

RAPPORT

# S14 Mindemyren detaljregulering

---

OPPDRAAGSGIVER

Kanalveien 51-53 AS

EMNE

Støyutredning

DATO / REVISJON: 11. september 2025 / 05

DOKUMENTKODE: 10216747-01-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 i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. 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 med mindre annet følger av norsk lov.

## RAPPORT

|                |                                        |                 |                         |
|----------------|----------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| OPPDRAAG       | <b>S14 Mindemyren detaljregulering</b> | DOKUMENTKODE    | 10216747-01-RIA-RAP-001 |
| EMNE           | Støyutredning                          | TILGJENGELIGHET | Åpen                    |
| OPPDRAAGSGIVER | <b>Kanalveien 51-53 AS</b>             | OPPDRAAGSLEDER  | Heidi Havelin           |
| KONTAKTPERSON  | Christian Flølo Geithus                | UTARBEIDET AV   | Kjetil Sundfjord        |
| GNR./BNR./SNR. | 159 / 128,130 / Bergen                 | ANSVARLIG ENHET | 10233025                |

## SAMMENDRAG

Multiconsult har utført utredning av støy fra vegtrafikk og bybane i forbindelse med reguleringsplan for feltet S14 i områdeplan for Mindemyren.

Utendørs støyforhold for boliger og barnehager er vurdert opp mot krav i Kommuneplanens arealdel i Bergen, KPA 2018, og støyretningslinjen T-1442.

Det er i støyberegningene forutsatt støyskjerming langs Fjøsangerveien, mellom Fjøsangerveien 68 og 70A, og mellom Fjøsangerveien 70A og Minde Allé 35. Det er i permanent situasjon også forutsatt påbygg på Fjøsangerveien 68 og Minde Allé 35. Det er også beregnet en midlertidig situasjon før bygging av påbyggene, der også trafikk på internveg er forutsatt å være høyere.

Støyberegninger viser at bestemmelser til KPA §22 i all hovedsak vil kunne oppfylles i den permanente situasjonen.

§22.2 a, som sier at alle boenheter skal ha minst én fasade som vender mot stille side der lydnivå ikke overskrider grenseverdi for gul støysone, vil kunne oppfylles for alle boenheter. I den midlertidige situasjonen der det ikke er bygget påbygg på næringsbygg langs Fjøsangerveien, og med høyere trafikk på internveg, er det noe mer støy fra vest. I denne situasjonen vil to boenheter kun få en delvis stille side, men krav til oppholdsrom mot stille side kan oppfylles. Det påpekes også at lydnivå er 56 dB, 1 dB over grenseverdi, ved de deler av fasader der grenseverdien overskrides. I realiteten vil det ikke være noen merkbar forskjell mellom disse boenhetene og boenheter der lydnivå ved hele den stille siden er lik 55 dB og dermed innenfor grenseverdien. For å ta høyde for de boenhetene der det kun er delvis stille side i planen kan det i reguleringsbestemmelsene åpnes for å tillate noen enheter med dempet fasade, og medregne disse boenhetene i dette antallet.

§22.2 b, som sier at lydnivå på støyutsatt side ikke skal overstige nedre grenseverdi for rød støysone, er oppfylt for alle boenheter. Dette gjelder i både permanent og midlertidig situasjon.

§22.2 c, som sier at lydnivå på uteoppholdsarealer ikke skal overstige nedre grenseverdi for gul støysone, er oppfylt for arealer i gårdsrommene.

Krav til innendørs lydnivå gitt i TEK17 / NS 8175 vil oppfylles ved bruk av ytterkonstruksjoner med tilstrekkelig lydreduksjon. Valg av konstruksjoner må utføres som del av prosjekteringen av byggene.

|      |            |                                                                            |               |                |                  |
|------|------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|------------------|
| 06   | 11.09.2025 | Oppdatert bebyggelse, oppdatert trafikk tall                               | KJETILS       | malm           | Heidi Havelin    |
| 05   | 05.08.2024 | Justert trafikk tall på internveg som følge av oppdatert mobilitetsanalyse | KJETILS       | svas           | Heidi Havelin    |
| 04   | 24.08.2023 | Lagt til beregning av midlertidig situasjon                                | KJETILS       | svas           | Heidi Havelin    |
| 03   | 9.8.2023   | Justert trafikk tall på internveg                                          | KJETILS       | svas           | Heidi Havelin    |
| 02   | 4.7.2023   | Lagt til vurdering av lydrefleksjoner                                      | KJETILS       | svas           | Mathilde H. Nome |
| 01   | 24.11.2022 | Lagt til vurdering av offentlige tilgjengelige utearealer                  | KJETILS       | svas           | Heidi Havelin    |
| 00   | 19.09.2022 | Første utgave                                                              | KJETILS       | svas           | Heidi Havelin    |
| REV. | DATO       | BESKRIVELSE                                                                | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV      |

## INNHOLDSFORTEGNELSE

|                  |                                                       |           |
|------------------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>         | <b>Innledning .....</b>                               | <b>5</b>  |
| <b>2</b>         | <b>Definisjoner .....</b>                             | <b>5</b>  |
| <b>3</b>         | <b>Krav og retningslinjer .....</b>                   | <b>5</b>  |
| 3.1              | Planbestemmelser .....                                | 5         |
| 3.1.1            | Bestemmelser om støy, KPA 2018 .....                  | 5         |
| 3.1.2            | Bestemmelser om uteoppholdsarealer, områdeplan .....  | 5         |
| 3.2              | T-1442 .....                                          | 6         |
| 3.2.1            | Stille side og dempet fasade .....                    | 7         |
| 3.3              | TEK17 / NS 8175 .....                                 | 8         |
| <b>4</b>         | <b>Beregningsforutsetninger .....</b>                 | <b>8</b>  |
| 4.1              | Metode .....                                          | 8         |
| 4.2              | Vegtrafikk .....                                      | 8         |
| 4.3              | Bybanen .....                                         | 10        |
| 4.4              | Samlet støybelastning .....                           | 10        |
| 4.6              | Bregnede situasjoner .....                            | 11        |
| 4.7              | Støyskjerming .....                                   | 11        |
| <b>5</b>         | <b>Utendørs lydnivå .....</b>                         | <b>12</b> |
| 5.1              | Lydnivå ved fasade (§22.1) .....                      | 12        |
| 5.1.1            | Kvartal 1 .....                                       | 12        |
| 5.1.2            | Kvartal 2 .....                                       | 13        |
| 5.1.3            | Kvartal 3 .....                                       | 14        |
| 5.1.4            | Kvartal 4 .....                                       | 15        |
| 5.2              | Lydnivå på uteoppholdsarealer .....                   | 16        |
| 5.3              | Lydnivåer på offentlig tilgjengelige arealer .....    | 17        |
| <b>6</b>         | <b>Utendørs lydnivå i midlertidig situasjon .....</b> | <b>19</b> |
| 6.1              | Lydnivå ved fasade (§22.1) .....                      | 19        |
| 6.1.1            | Kvartal 1 .....                                       | 19        |
| 6.1.2            | Kvartal 2 .....                                       | 20        |
| 6.1.3            | Kvartal 3 .....                                       | 21        |
| 6.1.4            | Kvartal 4 .....                                       | 22        |
| 6.2              | Lydnivå på uteoppholdsarealer .....                   | 23        |
| <b>7</b>         | <b>Innendørs lydnivå .....</b>                        | <b>24</b> |
| <b>8</b>         | <b>Lydrefleksjoner .....</b>                          | <b>24</b> |
| <b>9</b>         | <b>Konflikt mellom formål i planen .....</b>          | <b>25</b> |
| <b>10</b>        | <b>Konklusjoner .....</b>                             | <b>25</b> |
| <b>11</b>        | <b>Referanser .....</b>                               | <b>26</b> |
| <b>Vedlegg A</b> | <b>Definisjoner .....</b>                             | <b>27</b> |

## 1 Innledning

Multiconsult har på oppdrag fra Kanalveien 51-53 utført utredning av støy fra vegtrafikk og bybanen i forbindelse med detaljregulering av delfelt S14 på Mindemyren i Bergen kommune.

## 2 Definisjoner

Definisjoner av akustiske begreper er gitt i Vedlegg A.

## 3 Krav og retningslinjer

### 3.1 Planbestemmelser

Gjeldende plan for området er områderegulering for Mindemyren, arealplan-id 1201\_6114000 og kommuneplanens arealdel 2018-2039 (KPA2018) [1]. Bestemmelsene om støy i KPA 2018 §22 gjelder foran bestemmelsene om støy i områdeplanens bestemmelser, og er derfor lagt til grunn i utredningen. Med hensyn til krav til størrelse på uteoppholdsarealer er områdeplanen gjeldende.

#### 3.1.1 Bestemmelser om støy, KPA 2018

Planområdet ligger i hovedsak i byfortettingssone BY i plankartet for KPA 2018, med deler innenfor sentrumskjerne S19.

Bestemmelser til KPA 2018 §22 omhandler støy.

§22.2 gjelder bygging i støybelastet område tilsvarende gul støysone og sier at:

- a. Alle boenheter skal ha minst én fasade som vender mot stille side der lydnivå ikke overskrider grenseverdi for gul støysone. Minimum halvparten av oppholdsrom, hvorav minst ett soverom, skal ha minst ett vindu som kan åpnes mot stille side.
- b. Lydnivå på støyutsatt side skal ikke overstige nedre grenseverdi for rød støysone.
- c. Lydnivå på uteoppholdsareal skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul støysone.

§22.3 gjelder spesielt for tiltak i støybelastet sentrumskjerne S. I henhold til retningslinjene til bestemmelsene kan også elementer fra §22.3 vurderes for deler av større tiltak i BY, dersom dette gir bedre total-løsning.

Relevant for prosjektet er §22.3.2 som sier at:

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 arealet skal overholde støykravet.

#### 3.1.2 Bestemmelser om uteoppholdsarealer, områdeplan

Bestemmelse 1.13 til områdeplanen sier at det skal avsettes minimum 15 m<sup>2</sup> uteoppholdsareal per boenhet. Minimum 50 % av uteoppholdsarealene skal ligge i umiddelbar tilknytning til hovedinngang. Inntil 50 % av uteoppholdsarealene kan være møteplass/lekeplass, gatetun, torg, park, grøntareal innenfor en gangavstand på 300 m.

### 3.2 T-1442

Retningslinje T-1442/2021 [2] vektlegger tre kvalitetskriterier:

- Tilfredsstillende støynivå innendørs
- Tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå
- Stille side

En stille side er i retningslinjen definert som en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i retningslinjens tabell 2 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasaden. Grenseverdiene i retningslinjens tabell 2 er anbefalte støygrenser ved planlegging av nye boliger, og tilsvarer nedre grenseverdi for gul sone. Sonegrensene er gitt i retningslinjens tabell 1. Utsnitt av tabellen er vist i Figur 1.

Tabell 1: Grenseverdier for soneinndeling ved støykartlegging. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

| Støykilde | Støysone                  |                                               |                                              |                           |                                              |                                              |
|-----------|---------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
|           | Gul sone                  |                                               |                                              | Rød sone                  |                                              |                                              |
|           | Utendørs støynivå         | Utendørs støynivå, lørdag og søndag/helligdag | Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07 | Utendørs støynivå         | Utendørs støynivå lørdag og søndag/helligdag | Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07 |
| Veg       | $L_{den} > 55 \text{ dB}$ |                                               | $L_{5AF} > 70 \text{ dB}$                    | $L_{den} > 65 \text{ dB}$ |                                              | $L_{5AF} > 85 \text{ dB}$                    |
| Bane      | $L_{den} > 58 \text{ dB}$ |                                               | $L_{5AF} > 75 \text{ dB}$                    | $L_{den} > 68 \text{ dB}$ |                                              | $L_{5AF} > 90 \text{ dB}$                    |

Figur 1: Utsnitt av tabell 1 i T-1442, grenseverdier for soneinndeling

Anbefalingene i T-1442 samsvarer i stor grad med bestemmelsene i KPA. Når det gjelder plassering av oppholdsrom og soverom anbefaler T-1442 følgende:

- For nedre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side, hvor soverom kan plasseres.
- For øvre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side og at minst et soverom skal plasseres mot denne siden.
- Hvis kommunen tillater boliger i rød støysone anbefales det å stille krav i bestemmelsene om at minst et soverom og minst halvparten av rom for støyfølsom bruk plasseres mot stille side.

### 3.2.1 Stille side og dempet fasade

Et av kvalitetskriteriene i T-1442 er stille side, definert som en side av *bebyggelsen* der lydnivå ikke overskrider anbefalte grenseverdier. Retningslinjen benytter også begrepet dempet fasade, som er en fasade der man ved skjermingstiltak får lydnivå som ikke overskrider grenseverdien.

Retningslinjen sier videre at der man ved plangrep ikke klarer å få stille side for alle boenheter kan det for en liten andel av boenhetene tillates dempet fasade som erstatning for stille side. Det er også gitt anbefalinger om kvalitetskriterier ved bruk av dempet fasade, gjengitt i Figur 4.

Det vil ikke alltid være helt klart skille mellom stille side og dempet fasade. Et eksempel på dette er tilfeller der en bygning generelt har en stille side, men der lydnivå ved deler av fasade for enkelte boenheter overskrider grenseverdien. Dette kan være boenheter som ligger mer utsatt til for eksempel i høyere etasjer eller i enden av bebyggelsen. Dersom det ikke er gjort spesifikke skjermingstiltak, men følger naturlig av for eksempel skjerming fra nabobygg, vil det ikke falle inn under definisjonen for dempet fasade, men det vil heller ikke være stille side helt på lik linje med øvrige boenheter. Det kan beskrives som en *delvis stille side*. Det kan i mange tilfeller være mulig å oppnå anbefalinger til plassering av oppholdsrom med vindu i den delen av fasade som har lydnivå innenfor grenseverdi. Kvaliteten av en slik løsning vil gjerne være nærmere full stille side enn for eksempel løsninger med dempet fasade for ensidige boenheter kun vender mot støykilden(e). Dette gjelder spesielt i tilfeller der overskridelsene av grenseverdi er små på de deler av fasaden der grensen overskrides.

I denne rapporten er boenheter som har delvis stille side belyst spesifikt. Det samme gjelder boenheter som får en stille side, men på en annen side enn øvrige boenheter i samme bygg.

#### 1.2.1 Stille side

En stille side er en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Stille side kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.

#### 1.2.2 Dempet fasade

En dempet fasade er en støyeksponert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får et støynivå utenfor åpningsbart vindu og/eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2.

Figur 2: Utsnitt fra T-1442, stille side og dempet fasade

- For nedre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side, hvor soverom kan plasseres.
- For øvre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side og at minst et soverom skal plasseres mot denne siden.
- Hvis kommunen tillater boliger i rød støysone anbefales det å stille krav i bestemmelsene om at minst et soverom og minst halvparten av rom for støyfølsom bruk plasseres mot stille side.

Det kan likevel være situasjoner hvor det selv etter arbeid med plangrep ikke er mulig å oppnå stille side for alle boenheter, eksempelvis for hjørneleiligheter. Da kan det unntaksvis, og for en liten andel av boenhetene, tillates dempet fasade som erstatning for

Figur 3: Utsnitt fra T-1442, kapittel 12

## Støyutredning

## 4.1.1 Kvalitetskriterier ved bruk av dempet fasade

I tilfeller hvor det aksepteres at boenheter etableres med dempet fasade som erstatning for stille side, bør det stilles krav til høy opplevd kvalitet ved utforming av støydempende tiltak.

Ulempen ved at en boenhet kun får tilgang til dempet fasade, bør klart veies opp av andre forhold som kan kompensere for tap av stille side. Slike kompenserende forhold kan være tilgang til sol og lys, utsikt, kvalitativt gode uteoppholdsarealer, fellesarealer innendørs eller andre faktorer som fremmer trivsel og helse.

Det anbefales ikke å tillate ettroms boenheter med kun dempet fasade.

*Figur 4: Utsnitt fra T-1442, kvalitetskrav ved bruk av dempet fasade.*

## 3.3 TEK17 / NS 8175

NS 8175 [3] klasse C angir grenseverdier for lydforhold i bygninger som er preaksepterte ytelser for oppfyllelse av funksjonskrav angitt i byggt teknisk forskrift [4] til plan- og bygningsloven [5].

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 i boliger fra utendørs lydkilder                                                                                                                                  | $L_{p,A,24h} \leq 30 \text{ dB}$<br>$L_{p,AF,max} \leq 45 \text{ dB}^1$ |
| I kontorer og møterom fra utendørs lydkilder                                                                                                                                             | $L_{p,A,T} \leq 35 \text{ dB}^2$                                        |
| Lydnivå på utendørs oppholdsareal fra utendørs kilder                                                                                                                                    | Nedre grenseverdi for gul støysone <sup>3</sup>                         |
| <sup>1</sup> Grenseverdien gjelder kun i nattperioden kl. 23 – 07.                                                                                                                       |                                                                         |
| <sup>2</sup> Kravet gjelder i driftstid.                                                                                                                                                 |                                                                         |
| <sup>3</sup> Nedre grenseverdiene for gul støysone i T-1442 er $L_{den} 55 \text{ dB}$ og $L_{5AF} 70 \text{ dB}$ for vegtrafikk og $L_{den} 58 \text{ dB}$ og $L_{5AF} 75 \text{ dB}$ . |                                                                         |

## 4 Beregningsforutsetninger

## 4.1 Metode

Utendørs lydnivå fra vegtrafikk er beregnet i henhold til Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy [6]. Utendørs lydnivå fra bane er beregnet i henhold til Nordisk beregningsmetode for banestøy [7]. Beregningsverktøyet som er benyttet er CadnaA, versjon 2021. Beregningene er utført med 2. ordens refleksjoner og refleksjonstap i bygningsfasader på 1 dB.

## 4.2 Vegtrafikk

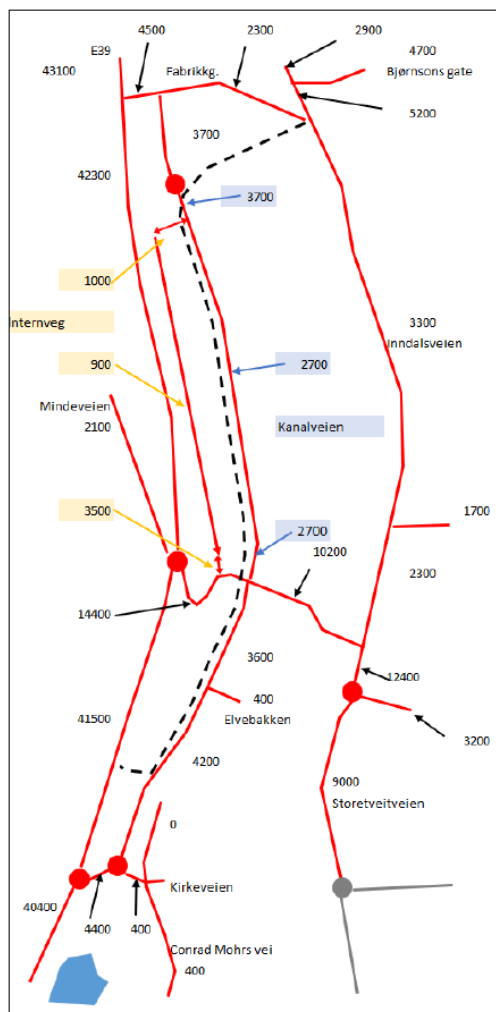
Trafikktall er valgt med utgangspunkt i oppdaterte trafikkberegninger for Mindemyren utført av Sweco, dokumentert i notat datert 14.01.2025. Tallene som er lagt til grunn i støyberegningene er for situasjon med mulighet for venstresving fra Kanalveien sør til Minde Allé, som vist i Figur 5.

Det er også utført beregninger for et fremtidig perspektiv med lavere ÅDT på 320 fra Kanalveien til KBA5, og 225 sørover på vestsiden av planområdet. Tallene er hentet fra mobilitetsanalyse utført for prosjektet, og er basert på endret bruk av bebyggelse i langs Fjøsangerveien.

Som døgnfordeling er det benyttet faktisk trafikkfordeling gjennom bomstasjonen på Fjøsangerveien i 2024, hentet fra trafikkdataportalen på [www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no) (målepunkt EV39 S78D1 m3437).

Fordelingen er 77% på dag, 14% på kveld og 9% på natt. For internveien vest for planområdet er det benyttet standardfordeling fra M-2061, gruppe 2 – by og bynære områder.

## Støyutredning



Figur 3-3: ÅDT med oppdatert arealbruk, P-dekning og P-lokalisering og med internvei mellom Kanalveien og E39. Med venstresvingmulighet fra Kanalveien sør til Minde allé.

Figur 5: Trafikktall benyttet i beregninger i sort skrift. Tall i grønt er sammenligning med andre scenarier i trafikkanalysen. Figur hentet fra trafikkanalyse utført av Sweco.

### 4.3 Bybanen

Beregningsforutsetninger for bybanen er vist i Tabell 2. For støyemisjonsnivåer fra bybanen er det benyttet A- og B-verdier fra gjeldende tekniske spesifikasjon for bybanen, som vist i Tabell 3.

Tabell 2: Beregningsforutsetninger for bybanen.

| Antall passeringer |                  |                 | Sportype | Hastighet | Vognlengde |
|--------------------|------------------|-----------------|----------|-----------|------------|
| Dag<br>(7-19)      | Kveld<br>(19-23) | Natt<br>(23-07) |          |           |            |
| 174                | 25               | 17              | Fast     | 40 km/t   | 42 m       |

Tabell 3: Emisjonsdata for bybanen.

|             |   | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
|-------------|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Fastspor    | A | -0,5 | -6,4 | 3,9  | 15,3 | 26   | 21,3 | 13,5 |
|             | B | 28,6 | 19,5 | 30,4 | 37,1 | 39,4 | 31,1 | 21,6 |
| Ballastspor | A | -0,4 | -4,5 | 7,7  | 17,5 | 22   | 20,9 | 19   |
|             | B | 19,4 | 17,8 | 26,7 | 31   | 32,4 | 29,4 | 24,6 |

### 4.4 Samlet støybelastning

Når planområdet er utsatt for støy fra flere kilder hvorav minst én i gul sone, sier T-1442 at samlet støybelastning skal vurderes og ved behov beregnes.

Dette er utført ved beregning av samlet lydnivå for veg og bane etter metode gitt i [9]. Metoden angir at lydnivåer for en av støykildene korrigeres for plagegrad og så summeres lydnivåene logaritmisk. Her er derfor beregnede lydnivåer fra bane fratrasket 3 dB, som følge av at bane har 3 dB høyere grenseverdi enn veg, summert med beregnede lydnivåer fra vegtrafikk. Den beregnede samlede støybelastningen er vurdert mot grenseverdi for veg.

Maksnivåer fra veg- og bane skal ikke adderes og må ved behov vurderes hver for seg.

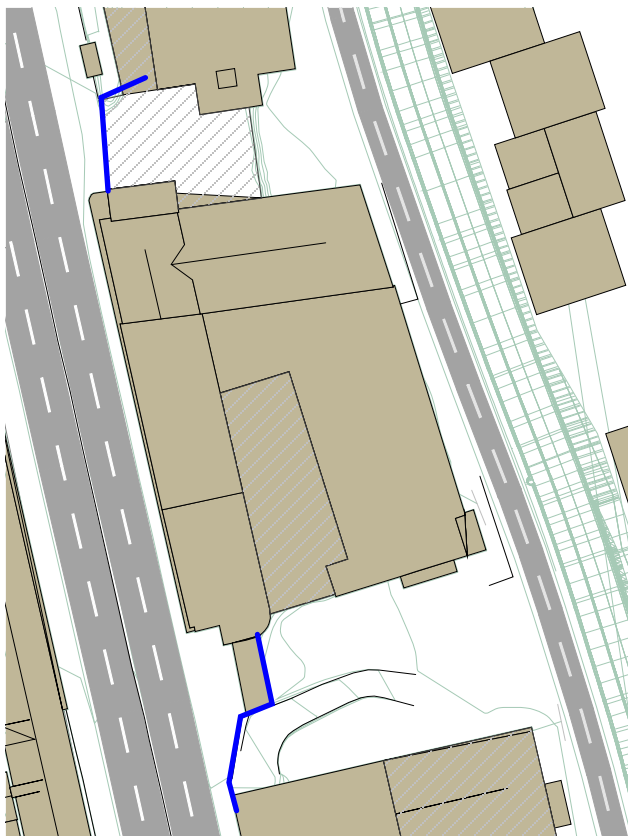
## 4.6 Beregnede situasjoner

Det er utført beregning for to ulike situasjoner:

- En fremtidig situasjon der Fjøsangerveien 68 og Minde Allé 35 er påbygget, noe som gir noe større skjerming av støy fra Fjøsangerveien. I denne beregningen er det også forutsatt endring av bruk av bygg langs Fjøsangerveien som medfører noe redusert trafikk på internvei gjennom planområdet, som beskrevet i kapittel 4.2.
- En situasjon antatt å være midlertidig der overnevnte påbygg ikke er bygget, og der bruk av bygg langs Fjøsangerveien er som i dag. I tillegg er det tatt hensyn til støy fra ramper og parkering på eksisterende parkeringsdekke på østsiden av Minde Allé 35. Støy fra kjøring på ramper er beregnet etter Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, men denne metoden har ingen metodikk for beregning av støy fra parkeringsplasser. Støy fra selve parkeringsplassen er derfor beregnet etter den tyske beregningsmetoden RLS-90. Basert på informasjon fra grunneiere og arkitekt er det lagt til grunn 69 parkeringsplasser med fordeling 20% kundeparkering og 80% ansattparkering. For kundeparkering er det forutsatt 5 besøkende per dag, som tilsvarer 10 kjøretøybevegelser. For ansattparkering er det forutsatt 2 kjøretøybevegelser per dag. Dette gir et totalt antall kjørebvegelser på ca. 250. Fordelt på de tre rampene blir det 83 passeringer per rampe.

## 4.7 Støyskjerming

Det er forutsatt to støyskjermer langs Fjøsangerveien. Mellom byggene Fjøsangerveien 68 og 70A er det forutsatt skjerm med topphøyde + 31 m, og mellom Fjøsangerveien 70A og Minde Allé 35 er det forutsatt skjerm med topphøyde + 30 m. Skjermene er vist med blå linjer.



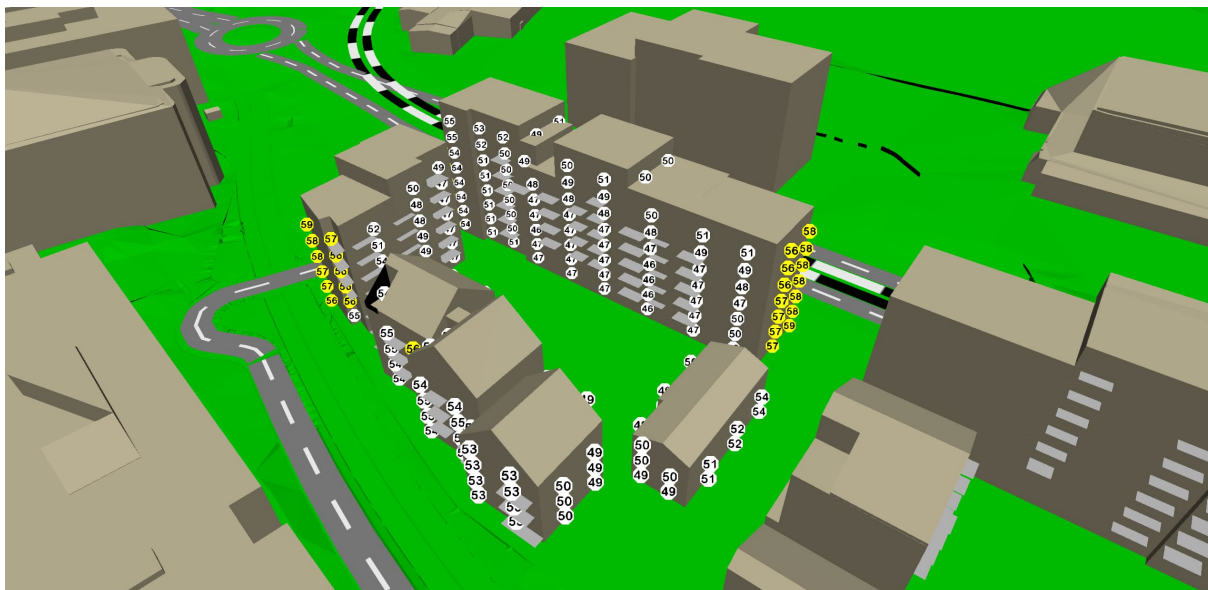
Figur 6: Støyskjermer langs Fjøsangerveien

## 5 Utendørs lydnivå

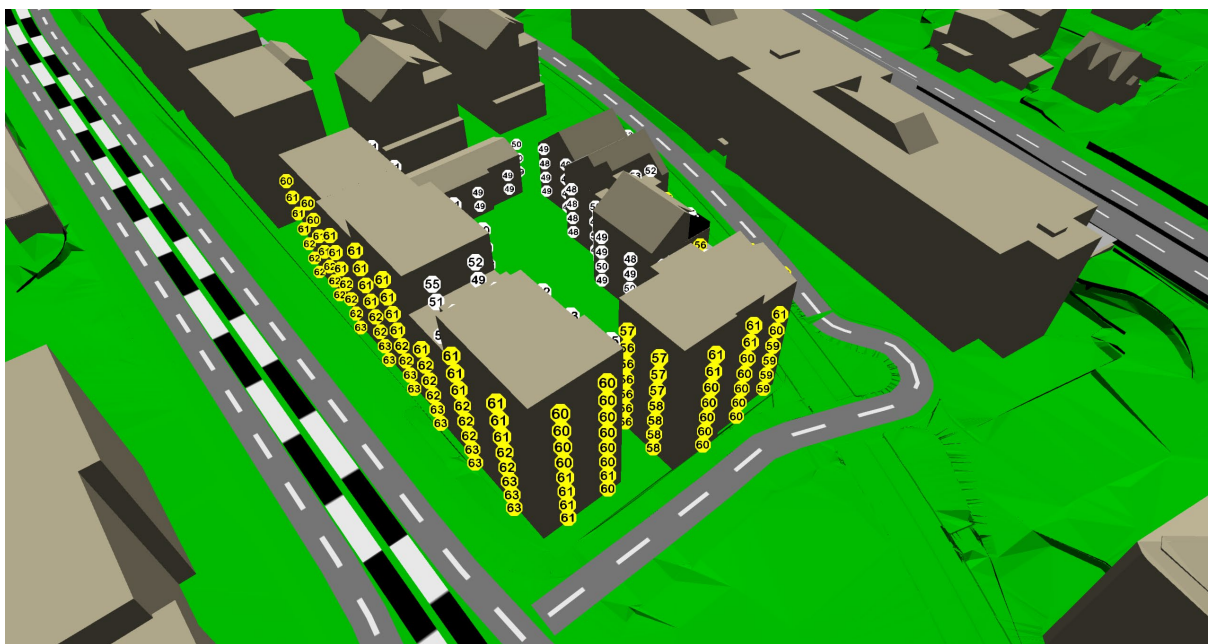
### 5.1 Lydnivå ved fasade (§22.1)

#### 5.1.1 Kvartal 1

Figur 7 og Figur 8 viser beregnede lydnivåer  $L_{den}$  ved fasader for kvartal 1 på nordligste del av planområdet. Figurene viser at beregnede lydnivåer ved fasader som vender inn mot gårdsrommene ikke overskrider grenseverdi for gul støyzone. For bygg i sørvestre del av kvartalet er lydnivå også i all hovedsak innenfor grenseverdi ved øvrige fasader. Alle bygg har dermed minst én stille side.



Figur 7: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 1, perspektiv fra sørvest



Figur 8: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 1, perspektiv fra nordøst

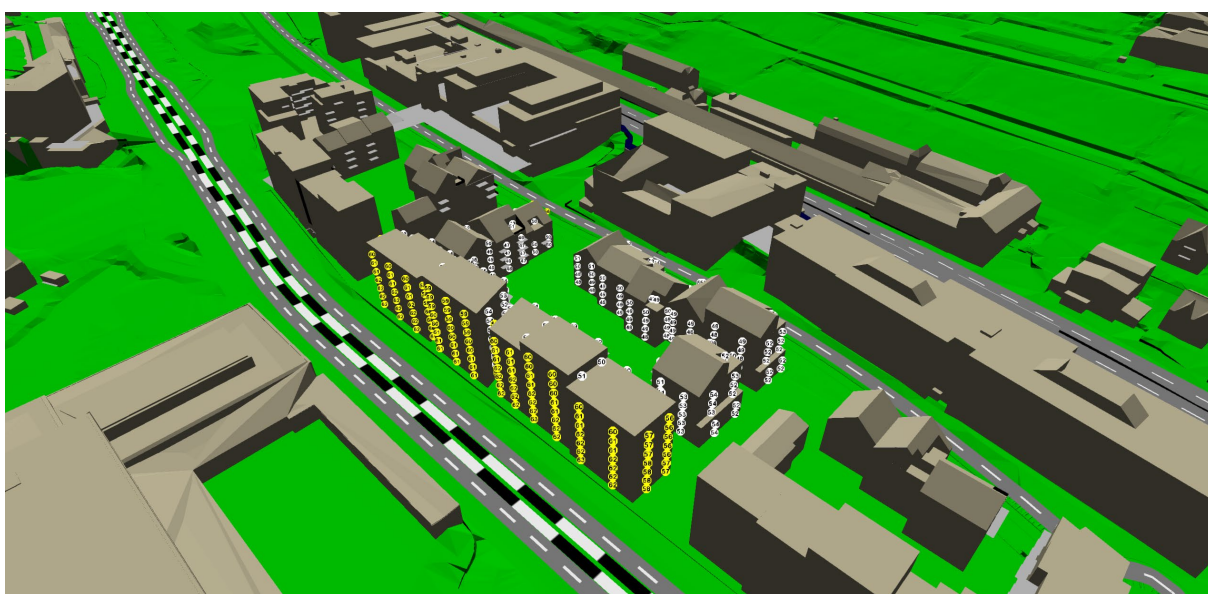
### 5.1.2 Kvartal 2

Figur 9 og Figur 10 viser beregnede lydnivåer  $L_{den}$  ved fasader for kvartal 2 på midtre del av planområdet. Figurene viser at beregnede lydnivåer overskrider grenseverdi for gul støyzone ved fasader mot øst, samt endefasader mot nord og sør, på bebyggelsen nærmest Kanalveien. Disse byggen har stille side mot vest, inn mot gårdsrommene, med unntak av mindre deler i øverste etasje.

For øvrige bygg i kvartalet er lydnivåer innenfor grenseverdi ved alle fasader, med unntak av fasade mot vest i loftsetasje for bygget lengst sørvest i kvartalet. Dette bygget har stille side på andre sider, og det er også lydnivå innenfor grenseverdi ved fasade ut mot takterrasse. Alle bygg har dermed minst én stille side.



Figur 9: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 2, perspektiv fra sørvest

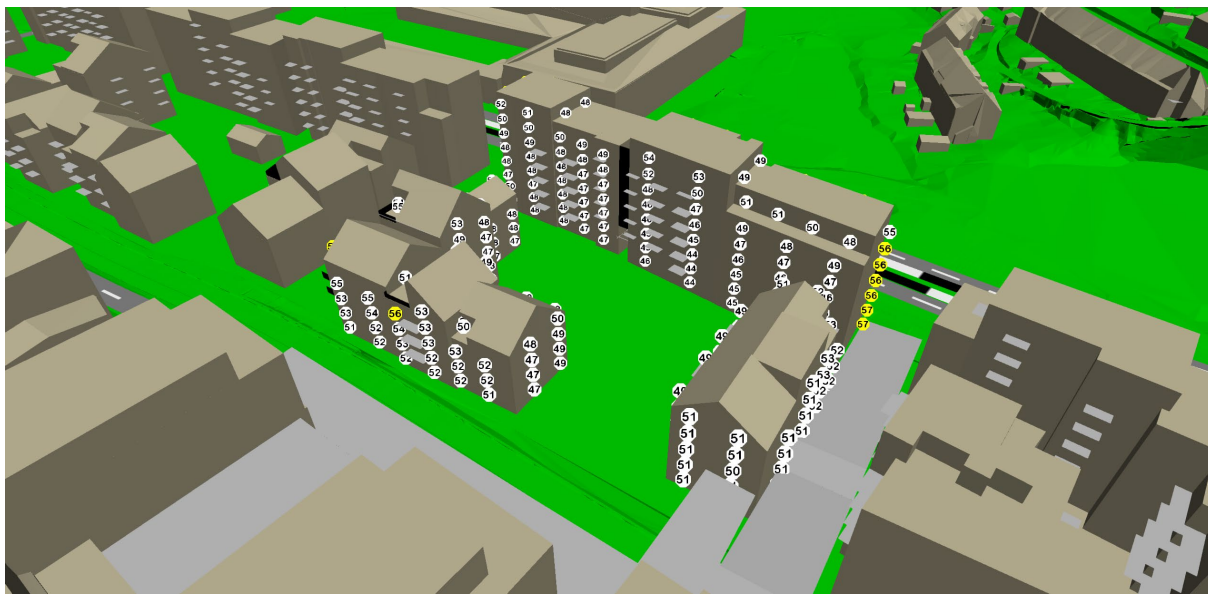


Figur 10: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 2, perspektiv fra nordøst

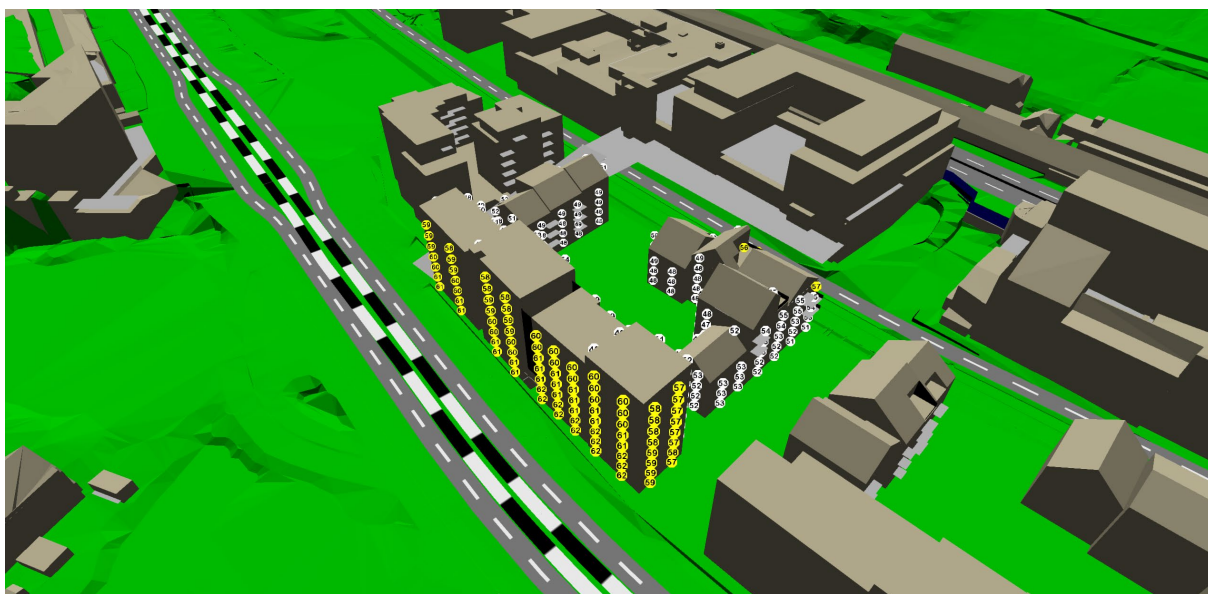
### 5.1.3 Kvartal 3

Figur 11 og Figur 12 viser beregnede lydnivåer  $L_{den}$  ved fasader for kvartal 3 på midtre del av planområdet. Som for kvartal 1 og 2 overskrider lydnivåene grenseverdi for gul støysone ved fasader mot øst, samt endefasader mot nord og sør, på bebyggelsen nærmest Kanalveien. Disse byggene har stille side mot vest, inn mot gårdsrommene.

For øvrige bygg i kvartalet er lydnivåer i hovedsak innenfor grenseverdi ved alle fasader, med unntak av enkelte mindre deler av øverste etasjer mot vest. Alle bygg har dermed minst én stille side.



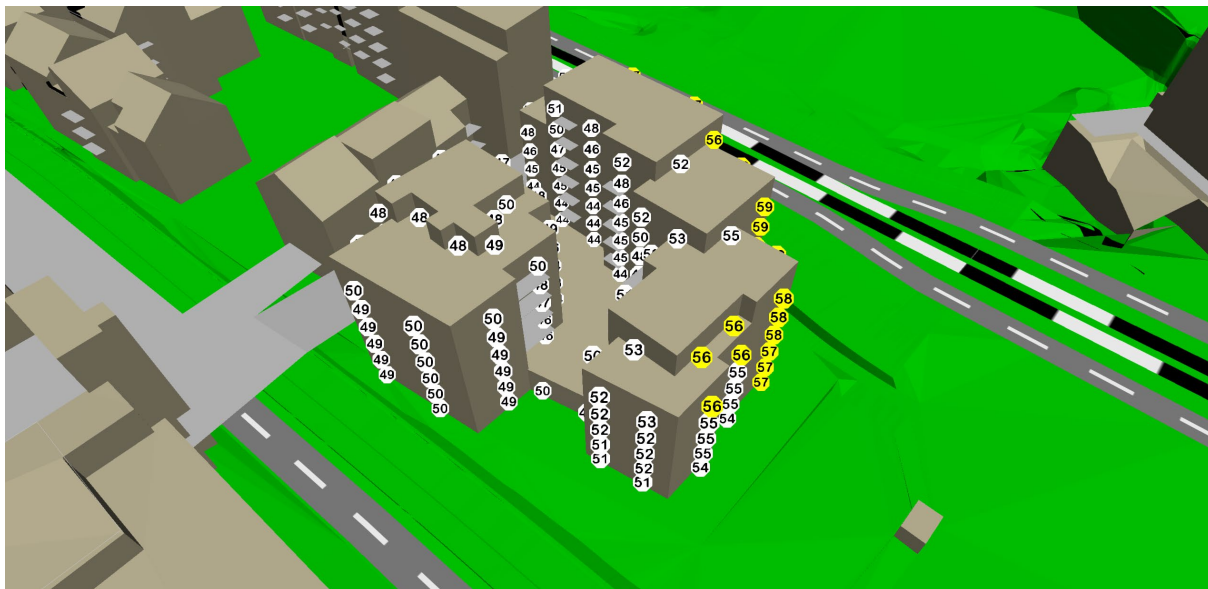
Figur 11: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 3, perspektiv fra sørvest



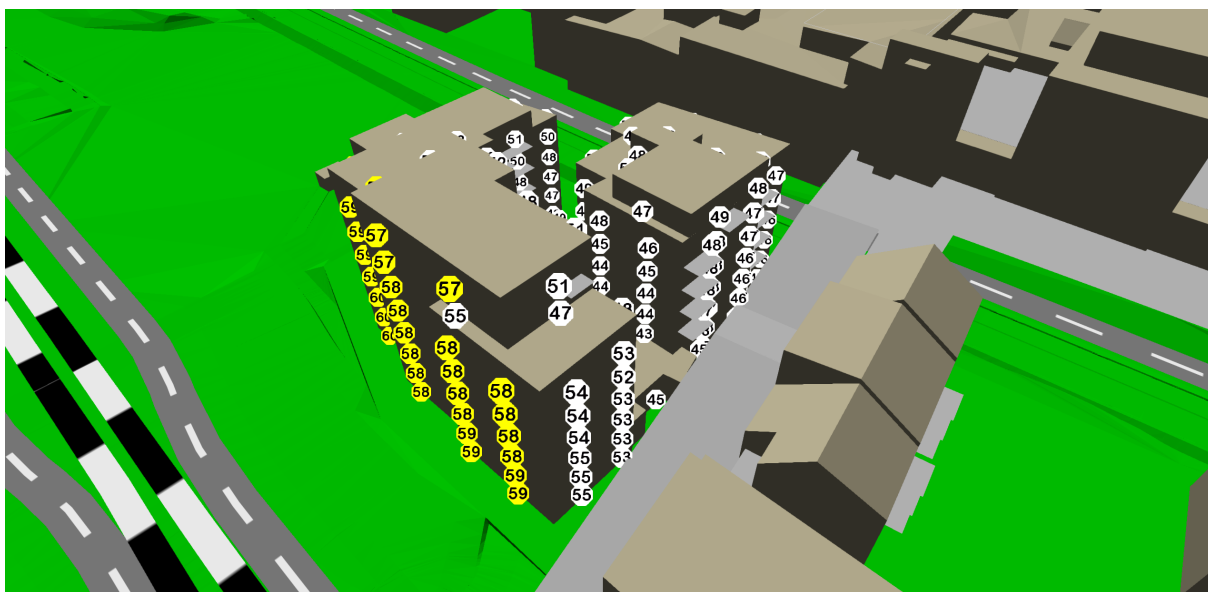
Figur 12: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 3, perspektiv fra nordøst

#### 5.1.4 Kvartal 4

Figur 13 og Figur 14 viser beregnede lydnivåer  $L_{den}$  ved fasader for kvartal 4, sør på planområdet. Fasader mot sør og øst har lydnivå over grenseverdi for gul sone, mens øvrige fasader har lydnivå som ikke overskrider grenseverdien. Alle byggene har dermed minst én stille side.



Figur 13: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 4, perspektiv fra sørvest



Figur 14: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 4, perspektiv fra nordøst

## 5.2 Lydnivå på uteoppholdsarealer

Figur 15 viser beregnet støyutbredelse  $L_{den}$  i 1,5 m høyde. Figuren viser at arealer i gårdsrommene har lydnivå som ikke overskrider grenseverdien for gul støysone.



Figur 15: Beregnet støyutbredelse  $L_{den}$  i 1,5 m høyde

### 5.3 Lydnivåer på offentlig tilgjengelige arealer

Dersom det legges til grunn at deler av §22.3 i KPA 2018 kan legges grunn for prosjektet, i tråd med retningslinjene til bestemmelsene, kan offentlige arealer som dekker deler av behov for uteoppholdsareal har lydnivå inntil 3 dB over grenseverdi. Dette forutsetter at mer enn 50 % av det totale uteoppholdsarealet har lydnivå som ikke overskrider grenseverdiene. Som vist i Figur 16 har gårdsrommene lydnivå som ikke overskrider grenseverdiene, slik at denne forutsetningen kan oppfylles.

Figur 16 viser beregnet utbredelse av støy fra veg og bane i 1,5 m høyde på torgareal i sør, vurdert med grenseverdi økt med 3 dB. Som figuren viser, har ca. den vestre halvdelen av torgarealet lydnivå som ikke overskrider den økte grenseverdien.

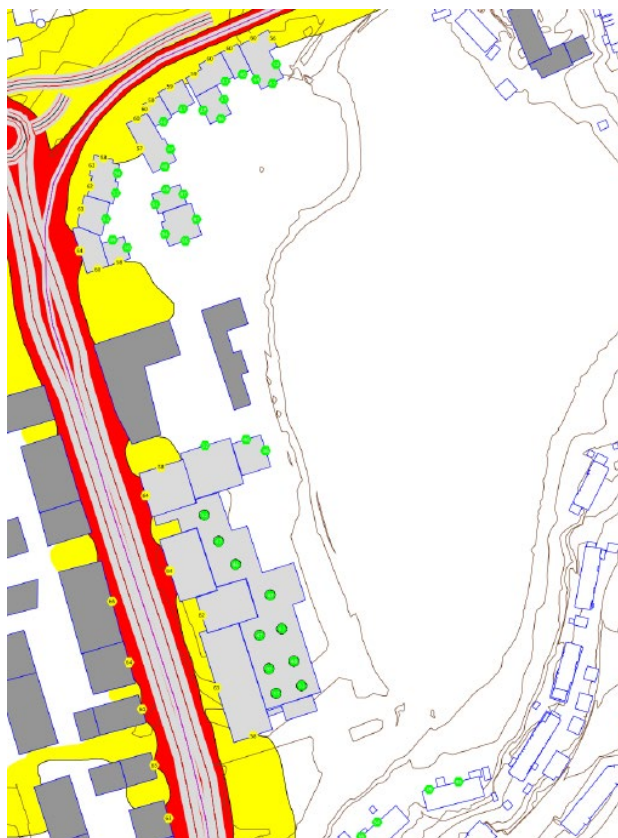


Figur 16: Utbredelse av lydnivå  $L_{den}$  fra veg og bane på torgareal i sør

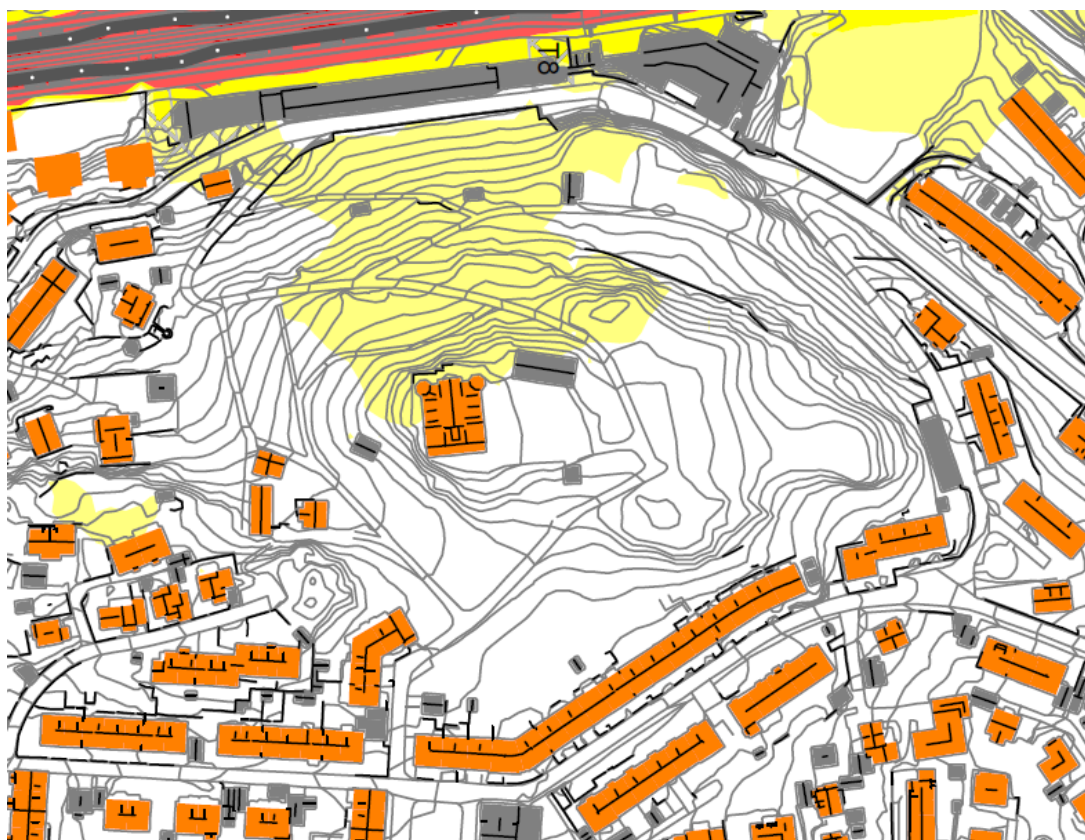
Det er også andre offentlig tilgjengelige arealer innenfor avstandsgrensen på 300 m der lydnivå ikke overskrider grenseverdien.

Figur 15 viser beregnede samlede lydnivåer  $L_{den}$  fra veg og bane på utearealer ved Solheimsvannet. Figuren er hentet fra støyutredningen for områdene S16 og S17 [10]. Figuren viser at lydnivåene på arealene, som blant annet omfatter lekeplass tilknyttet planlagt skole, er under grenseverdi for gul støysone.

Figur 16 viser beregnede lydnivåer  $L_{den}$  fra vegtrafikk på utearealer i Leaparken. Figuren er hentet fra støyberegningene til infrastrukturplanen for Mindebyen [11], og viser at lydnivåene fra vegtrafikk er under grenseverdien for gul støysone i deler av parken. Lydnivåene fra bane er under grenseverdi for gul støysone i hele parken.



Figur 17: Beregnet totalt lydnivå  $L_{den}$  fra veg og bane, hentet fra støyutredning for S16 og S17.



Figur 18: Beregnet lydnivå  $L_{den}$  fra vegtrafikk i Leaparken.

## 6 Utendørs lydnivå i midlertidig situasjon

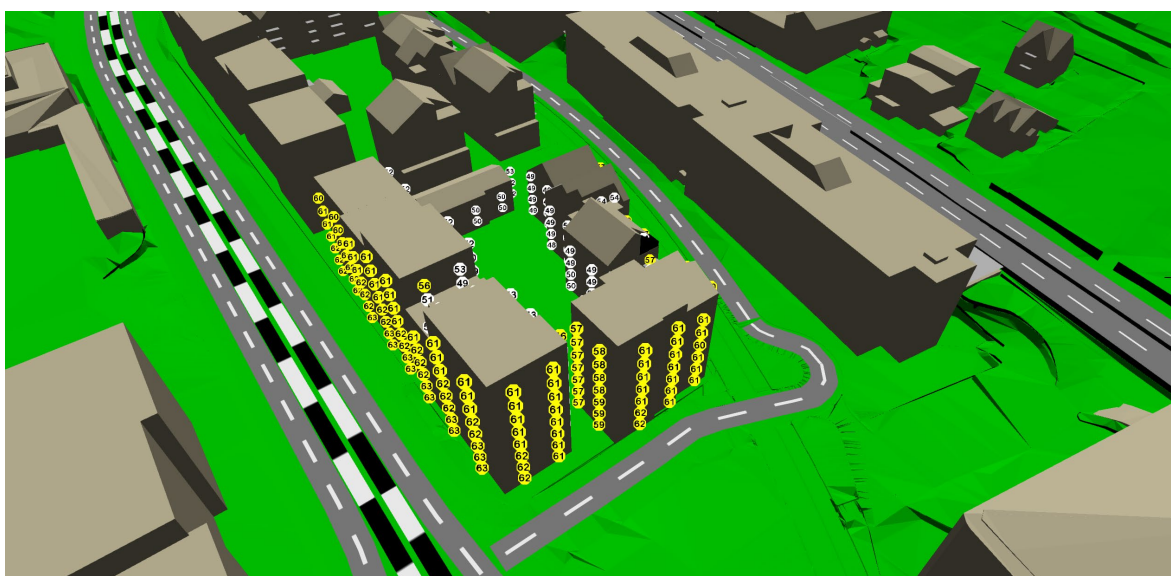
### 6.1 Lydnivå ved fasade (§22.1)

#### 6.1.1 Kvartal 1

Figur 19 og Figur 20 viser beregnede lydnivåer  $L_{den}$  ved fasader for kvartal 1 på nordligste del av planområdet i midlertidig situasjon. I den midlertidige situasjonen er det høyere trafikk på internveg og noe mindre skjerming av støy fra Fjøsangerveien, noe som gir lydnivåer som overskrider grenseverdi for gul støysone ved fasade mot vest for bygg vest på området. Disse byggene har stille side inn mot gårdsrom. Alle byggene har minst én stille side, med unntak av øverste etasje i bygget helt nordøst i kvartalet. Her er det én boenhet, markert med rødt i Figur 19, som i den midlertidige situasjonen får beregnet lydnivå som overskrider grenseverdi med én dB på deler av fasaden. Boenheten vil også ha deler av fasade der lydnivå er innenfor grenseverdi, og krav til rom med vindu mot stille side kan oppfylles. I den permanente situasjonen reduseres lydnivå slik at hele fasaden mot vest blir stille side.



Figur 19: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 1 i midlertidig situasjon, perspektiv fra sørvest



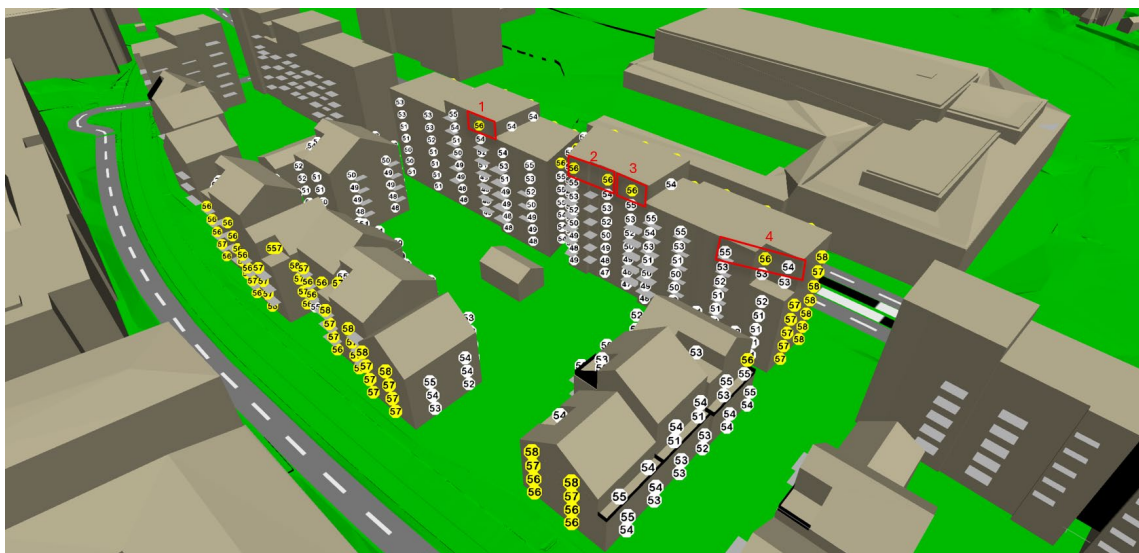
Figur 20: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 1 i midlertidig situasjon, perspektiv fra nordøst

### 6.1.2 Kvartal 2

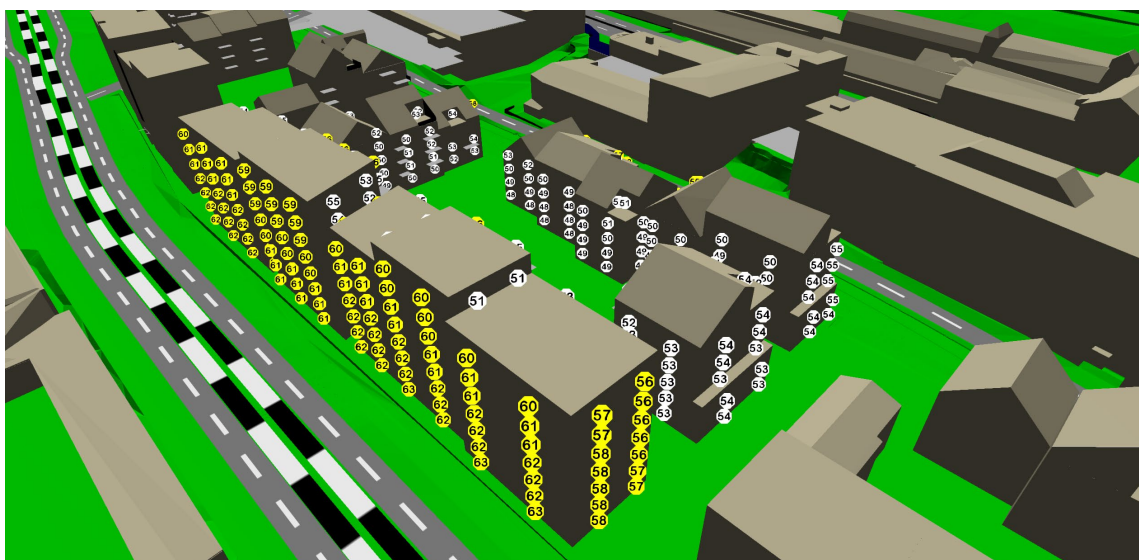
Figur 21 og Figur 22 viser beregnede lydnivåer  $L_{den}$  ved fasader for kvartal 2 på midtre del av planområdet. Forskjellen fra den permanente situasjonen, vist i kapittel 5.1.2, er som for kvartal 1 i hovedsak økt lydnivå for fasader mot internveg for boliger vest i kvartalet.

Som for kvartal 1 og 2 er det i den midlertidige situasjonen lydnivåer ved fasade mot vest for bygg vest på området som overskrider grenseverdi for gul støyzone. Byggene har stille side inn mot gårdsrom. Det er i tillegg noen deler av fasader mot vest i øverste etasje på bygg øst i kvartalet som får lydnivå over grenseverdi i den midlertidige situasjonen. Dette vil berøre fire boenheter, markert og nummerert med rødt i Figur 21. Boenhetene markert med 1 og 3 vil ha stille side mot sør, ut mot tak, uten behov for støyskjerming. Boenhet markert med 2 vil ha stille side på endevegg mot nord, også dette uten støytiltak.

For boenhet markert med 4 vil vestvendte fasader ha lydnivå under grenseverdien, mens grenseverdien overskrides med én dB på den sørvendte delen på vestsiden. I permanent situasjon reduseres også lydnivå på denne delen. Krav til plassering av oppholdsrom i fasader med lydnivå innenfor grenseverdi vil kunne oppfylles.



Figur 21: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 2 i midlertidig situasjon, perspektiv fra sørvest



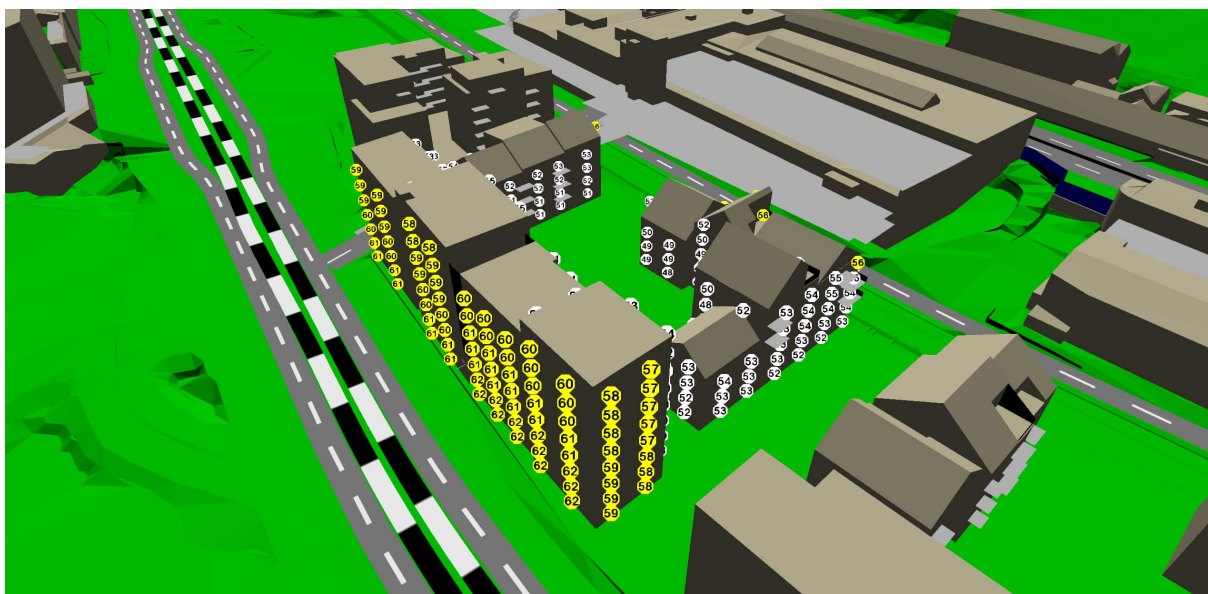
Figur 22: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 2 i midlertidig situasjon, perspektiv fra nordøst

### 6.1.3 Kvartal 3

Figur 23 og Figur 24 viser beregnede lydnivåer  $L_{den}$  ved fasader for kvartal 3 på midtre del av planområdet. Som for kvartal 1 og 2 er det i den midlertidige situasjonen lydnivåer ved fasade mot vest for bygg vest på området som overskrider grenseverdi for gul støysone. Byggene har stille side inn mot gårdsrom.



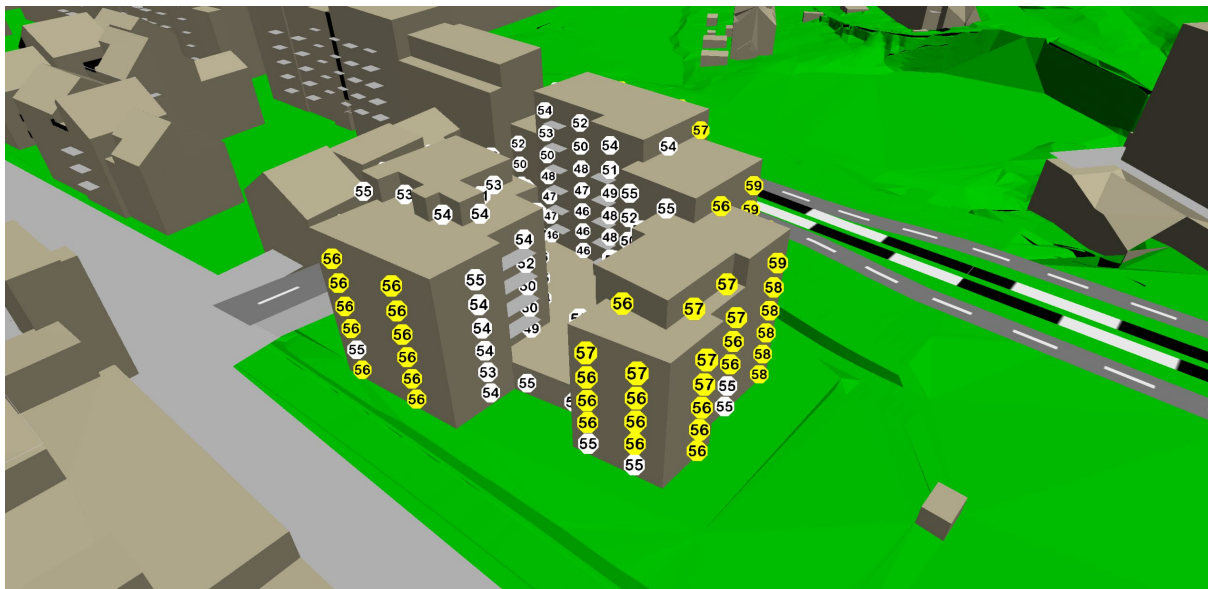
Figur 23: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 3 i midlertidig situasjon, perspektiv fra sørvest



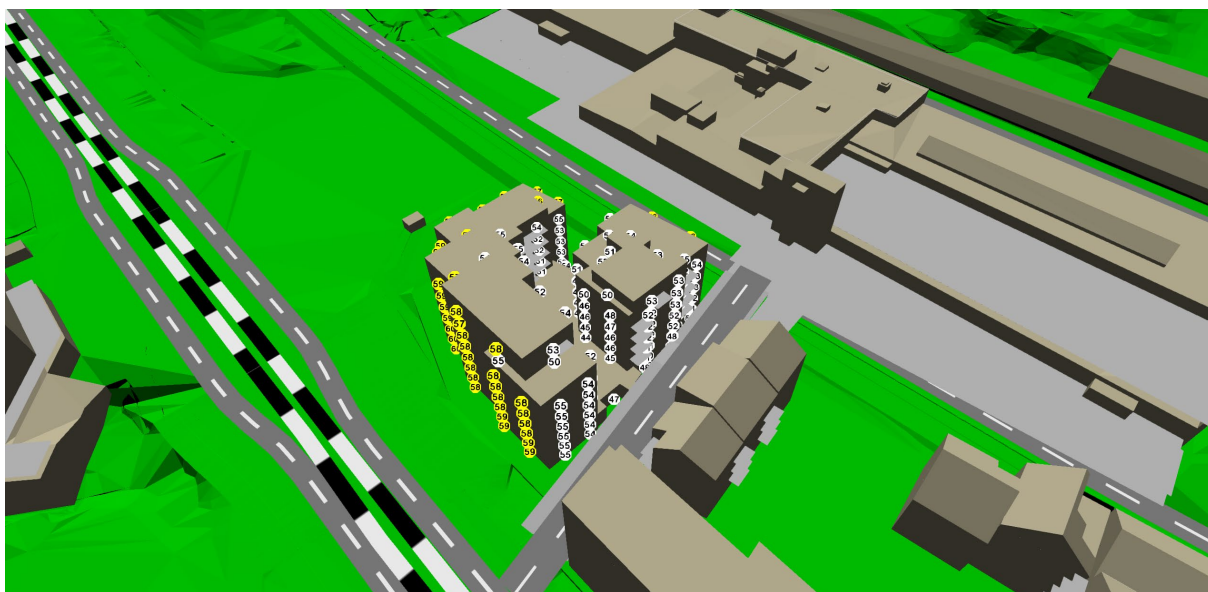
Figur 24: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 3 i midlertidig situasjon, perspektiv fra nordøst

#### 6.1.4 Kvartal 4

Figur 25 og Figur 26 viser beregnede lydnivåer  $L_{den}$  ved fasader for kvartal 4 sør på planområdet. Som for de øvrige kvaratalene er det i den midlertidige situasjonen lydnivåer ved fasade mot vest for bygg vest på området som overskrider grenseverdi for gul støysone. Alle byggene har minst én stille side.



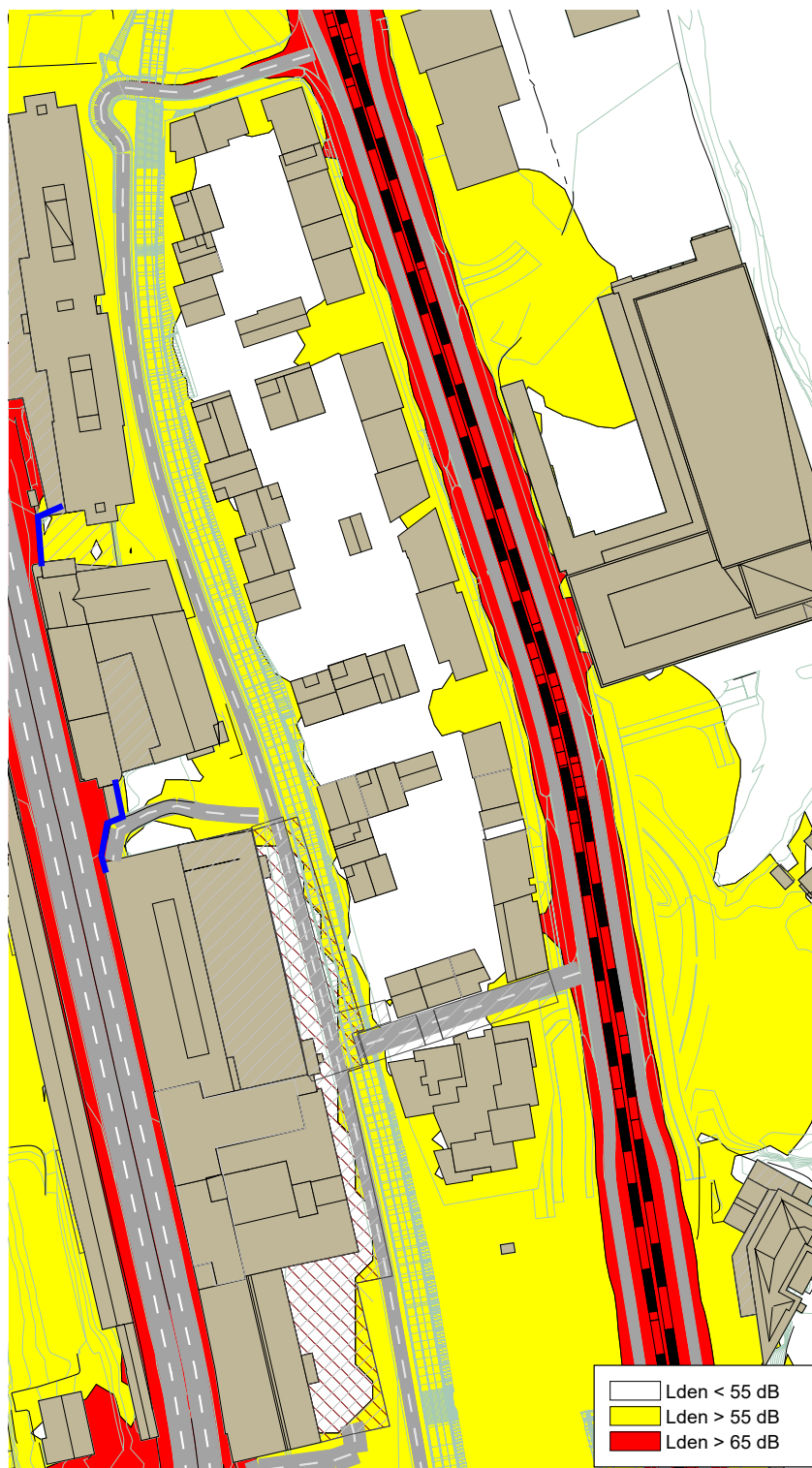
Figur 25: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 4 i midlertidig situasjon, perspektiv fra sørvest



Figur 26: Lydnivåer  $L_{den}$  ved fasade kvartal 4 i midlertidig situasjon, perspektiv fra nordøst

## 6.2 Lydnivå på uteoppholdsarealer

Figur 27 viser beregnet støyutbredelse  $L_{den}$  i 1,5 m høyde i midlertidig situasjon. Figuren viser at støy på utearealer i den midlertidige situasjonen i liten grad skiller seg fra situasjonen vist i Figur 15. Arealer i gårdsrommene har lydnivå som ikke overskrider grenseverdien for gul støyzone i begge situasjoner. Enkelte mindre områder som ligger nær internvegen har lydnivå over grenseverdi for gul støyzone i den midlertidige situasjonen.

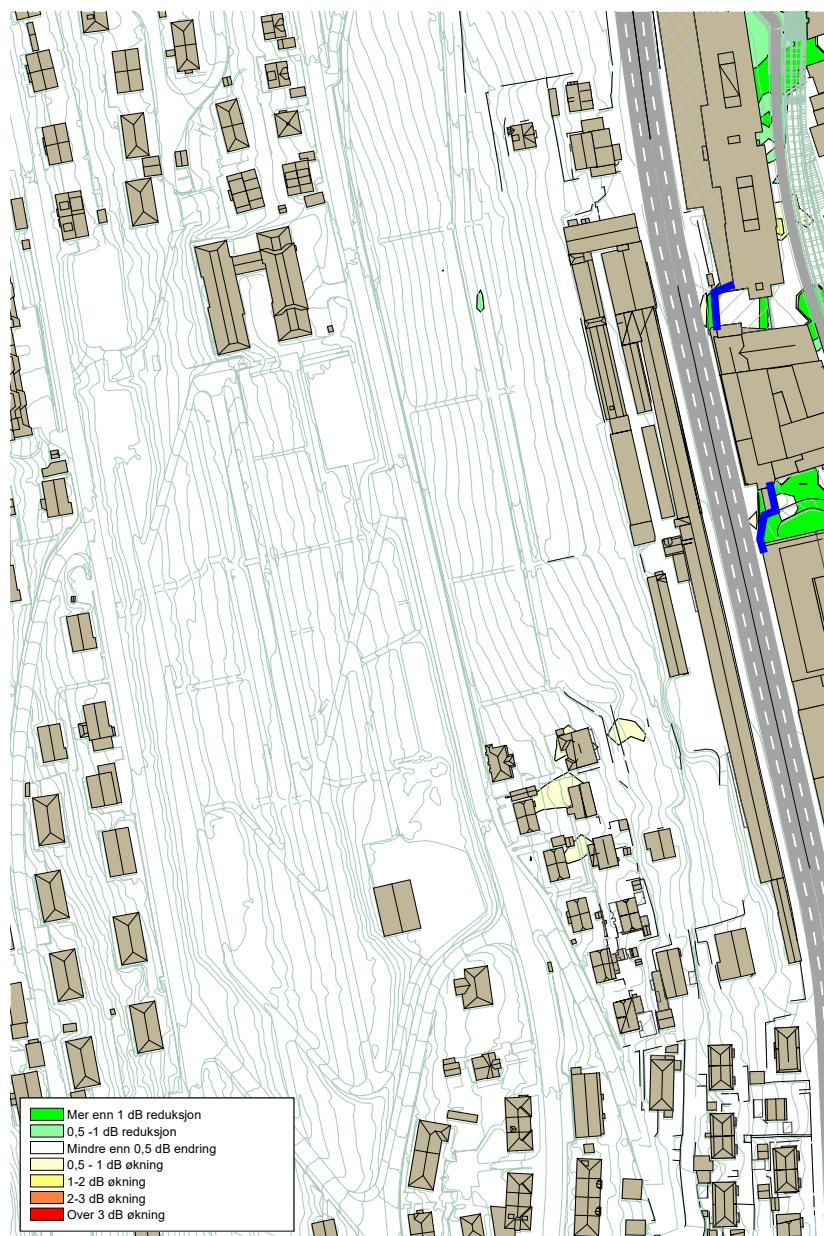


Figur 27: Beregnet støyutbredelse  $L_{den}$  i 1,5 m høyde, midlertidig situasjon

## 7 Innendørs lydnivå

## 8 Lydrefleksjoner

For å vurdere effekten av lydrefleksjoner fra næringsbygg og støyskjerm på østsiden av Fjøsangerveien er det beregnet forskjell i lydnivå på vestsiden av veien, med og uten nye bygg. Beregningen er utført i 4 m høyde, med 100% lydreflekterende bygg. Resultatene er vist i Figur 28. Figuren viser at endringen er mindre enn 0,5 dB i så godt som hele området.



Figur 28: Beregnet forskjell i lydnivå på vestsiden av Fjøsangerveien, med og uten nye bygninger. Beregningshøyde 4 m.

## 9 Konflikt mellom formål i planen

Ved etablering av næring og bolig i samme område kan det oppstå konflikter som følge av støy. I NS 8175 er det gitt at diskoteker, dansesteder, treningssentre, serveringssteder med uteservering om kvelden o.l. ikke bør plasseres i samme bygning som boliger. Slik aktivitet i tilliggende bygning kan også ofte være problematisk. Ut over slike støyende næringer er den vanligste støykonflikten tilknyttet varelevering med støy fra lasting og lossing, spesielt dersom levering skjer hyppig og om natten (før kl. 07).

Det er opplyst at det forekommer noe varelevering før kl. 07, noe som bør hensyntas ved prosjektering av byggene.

## 10 Konklusjoner

Støyberegninger viser at bestemmelser til KPA §22 i all hovedsak vil kunne oppfylles i den permanente situasjonen.

§22.2 a, som sier at alle boenheter skal ha minst én fasade som vender mot stille side der lydnivå ikke overskrider grenseverdi for gul støysone, vil kunne oppfylles for alle boenheter. I den midlertidige situasjonen der det ikke er bygget påbygg på næringsbygg langs Fjøsangerveien, og med høyere trafikk på internveg, er det noe mer støy fra vest. I denne situasjonen vil to boenheter kun få en delvis stille side, men krav til oppholdsrom mot stille side kan oppfylles. Det påpekes også at lydnivå er 56 dB, 1 dB over grenseverdi, ved de deler av fasader der grenseverdien overskrides. I realiteten vil det ikke være noen merkbar forskjell mellom disse boenhetene og boenheter der lydnivå ved hele den stille siden er lik 55 dB og dermed innenfor grenseverdien. For å ta høyde for de boenhetene der det kun er delvis stille side i planen kan det i reguleringsbestemmelsene åpnes for å tillate noen enheter med dempet fasade, og medregne disse boenhetene i dette antallet.

§22.2 b, som sier at lydnivå på støyutsatt side ikke skal overstige nedre grenseverdi for rød støysone, er oppfylt for alle boenheter. Dette gjelder i både permanent og midlertidig situasjon.

§22.2 c, som sier at lydnivå på uteoppholdsarealer ikke skal overstige nedre grenseverdi for gul støysone, er oppfylt for arealer i gårdsrommene.

Krav til innendørs lydnivå gitt i TEK17 / NS 8175 vil oppfylles ved bruk av ytterkonstruksjoner med tilstrekkelig lydreduksjon. Valg av konstruksjoner må utføres som del av prosjekteringen av byggene.

## 11 Referanser

- [1] Bergen kommune, "Kommuneplanens arealdel 2018 - 2030, arealplan-ID 65270000."
- [2] Klima- og miljødepartementet, "T-1442:2021 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging," 2021.
- [3] Standard Norge, "NS 8175 Lydforhold i bygninger. Lydklasser for ulike bygningstyper," 2012.
- [4] Kommunal- og distriktsdepartementet, "FOR-2017-06-19-840 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift - TEK17)," Oslo, Jul. 2017. [Online]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>
- [5] Kommunal- og distriktsdepartementet, "Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven). Sist endret, LOV-2024-06-21-52 fra 01.01.2025," Jun. 2008.
- [6] TemaNord, *Road traffic noise: Nordic prediction method*. Nordic Council of Ministers, 1996.
- [7] TemaNord, *Railway traffic noise - Nordic prediction method*. Nordic Council of Ministers, 1996.
- [8] SWECO Norge AS, "10215521 Notat - Dokumentasjon av trafikkberegninger." Aug. 19, 2020.
- [9] T. Gjestland and H. Olsen, "Metode for å vurdere støyplage ved eksponering til ulike kilder - beregning av sumstøy," SINTEF Digital, 2019:01179, Nov. 2019.
- [10] Rambøll, "C-rap-001-03 Mindemyren S16 og S17 - støyutredning rev03." May 25, 2022.
- [11] SWECO Norge AS, "10215521-001 RIAKU 01 Støyyvurdering Mindebyen - overordnet infrastrukturplan." Aug. 27, 22AD.

## 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lydnivå på dag                | $L_d$          | [dB]  | A-veid ekvivalent, innfallende lydnivå for dagperioden 07-19.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Dag-kveld-natt-lydnivå        | $L_{den}$      | [dB]  | <p>A-veid 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. <math>L_{den}</math> er nærmere definert i EUs ramme-direktiv for støy (Direktiv 2002/49/EF), og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. <math>L_{den}</math>-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.</p> $L_{den} = 10 \lg \left[ \frac{12}{24} \times 10^{\frac{L_d}{10}} + \frac{4}{24} \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + \frac{8}{24} \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \text{ (dB)}$ |
| A-veiet maksimalt lydtryknivå | $L_{5AF}$      | [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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |