

# Fabrikkgaten S19 og S20 Mindebyen

Lyd og vibrasjoner  
Støyutredning  
Regulering



## Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
0	27.04.2023	Første versjon	Kirsti Kvanes-Larsen	Jenny Luneng
1	3.11.2023	Endret situasjonsplan og utforming av bebyggelse	Kirsti Kvanes-Larsen	Jenny Luneng
2	20.12.2023	Endret planløsning leiligheter, oppdatert trafikkvurdering	Kirsti Kvanes-Larsen	Sigrid Meyer
3	3.5.2024	Oppdatert tegningsunderlag	Jenny Luneng	Kirsti Kvanes-Larsen
4	24.9.2024	Endret støyskjerm ved barnehagens uteareal	Kirsti Kvanes-Larsen	Jenny Luneng
5	24.9.2024	Oppdatert illustrasjonsplan	Kirsti Kvanes-Larsen	Jenny Luneng

## Sammendrag

Foreslått reguleringsplan i Fabrikkgaten/Kanalveien i Bergen er støyberegnet. Planområdet er utsatt for støy fra veitrafikk og bybane. Det er planlagt både næringsbygg, boligbygg, samt barnehage i planområdet. Bygningene er fornuftig plassert med tanke på støy, og beboerne har tilgang til store felles uteområder som ligger skjermet av bebyggelsen og har tilfredsstillende støynivå. Det planlegges en støyskjerm mot Kanalveien for å skjerme utearealet ved de eksisterende funksjonærboligene. I videre planlegging må det sikres at MUA anlegges der støynivå er under grenseverdi. Private uteplasser (balkonger) som vender mot støyutsatt side, og som skal være en del av MUA, må støyskjermes for å få tilfredsstillende støynivå. Private uteplasser som ikke skal være en del av MUA, har ikke krav til støyskjerming.

Høyeste støynivå på fasade til boligene er  $L_{den}$  64 dB. KPA sitt krav om at boliger ikke skal ha støynivå høyere enn  $L_{den}$  65 dB tilfredsstilles. Alle bygningene har stille side med fasadenivå  $L_{den} \leq 55$  dB. Den store majoriteten av leilighetene er gjennomgående mot en tradisjonell stille side. T-1442 åpner opp for bruk av dempet fasade som erstatning for stille side i enkelte situasjoner, men det skal legges vekt på at dette gjelder for en liten andel av boenhetene. De boenhetene det gjelder bør kompenseres på andre måter. Slike kompensierende forhold kan være tilgang til sol og lys, utsikt, kvalitativt gode uteoppholdsarealer, fellesarealer innendørs eller andre faktorer som fremmer trivsel og helse. Disse forholdene må vurderes nærmere for de leilighetene dette gjelder.

For prosjektet i Fabrikkgaten er det med gjeldende plantegninger kun én boenhet som ikke har stille side. MERK: Selv om det i reguleringsplan kun er én leilighet som har en dempet fasade, anbefaler RIAKU at det i reguleringsbestemmelsene åpnes opp for at en større andel (inntil 5 %) av leilighetene kan etableres med en dempet fasade. Dette begrunnes med at det skal svært små endringer til (eksempelvis i bygningskropp eller trafikk) før flere leiligheter også vil ha behov for å kunne etableres med dempet fasade. En anbefaling om et økt antall leiligheter som vil kunne etableres med dempet fasade vil gi fleksibilitet i planforslaget og vil føre til at saksgangen til byggesak vil bli enklere.

Bestemmelsen om at halvparten av alle oppholdsrom skal ha vindu mot stille side, tilfredsstilles med gjeldende plantegninger for majoriteten av leilighetene. T-1442 åpner opp for graderte bestemmelser avhengig av hvor høyt støynivå det er på fasade. For øvre del av gul støysone, men under grenseverdiene for rød støysone, anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side og at minst ett soverom plasseres mot denne siden. Dette er mildere enn kravene i KPA som sier at halvparten av alle støyfølsomme rom må ha vindu mot stille side. Leilighetene det gjelder, ligger i øvre del av gul støysone. Dersom det skal avvikes fra krav til planløsning i KPA2018, må dette nedfelles i reguleringsbestemmelsene eller så må leilighetene tegnes om ifb. rammesøknad.

Det planlegges barnehage i de nederste etasjene i Bygg 10. Utearealet til barnehagen skal skjermes med støyskjerm mot bybanen med høyder som angitt i rapport. Denne skjermen gjør at omtrent hele utearealet har støynivå under grenseverdi, unntaket er kun et lite område i vest hvor det ikke anlegges støyskjerm ved trappen ut til gang/sykkelvei. Støynivå på deler av fasaden til barnehagen overskrider grenseverdi, og iht. KPA kan det ikke anlegges oppholdsrom til barnehagen her.

Innendørs støynivå må beregnes og dokumenteres i senere fase. Strukturlyd fra bybanen må også vurderes.

Planområdet grenser til boliger som vil bli utsatt for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet. Overskridelse av støygrenser for bygge- og anleggsstøy er sannsynlig, og det anbefales at det konkretiseres et krav om utarbeidelse av støyprognose med plan for avbøtende tiltak i reguleringsbestemmelsene.

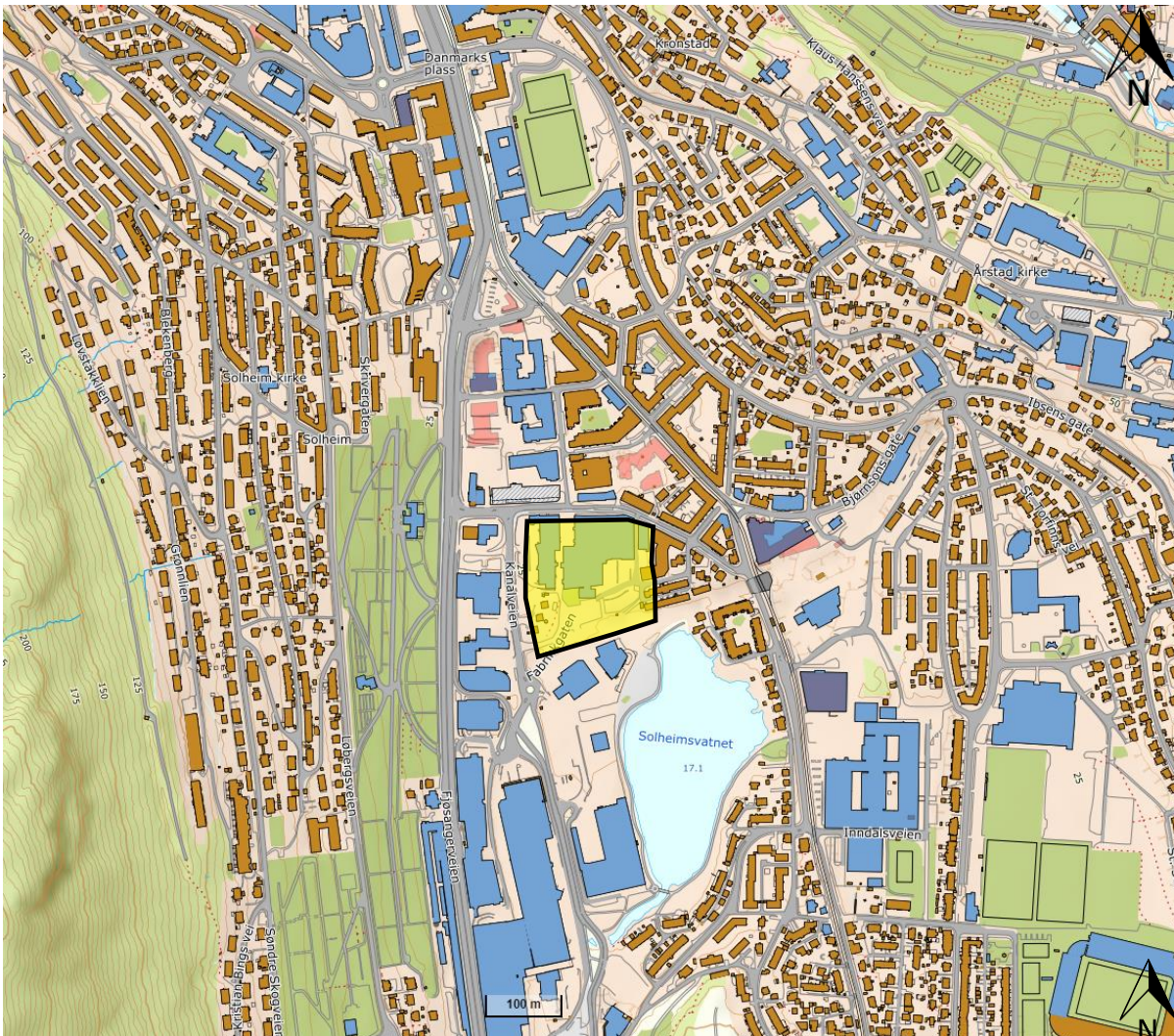
<b>Sweco Norge AS</b>	Organisasjonsnr. 967032271
<b>Prosjekt</b>	Fabrikkgaten 3-5
<b>Prosjektnummer</b>	10231760
<b>Kunde</b>	Luna AS
<b>Opprettet av</b>	Kirsti Kvanes-Larsen
<b>Dato</b>	24.09.2024
<b>Dokumentreferanse</b>	10231760 riaku01 rev05 fabrikkgaten s19 og s20 regulering støyutredning_a

# Innholdsfortegnelse

1.	Innledning .....	5
1.1	Underlag .....	5
2.	Lyduttrykk .....	6
3.	Krav og retningslinjer vedr. støy .....	6
3.1	Forholdet mellom KPA2018 og områdeplan Mindemyren .....	6
3.2	Kommunale bestemmelser .....	6
3.3	Støyretningslinjen T-1442 .....	7
3.3.1	Støygrenser .....	7
3.4	Teknisk forskrift .....	9
3.5	Støy fra flere kilder .....	9
3.6	Oppsummerte krav .....	9
4.	Forutsetninger og metode .....	10
4.1	Situasjon .....	10
4.2	Trafikkdata .....	11
4.3	Beregning av utendørs støynivå .....	14
5.	Støyforhold .....	15
5.1	Støynivå ved fasade, bolig .....	15
5.2	Stille side og planløsning, bolig .....	15
5.2.1	Dempet fasade .....	15
5.3	Støynivå på privat uteplass, bolig .....	16
5.3.1	Tiltak på private uteplasser som inngår i MUA .....	16
5.4	Støynivå på felles uteplass, bolig .....	16
5.5	Støynivå på uteareal og ved fasade barnehage .....	20
6.	Vurdering av avvik .....	21
6.1	Avvik: Stille side .....	21
6.2	Avvik: Graderte krav til planløsning .....	22
7.	Støymessig konsekvens for nabobebyggelse .....	22
8.	Strukturlyd .....	22
9.	Bygge- og anleggsstøy .....	22
10.	Trinnvis utbygging .....	23
11.	Innendørs støynivå .....	23
12.	Konklusjon .....	23
13.	Referanser .....	24

# 1. Innledning

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Luna AS utført støyberegning for foreslått reguleringsplan på gnr./bnr. 159/82, 159/81, 159/40, 159/41, 159/42 og 159/43 i Fabrikkgaten/Kanalveien i Bergen kommune. Planområdet ligger utsatt for støy fra veitrafikk og bybane, og det er derfor nødvendig med en støyfaglig utredning. Planområdet er markert i figuren under.



Figur 1: Oversiktskart hentet fra [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no). Planområdet er markert.

## 1.1 Underlag

Følgende underlag er benyttet i beregningene:

- Teknisk forskrift TEK17 [1], Preaksepterte ytelser v/ NS 8175:2012 [2]
- Bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel (KPA2018) for Bergen kommune [3]
- Støyretningslinjen T-1442 [4]
- Områdeplan Mindemyren [5]
- Beregningsmodell utarbeidet i forbindelse med Infrastrukturplan for Mindebyen [6]
- Tegningsunderlag mottatt på e-post fra ARK i april 2024 samt IFC-modell lastet ned fra webhotellet 3.4.24. Illustrasjonsplan benyttet i denne rapporten er datert 24.9.2024

- Terrengmodell og utstrekning av støyskjermer mottatt av LARK 19.9.24

## 2. Lyduttrykk

I rapporten er følgende faglige uttrykk for støy tatt i bruk:

**Dag-kveld-natt lydnivå  $L_{den}$**  er et A-veid tidsmidlet lydtryknivå for et helt døgn der 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.

**Statistisk maksimalt lydnivå  $L_{p,AF,max,95}/L_{5AF}$** : statistisk maksimalverdi av A-veid lydtryknivå som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.

**Maksimalt lydnivå  $L_{p,AF,max}$** : A-veid maksimalt lydtryknivå (med tidskonstant Fast 125 ms).

**Døgn-tidsmidlet lydnivå  $L_{pA,24t}$**  er et A-veid tidsmidlet lydtryknivå for et helt døgn.

**Stille side (T-1442)**: En stille side er en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene gitt i T-1442 tabell 2 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Stille side kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.

**Dempet fasade (T-1442)**: En dempet fasade er en støyekspontert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får et støynivå utenfor åpningsbart vindu og/eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdiene i T-1442 tabell 2.

**ÅDT**: Årsdøgntrafikk. Gjennomsnittlig daglige passeringer for biltrafikk for ett år.

## 3. Krav og retningslinjer vedr. støy

### 3.1 Forholdet mellom KPA2018 og områdeplan Mindemyren

I henhold til § 2.4 i KPA2018 gjelder støykrav i kommuneplanens arealdel foran støykrav i områdeplan Mindemyren [4]. Støykrav tilhørende områdeplan Mindemyren er derfor ikke vurdert i denne sammenhengen

### 3.2 Kommunale bestemmelser

For nye reguleringsplaner gjelder Bergen kommune sine bestemmelser til kommuneplanens arealdel (KPA2018) [3] når det gjelder krav til støy. Bergen kommune vedtok 19.6.2019 Kommuneplanens arealdel 2018-2031 (KPA2018) [3]. Støy i KPA2018 behandles under § 22 og bygger på anbefalte grenseverdier fra støyretningslinjen T-1442/2021 [4].

**MERK**: Støyretningslinjen T-1442 er revidert etter KPA2018 ble vedtatt. Grenseverdiene er de samme i gammel og ny versjon, men tabellnummerering er endret. I teksten fra KPA 2018 vises det til tabellnummerering fra utgått T-1442/2016 [7].

#### § 22.1 Generelt

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

*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.*

*Grenseverdiene kan fravikes innenfor rammene av § 22.2.*

*Barnehager og grunnskoler skal ikke etableres i rød støysone.*

### § 22.2 Tiltak i område tilsvarende gul støysone

Grenseverdier kan fravikes dersom det dokumenteres gjennom en støyfaglig utredning at følgende kriterier er oppfylt:

- a. *Planløsning og stille side*  
Alle boenheter skal ha minst en fasade som vender mot stille side hvor støynivået ikke overstiger grenseverdier for gul sone. Minimum halvparten av oppholdsrom og minst 1 soverom skal ha minst ett 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*  
Støynivå skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone

### § 22.5 Bygg- og anleggsarbeider

Grenseverdier gitt i T-1442, i kapittel 4 skal i utgangspunktet tilfredsstilles. Ved overskridelse av grenseverdiene skal det varsles og gjennomføres avbøtende tiltak i samsvar med T-1442 og M-128.

Arealkrav til uteoppholdsareal er gitt i områdereguleringsplan for Mindemyren [5]:

«Det skal avsettes minimum 15 m<sup>2</sup> uteoppholdsareal pr. 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 meter.

For boligbebyggelse innenfor byggeområdene sentrumsformål, skal utearealene fortrinnsvis ligge på bakkeplan, alternativt på dekke over bebyggelse med god kontakt med hovedinngang.»

## 3.3 Støyretningslinjen T-1442

### 3.3.1 Støygrenser

Miljøverndepartementet sin støyretningslinje, T-1442:2021 [1], kapittel 2.1, definerer rød og gul støysone iht. grenseverdiene gjengitt i Tabell 1. Støysonekart brukes i hovedsak på kommuneplannivå for å vise hvilke områder som er støyutsatt, og gir et grunnlag for å vurdere hvilke områder som er egnet som nye utbyggingsområder for støyfølsom bebyggelse. Gul sone er en vurderingssone, hvor det må planlegges godt for å oppnå tilfredsstillende støyforhold. Rød sone er i utgangspunktet ikke egnet for støyfølsom bebyggelse.

Tabell 1: Kriterier for inndeling i gul og rød støysone. Grenseverdi for gul støysone er støygrense ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, barnehager og andre bygg med støyfølsom bruk. Grenseverdi gjelder på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støy nivå	Utendørs støy nivå i nattperioden	Utendørs støy nivå	Utendørs støy nivå i nattperioden
Veg	$L_{den} > 55 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 70 \text{ dB}$	$L_{den} > 65 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 85 \text{ dB}$
Bane	$L_{den} > 58 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 75 \text{ dB}$	$L_{den} > 68 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 90 \text{ dB}$

Støysonekart er i seg selv ikke tilstrekkelig som støyfaglig utredning i reguleringsplaner for støyfølsom bebyggelse i støyutsatte områder. I disse områdene må det beregnes støy nivå ved fasader og på utearealer, og anbefalte grenseverdier tilsvarer nedre grense for gul sone.

T-1442 gir definisjon av støysoner, og gir anbefalte støygrenser når man planlegger nye støykilder eller nye bygg med støyfølsom bruk. For situasjoner hvor anbefalte støygrenser ikke tilfredsstilles, gir T-1442 forslag til hvordan tiltak/planer kan utformes slik at støyforhold likevel blir tilfredsstillende. Grenseverdi som legges til grunn tilsvarer nedre grense for gul støysone.

Grenseverdiene for støynivå utenfor rom med støyfølsomt bruksformål gjelder i den beregningshøyden som er aktuell for den enkelte boenhet. Beregningshøyden for uteoppholdsareal skal være minimum 1,5 m over terreng, eventuelt balkong- eller terrassegulv.

Grenseverdiene for uteplass skal være tilfredsstillt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål.

T-1442:2021 innfører *kvalitetskriterier* som et viktig prinsipp for å hindre støyplage når det etableres nye boenheter i støyutsatte områder:

- Tilfredsstillende innendørs lydnivå
  - Kravet gitt i teknisk forskrift TEK17
- Tilfredsstillende lydnivå på uteoppholdsareal
  - Kravet gitt i teknisk forskrift TEK17 og kommuneplanens arealdel (KPA2018)
- Tilgang til en stille side
  - Krav gitt i kommuneplanens arealdel.

Støyretningslinjen anbefaler graderte krav til planløsning, og 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 ett soverom plasseres mot denne siden.
- Dersom kommunen tillater boliger i rød støysone anbefales det å stille krav i bestemmelsene om at minst ett soverom og minst halvparten av rom for støyfølsom bruk plasseres mot denne siden
  - MERK: Dette tilsvarer Bergen kommunes krav til planløsning uavhengig av utendørs støynivå.

T-1442:2021 innfører også begrepet *dempet fasade*, se definisjoner i kapittel 2, og viser til at det kan være situasjoner hvor det selv etter arbeid med plangrep ikke er mulig å oppnå stille side for alle leiligheter. Da åpner retningslinjen for å tillate dempet fasade som erstatning for stille side for en liten andel av boenhetene. Dette må begrunnes i planbeskrivelsen, og boenhetene som mangler stille side, bør få kompensierende tiltak. Dette kan f.eks. være tilgang til sol og lys, utsikt, gode uteoppholdsarealer eller fellesarealer innendørs eller andre faktorer som fremmer trivsel og helse.

T-1442 gir også anbefalte grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet og forslag til avbøtende tiltak ved overskridelse. Grenseverdier gitt i T-1442/2021, i kapittel 6 skal i utgangspunktet tilfredsstilles, se oppsummering i Tabell 2.

Ved overskridelse av grenseverdiene skal det varsles og gjennomføres avbøtende tiltak. Det legges til grunn at naboer til bygge- og anleggsarbeid skal få en forutsigbar støysituasjon, hvor støysituasjonen skal prognoseres på forhånd, og hvor det legges opp til tidlig og nøyaktig varsling/kommunikasjon av/med naboskapet.



Tabell 2: Anbefalte støygrenser utendørs for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdiene gjelder innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål. Dersom lyden inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør støygrensene skjerpes med 5 dB.

Bygningstype	Dag kl. 7-19	Kveld kl. 19-23 Søndag kl. 7-23 Helligdag kl. 7-23	Natt kl 23-07
Boliger, fritidsboliger, sykehus og pleieinstitusjoner	$L_{pAeq12h} \leq 60$ dB	$L_{pAeqT} \leq 55$ dB	$L_{pAeqT} \leq 45$ dB
Skole, barnehage	$L_{pAeqT} \leq 55$ dB, T= brukstid		

### 3.4 Teknisk forskrift

Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven, TEK17 [1], har fastsatt grenser til tillatt støy fra utendørs støykilder innendørs i støyfølsomme bygg. Grenseverdiene er tallfestet i tilhørende norsk standard NS 8175:2012 [2] der minstekravene er gitt ved lydklasse C:

- Støynivå på uteoppholdsareal til bolig skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone, jf. T-1442 ( $L_{den} = 55$  dB/58 dB fra veitrafikk/bane)
- Støynivå innendørs i støyfølsomme rom i bolig skal ikke overstige  $L_{pA,24t} = 30$  dB
- Støynivået innendørs i soverom skal ikke overstige  $L_{pAFmax} = 45$  dB på natt. Gjelder dersom det er 10 eller flere hendelser over dette nivået i løpet av nattperioden (kl. 23-07).
- Støynivå på uteoppholdsareal til barnehage skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone, jf. T-1442, kravet til barnehage gjelder på dagtid, vurderes med parameteren  $L_d$  ( $L_d = 55$  dB/58 dB fra veitrafikk/bane)
- Støynivå innendørs i oppholdsrom i barnehage skal ikke overstige  $L_{pA,T} = 32$  dB i brukstid T.
- Støynivå innendørs i kontorer skal ikke overstige  $L_{pA,T} = 35$  dB.

Innendørs støynivå beregnes ikke i denne fasen, men det må dokumenteres at det kan tilfredsstilles i senere fase.

### 3.5 Støy fra flere kilder

Planområdet er utsatt for støy fra både veitrafikk og bybane. I henhold til Bergen kommunes støyveileder og støyretningslinjen T-1442 skal støy fra flere støykilder summeres. Summeringen av vegtrafikkstøy og jernbanestøy er gjort i samsvar med metoden beskrevet i støyretningslinjens veileder, M-2061. Alle støynivåer oppgitt i rapporten er sum av vegtrafikkstøy og jernbanestøy iht. metoden, og de er vurdert mot grenseverdi som gjelder for vegtrafikkstøy, også iht. metoden.

### 3.6 Oppsummerte krav

I henhold til plankartet tilhørende KPA2018 ligger den aktuelle tomten i arealformål BY2. Følgende støykrav fra KPA2018 gjelder ved etablering av ny bolig og barnehage i dette området:

- Alle boenheter skal ha minst en fasade som vender mot stille side,  $L_{den} \leq 55$  dB.

- Minimum halvparten av oppholdsrom og minst ett soverom skal ha minst ett vindu som kan åpnes mot stille side.
- Alle oppholdsrom i barnehage skal ligge mot stille side,  $L_{den} \leq 55$  dB.
- Støynivået ved fasade for bolig eller barnehage skal ikke overstige grenseverdi for rød støysone,  $L_{den} \leq 65$  dB
- Støynivå på uteoppholdsareal til bolig skal ikke overstige grenseverdi for gul støysone,  $L_{den} \leq 55$  dB.
- Støynivå på uteoppholdsareal til barnehage skal ikke overstige grenseverdi for gul støysone,  $L_{den}/L_d \leq 55$  dB iht. KPA2018/TEK.

## 4. Forutsetninger og metode

### 4.1 Situasjon

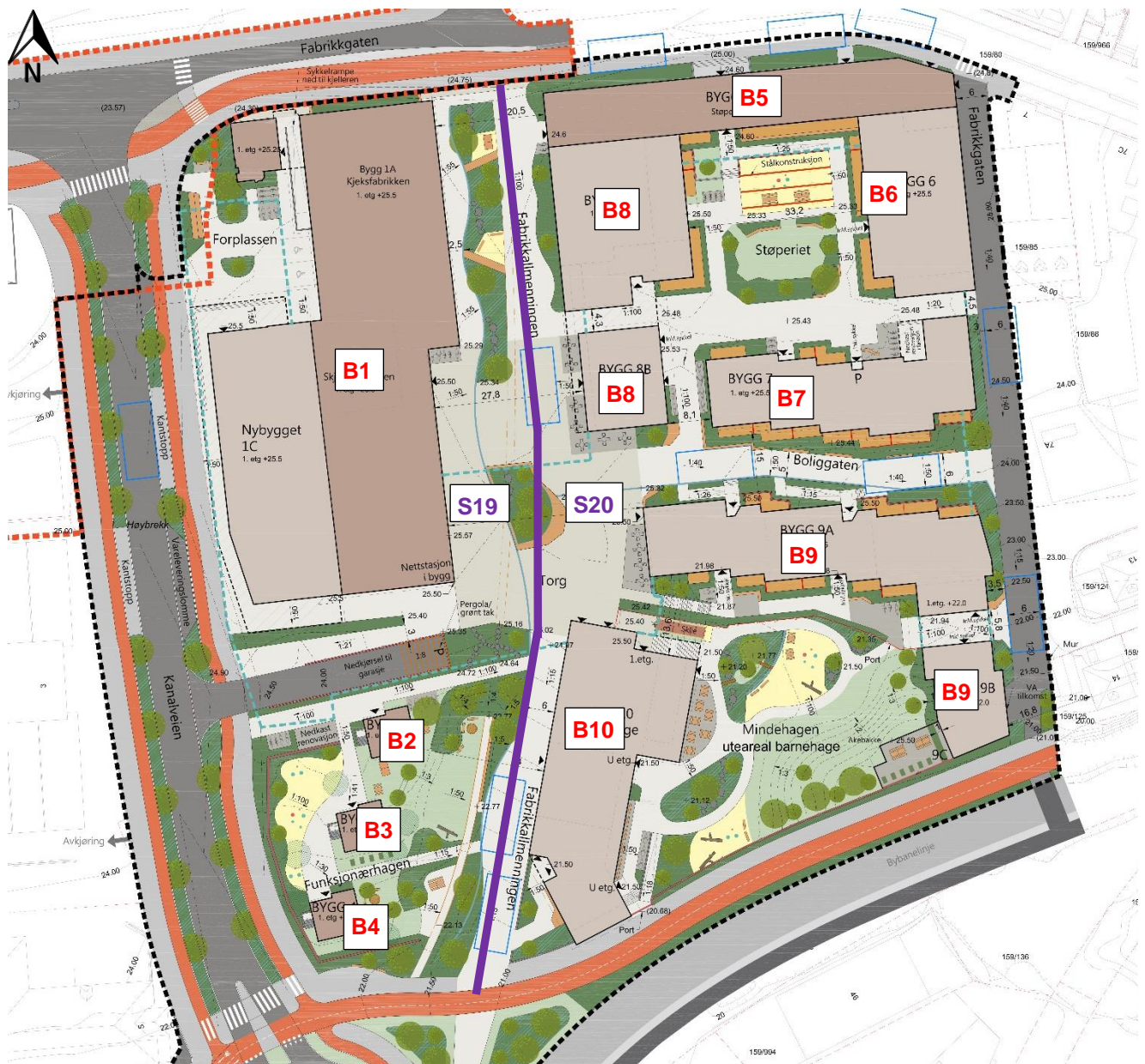
Utsnitt av illustrasjonsplan er vist i Figur 2. Planområdet består iht. områdeplan for Mindemyren av delområde S19 i vest mot Kanalvegen og delområde S20 i øst, se markering i Figur 2. I KPA2018 ligger planområdet innenfor arealformålssone BY2.

I S19 vil det etableres et nybygg i nordvest som vil henge sammen med eksisterende bygg, navngitt som bygg 1. Dette bygget vil være et rent næringsbygg. For øvrig vil S19 bestå av bygg 2, 3 og 4 som er eksisterende funksjonærboliger som ønskes beholdt. Bruksformål for funksjonærboligene er ikke endelig avklart. Det er foreløpig planlagt at en eller flere av funksjonærboligene benyttes til fellesfunksjoner for beboerne i området, men det kan også være aktuelt å etablere gjesteleiligheter her. Eventuelle gjesteboliger og andre fellesfunksjoner vil ikke påvirkes av støykravene, og etableringen av slike funksjoner er derfor ikke vurdert videre i denne rapporten.

S20 vil hovedsakelig bestå av boliger. Helt nord i feltet mot Fabrikkgaten etableres bygg 5, som vil være en kombinasjon av eksisterende bygg og nybygg. Her er det planlagt noe næring i plan 1 og 2, men ellers vil bygget inneholde boenheter. Bygg 6 og 7 vil kun inneholde boliger. I bygg 8 planlegges det noe næring på plan 1, for øvrig vil bygget inneholde boliger.

Sør i felt S20 vil det etableres barnehage og næringsareal i deler av Bygg 10, i de to nederste etasjene. For øvrig vil bygget inneholde boenheter. Bygg 9 vil hovedsakelig inneholde boenheter, men noe næring på plan 1.

Barnehagen vil ha uteareal sør og vest for bygg 9, vist i Figur 2. Barnehagens uteareal er planlagt skjermet med en 1,2-1,7 m høy støyskjerm sør for utearealet, den er beskrevet videre i kap.5.5. Felles uteareal for boligene vil ligge skjermet av bebyggelsen nord i S20 som vist i Figur 2. Det er også planlagt uteareal ved de eksisterende funksjonærboligene i S19. Dette utearealet er planlagt skjermet med en støyskjerm mot Kanalveien, den er beskrevet videre i kap.5.4.



Figur 2: Utsnitt av forenklet illustrasjonsplan datert 24.9.2024. Skille mellom S19 og S20 er markert med lilla linje. De ulike navnene på byggene er også vist, som B1-B10. Eksisterende bygningsmasse som beholdes, er markert med mørkebrun farge. Ny bygningsmasse er vist med lysebrun farge.

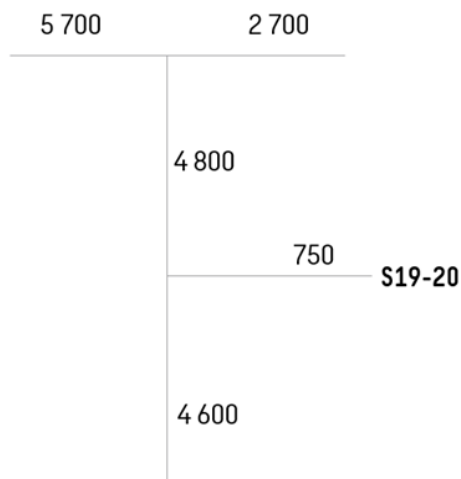
## 4.2 Trafikkdata

Trafikkdata for Fjøsangerveien er hentet fra Nasjonal vegdatabank [8]. Trafikkmengden er prognosert til år 2042 iht. styrelinjen T-1442. Framskrivning er gjort iht. prognose for Hordaland, utarbeidet av TØI [9].

Transformeringen av Mindemyren gjør at trafikk tall er usikre. Fremtidige prognoserte trafikk tall for Fabrikkveggen og Kanalveien vest for planområdet er mottatt av trafikkrådgiver i prosjektet pr. e-post [10]. Det er benyttet de mest konservative tallene i beregningene, dvs. scenario «trend» i Figur 3 under.

Trafikk tall for Kanalveien sør for planområdet er hentet fra trafikk rapport ifb. Infrastrukturplan for Mindemyren [11]. Trafikk data for scenario Trend-begrenset er benyttet i samråd med trafikkrådgiver [12].

### Trend



Figur 3: Trafikktall (kjøretøy/døgn) for Fabrikkgaten og Kanalveien ved planområdet mottatt av trafikkrådgiver [10]. Scenario «trend» er benyttet i beregningene da dette har mest konservative trafikktall.

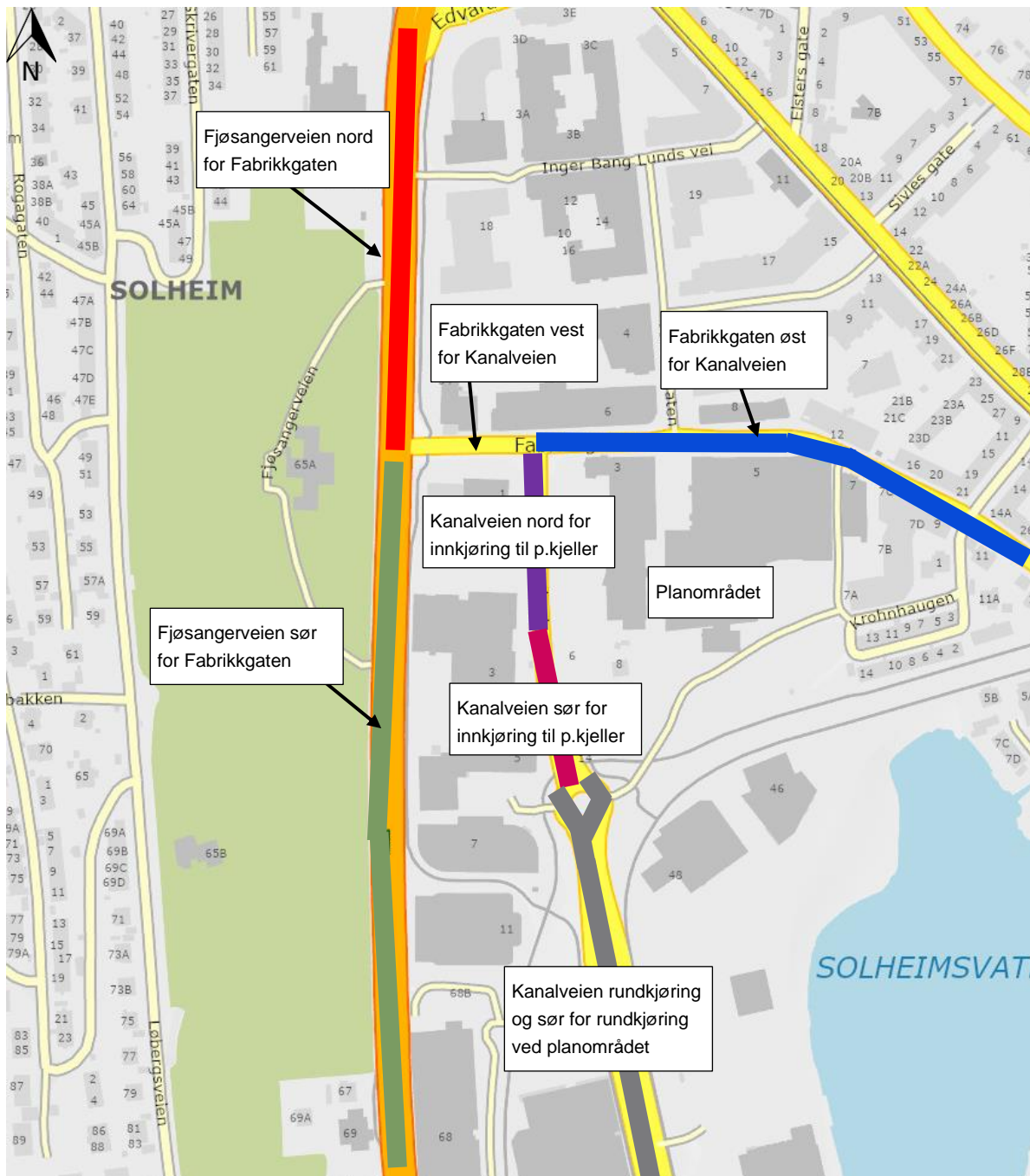
Trafikkdata benyttet i beregningene er oppsummert i Tabell 3. Markering av de ulike veistrekningene er vist i Figur 4.

Døgnfordelingen for veger er forutsatt som *standard riksveg*, med 75 % av trafikk på dag, 15 % på kveld, og 10 % på natt [13]. Døgnfordelingen for innkjøring til parkeringskjeller er forutsatt som standard byveg, med 84 % av trafikk på dag, 10 % på kveld, og 6 % på natt [13].

Annen veg i nærområdet forutsettes å ha så liten trafikk – eller ligge så langt unna – at de ikke bidrar til støynivået.

Tabell 3: Trafikkdata. Markering av de ulike veistrekningene er vist i Figur 4.

	ADT <sub>prognose</sub> [kjt/døgn]	Hastighet [km/t]	Andel tungtrafikk [%]	Døgnfordeling dag/kveld/natt [%]
Fabrikkgaten vest for Kanalveien	5700	40	5	75/15/10
Fabrikkgaten øst for Kanalveien	2700	40	5	75/15/10
Kanalveien nord for innkjøring til parkeringskjeller	4800	40	5	75/15/10
Kanalveien sør for innkjøring til parkeringskjeller	4600	40	5	75/15/10
Kanalveien rundkjøring og sør for rundkjøring ved planområdet	7300	40	5	75/15/10
Fjøsangerveien nord for Fabrikkgaten	46300	50	11	75/15/10
Fjøsangerveien sør for Fabrikkgaten	46600	50 i nord, 60 i sør	11	75/15/10
Trafikk inn til parkeringskjeller	750	30	2	84/10/6



Figur 4: De ulike veistrekningene som er oppgitt i Tabell 3 for trafikkdata, er vist i kart.

Trafikkdata for Bybanen er mottatt fra Bybanen AS [14]. Prognoserte trafikkmengder (2040) er gitt i Figur 5 under, disse er benyttet i beregningene.

Det skal i beregninger legges til grunn prognoserte trafikk tall for 2040 (Tabell 4). Tallene i Tabell 4 inkluderer avganger i begge retninger for den aktuelle strekningen.

Døgnperiode	Strekning / Avganger		
	Byparken – Lungegårdskaien (Linje 1 og 2)	Lungegårdskaien- Flesland (Linje 1)	Lungegårdskaien – Fyllingsdalen (Linje 2)
Dag, kl 07-19	658	370	288
Kveld, kl 19-23	122	62	60
Natt, kl 23-07	106	60	46

**Tabell 4: Trafikktall per strekning**

Figur 5: Utklipp fra "Krav til støyberegninger og støytiltak", Bybanen, 10.9.2021. Trafikktall er summert i begge retninger.

Hastighet 35-40 km/t for Bybanen er benyttet ved planområdet. Bybanen har fastspor like sør for planområdet. Det er ballastspor øst for planområdet.

### 4.3 Beregning av utendørs støynivå

Beregningene av utendørs støynivå er gjort etter gjeldende metoder [15], [16] med dataprogrammet CadnaA (versjon 2024).

Det er beregnet støynivå for uteområder og ved fasade. Beregningshøyde er 1,5 m over terreng, og det er forutsatt akustisk reflekterende (hard) mark over alt utenom områder som i utomhusplan er markert som grønne områder. Refleksjoner fra andre bygninger er inkludert i beregningene.

Støynivå ved fasade er beregnet 1,5 m over aktuell etasjehøyde.

## 5. Støyforhold

Støynivå i 1,5 m beregningshøyde er vist i Figur 6, Figur 7 og Figur 10 med fargekoder. Gul og rød farge viser områder hvor grenseverdi  $L_{den}$  55 dB er overskredet. Ny bebyggelse er fornuftig planlagt med tanke på støy da de gir skjermede områder, og store områder har støynivå under grenseverdi. MUA må anlegges der støynivå er under grenseverdi.

### 5.1 Støynivå ved fasade, bolig

Høyeste støynivå på fasade for de ulike byggene er vist i Figur 7. I Figur 8 og Figur 9 er det vist støynivå for ulike etasjer. Støynivå er lavere enn grenseverdi  $L_{den}$  65 dB ved alle fasader til boligene. Bygg 1 har støynivå inntil  $L_{den}$  65 dB på fasade. Dette er et rent næringsbygg, og det stilles ikke krav til høyeste støynivå på fasade til næringsbygg.

### 5.2 Stille side og planløsning, bolig

Alle bygningene har tilgang til stille side med fasadenivåer  $L_{den} \leq 55$  dB, og de foreløpige plantegningene viser at 309 av 310 leiligheter er gjennomgående mot en stille side med støynivå  $L_{den} \leq 55$  dB.

Funksjonærboligene, dvs. bygg 2, 3 og 4 har støynivå på vestfasaden og sørfasaden som overskrider  $L_{den}$  55 dB. Også støynivå på nordfasaden overskrider  $L_{den}$  55 dB for bygg 2 og 4. Overskridelsen gjelder hovedsakelig fra plan 2 og oppover, se Figur 8.

Bygg 5 og bygg 6 har støynivå ved nordfasaden som overskrider  $L_{den}$  55 dB. For bygg 5 overskrides også  $L_{den}$  55 dB ved vestfasaden og sørfasaden. For øvrig er støynivå under  $L_{den}$  55 dB.

Ved bygg 7 er støynivå under  $L_{den}$  55 dB ved alle fasader, og leiligheter kan da plasseres fritt.

Ved bygg 8 er støynivå under  $L_{den}$  55 dB på de fleste fasader, bortsett fra nordfasaden og den nordlige delen av vestfasaden.

Ved bygg 9 er støynivå under  $L_{den}$  55 dB på alle fasader bortsett fra den sørlige fasaden som ligger nær bybaneskinnene.

Ved bygg 10 er støynivå over  $L_{den}$  55 dB på sørfasaden nær bybaneskinnene samt på store deler av vestfasaden. Grenseverdi overskrides også på deler av sørfasaden til den høye delen av bygget, se Figur 8.

#### 5.2.1 Dempet fasade

1 leilighet har med de foreløpige plantegningene ikke tilgang til en tradisjonell stille side. Denne ligger i plan 4 bygg 10. Støynivå på fasade er  $L_{den}$  56 dB. For denne leiligheten planlegges det en dempet fasade. En dempet fasade kan f.eks. bestå av innhukk i fasade, en støydempet eller innglasset balkong utenfor vindu eller spesielle vinduer med støydempende egenskaper i åpen tilstand. Hensikten med stille side er blant annet at man skal luften og samtidig ha et ok innendørs støynivå. I videre prosjektering må man sikre at de leilighetene som kun har vindu mot dempet fasade, ikke får høyere innendørs støynivå enn de ville hatt med lufting mot en tradisjonell stille side med støynivå  $L_{den}$  55 dB eller lavere.

T-1442 åpner opp for bruk av dempet fasade som erstatning for stille side i enkelte situasjoner, men det skal legges vekt på at dette gjelder for en liten andel av boenhetene. T-1442 beskriver i de situasjonene hvor en boenhet kun får tilgang til dempet fasade at ulempene bør klart veies opp av andre forhold som kan kompensere for tap av stille side. Slike kompensierende forhold kan være tilgang til sol og lys, utsikt, kvalitativt gode uteoppholdsarealer, fellesarealer innendørs eller andre faktorer som fremmer trivsel og helse. Disse forholdene må vurderes nærmere for de leilighetene dette gjelder.

### 5.3 Støynivå på privat uteplass, bolig

Private uteplasser som vender mot støyutsatt side, og som skal være en del av MUA, må støyskjermes for å få tilfredsstillende støynivå. Private uteplasser som ikke skal være en del av MUA, har ikke krav til støyskjerming.

Anbefaling: For private uteplasser som ligger støyutsatt til, men som ikke skal inngå som en del av uteoppholdsareal, anbefales det likevel tett rekkverk og lydabsorberende himling som beskrevet under, for å forbedre støyforholdene på balkongen.

En detaljering av skjermingstiltak på privat uteplass tas i byggesak.

#### 5.3.1 Tiltak på private uteplasser som inngår i MUA

Private uteplasser som inngår i MUA, og som etableres hvor støynivå ved fasade er mellom 56-58 dB, må støyskjermes med ett tett rekkverk med høyde minimum 1,2 meter. Rekkverk må være tett og slutte tett mot balkonggulv og tilstøtende vegger, og balkonggulv må i seg selv også være tett. Underkant av overliggende balkong må gjøres lydabsorberende for å hindre uheldige refleksjoner ned på uteplass. Med dette oppnår man støynivå under grenseverdi for store deler av balkongen. Det vil ikke være realistisk å få støynivå under grenseverdien på hele balkongen (nær rekkverk). For å oppnå dette må det tette rekkverkets høyde økes ytterligere (opp mot 1,8 meter). Dersom støynivå ved fasade overstiger 58 dB der hvor privat uteplass etableres, må balkong innglasses for å få tilfredsstillende støyforhold.

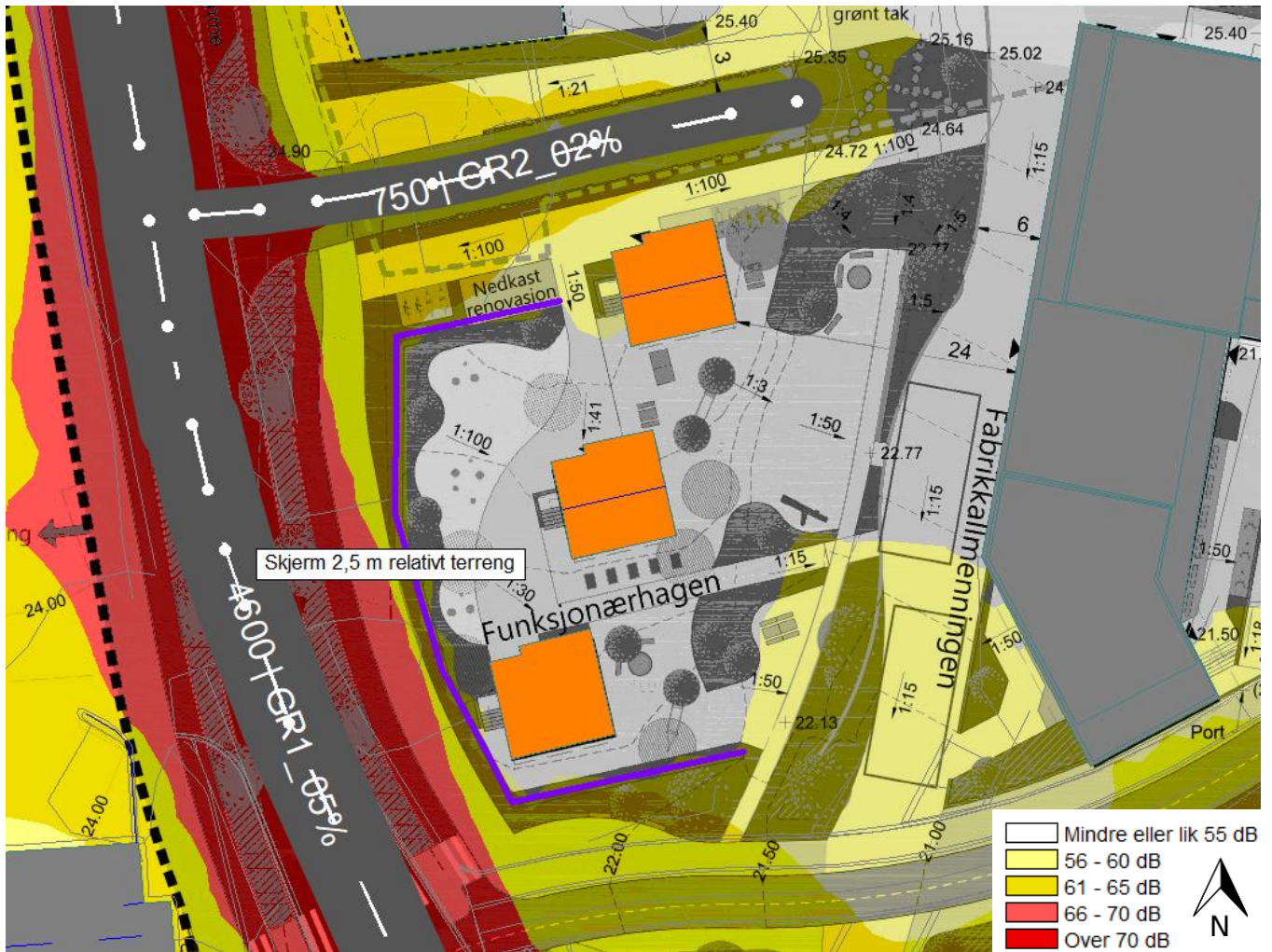
MERK: Dersom det skal etableres uteplasser som en del av MUA med innglassing, må det konkretiseres i reguleringsbestemmelsene.

### 5.4 Støynivå på felles uteplass, bolig

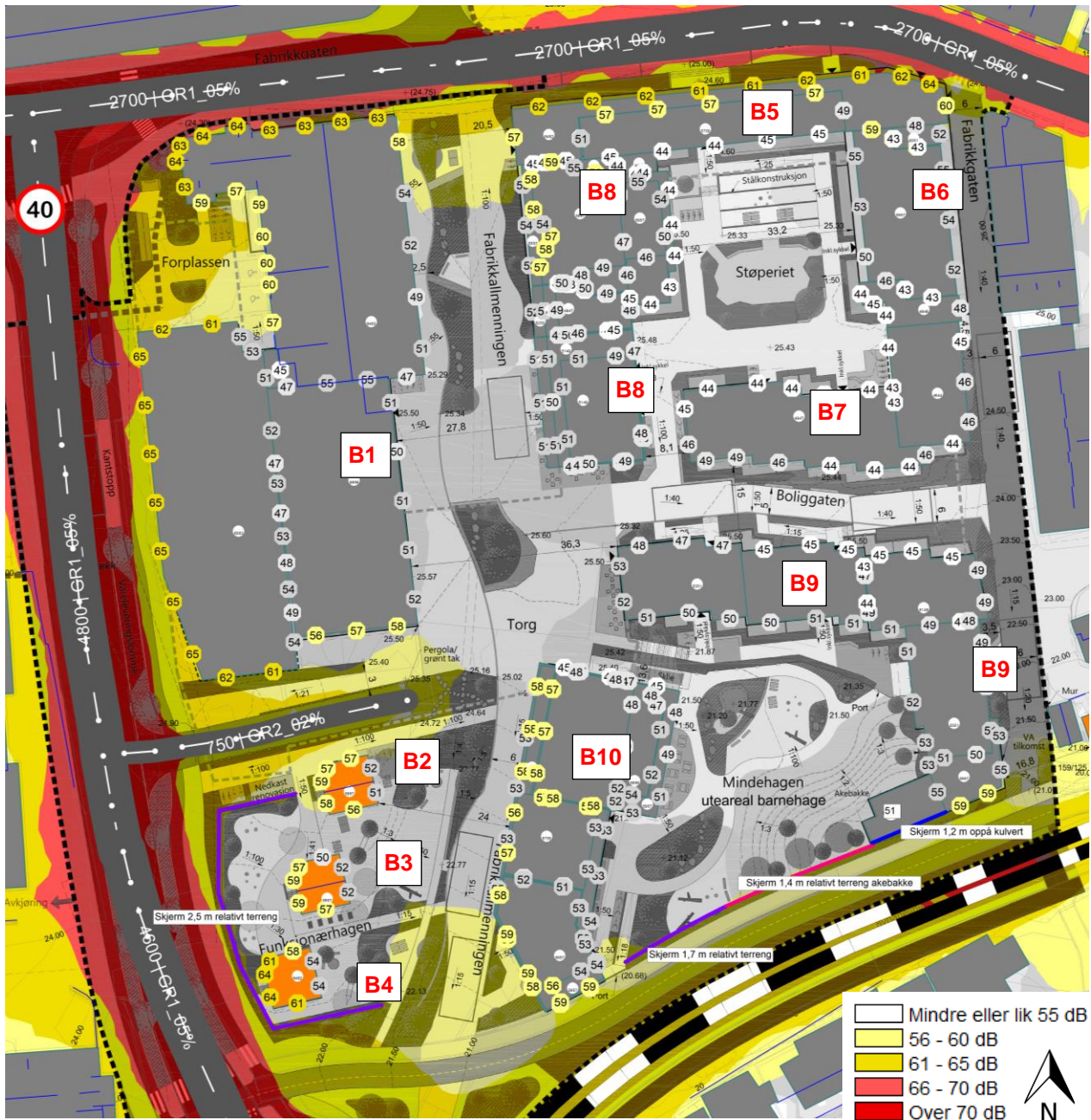
For å skjerme utearealet ved de eksisterende funksjonærboligene mot Kanalveien er det foreslått å etablere en 2,5 m høy støyskjerm med utstrekning som vist i Figur 6. Skjermen gjør at støynivået på omtrent hele utearealet på bakkenivå reduseres til under grenseverdi.

Resterende uteareal (MUA) skal anlegges der støynivå er under grenseverdi, se Figur 7.

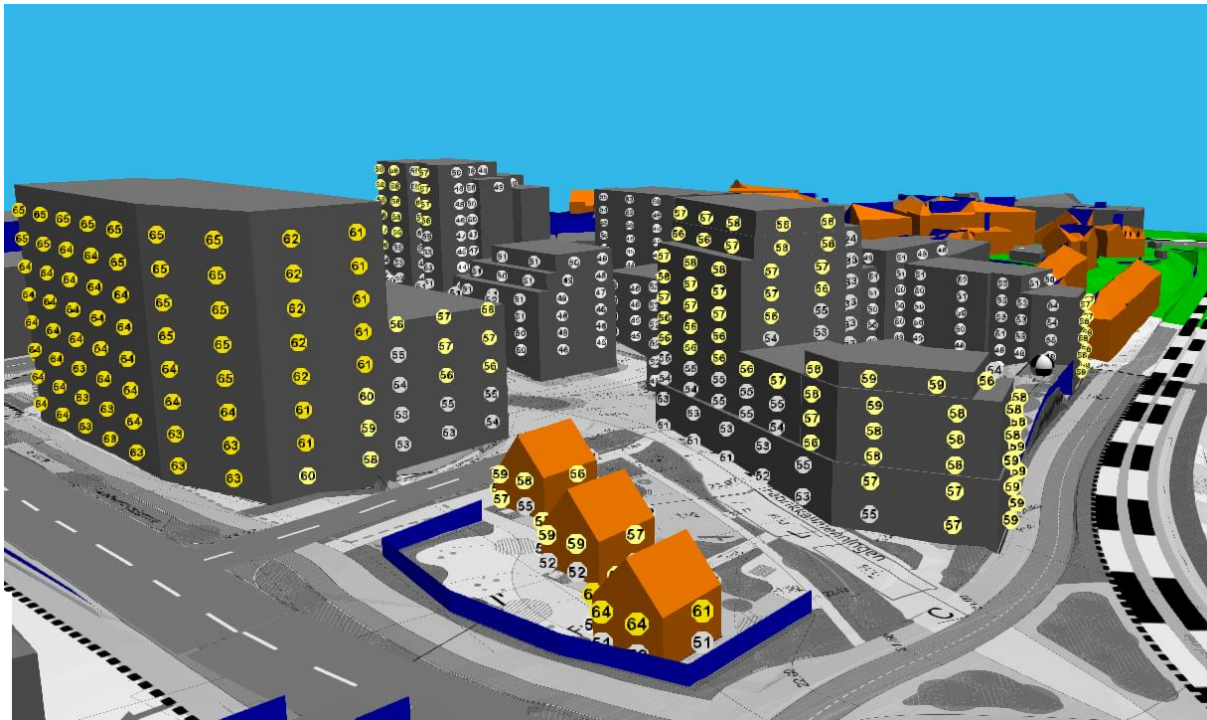




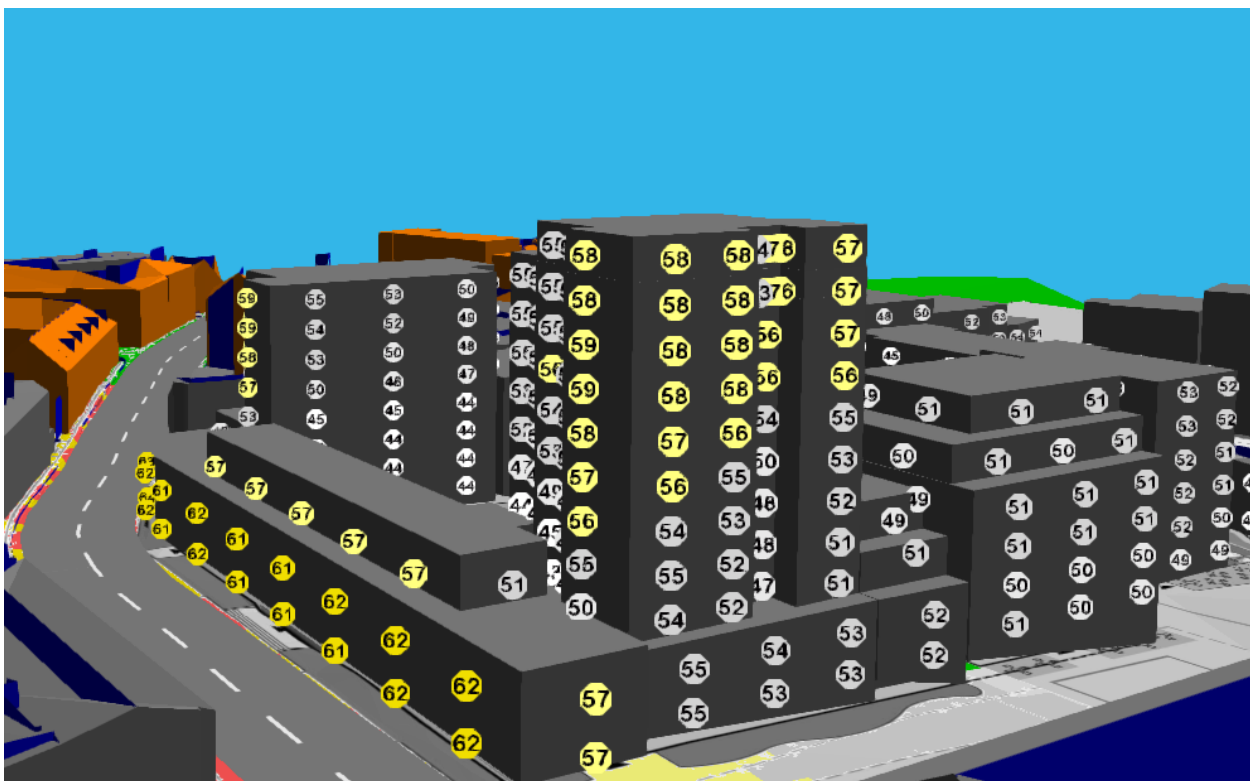
Figur 6: Støynivå,  $L_{den}$  (dB), på uteareal ved de eksisterende funksjonærboligene. Det er vist utstrekning av støyskjerm med lilla linje. Støyskjerm må ha høyde 2,5 m relativt terreng. Beregningshøyde er 1,5 m over terreng.



Figur 7: Støynivå,  $L_{den}$  (dB), på uteareal. 1,2-1,7 m skjerm sør for barnehagens uteareal er forutsatt sammen med 2,5 m høy skjerm vest for eksisterende funksjonærboliger. Beregningshøyde er 1,5 m over terreng. Beregningspunkter ved fasade viser høyeste støynivå uavhengig av etasje.



Figur 8: Støynivå, L<sub>den</sub> (dB) på fasade. Bebyggelsen er sett fra rundkjøringen i Kanalvegen.



Figur 9: Støynivå, L<sub>den</sub> (dB) på fasade. Bebyggelsen er sett fra Fabrikkgaten.

## 5.5 Støynivå på uteareal og ved fasade barnehage

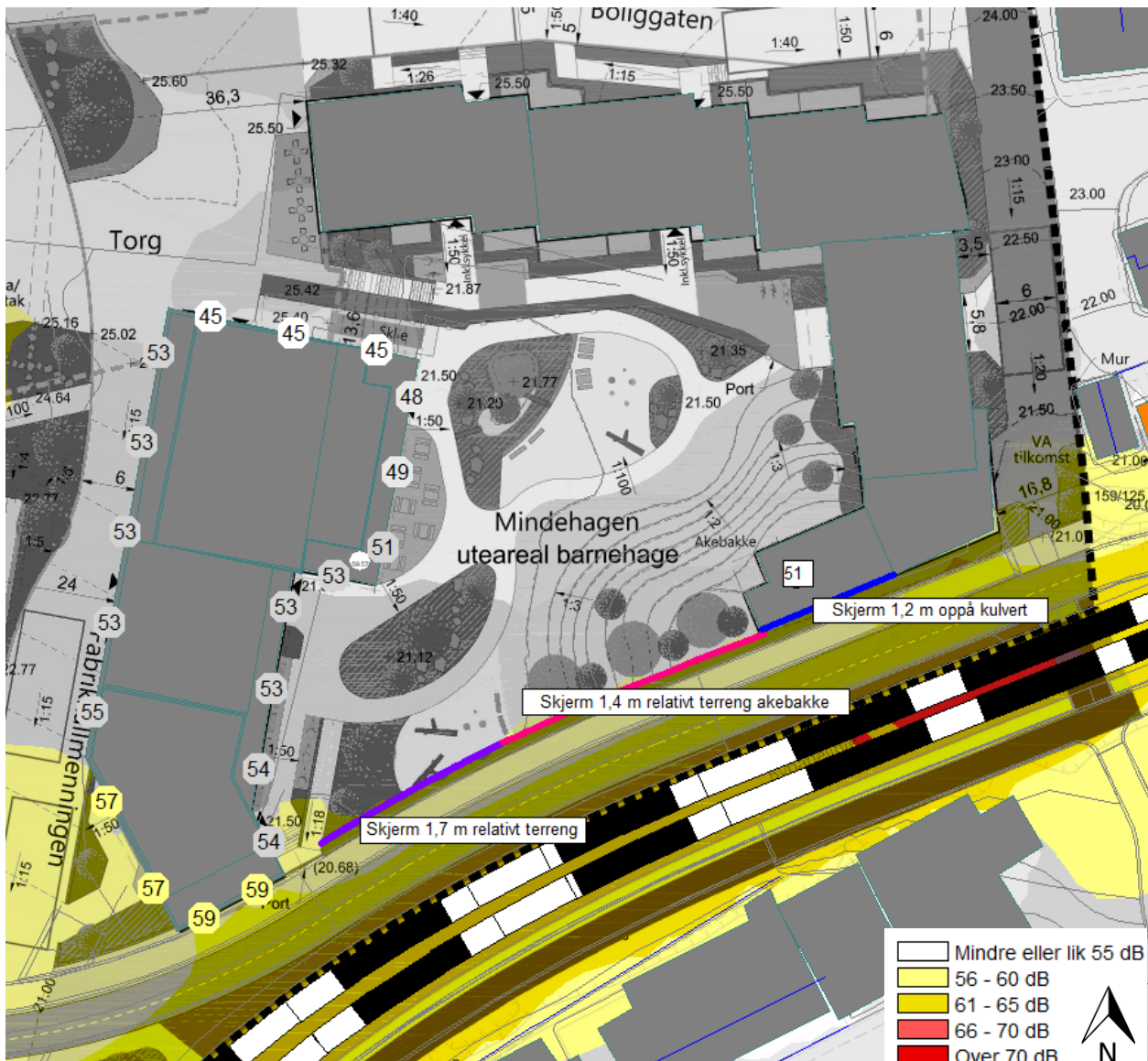
Kommuneplanens arealdel for Bergen stiller krav til støynivå på barnehagers uteareal med parameteren  $L_{den}$ . TEK17 med NS 8175 stiller krav til støynivå i brukstid  $L_d$  på barnehagers uteareal. I denne saken er  $L_{den}$  dimensjonerende (har høyest verdi), og  $L_d$  er ikke kommentert videre.

Det planlegges et tett gjerde/støyskjerm sør for utearealet til barnehagen, det er vist i Figur 10 under med lilla, rosa og blå strek. Støyskjermen skal ha høyde 1,7 m relativt terreng på flaten i vest. Der akebakken begynner å skrå oppover må høyden på støyskjermen være 1,4 m relativt terreng akebakken, skjermen følger altså det skrånende terrenget i akebakken, mens på toppen (oppå VA-kulvert) skal skjermen ha høyde 1,2 m. Utstrekning av skjerm er vist i Figur 10 under. Høyder på skjerm og terreng til utearealet er kommunisert med LARK.

Beregnet støynivå  $L_{den}$  på bakkenivå på barnehagens uteareal er vist i Figur 10 under. Omtrent hele utearealet har støynivå under grenseverdi  $L_{den}$  55 dB, bortsett fra et lite område i vest hvor det ikke anlegges støyskjerm ved trappen ut til gang/sykkelvei. Her planlegges det imidlertid en port, og dersom denne gjøres tett, reduseres støynivået ytterligere.

Høyeste støynivå på fasade til barnehagen er også vist i Figur 10. Støynivå overskrider grenseverdi  $L_{den}$  55 dB på den sørlige fasaden nærmest bybanen samt på deler av vestfasaden. På disse fasadene kan det iht. bestemmelsene i KPA ikke etableres oppholdsrom til barnehagen.

**MERK:** Høyden til støyskjermen tilhørende barnehagen er dimensjonert ut fra terrenget tilhørende barnehagens uteareal. Dersom høyden på utearealet heves, må også høyden på skjermen heves. Det må verifiseres med beregninger at skjermen har god nok effekt dersom terrenget endres.



Figur 10: Støynivå,  $L_{den}$  (dB), på uteareal til barnehage. Det er planlagt støyskjerm med 1,2-1,7 m høyde mot bybanen. Støyskjermen skal ha høyde 1,7 m relativt terreng på flaten i vest (lilla linje). Der akebakken begynner å skrå oppover må høyden på støyskjermen være 1,4 m relativt terreng akebakken, skjermen følger altså det skrånende terrenget i akebakken (rosa linje). På toppen (oppå VA-kulvert) skal skjermen ha høyde 1,2 m (blå linje). Høyder på skjerm og terreng til utearealet er kommunisert med LARK.

## 6. Vurdering av avvik

MERK: Dersom avvik skal tillates, må det konkretiseres i reguleringsbestemmelsene

### 6.1 Avvik: Stille side

Nasjonal retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442, angir at dersom plangrep eller andre tiltak ikke gjør det mulig å oppnå stille side kan det unntaksvis, for en liten andel av boenhetene,

tillates dempet fasade som erstatning for stille side. For prosjektet i Fabrikkgaten er det kun én boenhet som ikke har stille side.

**MERK:** Selv om det i reguleringsplan kun er én leilighet som har en dempet fasade, anbefaler RIAKU at det i reguleringsbestemmelsene åpnes opp for at en større andel (inntil 5 %) av leilighetene kan etableres med en dempet fasade. Dette begrunnes med at det skal svært små endringer til (eksempelvis i bygningskropp eller trafikk) før flere leiligheter også vil ha behov for å kunne etableres med dempet fasade da beregnet støynivå er akkurat på grensen til tillatt nivå ved stille side ( $L_{den}$  55 dB). En anbefaling om et økt antall leiligheter som vil kunne etableres med dempet fasade, vil gi fleksibilitet i planforslaget og vil føre til at saksgangen til byggesak vil bli enklere.

## 6.2 Avvik: Graderte krav til planløsning

Det kan bli utfordrende for et fåtall leiligheter å sikre at halvparten av alle oppholdsrom har vindu mot stille side. T-1442 åpner opp for graderte bestemmelser avhengig av hvor høyt støynivå det er på fasade. For øvre del av gul støysone, men under grenseverdiene for rød støysone, anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side og at minst ett soverom plasseres mot denne siden. Dette er mildere enn kravene i KPA som sier at halvparten av alle støyfølsomme rom må ha vindu mot stille side. Leilighetene det gjelder, ligger i øvre del av gul støysone. Dersom det skal avvikes fra krav til planløsning i KPA2018, må dette nedfelles i reguleringsbestemmelsene eller så må leilighetene tegnes om ifb. rammesøknad.

## 7. Støymessig konsekvens for nabobebyggelse

Trafikkvurderingen for planområdet [17] viser at trafikken fra planområdet vil være mindre enn i dagens situasjon. Utbyggingen har dermed positive støymessige konsekvenser med tanke på trafikkendringer.

Eventuelle refleksjoner fra ny bebyggelse har liten betydning. Sør for området reguleres det inn nye boliger. Boligene her vil uansett ikke ha stille side mot dette planområdet da bybanen ligger mellom de to planområdene. Det vil heller ikke være støymessige negative konsekvenser for boligene øst for planområdet.

## 8. Strukturlyd

Bygg 9 og 10 ligger plassert nærme bybaneskinnene. Strukturlyd ved disse byggene må vurderes ved søknad om rammetillatelse/IG.

## 9. Bygge- og anleggsstøy

Planområdet grenser til boliger på østsiden som vil bli utsatt for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet. I deler av planområdet vil det være aktuelt med sprengningsarbeider, boring og pigging. Dette er støyende grunnarbeid som gjør at støygrensene ved nærmeste naboer i Krohnhaugen vil overskrides.

Ved overskridelse av støygrenser skal naboer varsles og informeres spesielt. Begrensning i driftstider for spesielt støyende arbeid kan også være et tiltak i dette området med så kort avstand til naboer. Generelt byggearbeid kan også gi overskridelser her pga. kort avstand til nærmeste naboer.

Det anbefales at det konkretiseres et krav i reguleringsbestemmelsene om å utarbeide en støyprognose for anleggsfasen med plan for avbøtende tiltak før anleggsstart.

**MERK:** Det kan bli behov for lydvinduer i boliger som vil ligge nærmest anleggsområdet. Dette kan dimensjoneres i neste fase.

## 10. Trinnvis utbygging

Planområdet vil, på grunn av størrelsen, måtte bygges ut i flere byggetrinn. Det er ikke gjort en vurdering av støyforholdene ved trinnvis utbygging, blant annet fordi utbyggingstakt og faseplaner enda ikke er utarbeidet. Dersom det er sannsynlig at det er flere boliger som vil være i en midlertidig situasjon over flere år, bør det gjøres støyvurderinger for midlertidig situasjon for å sikre god bokvalitet også i denne fasen.

Generell betraktning: Ny bebyggelse ligger gunstig til, da eksisterende bebyggelse fungerer som en støyskjerm mot vest og nord. Det vil ikke bli behov for omfattende tiltak for å få gode støyforhold, også i en midlertidig situasjon, uavhengig av utbyggingsrekkefølge, men det kan bli behov for å se på ytterligere støyskjermingstiltak på bakkeplan for å sikre at støynivå på felles utearealer er tilfredsstillende dersom ikke alle boligene ferdigstilles samtidig. Dette må vurderes senere når utbyggingstakt er bestemt.

## 11. Innendørs støynivå

Ved søknad om rammetillatelse/IG må innendørs støynivå og eventuelle tiltak for å få tilfredsstillende innendørs støynivå dokumenteres. Spesielt rom i de eksisterende funksjonærboligene med fasade mot Kanalvegen må vurderes spesielt med tanke på vegtrafikkstøy. Her må det etableres gode lydvinduer. Det samme gjelder for fasaden som vender mot Kanalvegen i næringsbygget (bygg 1).

MERK: Ved vurderingen av innendørs støynivå må det også tas hensyn til støy i midlertidig situasjon og støy fra bygge- og anleggsvirksomhet.

## 12. Konklusjon

Foreslått reguleringsplan i Fabrikkgaten/Kanalveien i Bergen er støyberegnet. Planområdet er utsatt for støy fra veitrafikk og bybane. Det er planlagt både næringsbygg, boligbygg, samt barnehage i planområdet.

Bygningene er fornuftig plassert med tanke på støy, og beboerne har tilgang til store felles uteområder som ligger skjermet av bebyggelsen og har tilfredsstillende støynivå. Det planlegges en støyskjerm mot Kanalveien for å skjerme utearealet ved de eksisterende funksjonærboligene. I videre planlegging må det sikres at MUA anlegges der støynivå er under grenseverdi. Private uteplasser (balkonger) som vender mot støyutsatt side, og som skal være en del av MUA, må støyskjermes for å få tilfredsstillende støynivå. Private uteplasser som ikke skal være en del av MUA, har ikke krav til støyskjerming.

Høyeste støynivå på fasade til boligene er  $L_{den}$  64 dB. KPA sitt krav om at boliger ikke skal ha støynivå høyere enn  $L_{den}$  65 dB tilfredsstillende.

Alle bygningene har stille side med fasadenivå  $L_{den} \leq 55$  dB. Den store majoriteten av leilighetene er gjennomgående mot en tradisjonell stille side. T-1442 åpner opp for bruk av dempet fasade som erstatning for stille side i enkelte situasjoner, men det skal legges vekt på at dette gjelder for en liten andel av boenhetene. De boenhetene det gjelder bør kompenseres på andre måter. Slike kompensierende forhold kan være tilgang til sol og lys, utsikt, kvalitativt gode uteoppholdsarealer, fellesarealer innendørs eller andre faktorer som fremmer trivsel og helse. Disse forholdene må vurderes nærmere for de leilighetene dette gjelder. For prosjektet i Fabrikkgaten er det kun én boenhet som ikke har stille side. MERK: Selv om det i reguleringsplan kun er én leilighet som har en dempet fasade, anbefaler RIAKU at det i reguleringsbestemmelsene åpnes opp for at en større andel (inntil 5 %) av leilighetene kan etableres med en dempet fasade. Dette begrunnes med at det skal svært små endringer til (eksempelvis i bygningskropp eller trafikk) før flere leiligheter også vil ha behov for å kunne etableres med dempet fasade. En anbefaling om et økt antall leiligheter som vil kunne etableres med dempet fasade, vil gi fleksibilitet i planforslaget og vil føre til at saksgangen til byggesak vil bli enklere.

Bestemmelsen om at halvparten av alle oppholdsrom skal ha vindu mot stille side, tilfredsstilles med gjeldende plantegninger for majoriteten av leilighetene. T-1442 åpner opp for graderte bestemmelser avhengig av hvor høyt støynivå det er på fasade. For øvre del av gul støysone, men under grenseverdiene for rød støysone, anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side og at minst ett soverom plasseres mot denne siden. Dette er mildere enn kravene i KPA som sier at halvparten av alle støyfølsomme rom må ha vindu mot stille side. Leilighetene det gjelder, ligger i øvre del av gul støysone. Dersom det skal avvikes fra krav til planløsning i KPA2018, må dette nedfelles i reguleringsbestemmelsene eller så må leilighetene tegnes om ifb. rammesøknad.

Det planlegges barnehage i de nederste etasjene i Bygg 10. Utearealet til barnehagen skal skjermes med støyskjerm mot bybanen med høyder som angitt i rapport. Denne skjermen gjør at omtrent hele utearealet har støynivå under grenseverdi, unntaket er kun et lite område i vest hvor det ikke anlegges støyskjerm ved trappen ut til gang/sykkelvei. Støynivå på deler av fasaden til barnehagen overskrider grenseverdi, og iht. KPA kan det ikke anlegges oppholdsrom til barnehagen her.

Innendørs støynivå samt strukturlyd må beregnes og dokumenteres i senere fase.

Planområdet grenser til boliger som vil bli utsatt for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet. Overskridelse av støygrenser for bygge- og anleggsstøy er sannsynlig, og det anbefales at det konkretiseres et krav om utarbeidelse av støyprognose med plan for avbøtende tiltak i reguleringsbestemmelsene.

## 13. Referanser

- [1] «TEK17 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)», Kommunal- og moderniseringsdepartementet, FOR-2017-06-19-840, jan. 2017.
- [2] «NS 8175:2012. Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper», Standard Norge, 2012.
- [3] «Bergen kommune - Bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel (KPA2018)», Planid 65270000, jun. 2019.
- [4] «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)», Klima- og miljødepartementet, jun. 2021.
- [5] «Områderegulering ÅRSTAD. DEL AV GNR 159, 15 OG 17 M.FL., MINDEMYREN», Bergen kommune, 61140000, apr. 2015.
- [6] «10215521 RIAKU01 REV01 Støylvurdering Mindebyen overordnet infrastrukturplan», Sweco Norge AS, aug. 2020.
- [7] «T-1442/2016 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», Klima- og miljødepartementet, des. 2016.
- [8] «Nasjonal Vegdatabank (NVDB). www.vegkart.no. Inneholder data under norsk lisens for offentlige data (NLOD) tilgjengeliggjort av Statens vegvesen.»
- [9] «Framtidens transportbehov. Framskrivninger for person- og godstransport 2018-2050.», TØI. Transportøkonomisk institutt. Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning, TØI rapport 1718/2019, 2019.
- [10] H. Norgård, «Trafikktall Fabrikk-gaten», 30. november 2022.
- [11] «Infrastrukturplan Mindemyren. Dokumentasjon av trafikkberegninger.», Sweco Norge AS, aug. 2020.
- [12] S. Emilsen, «Mindemyren - grunnlag for støyberegning», 19. august 2020.
- [13] «Veileder om behandling av støy i arealplanlegging (M-2061)». Miljødirektoratet. [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/forurensning/stoy/veileder-om-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/>
- [14] «Krav til støyberegninger og støytiltak», Bybanen, sep. 2021.
- [15] «Håndbok V716. Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy», Statens vegvesen, 2014.
- [16] «Railway Traffic Noise - Nordic Prediction Method», Nordic council of ministers, TemaNord 1996:524, 1996.



[17] «Trafikkvurdering Fabrikkgaten 3-5», Sweco Norge AS, des. 2023.