

## STØYRAPPORT



Kunde: Øvre Rotvoll 9 AS

Prosjekt: Øvre Rotvoll B11-B13

Prosjektnummer: 10240952

Dokumentnummer: RIAKU01

Rev.: 1

## Sammendrag:

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Øvre Rotvoll 9 AS utført vurdering av støy i forbindelse med detaljregulering for Øvre Rotvoll felt B11-B13 (deler av gnr/bnr 16/511 og 16/512) i Trondheim kommune.

Ny bygningsmasse ligger delvis i gul støysone med høyeste beregnede fasadenivå  $L_{den} = 65$  dB.

Tilfredsstillende støy nivå på planlagt uteoppholdsareal oppnås ved en kombinasjon av at ny bygningsmasse skjermer bakenforliggende areal samt ved bruk av støyskjerm mellom Brundalsforbindelsen og felt B12, se avsnitt 4.3.

Det må foretas beregning av nødvendig lydreduksjon i fasader i senere fase når endelig planløsning, veggoppbygning og andel glass i fasade er bestemt. Dette for å sikre at man tilfredsstiller krav til innendørs støy nivå i oppholdsrom fra utendørs lydkilder. Man må både beregne ekvivalentnivå og maksimalnivå og vurdere disse nivåene opp mot grenseverdier angitt i NS8175. Det bør forutsettes balansert ventilasjonsanlegg.

Under forutsetning av at kvalitetskriteriene i avsnitt 4.1.1 i T-1442/2021 legges til grunn, anbefales det å tillate at inntil 16 % av boenhetene får dempet fasade.

## Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig  
☐ Oversendelse for kommentar  
☐ Utkast

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Utarbeidet av:</b><br>Svenn Erik Skjemstad | <b>Sign.:</b><br>NOSVSK                    |
| <b>Kontrollert av:</b><br>Mari Terese Høgden  | <b>Sign.:</b><br>NOMHRA                    |
| <b>Prosjektleder:</b><br>Svenn Erik Skjemstad | <b>Prosjekteier:</b><br>Mari Terese Høgden |

## Revisjonshistorikk:

|             |             |                                             |                      |                       |
|-------------|-------------|---------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
|             |             |                                             |                      |                       |
|             |             |                                             |                      |                       |
| 1           | 18.03.2024  | Endret fartsgrense for Brundalsforbindelsen | NOSVSK               | NOMHRA                |
| 0           | 15.03.2024  | Original rapport                            | NOSVSK               | NOMHRA                |
| <b>REV.</b> | <b>DATO</b> | <b>BESKRIVELSE</b>                          | <b>UTARBEIDET AV</b> | <b>KONTROLLERT AV</b> |

# Innholdsfortegnelse

|     |                                                           |    |
|-----|-----------------------------------------------------------|----|
| 1   | Innledning.....                                           | 4  |
| 1.1 | Generelt.....                                             | 4  |
| 1.2 | Situasjon.....                                            | 4  |
| 2   | Regelverk og grenseverdier for støy .....                 | 5  |
| 2.1 | Støyindikatorer .....                                     | 5  |
| 2.2 | Støyretningslinje T-1442 .....                            | 5  |
| 2.3 | Grenseverdier for innendørs lydforhold .....              | 6  |
| 2.4 | Reguleringsbestemmelser .....                             | 6  |
| 3   | Metode og forutsetninger .....                            | 7  |
| 3.1 | Beregningsmetode og felles beregningsforutsetninger ..... | 7  |
| 3.2 | Avrunding .....                                           | 7  |
| 3.3 | Maksimalnivå .....                                        | 7  |
| 3.4 | Trafikkdata.....                                          | 7  |
| 4   | Beregningsresultat og konsekvenser .....                  | 8  |
| 4.1 | Støysone og støynivå ved fasade .....                     | 8  |
| 4.2 | Uteoppholdsareal - uskjermet .....                        | 12 |
| 4.3 | Uteoppholdsareal - skjermet .....                         | 13 |
| 5   | Innendørs lydnivå.....                                    | 14 |
| 6   | Samspillseffekter mellom støy og luftforurensning .....   | 14 |
| 7   | Konklusjon .....                                          | 14 |
| 8   | Referanser.....                                           | 14 |

# 1 Innledning

## 1.1 Generelt

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Øvre Rotvoll 9 AS utført vurdering av støy i forbindelse med detaljregulering for Øvre Rotvoll felt B11-B13 (deler av gnr/bnr 16/511 og 16/512) i Trondheim kommune.

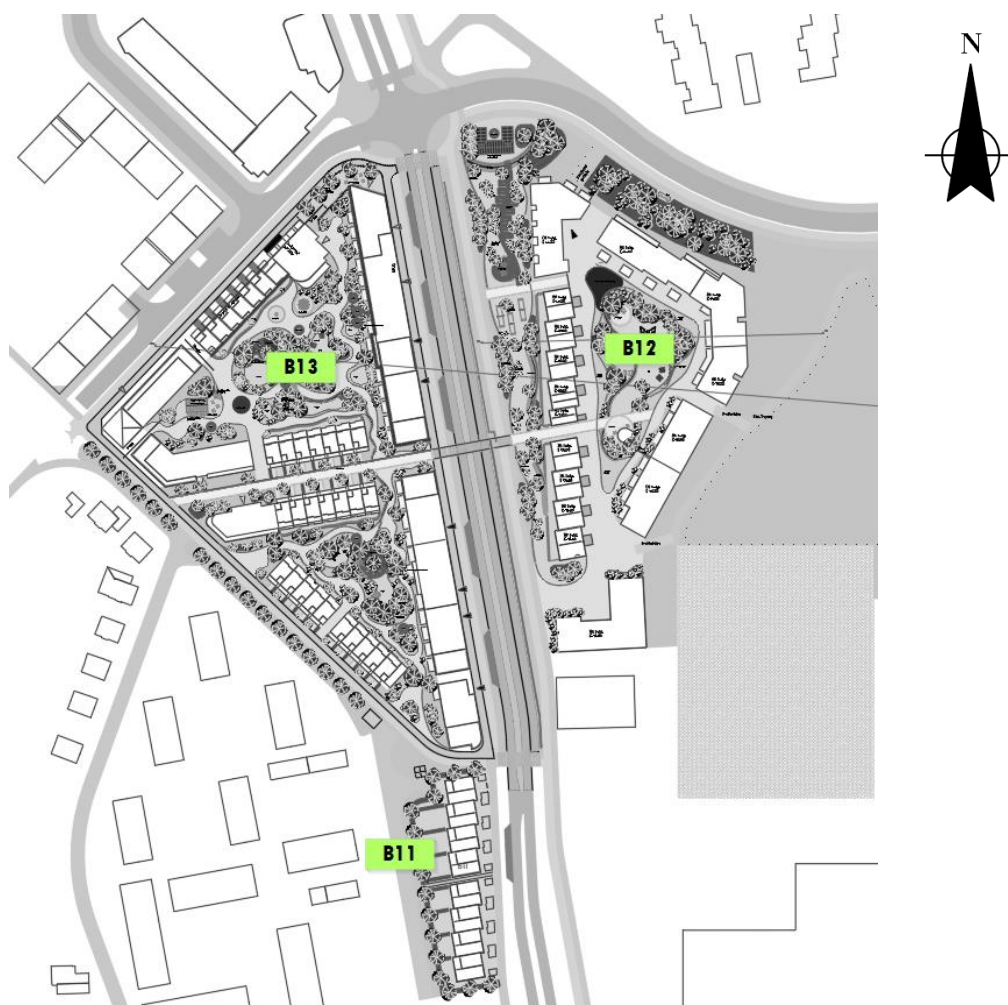
Formålet med planen er å transformere tomte fra et jordbruksområde, til et tett boligområde med møteplasser, offentlige tjenestetilbud og utbygging av Brundalsforbindelsen.

Denne rapporten vurderer støynivå<sup>1</sup> utendørs og innendørs fra veitrafikk på tomten. Sweco er ikke kjent med andre støykilder som vil være dimensjonerende for prosjektet.

Støynivå vurderes mot kommunale bestemmelser og TEK17.

## 1.2 Situasjon

Situasjonsplan som viser tomten med de planlagte bygningene, er vist i Figur 1.



Figur 1 – Situasjonsplan som viser tomten (kilde: Agraff arkitektur, ikke i målestokk)

<sup>1</sup> I denne rapporten menes det med støynivå parameteren  $L_{den}$  som er A-veid lydtryknivå "Day-Evening-Night" som er et gjennomsnittsnivå med straffetillegg på kveld og natt.

## 2 Regelverk og grenseverdier for støy

### 2.1 Støyindikatorer

Følgende faglige uttrykk for støy blir brukt i denne rapporten:

**$L_{p,A,24h}$ , døgnmidlet lydtrykknivå**, er gjennomsnittlig A-veid, tidsmidlet lydtrykknivå i desibel for et helt døgn. A-veid vil si at det er korrigert for ørets frekvensfølsomhet.

**$L_{den}$ , støynivå** er et A-veid, tidsmidlet lydtrykknivå midlet over et døgn hvor støybidragene i kveldsperioden (kl. 19-23) er gitt et tillegg på 5 dB og støybidragene i nattperioden (kl. 23-07) er gitt et tillegg på 10 dB.

**$L_{5AF}$ , maksimalnivå** er et A-veid lydnivå målt med tidskonstant «fast» på 125 ms som overskrides av 5% av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode. Dvs. et statistisk maksimalnivå.

### 2.2 Støyretningslinje T-1442

Anbefalte grenseverdier for støy fra vegtrafikk i den nasjonale støyretningslinjen T-1442 [1] er vist i Tabell 1. Støyretningslinjen er i utgangspunktet ikke juridisk bindende, og det er kommunens ansvar å sette støygrenser/-bestemmelser i sin kommuneplan.

*Tabell 1: Utdrag fra T-1442 Tabell 2: Utendørs grenser for støy fra vegtrafikk ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Alle tall er «frittfelt» A-veid lydnivå i dB re 20  $\mu$ Pa. NB. Grenseverdier tilsvarende det som omtales som «gul støysone»*

| Støykilde | Støynivå på uteareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål | Støynivå utenfor soverom, natt (kl. 23-07*) |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Veg       | $L_{den}$ 55 dB                                                             | $L_{5AF}$ 70 dB*                            |

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

De anbefalte grenseverdiene gjelder i den beregningshøyden som er aktuell for den enkelte boenhet. Prognosetidspunktet bør legges 10-20 år frem i tiden, jf. retningslinjen T-1442.

Høyt støynivå bør gi skjerpede krav om plassering av soverom og andre rom til støyfølsomt bruksformål i boliger. Det anbefales graderte krav som skiller mellom krav til nedre del av gul støysone, øvre del av gul støysone og rød støysone:

- 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.

## 2.3 Grenseverdier for innendørs lydforhold

Plan- og bygningsloven med TEK17 [2] er utformet med kvalitative funksjonskrav, og det er utarbeidet en egen Norsk Standard, NS 8175 [3] som gir ulike numeriske grenseverdier for boliger, kontorer etc.

Grenseverdier for innendørs lydnivå i TEK17 er gitt i NS 8175 ved lydklasse C:

| Type område                                | Målestørrelse         | Klasse C |
|--------------------------------------------|-----------------------|----------|
| I oppholds- og soverom fra utendørs kilder | $L_{p,A,24h}$ [dBA]   | 30       |
| I soverom fra utendørs kilder              | $L_{pA,maks}$ * [dBA] | 45       |

\*Forutsatt mer enn 10 hendelser over grenseverdi pr natt.

## 2.4 Reguleringsbestemmelser

Reguleringsbestemmelsene (Øvre Rotvoll, områderegulering - Reguleringsbestemmelser, planident: r20150025 / Arkivsak: 20/38) sier følgende vedrørende støy:

### 3.2 Støyskjerming

Følgende skal legges til grunn ved videre detaljregulering og for byggetiltak innenfor planområdet:

- Alle boenheter skal ha tilgang til uterom på stille side og alt uteareal som legges inn i uteromsregnskapet skal ha støynivå under  $L_{den}$  55 dB.
- Alle boliger i gul støysone skal ha minst ett soverom mot stille side. Gul støysone vil her si trafikkstøynivå i intervallet  $L_{den} = 55-65$  dB.
- Det tillates boliger med fasade mot rød støysone forutsatt at boligene er gjennomgående og minst halvparten av boligens støyfølsomme rom får vindu mot stille side av bygget, herunder minst ett soverom med åpningsbart vindu. Stille side vil her si fasade vendt bort fra støykilden. Rød støysone vil her si trafikkstøynivå i intervallet  $L_{den} = 65-70$  dB.
- Stille side vil her si at støynivået utenfor åpningsbare vinduer til rom for støyfølsomt bruksformål, skal være under  $L_{den} = 55$  dB og under  $L_{5AF} = 70$  dB for soverom på natt fra kl. 23-07.
- Vinduer i soverom på støyutsatt side som samtidig er støyeksponert, skal ha utvendig solskjerming.
- Idrettsanlegg og offentlig park o\_P15 skal støyskjermes dersom lydnivå er over  $L_{den}$  55 dB, men støyskjermingstiltak skal ikke være høyere enn totalt en meter over tilliggende gang- og sykkeltrasé.

Eksisterende boliger og annen støyfølsom bebyggelse langs O\_KV04, o\_KV05 og o\_KV06 skal gis tilbud om støyskjerming i forbindelse med utbygging av vegen, dersom de vil få et støynivå som overskrider  $L_{den}$  55 dB på uteoppholdsarealer eller innendørs støynivå som overskrider  $L_{den}$  35 dB.

Støyskjermer skal ha en utforming som er tilpasset omgivelsene. Der skjerm utføres sammenhengende for flere eiendommer skal den brytes opp visuelt med transparente felt, som sikrer utsyn og innsyn. Støyskjermer skal plasseres som vist på plankartet. Ved behov for støyskjermer utover de som er vist på plankartet eller gitt en plassering i bestemmelsene skal disse plasseres innenfor vegformål.



## 3 Metode og forutsetninger

### 3.1 Beregningsmetode og felles beregningsforutsetninger

Luftoverført støy fra vegtrafikk er beregnet etter gjeldende nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy [4] med beregningsverktøyet CadnaA (versjon 2023, MR2).

Det er etablert digital beregningsmodell basert på digitalt kartunderlag med høydedata. Støynivåene er gitt som frittfelt  $L_{den}$ . Det er benyttet myk mark. Det er benyttet absorpsjonsfaktor 0,21 på eksisterende bebyggelse.

Støysonekart etter T-1442 er beregnet i 4 meter høyde over lokalt terreng. Støysonene er beregnet med en oppløsning på 2x2 meter. Det er i tillegg beregnet lydnivå  $L_{den}$  i 1,5 meters høyde over terreng for vurdering av uteoppholdsareal. Disse beregningene er angitt med oransje fargepalett, se symbolforklaring. Støynivåene er beregnet med veier som eneste støykilde. Veier med ÅDT lavere enn 500 er ikke inkludert jamfør veileder til retningslinjen, M-2061 [5].

### 3.2 Avrunding

Følgende avrundingsregler er benyttet i prosjektet:

Grenser for støysoner er satt på 55,5 dB og 65,5 dB. Dette betyr at et beregnet støynivå på  $L_{den}$  55,4 avrundes til  $L_{den} = 55$  dB, og tilfredsstiller dermed grenseverdien  $L_{den} \leq 55$  dB.  $L_{den}$  55,5 avrundes oppover til  $L_{den} = 56$  dB og tilfredsstiller ikke grenseverdien  $L_{den} \leq 55$  dB.

### 3.3 Maksimalnivå

Krav til maksimalnivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt. Dette betyr at dersom det er mer enn 10 hendelser per natt som overskrider de angitte maksimalnivåer, så må det tas hensyn til maksimalnivået og om nødvendig vurderes tiltak. Maksimalnivået beregnes for høyeste støynivå ved passering.

### 3.4 Trafikkdata

Trafikkdata er hentet fra trafikkvurdering utført av Asplan Viak (*Brundalsforbindelsen trafikkvurdering*, versjon 01 datert 27.04.2023). I samråd med Asplan Viak, er det besluttet at et gjennomsnitt av trafikk tall presentert i figurene 2.3 og 2.6 i trafikkvurderingen vil være fornuftig å legge til grunn for støyutredning.

Følgende trafikkdata er benyttet i beregningene:

| Vegreferanse              | ÅDT, fremskrevet | Andel tunge kjøretøy* | Skiltet hastighet* |
|---------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|
| Brundalsforbindelsen nord | 10.250           | 5 %                   | 40 km/t            |
| Brundalsforbindelsen sør  | 4.250            | 5 %                   | 40 km/t            |
| Hørlocks veg              | 5.250            | 7 %                   | 40 km/t            |
| Omkjøringsvegen sør       | 45.500           | 10 %                  | 80 km/t            |
| Omkjøringsvegen nord      | 35.500           | 11 %                  | 80 km/t            |

\* Fartsgrenser og andel tunge kjøretøy er generelt hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB). Unntak er den nye Brundalsforbindelsen hvor andel tunge kjøretøy skjønnsmessig er satt til 5 %. Dette anses som konservativt ettersom dette er en samleveg uten gjennomkjøring.

For beregninger er det benyttet døgnfordeling gruppe 1 for Omkjøringsvegen og gruppe 2 for øvrige veier, i henhold til miljødirektoratets veileder om behandling av støy i arealplanlegging, M-2061 [5].

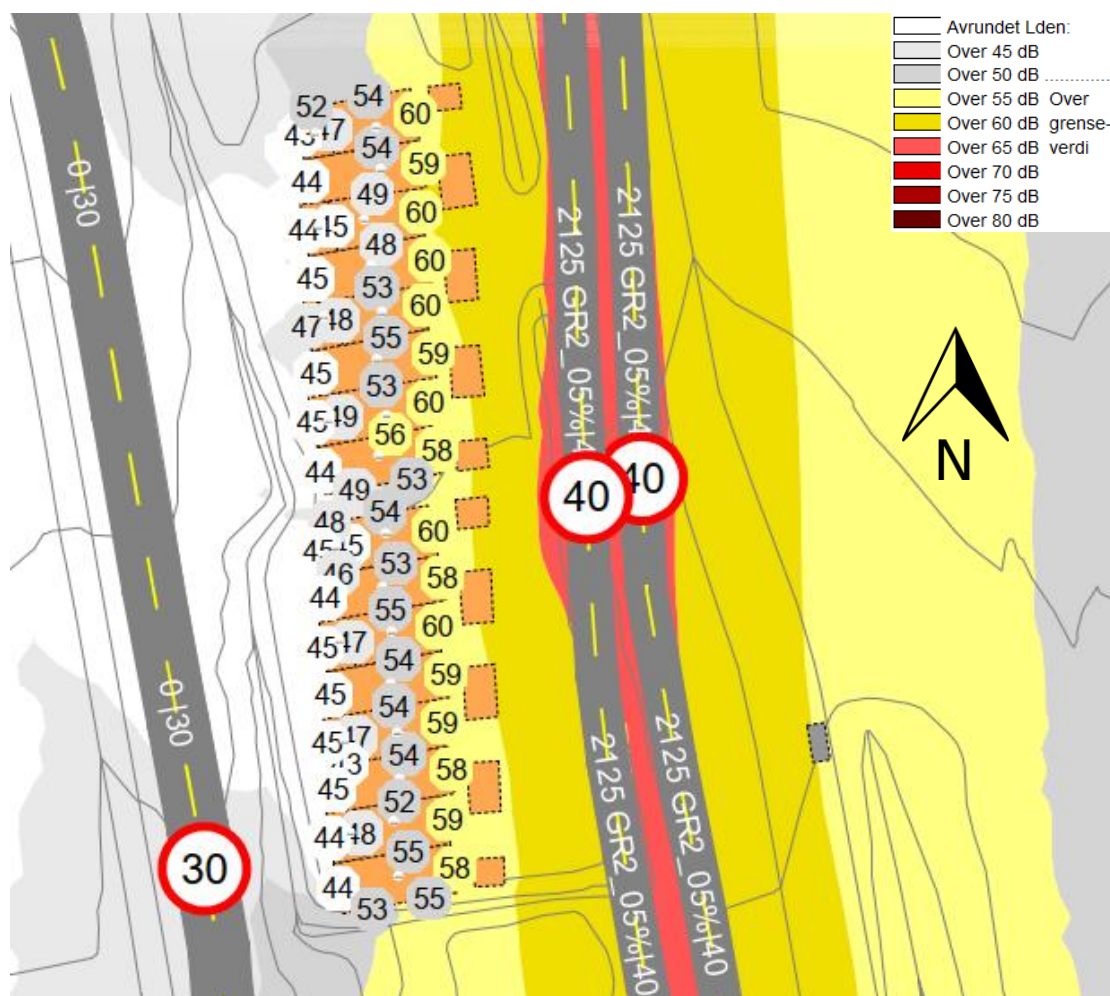
## 4 Beregningsresultat og konsekvenser

Delkapitler under oppsummerer resultater og konsekvenser med hensyn til støy.

### 4.1 Støysone og støynivå ved fasade

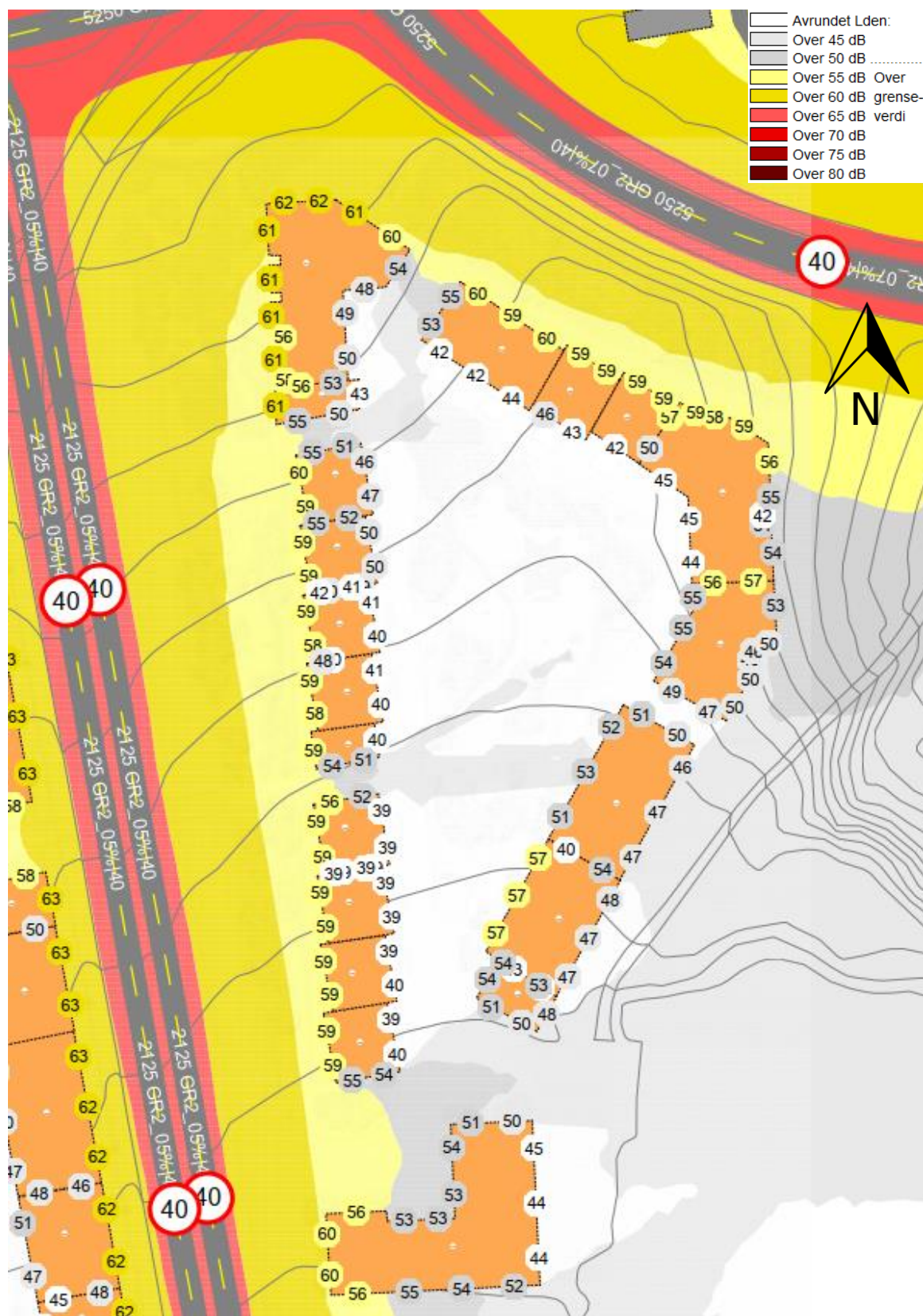
Støysonekart,  $L_{den}$  i 4 meters høyde, og høyeste beregnede fasadenivå ( $L_{den}$ ) for de nye husene, uavhengig av etasje, er gitt i Figur 2. Gule symboler angir verdier over 55,5 dB.

Felt B11:

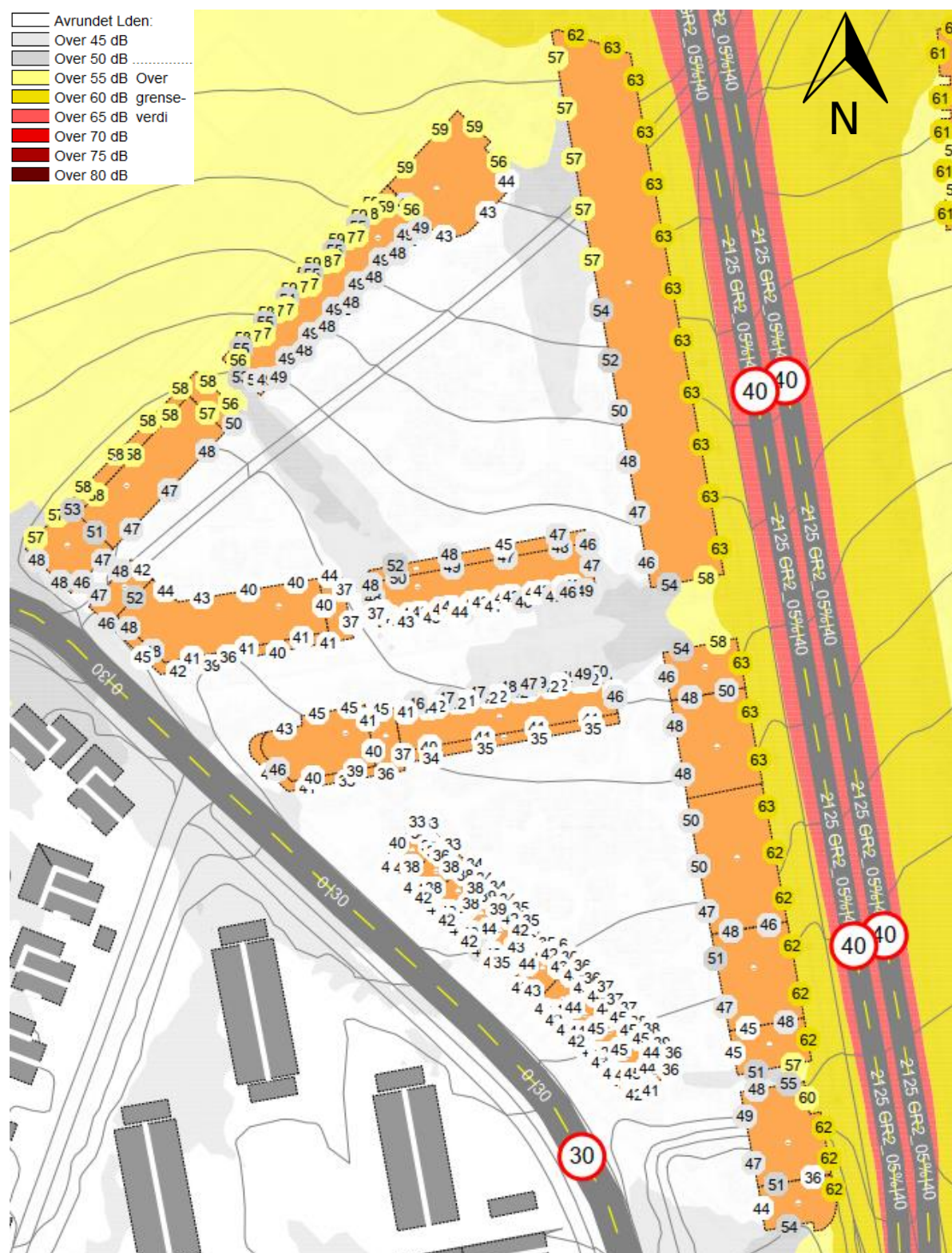




Felt B12:



Felt B13:



Figur 2 – Beregnet støysone i 4 m høyde og fasadenivå ( $L_{den}$ ). Tallene angir høyeste beregnede verdi uavhengig av etasje.

Høyeste beregnede fasadenivå ( $L_{den}$ ) er 62 dB i felt B11, 62 dB i felt B12 og 65 dB i felt B13, dvs. alle nye bygninger ligger utenfor rød sone i T-1442 (starter på  $L_{den} = 65,5$  dB).



### Stille side:

Reguleringsbestemmelsene (se avsnitt 2.4) kom i juni 2021, og definerer stille side slik:

- *Stille side vil her si at støynivået utenfor åpningsbare vinduer til rom for støyfølsomt bruksformål, skal være under  $L_{den} = 55$  dB*

Stille side i dette punktet tolker vi som det som i dag omtales som dempet fasade. I denne rapporten skiller vi mellom dempet fasade og stille side i henhold til definisjonene på dempet fasade og stille side i T-1442 /2021:

- 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
- 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.

Som foregående figur viser, har alle bygg stille side. Enkelte leiligheter vil imidlertid grunnet sin plassering ikke få tilgang til stille side, og disse vil derfor ha dempet fasade.

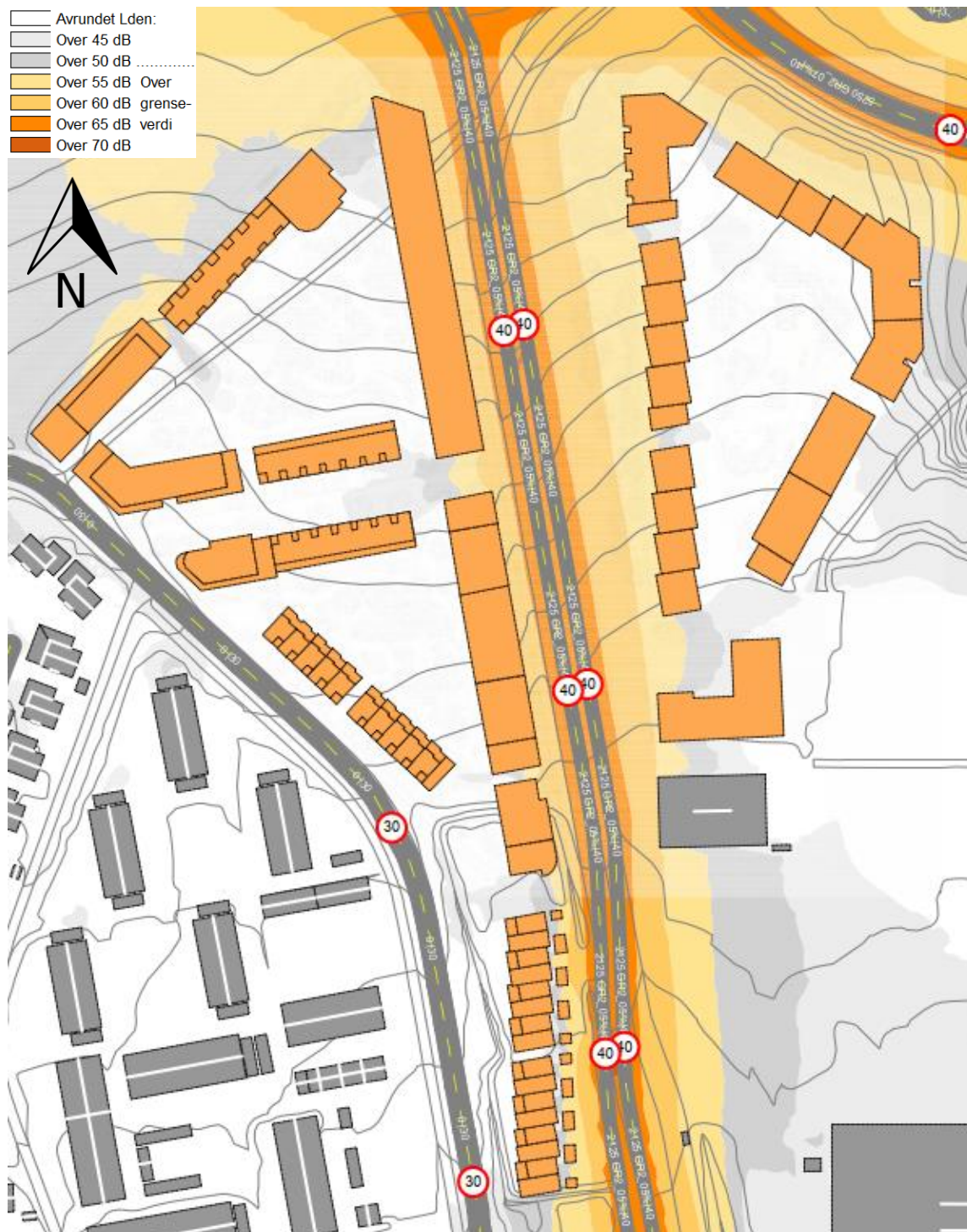
Foreløpige planløsninger for bygningsmassen, utarbeidet av arkitekt i samråd med utbygger, sett i sammenheng med beregnede fasadenivåer, viser at kompromisset mellom ønske om flest mulig boenheter med stille side og en planløsning/utforming som vil fungere i praksis havner slik at omkring 16 % av boenhetene får dempet fasade fremfor stille side.

Som anbefalt i T-1442, bør ulempen ved at en boenhet kun får tilgang til dempet fasade 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. I tillegg må man sørge for at støynivå utenfor luftedel tilfredsstiller bestemmelsen.

Under forutsetning av at disse kvalitetskriteriene legges til grunn, anbefales det å tillate at inntil 16 % av boenhetene får dempet fasade.

## 4.2 Uteoppholdsareal - uskjermet

Figur 3 viser beregnet støynivå på uteoppholdsareal i 1,5 meters høyde over terreng («ørehøyde»).

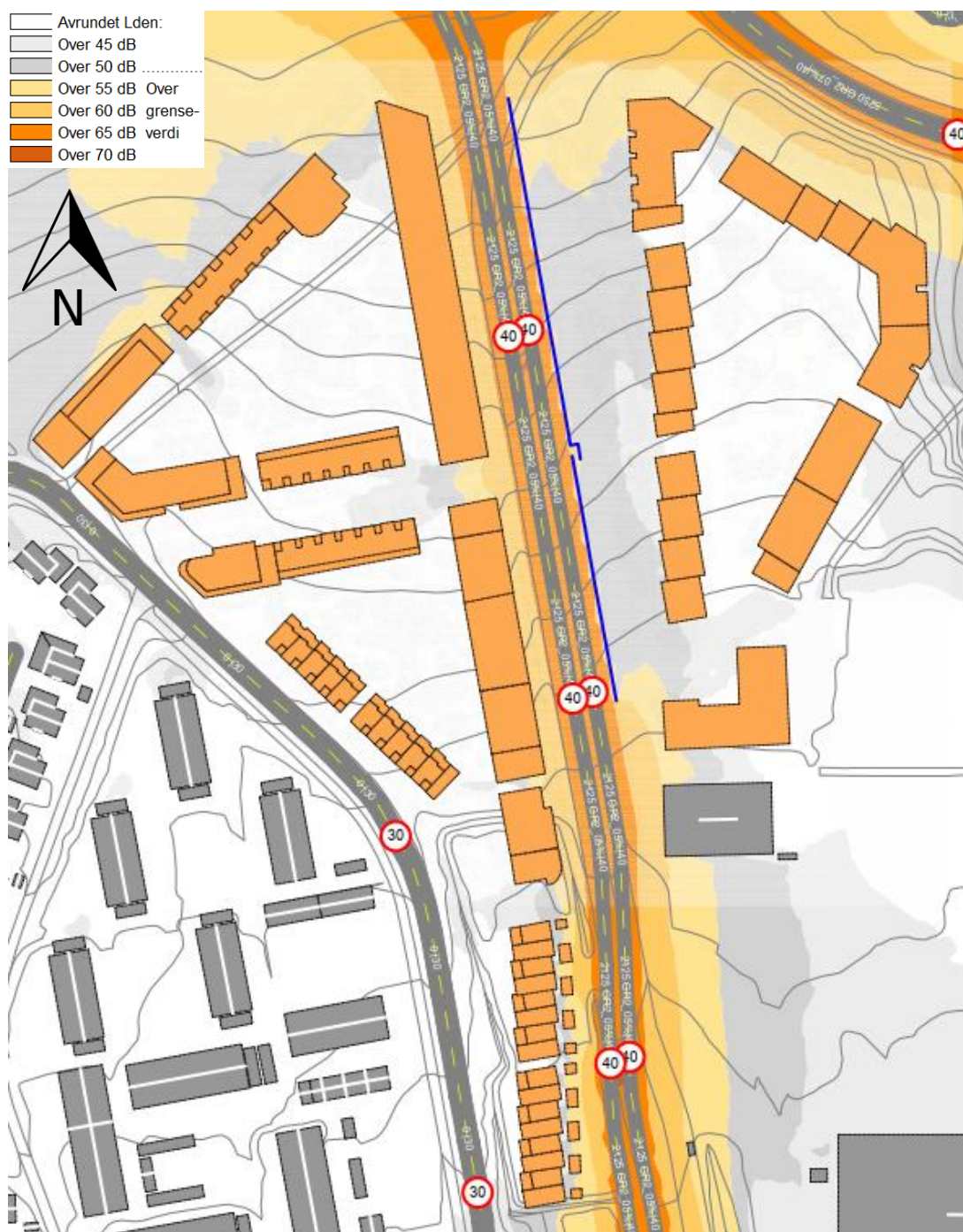


Figur 3: Beregnet lydnivå (Lden) i 1,5 meters høyde over terreng (ikke i målestokk)

Som figuren viser, vil planlagt utendørs oppholdsareal på tomte i all hovedsak få støynivå under grenseverdi uten skjermingstiltak. Unntak gjelder uteområde mellom Brundalsforbindelsen og felt B12, se neste avsnitt.

### 4.3 Uteoppholdsareal - skjermet

Figur 3 viser beregnet støynivå på uteoppholdsareal i 1,5 meters høyde over terreng («ørehøyde») forutsatt støyskjerm med høyde 2 m plassert langs Brundalsforbindelsen (vist med blå strek).



Figur 4: Beregnet lydnivå (Lden) i 1,5 meters høyde over terreng (ikke i målestokk) forutsatt støyskjerm mellom Brundalsforbindelsen og felt B12.

Som figuren viser, vil støyskjermen bidra til å effektiv skjerming av uteområde mellom Brundalsforbindelsen og felt B12.



## 5 Innendørs lydnivå

Det må foretas beregning av nødvendig lydreduksjon i fasader i senere fase når endelig planløsning, veggoppbygning og andel glass i fasade er bestemt. Dette for å sikre at man tilfredsstiller krav til innendørs støynivå i oppholdrom fra utendørs lydkilder. Man må både beregne ekvivalentnivå og maksimalnivå og vurdere disse nivåene opp mot grenseverdier angitt i NS8175.

Basert på beregnede utendørs lydnivåer er det rimelig å forvente at standard lett fasade med minimum trafikkstøyreduksjonstall  $R_w + C_{tr} = 40$  dB vil være tilstrekkelig for å håndtere trafikkstøy.

Krav til vinduer vil variere ut ifra boenhetenes plassering, og hvor stort areal med glass det velges i fasaden.

Man kan forvente at høyeste lydkrav til vindu/dør vil ligge i størrelsesorden  $R_w + C_{tr} = 34$  dB. I mindre støytsatte fasader kan lavere lydreduksjon benyttes.

Det bør forutsettes balansert ventilasjonsanlegg og lukkede ventiler.

## 6 Samspillseffekter mellom støy og luftforurensning

Kilder som vegtrafikk medfører både utslipp av luftforurensning og støy og i dette prosjektet har man delvis overlappende overskridelse av grenseverdier for støy og luftforurensning.

Flere studier indikerer at det forekommer samspillseffekter mellom lokal luftforurensning og støy, typisk assosiert med hjerte- og karsykdom (Davies et al., 2009; Kälsch et al., 2014). I arealplansaker er det derfor viktig å ha fokus på områder der det både er redusert luftkvalitet og støy.

## 7 Konklusjon

Ny bygningsmasse ligger delvis i gul støyzone med høyeste beregnede fasadenivå  $L_{den} = 65$  dB.

Tilfredsstillende støynivå på planlagt uteoppholdsareal oppnås ved en kombinasjon av at ny bygningsmasse skjermer bakenforliggende areal samt ved bruk av støyskjerm mellom Brundalsforbindelsen og felt B12, se avsnitt 4.3.

Det må foretas beregning av nødvendig lydreduksjon i fasader i senere fase når endelig planløsning, veggoppbygning og andel glass i fasade er bestemt. Dette for å sikre at man tilfredsstiller krav til innendørs støynivå i oppholdsrom fra utendørs lydkilder. Man må både beregne ekvivalentnivå og maksimalnivå og vurdere disse nivåene opp mot grenseverdier angitt i NS8175. Det bør forutsettes balansert ventilasjonsanlegg.

Under forutsetning av at kvalitetskriteriene i avsnitt 4.1.1 i T-1442/2021 legges til grunn anbefales å tillate at inntil 16 % av boenhetene får dempet fasade.

## 8 Referanser

- [1] Miljøverndepartementet, «T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging,» 2021.
- [2] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «TEK17 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift), FOR-2017-06-19-840,» jul 2017.
- [3] Standard Norge, «NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper,» 2012.
- [4] Statens vegvesen, «Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, Håndbok 064,» 1996.
- [5] Miljødirektoratet, «Veileder om behandling av støy i arealplanlegging,» 2021.