
RAPPORT

Paradis torg – S2, S3 og BK2

OPDRAGSGIVER

Link Arkitektur As

EMNE

Støyfaglig utredning

DATO / REVISJON: 4. juli 2023 / 03

DOKUMENTKODE: 10214216-01-RIA-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Paradis torg – S2, S3 og BK2	DOKUMENTKODE	10214216-01-RIA-RAP-001
EMNE	Støyfaglig utredning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Link Arkitektur AS	OPPDRAGSLEDER	Linnea Kvinge Karlsen
KONTAKTPERSON	Grethe Haugland	UTARBEIDET AV	Kjetil Sundfjord
KOORDINATER	SONE: - ØST: - NORD: -	ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS
GNR./BNR./SNR.	13 / 360 M.FL. / - / Bergen		

SAMMENDRAG

Multiconsult har utført støyfaglig utredning i forbindelse med forslag til ny reguleringsplan for felt S2, S3 og BK2 i områdeplanen på Paradis i Bergen kommune.

Støyberegninger viser at lydnivå ved noen av de støyutsatte fasadene vil overskride øvre grense. Dette gjelder vestre fasade på nordre del av bygg A langs Storetveitvegen som ligger i byfartettingssone BY og derfor har lavere grenseverdi, og på søndre fasade på bygg B i de to nederste boligetasjene. Endring av prosjektet for å overholde disse grenseverdiene kan få betydelige konsekvenser for prosjektet, ettersom det er viktig å opprettholde støyskjermingen for å oppnå støyskjermede utearealer og stille side på baksiden av bebyggelsen.

Det bør vurderes reguleringsbestemmelser som tillater høyere nivåer på støyutsatt side enn grenseverdiene som er gitt i bestemmelsene til KPA2018. Dette kan for eksempel være tilsvarende bestemmelse som i den gjeldende områdeplanen der grensen er $L_{den} \leq 73$ dB. Ettersom grenseverdiene i den gjeldende planen motstrider grenseverdiene i KPA2018 er det grenseverdiene i KPA2018 som er gjeldende, ettersom KPA2018 §22 gjelder foran støybestemmelser i alle eldre reguleringsplaner.

Baksiden av alle byggene i S2 og S3 vil få lydnivå som ikke overskrider grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB. I tillegg til baksiden av byggene vil noen sidefasader også ha lydnivå under grenseverdier i noen av etasjene. Side der lydnivå er under grenseverdiene kvalifiserer som stille side i henhold til kravene i KPA. På BK2 har alle byggene flere stille sider. Ved å utforme planløsninger slik at alle boenheter får tilstrekkelig antall oppholdsrom med vindu mot stille side kan dermed krav i KPA §22.2 a oppfylles.

Private utearealer på S2 og S3 i form av balkonger som vender mot baksiden av byggene vil få lydnivå som ikke overstiger grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB og vil oppfylle KPA §22.2 c. Private uteoppholdsarealer som vender mot de trafikkerte vegene Nesttunvegen, Storetveitvegen og Sandbrekkvegen må innglasses for å oppfylle kravet.

Utearealer på bakkeplan på baksiden av bebyggelse og støyskerm har lydnivå under grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB og vil oppfylle KPA §22.2 c.

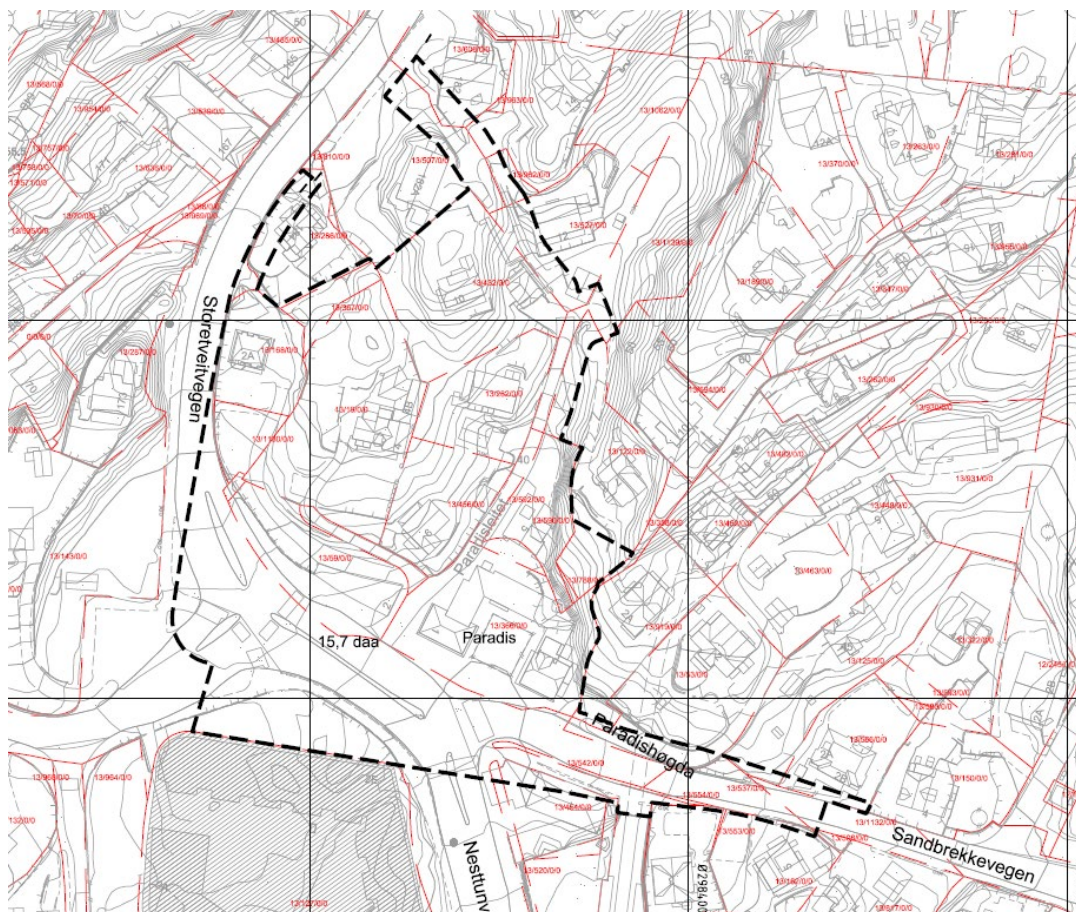
03	04.07.2023	Oppdatert figurer med mindre endring av støyskerm og bebyggelse	KJETILS	SVAS	
02	22.08.2022	Inkludert bebyggelse på BK2	KJETILS	ANDEL	LKK
01	9.3.2022	Oppdatering av figurer	KJETILS	ANDEL	LKK
00	1.10.2021	Overlevert Link Arkitektur AS	KJETILS	ANDEL	CF
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Grunnlag.....	5
3	Krav og retningslinjer	6
	3.1 Planbestemmelser	6
	3.2 TEK17 / NS 8175.....	7
4	Forutsetninger	8
	4.1 Metode	8
	4.2 Vegtrafikk.....	8
	4.3 Støyskjerming	9
5	Utendørs lydforhold	10
	5.1 Lydnivå ved fasader og på private uteoppholdsarealer.....	10
	5.2 Lydnivå på uteoppholdsarealer på bakkeplan	13
6	Innendørs lydnivå	14
7	Konklusjoner.....	15
Vedlegg A	Utsnitt fra skiltplan	16
Vedlegg B	Lydnivåer ved fasader.....	17

1 Innledning

Multiconsult er engasjert av Link Arkitektur AS for å utføre støyfaglig utredning i forbindelse med forslag til reguleringsplan for feltene S2, S3 og BK2 i områdeplanen for Paradis. Planområdet er vist med stiplet linje i Figur 1. Planforslaget omfatter boliger og næring. Planområdet ligger i gul og rød støvsone for vegtrafikkstøy i arealplankartet i KPA2018.



Figur 1: Planområdet, markert med stiplet linje

2 Grunnlag

Utredningen er basert på følgende grunnlag:

- Beregningsmodell utarbeidet av Multiconsult i forbindelse med tidligere utredning i området. Beregningsmodellen inneholder endret vegsystem slik det fremgår av områdeplanene.
- Planmateriale fra Link Arkitektur AS.
- 3D-modeller fra Link Arkitektur AS.
- Trafikktall hentes fra www.vegkart.no.

3 Krav og retningslinjer

3.1 Planbestemmelser

Feltene S2, S3 og BK2 er del av områdeplan for Paradis med planID 60760000. I plankartet for kommuneplanens arealdel 2018-2039 (KPA2018) ligger S2, S3 og BK2 delvis i sentrumskjerne S25 og delvis i byfortettingssone BY.

Med hensyn til støy så fremgår det av KPA2018 § 2.4.1 at kommuneplanens bestemmelser gjelder over alle eldre reguleringsplaner, og KPA 2018 §22 er derfor lagt til grunn i vurderingen.

§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. Barnehager og grunnskoler skal ha alle oppholdsrom på 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. For størrelse på uteoppholdsarealer gjelder krav i områdeplanen.

§22.3 gjelder spesielt for tiltak i støybelastet sentrumskjerne S.

I §22.3 åpnes det for at grenseverdi for støyutsatt side kan økes med 8 dB i sentrumskjerne S1-8 og med 5 dB i øvrige sentrumskjerner. Krav til planløsning, stille side og uteoppholdsareal skal oppfylles i henhold til §22.2. Unntak i henhold til § 22.3 skal bare benyttes der støynivået er for høyt til at samfunnsmessig riktig boligfortetting kan oppnås basert på normale grenseverdier. For å benytte §22.3 stilles også krav til reguleringsplan, og avvikene gjelder kun støy fra vegtrafikk og bane.

I retningslinjene til §22 åpnes også det for at elementer fra §22.3 kan vurderes for større tiltak i byfortettingssone BY, og at private uteoppholdsarealer kan innglasses i sentrumskjerner S og BY.

Krav til størrelse på uteoppholdsareal er gitt i områdeplan med planID 60760000. Av planens §1.5 fremgår det at det på feltene S2 og S3 skal være minimum 7 m² privat og 15 m² felles uteoppholdsareal per boenhet.

3.2 T-1442

Bestemmelsene i KPA viser til grenseverdier for støysoner i retningslinjen T-1442 [1]. Figur 2 viser utsnitt av retningslinjens Tabell 1 som gir grenseverdier for soneinndeling.

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	$L_{den} > 55$ dB		$L_{5AF} > 70$ dB	$L_{den} > 65$ dB		$L_{5AF} > 85$ dB
Bane	$L_{den} > 58$ dB		$L_{5AF} > 75$ dB	$L_{den} > 68$ dB		$L_{5AF} > 90$ dB

Figur 2: Utsnitt av tabell 1 fra støyretningslinjen T-1442.

3.3 TEK17 / NS 8175

Boliger som skal oppføres på planområdet må oppfylle byggteknisk forskrift [2]. NS 8175 [3] klasse C angir grenseverdier for lydforhold i bygninger som er preaksepterte ytelser for oppfyllelse av funksjonskrav angitt i forskriften.

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	$L_{p,A,24h} \leq 30$ dB $L_{p,AF,max} \leq 45$ dB ¹
¹ Grenseverdien gjelder kun i nattperioden kl. 23 – 07.	

4 Forutsetninger

4.1 Metode

Utendørs lydnivå fra vegtrafikk er beregnet i henhold til Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy [4]. Beregningsverktøyet som er benyttet er CadnaA, versjon 2021 MR2.

4.2 Vegtrafikk

Vegsystemet er forutsatt endret i tråd med områdeplanen. Forutsetninger for trafikkmengder i beregningene er gjort basert på trafikktall hentet fra www.vegkart.no og fra data fra tellepunkter som er tilgjengelige på www.vegvesen.no. Trafikktall på www.vegkart.no er tall fra 2020 og det er derfor utført en sammenligning av tall fra 2019 og 2020 i nærmeste tellepunkt¹ som ligger på Storetveitvegen ca. 1 km nord for planområdet. Tallene viser at trafikkmengden i 2020 var lik som i 2019. Det er derfor lagt til grunn at tallene fra 2020 ikke er vesentlig påvirket av Covid-19, og dermed kan benyttes i beregningene.

Støyyvurderinger skal i henhold til støyretningslinjen T-1442 utføres med et tidsperspektiv 10 – 20 år frem i tid. Forventet trafikktvikling i området er usikker. Tall fra tellepunktet på Storetveitvegen viser en jevnt nedadgående trafikkmengde på Storetveitvegen nord for planområdet, med reduksjon fra 8900 i 2008 til 6300 i 2020. Vegsystemet i planområdet er planlagt endret med redusert hastighet, noe som vil redusere vegens attraktivitet for gjennomgangstrafikk. Denne endringen, i kombinasjon med åpning av ny Rådal – Svegatjørn vil potensielt kunne redusere trafikkmengden eller begrense eventuell vekst. En slik reduksjon vil også være i tråd med politiske målsetninger om trafikktvikling. På den annen side vil fortetting i området kunne føre til økning i lokaltrafikken. Det er i beregningene valgt å ta høyde for at fremtidig økning i trafikkmengden ikke kan utelukkes. Trafikktallene fra 2020 er derfor fremskrevet 10 år til 2031 basert på fylkesvise prognoser for persontransport [5] og godstransport [6]. Det understrekes at bruk av disse prognosetallene er en grov metodikk som ikke tar hensyn til lokale forhold. Fremskrivningen gir en økning i trafikkmengde på ca. 10 %. Fartsgrenser i beregningsmodellen er basert på skiltplan for byggeplan for Paradis sentrum. Utsnitt fra denne er vist i Vedlegg A. Trafikktall og fartsgrenser som er benyttet i beregningene er oppsummert i Tabell 2.

For trafikfordeling på døgnet er det forutsatt tilsvarende fordeling som i tellepunktet på Storetveitvegen i perioden 2019 - 2020. Dette gir en fordeling på 80 % på dagtid (kl. 07-19), 14 % på kveldstid (kl. 19-23), og 6 % på natt (kl. 23-07). Det er også forutsatt brostein på Nesttunvegen.

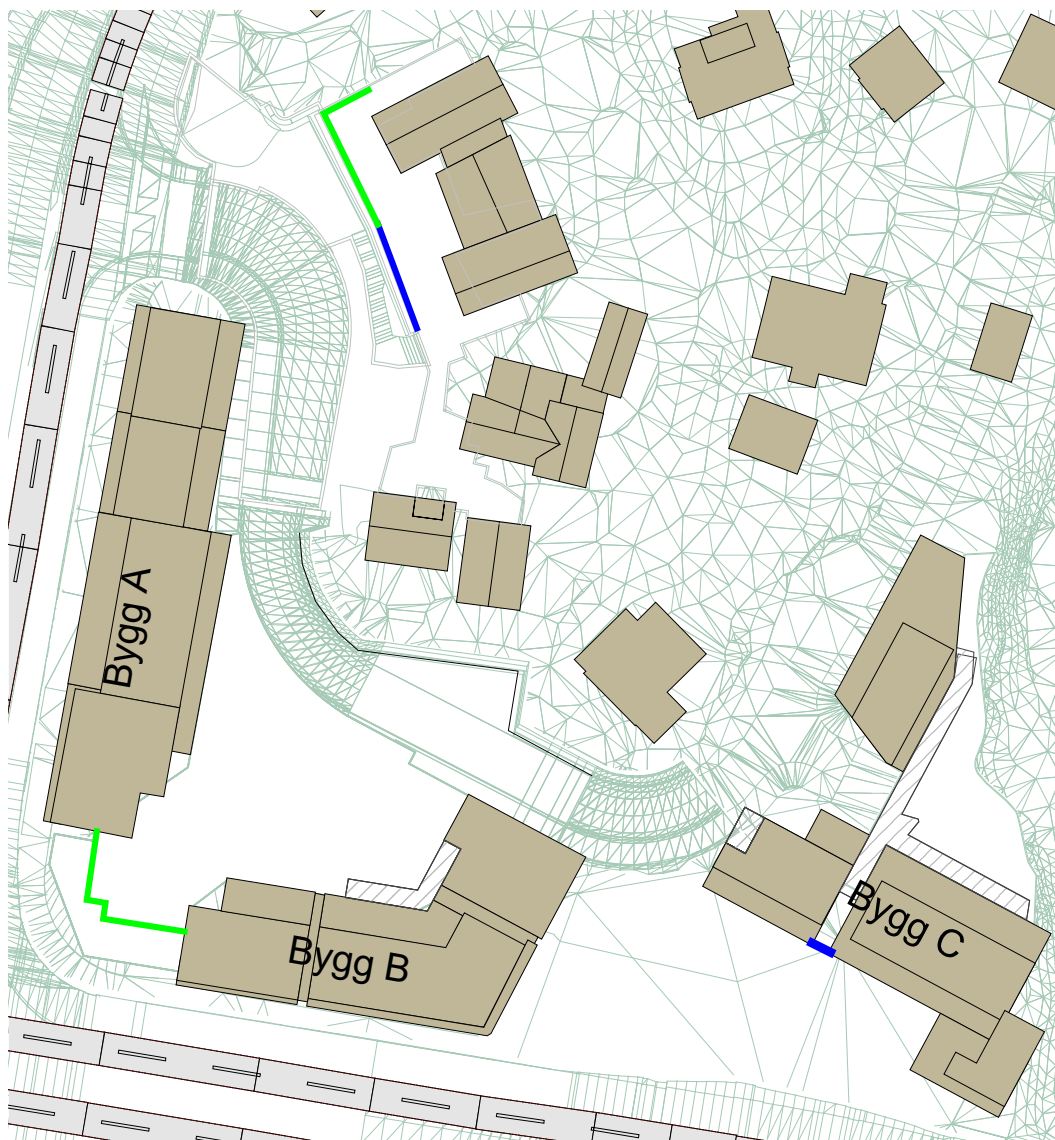
Tabell 2: Trafikktall benyttet i beregningene.

Strekning	Trafikkmende (ÅDT)		Tungtrafikkandel [%]		Hastighet [km/t]
	2020	2031	2020	2031	
Storetveitvegen	6 300	7 000	6	7	30/50
Statsminister Michelsens veg	4 600	5 100	5	6	30
Nesttunvegen fra kryss med Sandbrekkevegen til kryss med Storetveitvegen	10 500	11 600	8	9	30
Nesttunvegen	11 000	12 100	8	9	30/50
Sandbrekkevegen	8 000	8 800	7	8	30/50

¹Tellepunkt Fv582 S2D1 m3716

4.3 Støyskjerming

Det er forutsatt 3 støyskjermer i beregningene. Disse er markert med blå og grønne linjer i Figur 3. Skjermen mellom bygg A og bygg B har en høyde på 3 m over utearealet bak skjermen. Skjermen i passasjen i bygg C går fra underkant av byggets 2. etasje til ca. toppen av 3. etasje. Skjermen vest for rekkehus på BK2 har høyde på 1,5 m (grønn linje) og 1,2 m (blå linje). Det er ikke forutsatt tette rekkverk på balkonger, takterrasser eller svalganger i beregningene.



Figur 3: Støyskjerming forutsatt i beregningene, markert med blå/grønn linje.

5 Utendørs lydforhold fra vegtrafikk

Det er utført beregning av maksimale lydnivåer L_{5AF} på natt. Beregningene viser at det er lydnivå L_{den} som er dimensjonerende, og det er derfor L_{den} som er vurdert videre.

5.1 Lydnivå ved fasader og på private uteoppholdsarealer

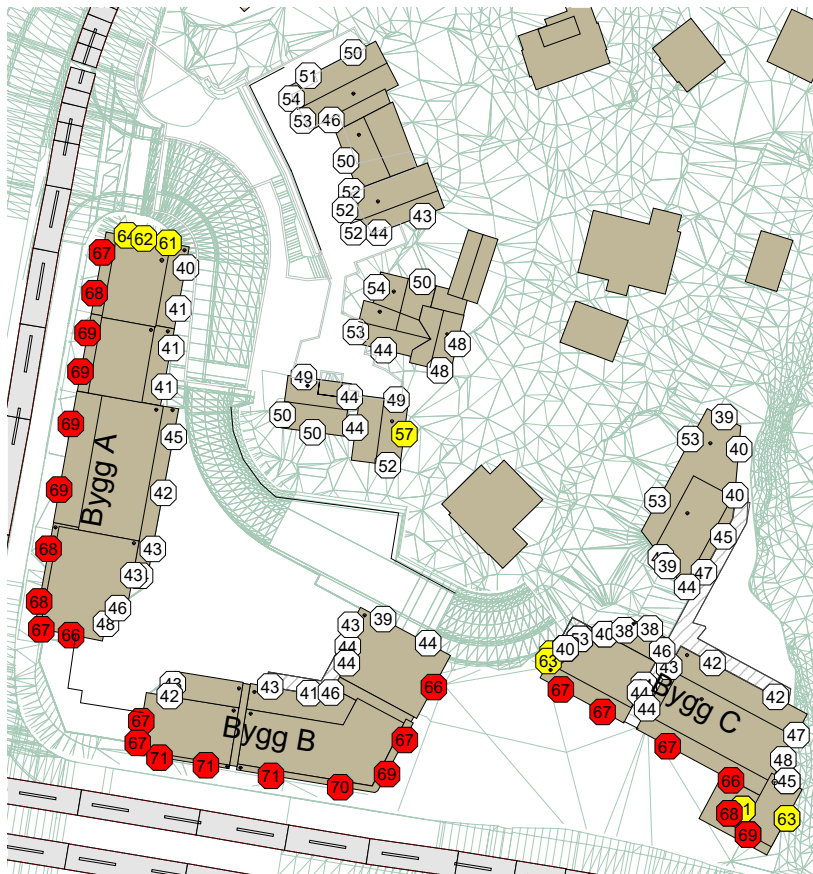
Figur 4 - Figur 8 viser beregnede lydnivåer ved fasader for 1. til 5. boligetasje. Beregnede lydnivåer ved fasader er også vist i 3D-perspektiver i Vedlegg A.

For lydnivå på støyutsatt side er grenseverdien $L_{den} \leq 65$ dB i byfortettingssone BY. Nordre del av bygg A ligger i BY. Med lydnivå på opptil 69 dB vil grenseverdien på støyutsatt side dermed overskrides. Plasseringen av bygg A langs Storetveitvegen er viktig for å skjerme baksiden av de øvrige byggene. En vesentlig endring eller fjerning av nordre del av bygg A for å samsvare med grenseverdien vil derfor ha betydelige konsekvenser også for resten av prosjektet. Retningslinjene til §22 i KPA sier også at elementer av bestemmelser for sentrumskjerner kan vurderes for deler av tiltak i BY, dersom dette gir en bedre total-løsning. Det bør derfor vurderes en bestemmelse i reguleringsplanen som tillater høyere lydnivå ved støyutsatt fasade, også for de deler av bebyggelsen som ligger i BY.

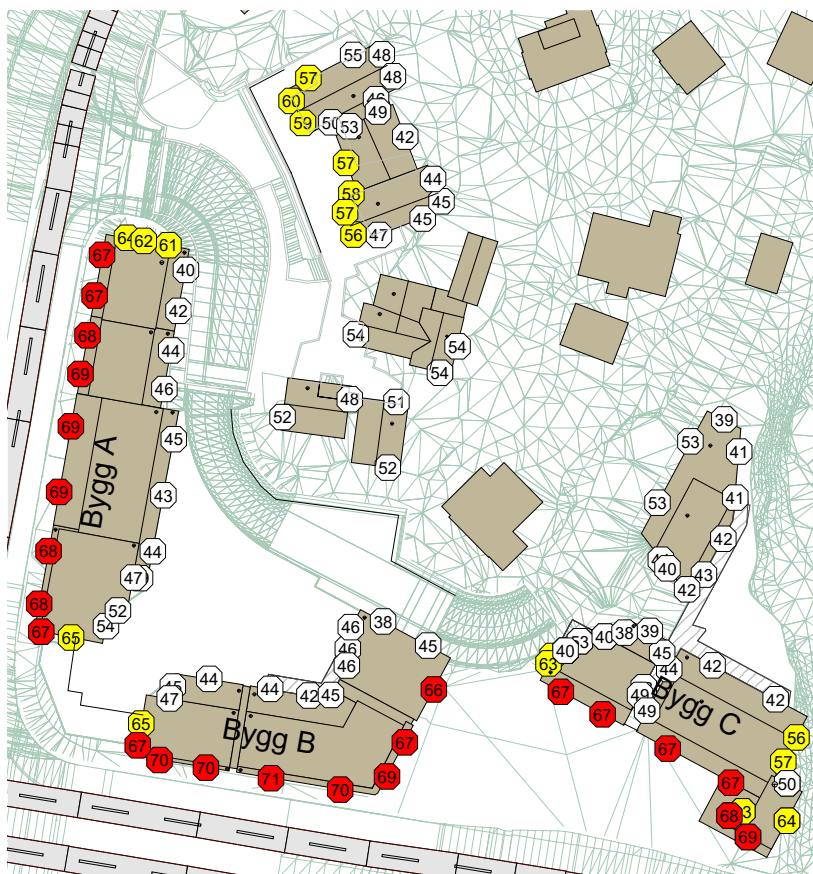
I sentrumskjerne S25 er grenseverdi for lydnivå på støyutsatt side $L_{den} \leq 70$ dB. Figur 4 - Figur 8 og Vedlegg B viser at beregnet lydnivå ved søndre fasade av bygg B overskrider denne grensen med 1 dB i de to nederste boligetasjene. For å unngå en slik overskridelse vil det i praksis være nødvendig å trekke bygget lenger unna vegen. Dette vil medføre at støyskjermede arealer på baksiden reduseres, uten at en reduksjon til $L_{den} \leq 70$ dB vil medføre noen praktisk økning i støymessig kvalitet. Det bør derfor vurderes en bestemmelse i reguleringsplanen som tillater høyere lydnivå ved støyutsatt fasade for bebyggelse i S25, for eksempel inntil 73 dB som er tillat i S1-8, og som også er støygrensen som er gitt i den gjeldende områdeplanen.

Figurene viser at baksiden av alle byggene på S2 og S3 har lydnivå som ikke overskrider grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB. I tillegg til baksiden av byggene vil noen sidefasader også ha lydnivå under grenseverdier i noen etasjer. Sider der lydnivå er under grenseverdiene kvalifiserer som stille side i henhold til kravene i KPA2018. På BK2 har alle byggene flere stille sider. Ved å utforme planløsninger slik at alle boenheter får tilstrekkelig antall oppholdsrom med vindu mot stille side kan dermed krav i KPA §22.2 a oppfylles.

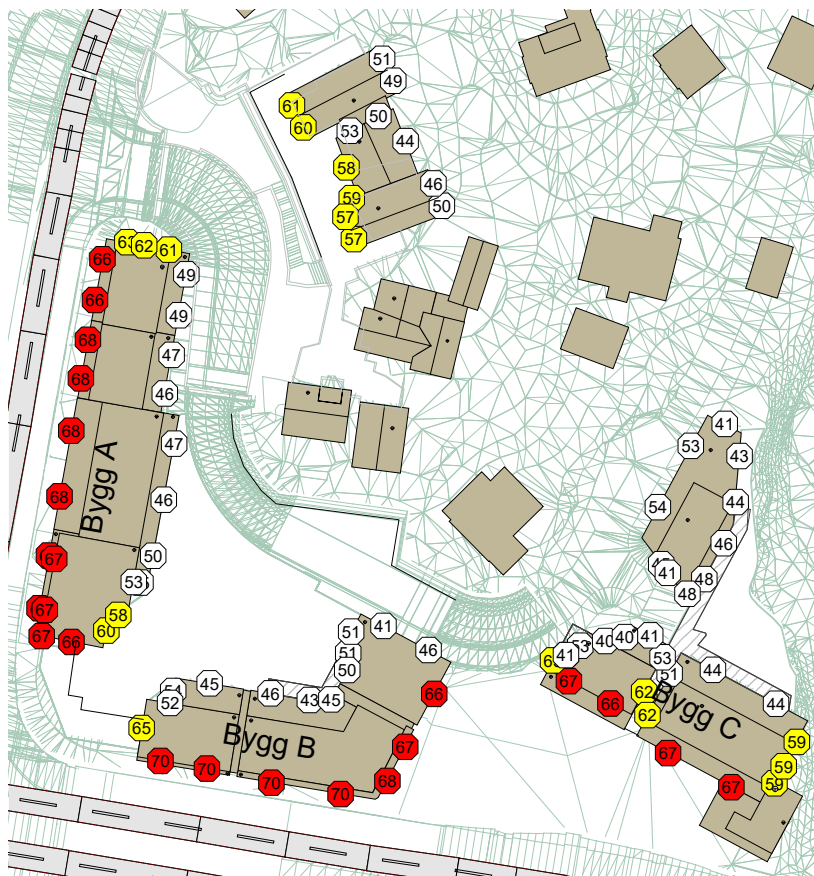
Private utearealer i form av balkonger som vender mot baksiden av byggene vil få lydnivå som ikke overstiger grenseverdien. Private uteoppholdsarealer som vender mot de trafikkerte vegene Nesttunvegen, Storetveitvegen og Sandbrekkevegen må innglasses for å oppfylle kravet.



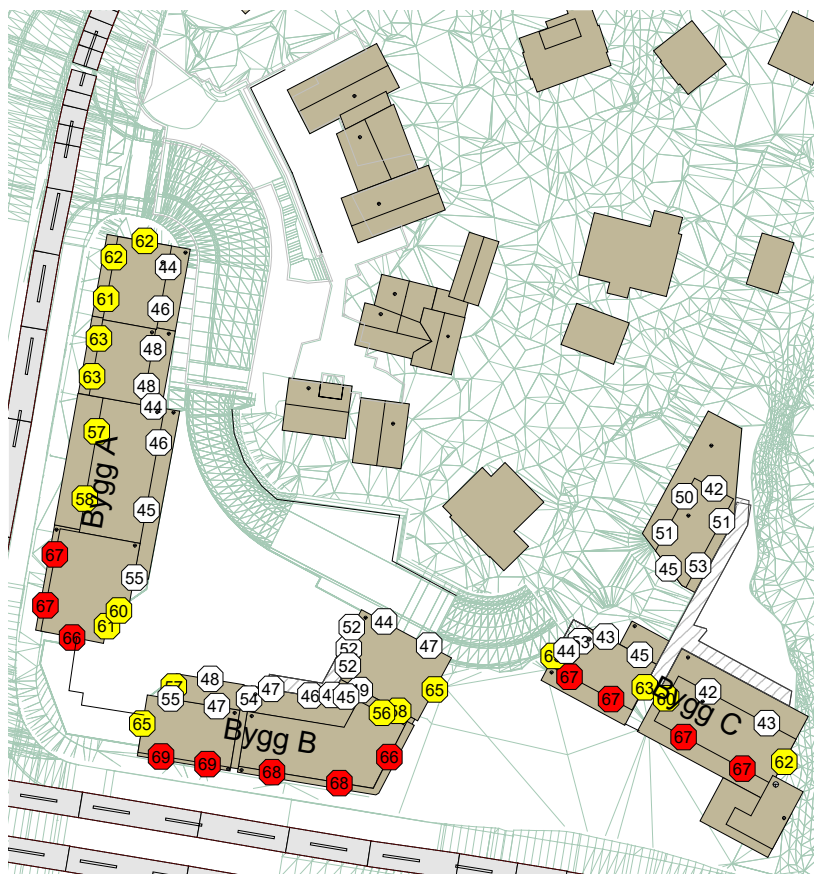
Figur 4: Beregnet lydnivå (L_{den}) ved fasader, 1. boligetasje



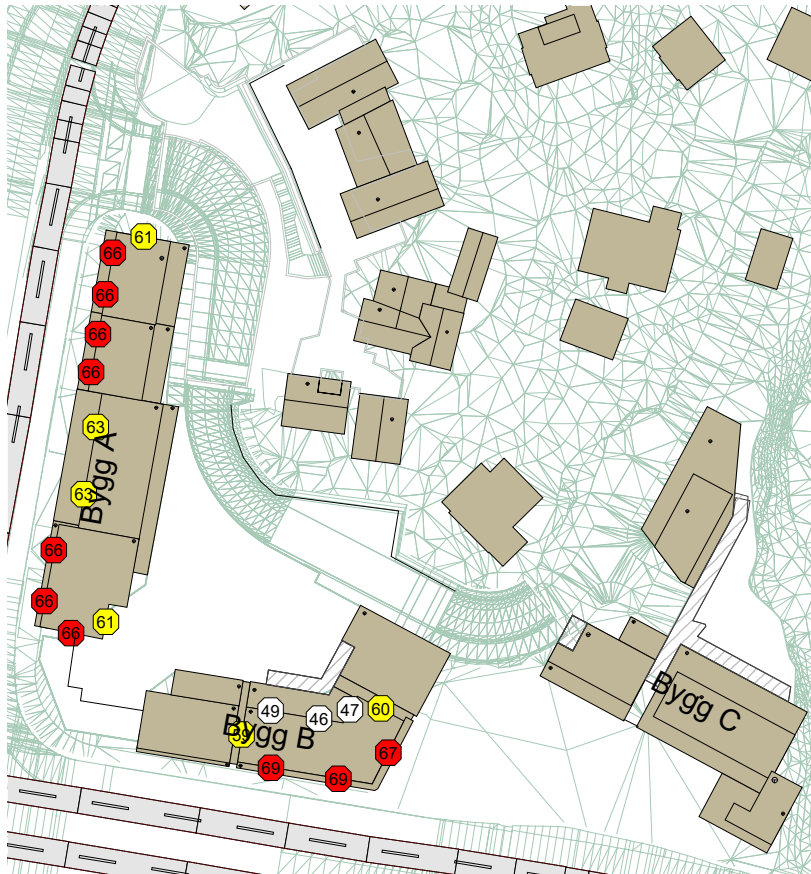
Figur 5: Beregnet lydnivå (L_{den}) ved fasader, 2. boligetasje



Figur 6: Beregnet lydnivå (L_{den}) ved fasader, 3. boligetasje



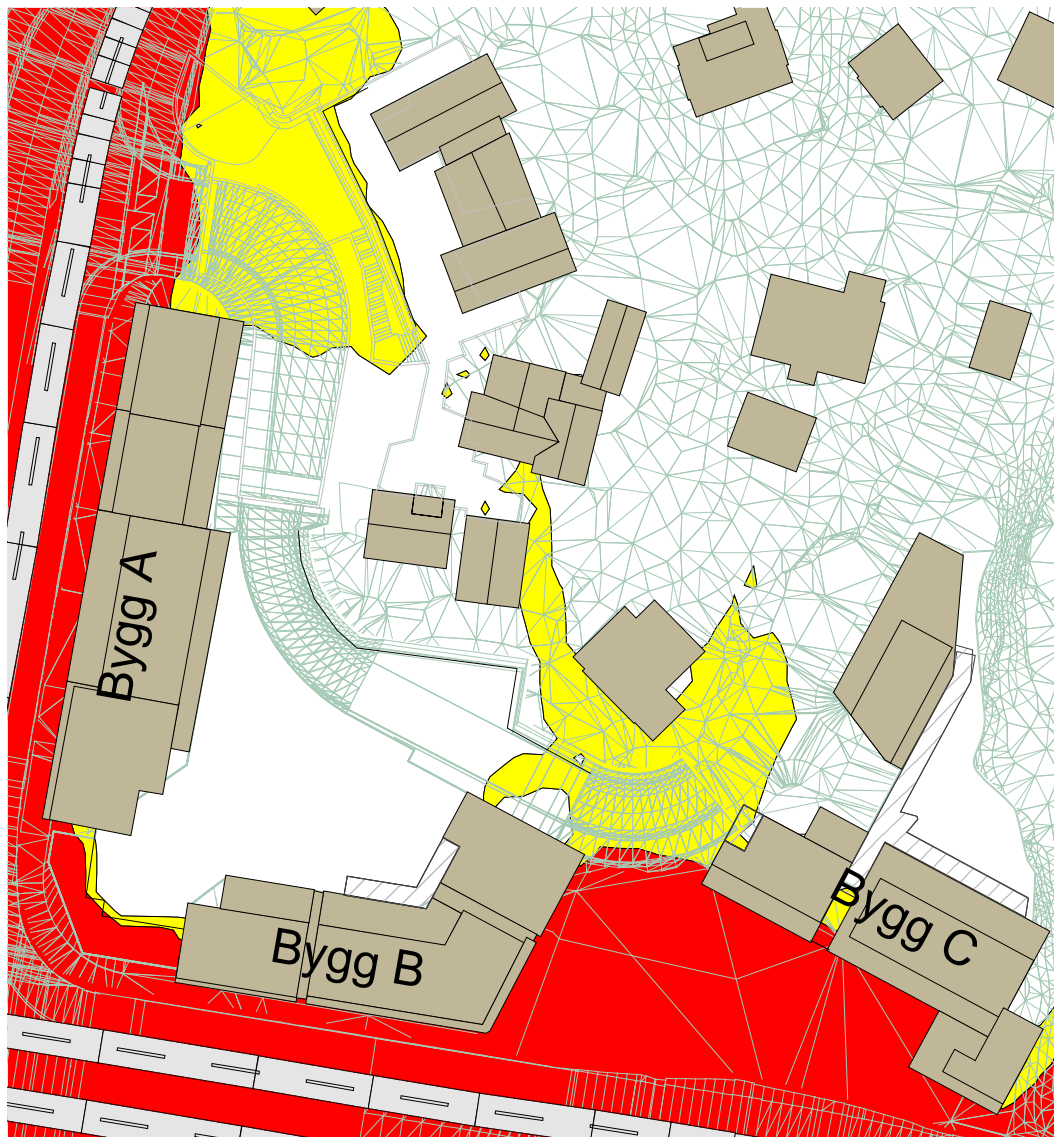
Figur 7: Beregnet lydnivå (L_{den}) ved fasader, 4. boligetasje



Figur 8: Beregnet lydnivå (L_{den}) ved fasader, 5. boligetasje

5.2 Lydnivå på uteoppholdsarealer på bakkeplan

Lydnivå på uteoppholdsarealer skal vurderes i 1,5 m høyde. Beregnet støytbredelse 1,5 m over bakkeplan er vist i Figur 9. Figuren viser at uteoppholdsarealer på baksiden av støyskjermen og bygg A og B har lydnivå som ikke overskrider grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB. Det samme har arealene bak bygg C, og arealer rundt boligene på BK2.



Figur 9: Beregnet støyutbredelse i 1,5 m høyde.

6 Innendørs lydnivå

Krav til innendørs lydnivå vil kunne tilfredsstilles ved å velge ytterkonstruksjoner med tilstrekkelig lydreduksjon. Valg av konstruksjoner må utføres som del av prosjektering av byggene. Det stilles krav til innendørs lydnivå i byggteknisk forskrift §13-6, og dette er dermed underlagt prosjekteringsansvar.

7 Konklusjoner

Støyberegninger viser at lydnivå ved noen av de støyutsatte fasadene vil overskride øvre grense. Dette gjelder vestre fasade på nordre del av bygg A langs Storetveitvegen som ligger i byfortettingssone BY og derfor har lavere grenseverdi, og på søndre fasade på bygg B i de to nederste boligetasjene. Endring av prosjektet for å overholde disse grenseverdiene kan få betydelige konsekvenser for prosjektet, ettersom det er viktig å opprettholde støyskjermingen for å oppnå støyskjermede utearealer og stille side på baksiden av bebyggelsen. Det bør vurderes reguleringsbestemmelser som tillater høyere nivåer på støyutsatt side enn grenseverdiene som er gitt i bestemmelsene til KPA2018. Dette kan for eksempel være tilvarende bestemmelse som i den gjeldende områdeplanen der grensen er $L_{den} \leq 73$ dB. Ettersom grenseverdiene i den gjeldende planen motstrider mot grenseverdiene i KPA er det grenseverdiene i KPA som er gjeldende, ettersom KPA §22 gjelder foran støybestemmelser i alle eldre reguleringsplaner.

Baksiden av alle byggene på S2 og S3 vil få lydnivå som ikke overskrider grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB. I tillegg til baksiden av byggene vil noen sidefasader også ha lydnivå under grenseverdier i noen av etasjene. Fasader der lydnivå er under grenseverdiene for gul støysone kvalifiserer som stille side i henhold til kravene i KPA2018. På BK2 får alle byggene flere stille sider. Ved å utforme planløsninger slik at alle boenheter får tilstrekkelig antall oppholdsrom med vindu mot stille side kan dermed krav i KPA §22.2 a oppfylles.

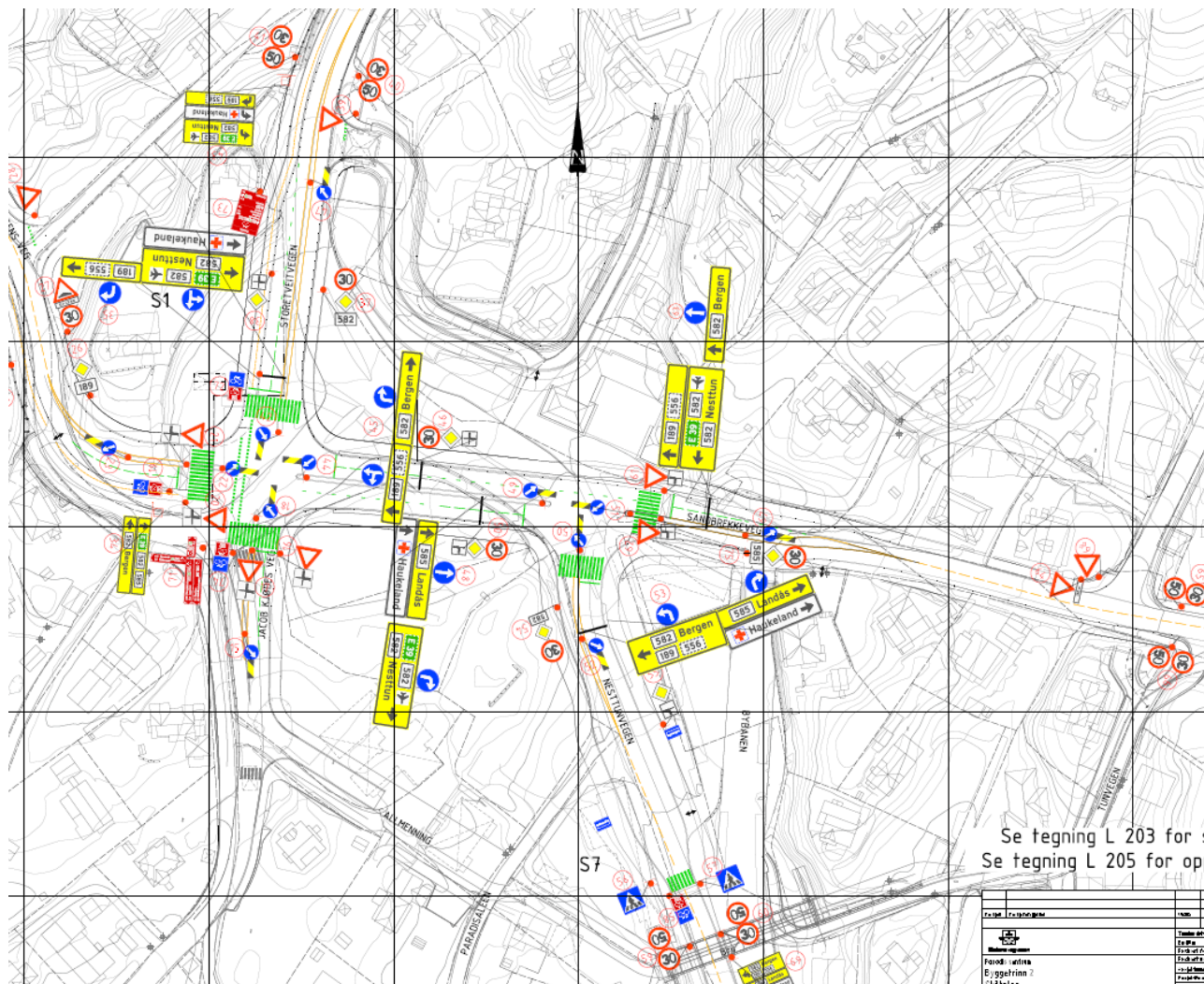
Private utearealer i form av balkonger som vender mot baksiden av byggene vil få lydnivå som ikke overstiger grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB og vil oppfylle KPA §22.2 c. Private uteoppholdsarealer som vender mot de trafikkerte vegene Nesttunvegen, Storetveitvegen og Sandbrekkevegen må innglasses for å oppfylle kravet.

Utearealer på bakkeplan på baksiden av bebyggelse og støyskjerm har lydnivå under grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB og vil oppfylle KPA §22.2 c.

8 Referanser

- [1] Klima- og miljødepartementet, "T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging," 2021.
- [2] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, "FOR-2017-06-19-840 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift - TEK17), sist endret FOR-2021-04-28-1315," Oslo, Jul. 2017. [Online]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>
- [3] Standard Norge, "NS 8175 Lydforhold i bygninger. Lydklasser for ulike bygningstyper," 2012.
- [4] TemaNord, *Road traffic noise: Nordic prediction method*. Nordic Council of Ministers, 1996.
- [5] Transportøkonomisk institutt, "TØI rapport 1824/2021 Framskrivinger for persontransport 2018-2050. Oppdatering av beregninger fra 2019.," 2021.
- [6] A. Madslie and I. B. Hovi, "Framskrivinger for godstransport 2018-2050. Oppdatering av beregninger fra 2019.," Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1825/2021, Mar. 2021. [Online]. Available: <https://www.toi.no/publikasjoner/framskrivinger-for-godstransport-2018-2050-oppdatering-av-beregninger-fra-2019-article36829-8.html>

Vedlegg A Utsnitt fra skiltplan



Vedlegg B Lydnivåer ved fasader

