsstillers dersom støynivået på uteoppholdsarealet ikke overskrider nedre grenseverdi for gul sone fra veg- eller flytrafikk.

Arealkrav i KPA bestemmelse §14 gjelder for boliger. Det er i KPA 2018-2030 ikke gitt hvor store uteoppholdsarealer som kreves for sykehjem med langtidsplasser. Lokalisering av uteoppholdsarealer for FFM er vist i Figur 4-2.

3.1.2 Bygge- og anleggsarbeider

§22.5.1 vedrørende bygge- og anleggsarbeider medfører at grenseverdier gitt i tabell 4 i T-1442, kapittel 6, i utgangspunktet skal tilfredsstillers. I alle prosjekter hvor det forventes at støygrensene i tabell 4 overskrides, har forslagsstillers ansvar for å utarbeide en plan for håndtering av støy i bygge- og anleggsfasen. Dersom flere bygge- og anleggsprosjekter berører samme nabolag samtidig, eller like etter hverandre i tid, bør disse, der det er praktisk mulig, behandles som en sammenhengende anleggsperiode, forutsatt at det ikke er mer enn 1 måned opphold i arbeidet. Planen for håndtering av støy i bygge- og anleggsfasen bør inneholde prognoser som viser støynivåer og støyutbredelse. Prognosene bør beskrive hvordan man forventer at støyforholdene vil være i perioden, herunder tidspunkt for aktivitet, støynivåer, støyutbredelse og antall berørte. For å avklare støynivå og utbredelse vil det ofte være behov for beregninger. Planen bør også vise aktuelle avbøtende tiltak for å redusere støynivåene og forebygge støyplage.

Aktuelle grenseverdier fra tabell 4 i T-1442:2021 er gjengitt nedenfor i Tabell 3-2.

Tabell 3-2: Anbefalte støygrenser utendørs for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål.

| Bygningstype | Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19) | Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23) | Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07) |
|---|--|--|---|
| Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner | 60* dB | 55* dB | 45 dB |
| Skole, barnehage | 55 dB i brukstid | | |

* Dersom bygge- og anleggsvirksomheten har varighet kortere enn 6 måneder, kan det aksepteres opp mot 5 dB høyere støynivå på dagtid og kveld enn angitt i tabellen.

3.1.3 T-1442

I retningslinjen skiller det mellom helsebygg og langtidsopphold og helsebygg for korttidsopphold:

- Med helsebygg for langtidsopphold menes helsebygg med beboere som har vedtak om langtidsopphold i institusjon fra kommunen.
- Med helsebygg for korttidsopphold menes helsebygg med beboere som kun vil oppholde seg i helsebygget i en kortere periode, i forbindelse med kortvarig sykdom eller rekonvalesens.

Med helsebygg for korttidsopphold menes helsebygg med beboere som kun vil oppholde seg i helsebygget i en kortere periode. Det stilles derfor mindre strenge krav til å tilfredsstill kvalitetskriterium om tilgang til stille side i slike bygg enn til helsebygg for langtidsopphold.

3.2 TEK17

Plan- og bygningsloven med byggt teknisk forskrift og veileder viser til NS 8175:2012 klasse C for preaksepterte ytelser som vil tilfredsstill funksjonskravene i TEK 17.

Krav til utendørs lydnivå på uteoppholdsarealer fra utendørs lydkilder er gitt i Tabell 3-3.

Tabell 3-3: Lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner, o.l. Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.

| Type brukerområde | Målestørrelse | Klasse C |
|---|--|---|
| Lydnivå på uteoppholdsareal for pleieinstitusjoner fra utendørs lydkilder | Fly: $L_{den}/L_{p,ASmax,95}$ (L_{5AS}) Veg: $L_{den}/L_{p,AFmax,95}$ (L_{5AF}) | Nedre grenseverdi for gul sone – 5 dB: Fly: L_{den} 47 dB / L_{5AS}^* : 75 dB Veg: L_{den} 50 dB / $L_{p,AFmax,95}^*$: 65 dB |
| Lydnivå utenfor vinduer for pleieinstitusjoner fra utendørs lydkilder | Fly: $L_{den}/L_{p,ASmax,95}$ (L_{5AS}) Veg: $L_{den}/L_{p,AFmax,95}$ (L_{5AF}) | Ikke krav Ikke krav |

* Kravet gjelder utendørs lydnivå i nattperioden. Det er for øvrig ikke påregnelig at uteoppholdsarealene vil bli benyttet på nattetid ved FFM.

Krav til lydnivå på uteoppholdsarealer ved pleieinstitusjoner fra utendørs lydkilder er 5 dB strengere enn nedre grenseverdi for gul sone.

Det gjøres oppmerksom på at i ny NS 8175:2019 /5/ er krav til lydnivå på uteoppholdsarealer ved pleieinstitusjoner endret med 5 dB. Nye grenseverdier for støy på uteoppholdsarealer er hhv. L_{den} 52/55 dB for fly- og vegtrafikkstøy. Dette tilsvarer gjeldende grenseverdi for uteoppholdsarealer ved boliger. NS 8175:2019 skal konsekvensutredes av DIBK¹ og evt. revideres før TEK17 med veiledning vil vise til NS 8175:2019 for preaksepterte ytelser. Det forventes at dette arbeidet vil ta minst 1-2 år. Inntil videre gjelder grenseverdiene i Tabell 3-3 som preaksepterte ytelser for tilfredsstillelse av TEK17. Selv om NS 8175:2019 ennå ikke er vedtatt som preakseptert ytelse for TEK, så innebærer dette at det akustiske fagmiljøet i Norge mener at de nye kravene vil gi tilfredsstillende lydforhold på uteoppholdsarealene for pleieinstitusjoner. Det gjøres også oppmerksom på at KPA2018, ref. gjeldende T-1442, anbefaler grenseverdier L_{den} 52 dB/55 dB mht. flystøy/vegtrafikkstøy, for boliger og pleieinstitusjoner, dvs. 5 dB mindre strengt enn TEK17.

Iht. T-1442 "bør det ved planlegging av helsebygg for korttidsopphold sikres en stille side av bygget hvor flest mulig pasientrom kan etableres. For alle helsebygg bør det i tillegg sikres et uteoppholdsareal som tilfredsstill grenseverdiene i tabell 2" (dvs. L_{den} 52 dB/55 dB mht. flystøy/vegtrafikkstøy). "Beboere og pasienter i helsebygg bør ha mulighet til å oppsøke et stille uteoppholdsareal i tilknytning til helsebygget. Fordi beboere og pasienter i helsebygg ofte er lite mobile bør det prioriteres at det stille uteoppholdsarealet er lett tilgjengelig.

For denne gruppen bør det i tillegg til uteoppholdsareal på bakkeplan være stille egnede uteoppholdsareal tilknyttet hver etasje. Det bør være en målsetting å etablere balkonger, takhager, atrier eller lignende med tilfredsstillende lydforhold i hver etasje."

¹ Direktoratet for byggkvalitet.

Iht. TEK17 foreligger det ikke krav til lydnivå utenfor vinduer ved sykehus, pleieinstitusjoner o.l. fra utendørs lydilder (veg, fly, bane, industri, mv.).

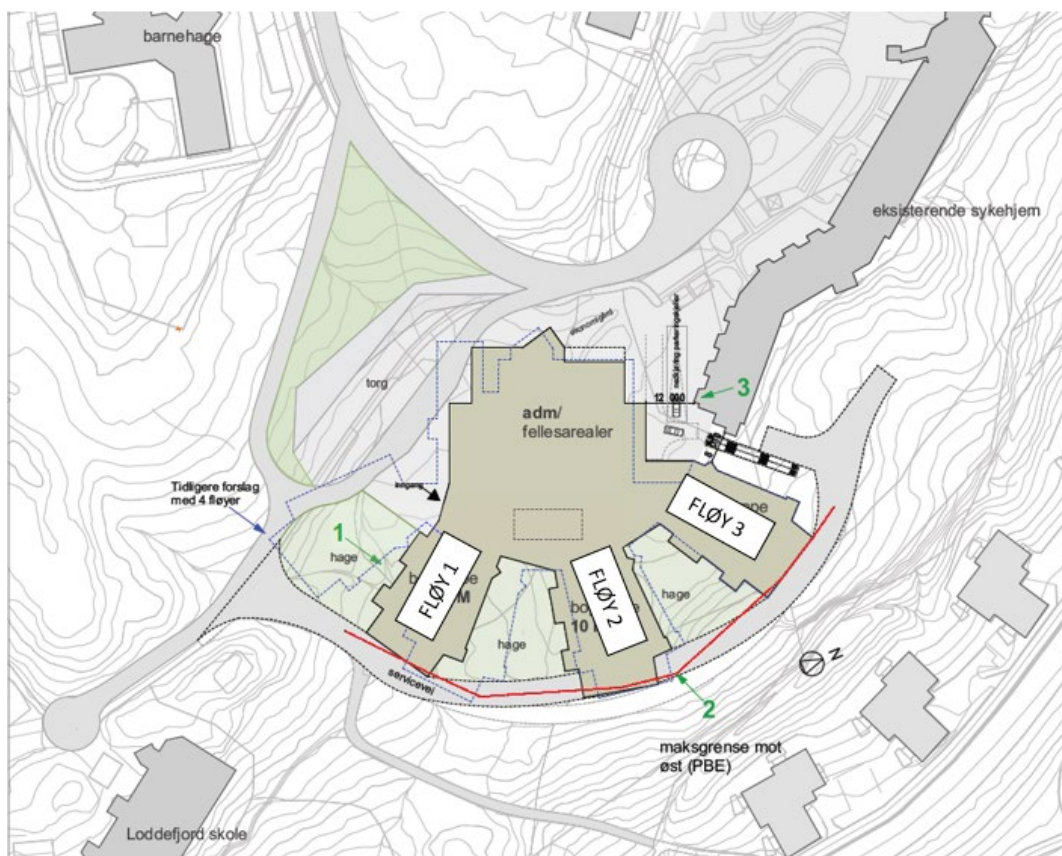
Krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydilder i helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. er gitt i Tabell 3-4.

Tabell 3-4: Lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. innendørs lydnivå fra utendørs lydilder.

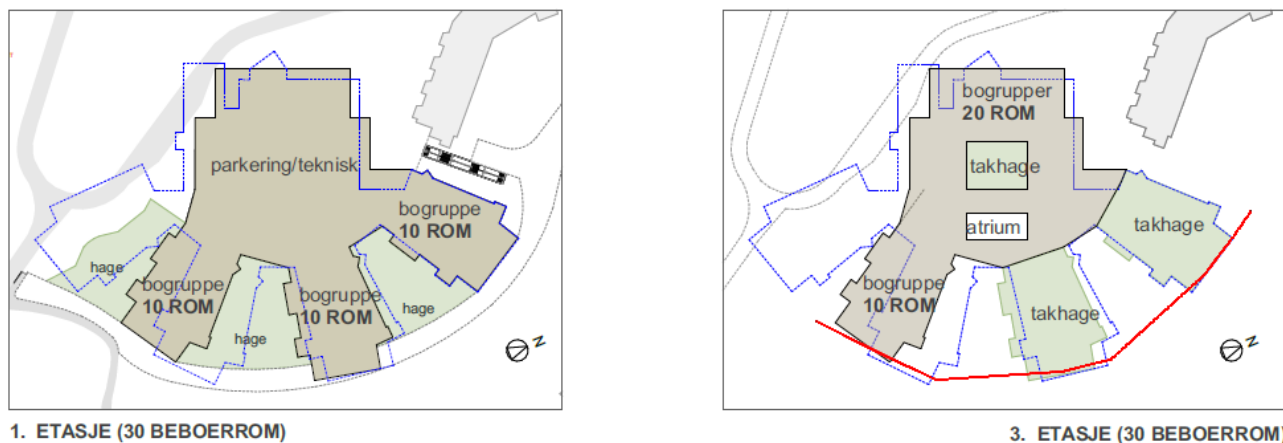
| Type brukerområde | Målestørrelse | Klasse C |
|--|-----------------------------------|----------|
| I senge- eller beboerrom fra utendørs lydilder | $L_{p,A,24h}$ | 30 dB |
| | $L_{p,AF,max}$, natt, kl. 23-07. | 45 dB |
| I undersøkelsesrom, behandlingsrom, operasjonsstue fra utendørs lydilder | $L_{p,A,24h}$ | 30 dB |
| I fellesareal, tv-stue fra utendørs lydilder | $L_{p,A,24h}$ | 35 dB |

4 Utomhusplan

Forslaget til nytt skisseprosjekt, som ligger sør for eksisterende Frieda Fasmer Minne sykehjem, er en redusert versjon av det alternativet det er fremmet detaljreguleringsplan for, og som har vært ute til offentlig ettersyn. Antall fløyer er redusert fra fire til tre. Etter offentlig ettersyn er alternativet redusert til 90 sykehjemsplasser, antall fløyer er redusert fra fire til tre, og bygningen er trukket noe mot øst (jfr. konsekvensutredning). Uteoppholdsarealer er lagt på takterrasser, på balkonger og på bakkeplan mellom bygningsfløyene i sør og øst, se Figur 4-1 og Figur 4-2.



Figur 4-1: Uteoppholdsarealer FFM pr. 19.04.2023. Stiplede blå linjer viser tidligere løsning med fire fløyer. /10/.



Figur 4-2: Uteoppholdsarealer FFM pr. 19.04.2023. Stiplede blå linjer viser tidligere løsning med fire fløyer. /10/.

5 Vurdering av støy fra flytrafikk

5.1 Flystøysoner i KPA 2018

I temakart for støy iht. KPA2018 er hensynssone for flystøy utformet med bakgrunn i en føre var-holdning til fremtidig flystøy fra en eventuell ny rullebane, og det viser en kombinasjon av prognose for 2028 (1 rullebane) og perspektiv for 2060 (2 rullebaner). Støysonene er basert på rapporten Flystøykartlegging 2017-2028 for Bergen Lufthavn /12/.

5.2 Flystøy ved FFM

5.2.1 Rapport fra SINTEF i 2020

SINTEF beregnet på oppdrag fra Multiconsult flystøy ved fasade og på uteoppholdsarealer i 2020. Beregningene ble dokumentert i notat med saksnummer 102022478, datert 21.2.2020 /11/. Notatet konkluderte med at for prognose for 2028 er lydnivåer ved fasade og uteoppholdsarealer klart lavere enn den strengeste grenseverdien L_{den} 47 dB. For langtidsperspektivet 2060 ble det utført detaljert beregninger for lydnivå ved fasade og på uteoppholdsarealer. Beregningene viste at lydnivå ved fasade er under grenseverdi for gul støyzone ved alle fasader. Når det gjaldt uteoppholdsarealer på bakkeplan var lydnivået for det aller meste av arealene rundt bygget under grenseverdi for gul flystøyzone – 5 dB som er gjeldende preaksepterte ytelse for oppfyllelse av TEK17. På takterrasser var beregnet lydnivå 47 – 48 dB, altså kanskje inntil 1 dB overskridelse.

5.2.2 Tre rapporter fra SINTEF i 2021

Etter 2020 har SINTEF laget tre beregningsrapporter for Bergen lufthavn Flesland /13//14//15/:

2021 | Rapport

[Støyberegning for Bergen lufthavn Flesland 1 RWY. Del 2: Vedlegg – Flygetraséer og substitutter](#)

2021 | Rapport

[Støyberegning for Bergen lufthavn Flesland 1 RWY - Støysoner etter T-1442/2016](#)

2021 | Rapport

Støyberegning for Bergen lufthavn Flesland - Situasjon etter 2040 med to rullebaner

Iht. SINTEF viser de nye beregningene fra 2021 at gul støysoner ligger noe lenger vest for FFM i 2040 enn i den tidligere beregningen (i 2020) for 2060. Dette, kombinert med at FFM nå er trukket noe lenger mot øst enn tidligere, indikerer at vurderingene basert på beregningene i 2021 er dekkende for fremtidig støysituasjon. Dvs. at for langtidsperspektivet 2040/2060 vil lydnivå være under grenseverdi for gul støysoner ved alle fasader, og uteoppholdsarealene rundt bygget vil ha lydnivå under grenseverdi for gul flystøysoner iht. gjeldende NS 8175. På takterrasser var beregnet lydnivå 47 – 48 dB i 2020, og de nye beregningene indikerer dermed at lydnivået på takterrassene vil bli ≤ 47 dB.

6 Vurdering av støy fra vegtrafikk

6.1 Metode

Beregnet støy fra vegtrafikk er utført for ny løsning med tre fløyer med beregningsverktøyet Cadna/A, versjon 2023 MR 1 (64 Bit), i henhold til Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy /16/. Komplette metode ble benyttet.

6.2 Trafikkinformasjon

Informasjon om trafikkmengde, fartsgrense og tungtrafikkandel ble hentet fra www.vegkart.no. I henhold til støyretningslinjen skal trafikktallene framskrives 10-20 år for å ta hensyn til framtidig vekst i trafikkmengden.

Framskriving av trafikktall er basert på fylkesvise framskrivingssetter iht. NTP 2017.

Framskrivingssettene er utarbeidet av Transportøkonomisk institutt i rapport "Framskrivinger for persontransport i Norge, 2016-2050" /17/ og "Framskrivinger for godstransport i Norge, 2016-2050" /18/. For døgnfordeling av trafikk er det valgt standardfordeling Gruppe 1 – typisk riksveg som beskrevet i veileder M-128 /8/.

Trafikktall på Vadmyrvegen og inn på tomten ble opplyst fra Norconsult v/Mona Hermansen.

Framskrevne trafikkmengder lagt til grunn for år 2039 er vist i Vedlegg A.

6.3 Beregningsresultater

L_{den} er dimensjonerende for støysituasjonen ved FFM. Maksimalnivå, L_{5AF} , for vegtrafikkstøy er derfor ikke behandlet nærmere.

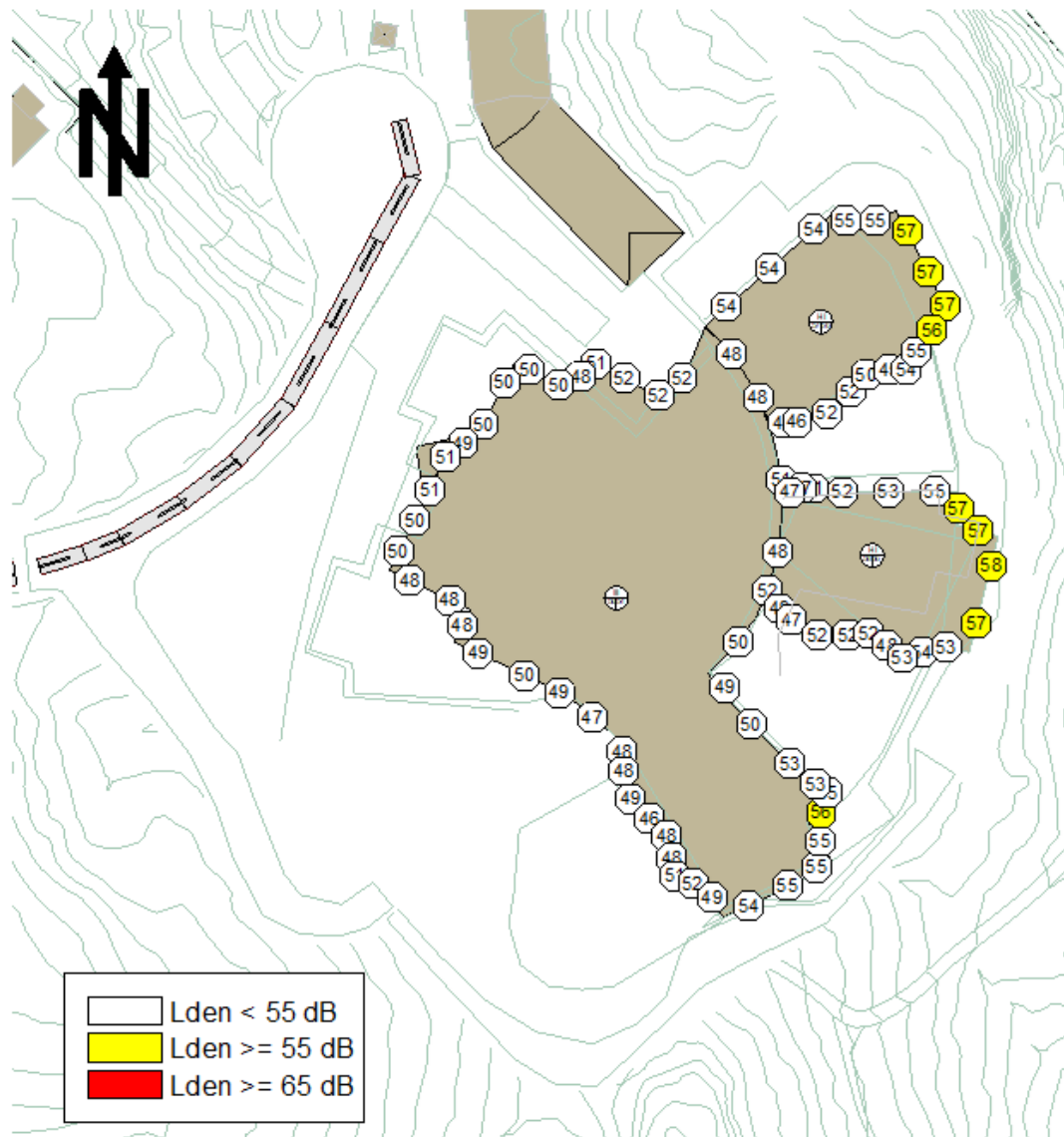
6.3.1 Støy ved fasader

Figur 6-1 viser beregnede innfallende lydnivåer L_{den} ved fasader. Beregningene viser at mindre deler av fasadene mot øst har innfallende lydnivå som overskrider nedre grenseverdi for gul støysoner med 1-3 dB. Dette er dermed ikke i tråd med KPA2018 §22.1.2.

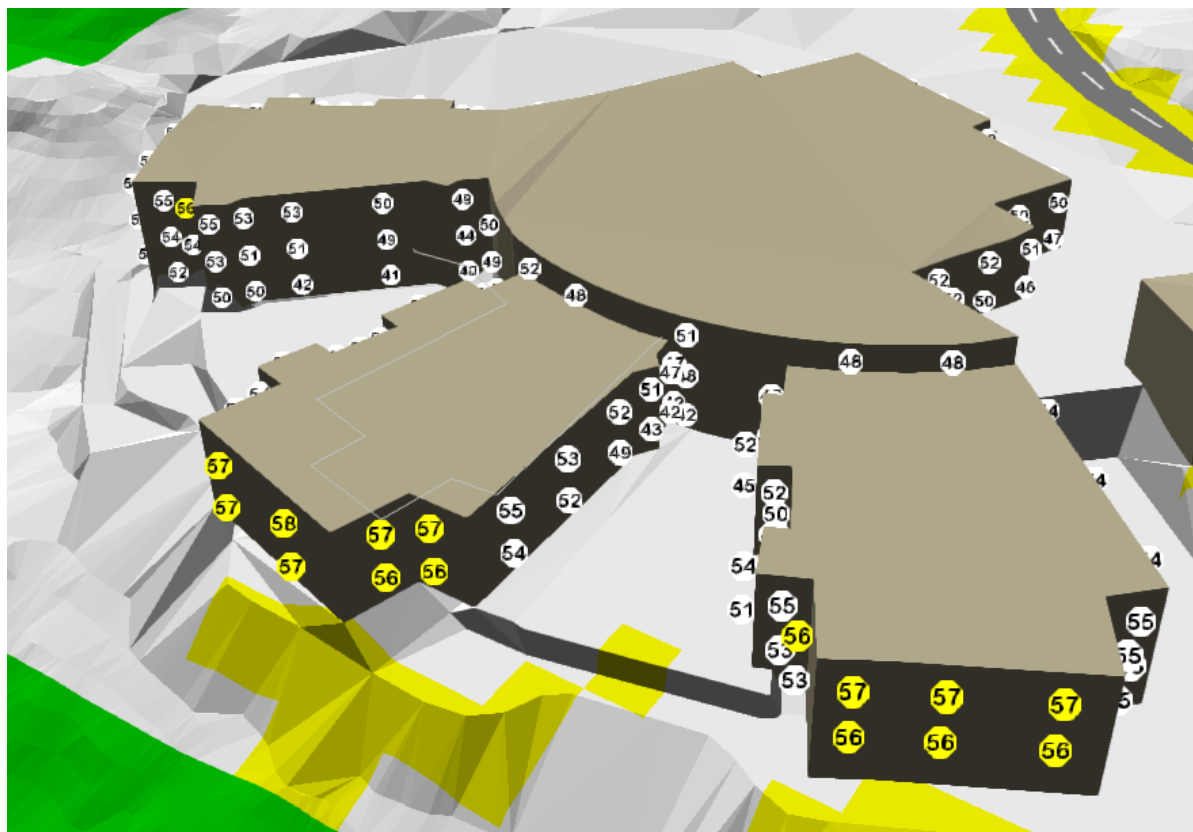
KPA2018 §22.1.3 sier at grenseverdiene kan fravikes innenfor rammene av §22.2, men et av kriteriene som skal oppfylles gjelder boenheter, og er derfor ikke relevant for korttids sykehjemsplasser, ettersom disse ikke kan defineres som boenheter. Dersom det ses bort fra dette kriteriet vil grenseverdiene kunne fravikes, ettersom de to øvrige kriteriene vil oppfylles. Ved en slik vurdering vil bestemmelsene i KPA2018 være oppfylt.

Retningslinjene til bestemmelsenes §22 sier også at for undervisnings- og helsebygg skal hvert tiltak vurderes konkret innenfor rammen til bestemmelsen. Hva dette innebærer i praksis fremstår som svært uklart, og dette er derfor ikke forsøkt vurdert nærmere ut over at det presiseres at overskridelser av grenseverdien er små og begrenset til svært små deler av bygget.

TEK17/NS 8175:2012 stiller ikke krav til lydnivå ved fasader for pleieinstitusjoner. TEK17 vil derfor være oppfylt selv om lydnivået ved mindre deler av fasaden overskrider nedre grenseverdi for gul støysone.



Figur 6-1: Beregnet innfallende lydnivå fra vegtrafikk ved fasader, L_{den} [dB]. Høyeste fasadenivå i hvert punkt, altså etasjen med den høyeste støyen.



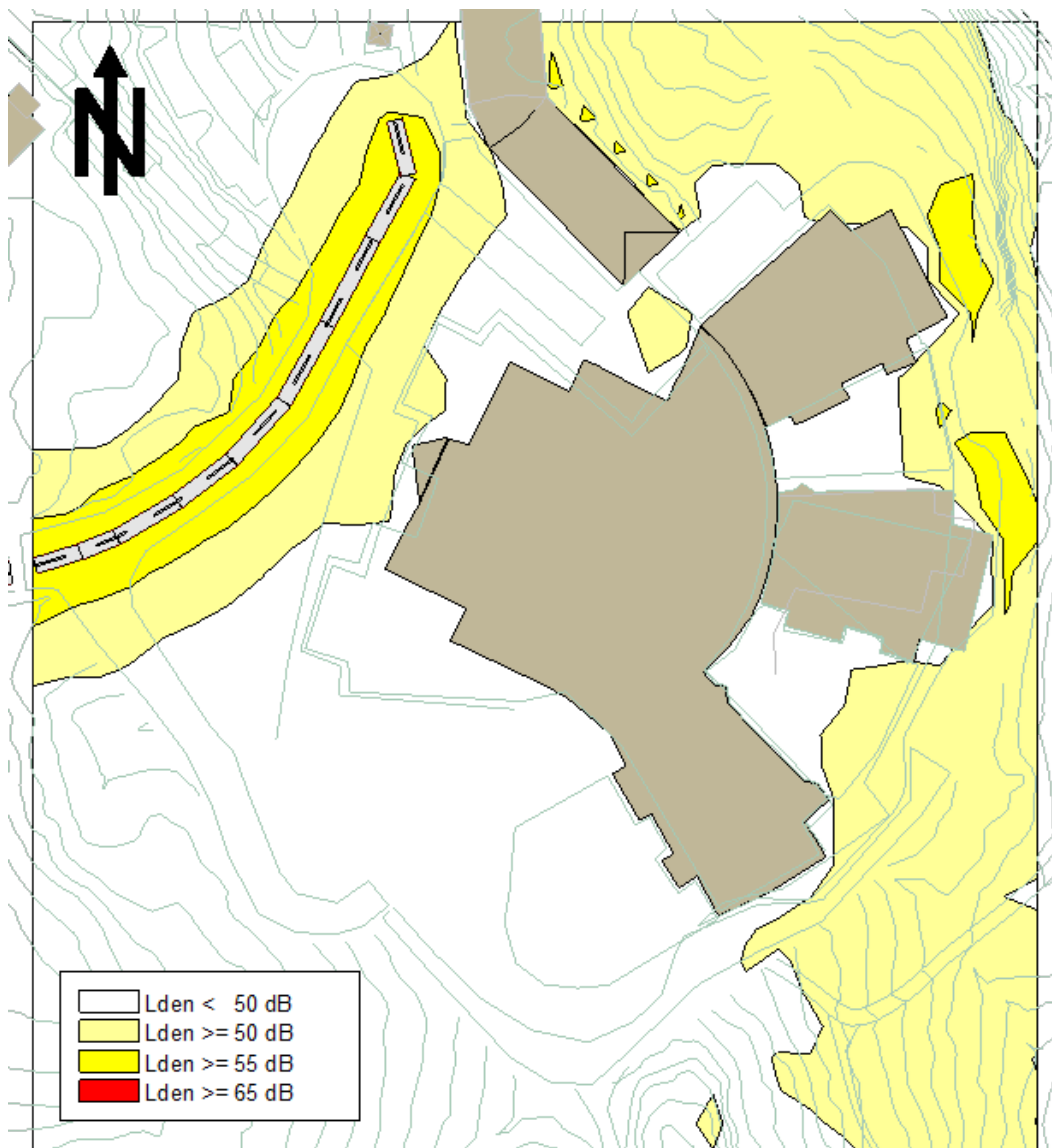
Figur 6-2: Beregnet innfallende lydnivå fra vegtrafikk ved fasader, L_{den} [dB]. Perspektiv fra øst.

Ingen av fasadene ligger i rød sone for vegtrafikkstøy, og dermed er kriterium b. i §22.2 tilfredsstilt.

6.4 Støy på uteoppholdsarealer

6.4.1 Lydnivå på uteoppholdsarealer på bakkeplan og på balkonger

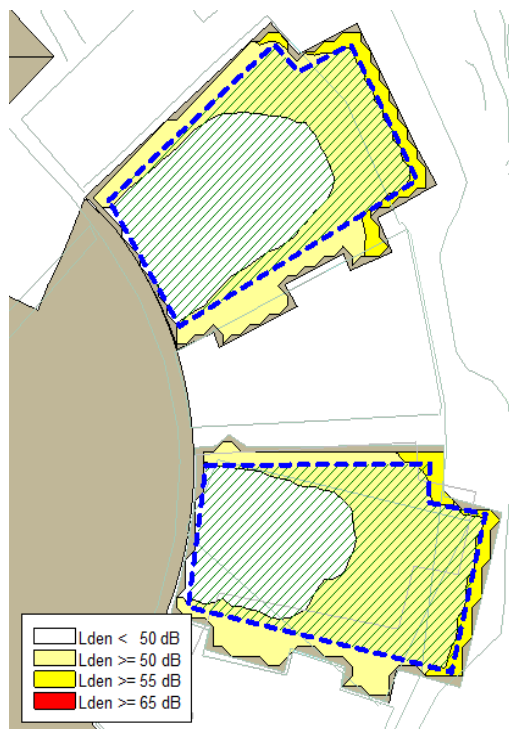
Figur 6-3 viser beregnet innfallende lydnivå L_{den} på bakkeplan tilstøtende FFM. Beregningene er gjort i 1,5 m høyde over terreng. Beregningene viser at så godt som alle arealer på bakkeplan som kan benyttes til utendørs opphold har lydnivå som ikke overskrider grenseverdien L_{den} 50 dB iht. NS 8175:2012 klasse C. Det samme gjelder balkonger mellom fløyene.



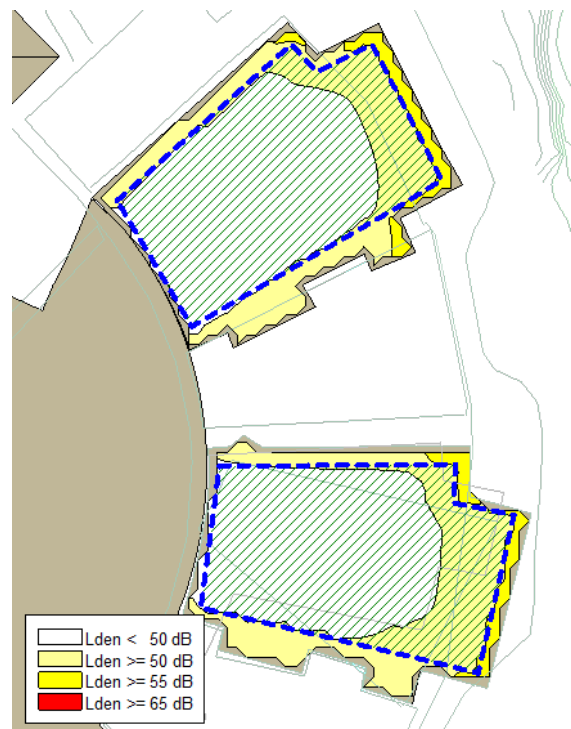
Figur 6-3: Lydnivå L_{den} [dB] beregnet 1,5 m over lokalt terreng med 5x5 m oppløsning.

6.4.2 Lydnivå på takterrasser

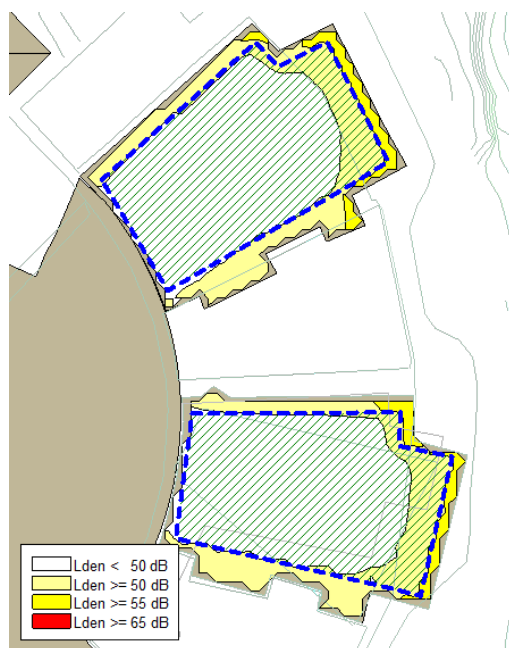
Figur 6-4 - Figur 6-6 viser beregnet lydnivå L_{den} på uteoppholdsarealer på takterrasser på fløy 2 og 3. Uteoppholdsarealet er vist med skravur, og rekkverk med stiptet blå linje. Rekkverket er forutsatt å være støyskjermende, altså tett rekkverk som slutter tett mot tak. Rekkverkshøyden er henholdsvis 1,2 m, 1,8 m, og 2 m. Figurene viser at med rekkverk med 1,2 m høyde vil omtrent halvparten av arealet på takterrassene ha lydnivå som overskrider grenseverdien L_{den} 50 dB. Med rekkverkshøyde 1,8 – 2 m vil størstedelen av arealet kunne skjermes slik at lydnivået ikke overskrider grenseverdien.



Figur 6-4: Lydnivå L_{den} [dB] beregnet 1,5 m over takterrasser, rekkverkshøyde 1,2 m.



Figur 6-5: Lydnivå L_{den} [dB] beregnet 1,5 m over takterrasser, rekkverkshøyde 1,8 m.



Figur 6-6: Lydnivå L_{den} [dB] beregnet 1,5 m over takterrasser, rekkverkshøyde 2 m.

7 Innendørs lydnivå

Krav til innendørs lydnivå vil oppfylles ved bruk av ytterkonstruksjoner med tilstrekkelig lydreduksjon. Dimensjonering av konstruksjoner slik at kravene oppfylles må utføres som del av prosjekteringen av bygget.

8 Konklusjoner

8.1 Lydnivå ved fasader

Støyberegninger viser at lydnivået ved en mindre andel av byggets fasader overskrider nedre grenseverdi for gul støysone med 1-3 dB. TEK17/NS 8175:2012 stiller ikke krav til lydnivå ved fasader for pleieinstitusjoner. TEK17 vil derfor være oppfylt selv om lydnivået ved mindre deler av fasaden overskrider nedre grenseverdi for gul støysone.

8.2 Uteoppholdsarealer

Støyberegninger viser at det aller meste uteoppholdsarealer på bakkeplan vil få lydnivå som ikke overskrider grenseverdiene L_{den} 50 dB for vegtrafikkstøy eller L_{den} 47 dB for flystøy. For takterrassene vil det være nødvendig med støyskjerming for at ikke grenseverdi for vegtrafikkstøy skal overskrides. Behov for støyskjerming må vurderes ut fra hvor store uteoppholdsarealer som skal tilfredsstillende støykrav. Det er ikke gitt krav til størrelse på uteoppholdsarealer for sykehjem i KPA2018.

Det overnevnte gjelder vurdering etter grenseverdi i NS 8175:2012, som er preakseptert ytelse for TEK17. Grenseverdier i KPA2018, T-1442, og NS 8175:2019, som er 5 dB høyere, vil være oppfylt for alle situasjoner, også uten støyskjerming.

8.3 Innendørs lydnivå

Krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder iht. krav i NS 8175:2012 vil kunne oppfylles ved å benytte ytterkonstruksjoner med tilstrekkelig lydreduksjon. Dimensjonering av konstruksjoner for å oppfylle kravene må utføres som del av prosjekteringen av bygget.

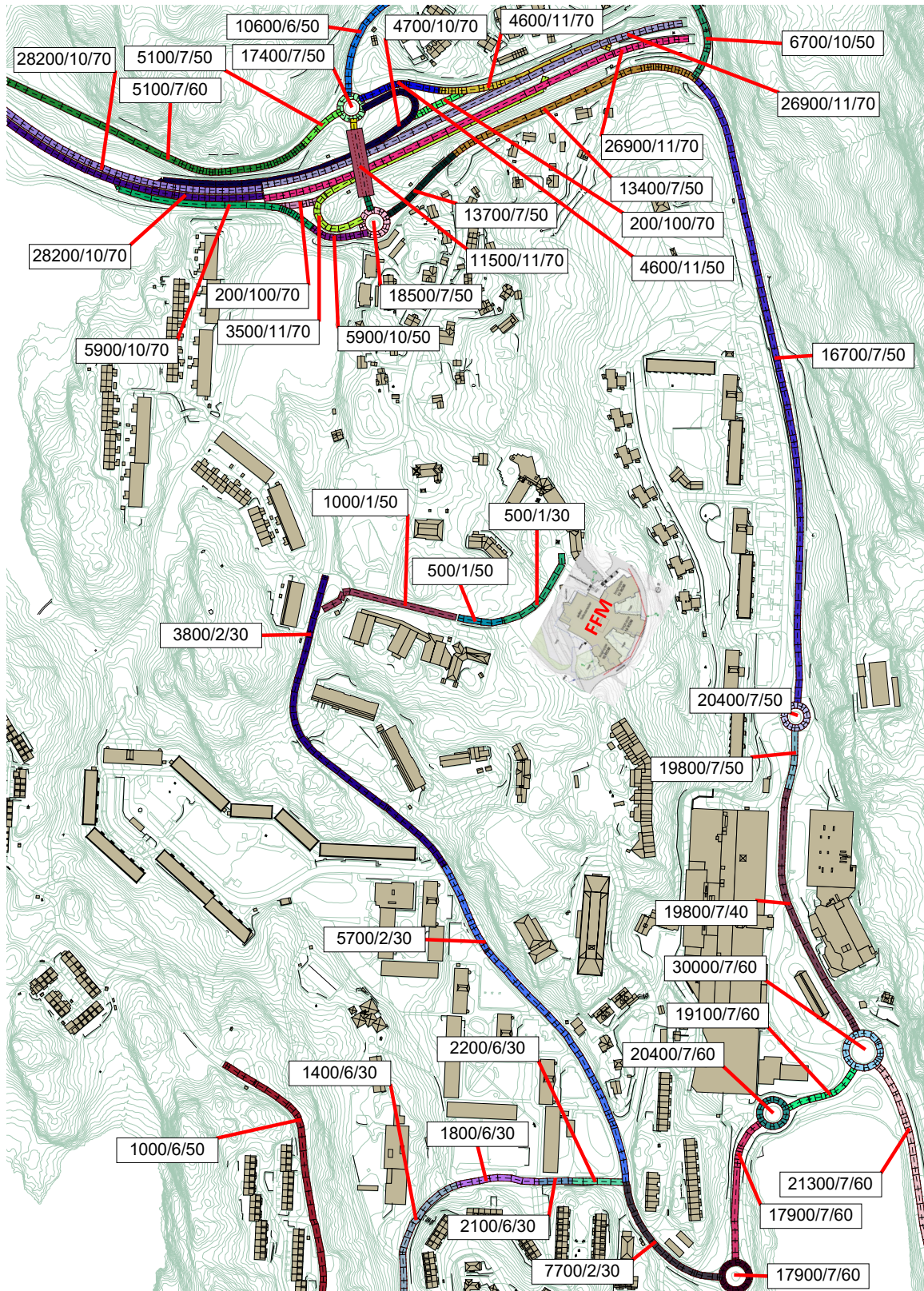
For rom som har 1-3 dB overskridelse av grenseverdi for gul støysone forutsettes følgende: Lufting med vindu i korte perioder gjøres kun på dagtid, og lydnivå på beboerrom vil da være ca. 41-44 dB. Dette vil ikke være forstyrrende på dagtid. Om natten forventes lukket vindu og balansert ventilasjon.

9 Referanser

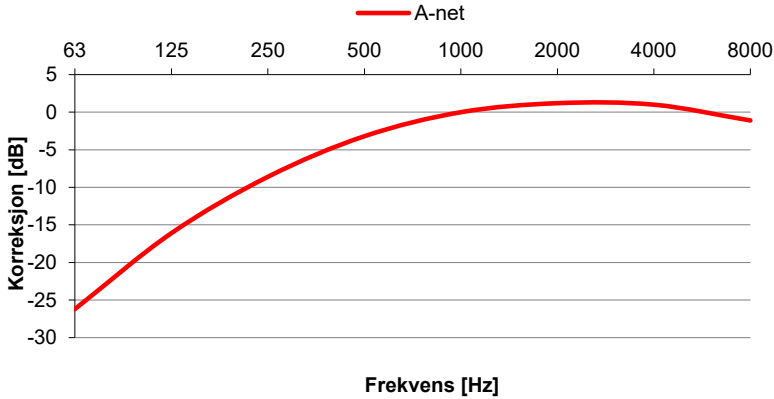
- /1/ Kommunal- og moderniseringsdepartementet, "Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)," LOV-2008-06-27-71, 2008.
- /2/ Kommunal- og moderniseringsdepartementet, "FOR-2017-06-19-840 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift - TEK17), sist endret FOR-2017-07-07-1164," Oslo, Jul. 2017.
- /3/ Direktoratet for Byggkvalitet (DiBK), "Veiledning om tekniske krav til byggverk (TEK17)," Jan. 2017.
- /4/ Standard Norge, "NS 8175 Lydforhold i bygninger. Lydklasser for ulike bygningstyper," 2012.
- /5/ Standard Norge, "NS 8175 Lydforhold i bygninger. Lydklasser for ulike bygningstyper," 2019.
- /6/ Miljødirektoratet, "T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging," 2021.
- /7/ Miljødirektoratet, "M-2061 Veileder til retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)," 2021.
- /8/ Miljødirektoratet, "M-128 Veileder til retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)," 2017.
- /9/ Bergen kommune, "Bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel 2018," 65270000, Jun. 2019.
- /10/ Skisseprosjekt FFM_3 Fløyer. LINK ARKITEKTUR 19.04.2023.
- /11/ Notat fra SINTEF 102022478, datert 21.2.2020.
- /12/ Flystøykartlegging 2017-2028 for Bergen Lufthavn, Flesland (Sintef 2018).
- /13/ SINTEF-rapport 2021: Støyberegninger for Bergen lufthavn Flesland 1 RWY. Del 2: Vedlegg – Flytraséer og substitutter.
- /14/ SINTEF-rapport 2021: Støyberegninger for Bergen lufthavn Flesland 1 RWY – Støysoner etter T-1442/2016.
- /15/ SINTEF-rapport 2021: Støyberegninger for Bergen lufthavn Flesland – Situasjon etter 2040 med to rullebaner.
- /16/ TemaNord, *Road traffic noise: Nordic prediction method*. Nordic Council of Ministers, 1996.
- /17/ Transportøkonomisk institutt, "TØI rapport 1554/2017 Framskrivinger for persontransport i Norge, 2016-2050," 2017.
- /18/ Transportøkonomisk institutt, "TØI rapport 1555/2017 Framskrivinger for godstransport i Norge, 2016-2050," 2017.

Vedlegg A Framskrevne trafikkmengder for år 2039

Figuren under viser framskrevne trafikkmengder for år 2039. Tekstboksene er angitt med døgntrafikk [antall kjøretøy] / tungtrafikkandel [%] / skiltet hastighet [km/t]. Lokalisering av nytt sykehjem er vist i tekstboks angitt med «FFM». Fargekodingen av vegstrekningene indikerer gyldighetsområde for hver enkelt tekstboks med trafikkinformasjon. Vegbredden på vegstrekningene i figuren er økt noe for bedre lesbarhet.



Vedlegg B Definisjoner

| Begrep | Symbol | Enhet | Forklaring |
|--------------------------------|---------------|-------------|--|
| A-veid ekvivalent lydtrykknivå | $L_{pA,eq,T}$ | [dB] | 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. Det ekvivalente lydnivået er et mål på det gjennomsnittlige (energimidlete) nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. 1/2 time, 8 timer, 24 timer. |
| 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. $L_{den} = 10 \lg \left[\frac{12}{24} \times 10^{\frac{L_d}{10}} + \frac{4}{24} \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + \frac{8}{24} \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \text{ (dB)}$ |
| Frekvensveiekurve A | | | Når støy beskrives med ett tall brukes ofte forskjellige typer av frekvensveieing. Frekvensveiekurve A simulerer responsen til menneskets øre på lyd, og verdien angis da som A-veid lyd(trykk-/effekt-)nivå i desibel (dBA), kfr. IEC publikasjon 651. A er en veiekurve, eller et filter, som etterligner menneskets varierende følsomhet for å høre forskjellige frekvenser. Figuren nedenfor viser A-veiekurven:  |
| A-veiet maksimalt lydtrykknivå | L_{pAFmax} | | A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms. Se Frekvensveie-kurve A |
| A-veiet maksimalt lydtrykknivå | L_{5AF} | [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. |
| A-veiet maksimalt lydtrykknivå | L_{5AS} | [dB] | Det A-veide nivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser. |
| Innfallende lydnivå | | [dBA], [dB] | Med innfallende eller direktefelt menes når lydbølgene brer seg fra kilden uten å reflekteres. Innfallende lydnivå er lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ses bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med. |
| NS 8175 klasse C | | | Tilsvarende tilfredsstillende lydforhold for en stor andel berørte personer. |