

RAPPORT

Støyvurdering, detaljregulering bolig og næring, Fanavegen 39 Bergen



Kunde:	Orion Prosjekt AS		
Prosjekt:	RIAKU reguleringsplan Fana Blikk revidert støyvurdering		
Prosjektnummer:	99451001 (revidert på prosjektnr. 10232161)		
Dokumentnummer:	RIAKU01	Rev.:	4

Sammendrag:

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Orion Prosjekt AS beregnet støy nivå fra veitrafikk på uteareal og ved fasade i forbindelse med detaljregulering av boligblokker i Fanavegen 39, Bergen kommune.

Rapporten er revidert med ny bygningsmasse, oppdaterte trafikk tall pr. 09.2022.

Alle krav til støy nivå ved fasade og på uteoppholdsareal gitt i KPA2018 kan tilfreds stilles gitt at balkonger og takterrasser får lokale støyskjermer/tett rekkverk som vist i Figur 4. Himling under overliggende balkong må være lydabsorberende.

Alle boenheter vil kunne få tilgang til en stille side. Enkelte boenheter må muligvis ha to etasjer, alternativt må reguleringsbestemmelsene tillate «dempet fasade» for et mindretall av boenhetene.

Dersom det er behov/ønske om å øke størrelsen på felles uteoppholdsareal med støy under grenseverdien kan støyskjermer mot Fanavegen oppføres som vist i Figur 4.

Planlagt bebyggelse vil ikke medføre en vesentlig økning i støy nivået ved eksisterende boliger.

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Kjetil Follesø	Sign.: 
Kontrollert av: Kenneth Haugland	Sign.: 
Prosjektleder: Kjetil Follesø	Prosjekteier: Jenny Luneng

Revisjonshistorikk:

4	14.09.2022	Revidert bygningsmasse	Kjetil Follesø	Kenneth Haugland
3	20.01.2020	Oppdatert antall parkeringsplasser	Lene Sælen	Kjetil Follesø
2	16.01.2020	Revidert bygningsmasse, ny KPA2018	Lene Sælen	Kjetil Follesø
1	24.10.2017	Revidert bygningsmasse	Tormod Utne Kvåle	Bernt Heggøy
0	20.09.2013	Første versjon	Tormod Utne Kvåle	Bernt Heggøy
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Lyduttrykk	4
3	Krav og retningslinjer vedr. støy og uteoppholdsareal	5
3.1	Reguleringsplanbestemmelser	5
3.2	Kommunale bestemmelser, KPA2018	5
3.3	Teknisk forskrift	6
4	Forutsetninger og metode.....	6
4.1	Situasjon.....	6
4.2	Trafikkdata.....	7
4.3	Beregning av utendørs støynivå	7
5	Resultat	8
5.1	Støynivå på uteareal	8
5.2	Støynivå ved fasade.....	10
5.3	Innendørs støynivå.....	11
5.4	Støy fra parkeringskjeller	11
5.5	Reflektert støy ved nabobygg	11
6	Konklusjon	12
7	Referanser	13
8	Vedlegg	13

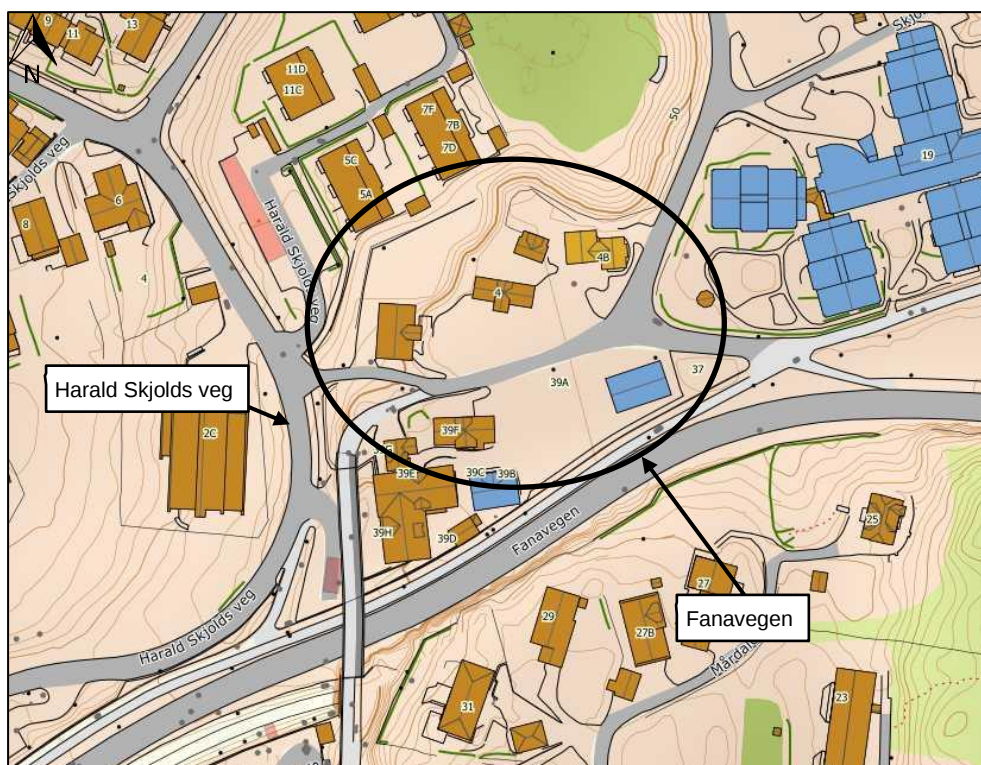
Forside: Utsnitt fra perspektivtegning av boligtn ved BBB (Arkitektkontoret Børtveit & Carlsen AS, 03.10.19)

1 Innledning

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Orion Prosjekt AS foretatt en støyvurdering som grunnlag for detaljregulering av Fanavegen 39, Bergen kommune. Plassering av planområdet er vist med svart markering i Figur 1.

Rapporten er revidert med ny bygningsmasse, oppdaterte trafikketal og vurdering mot ny KPA2018 for Bergen kommune.

Området ligger i definert Byfortettingssone iht. plankart i vedlegg til KPA2018 [1].



Figur 1. Oversiktskart (Kartverket www.norgeskart.no)

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.

Døgntidsmidlet lydnivå $L_{p,A,24t}$ er et A-veid tidsmidlet lydtryknivå for et helt døgn.

Maksimalt lydnivå L_{pAFmax} : A-veid maksimalt lydtryknivå (med tidskonstant Fast 125 ms).

$R_w + C_{tr}$: Lab.målt trafikkstøyreduksjonstall (dB). Oppgis til leverandør (luftlydisolasjon for fasadekonstruksjoner).

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 støyeksponert 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.

3 Krav og retningslinjer vedr. støy og uteoppholdsareal

3.1 Reguleringsplanbestemmelser

KPA2018 § 22 Støy [2] har virkeområde som gjelder foran alle eldre reguleringsplaner.

3.2 Kommunale bestemmelser, KPA2018

I bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel for Bergen kommune, KPA2018 blir gul og rød støysone definert i samsvar med støysonene i Miljøverndepartementet sin støyretningslinje T-1442 [3]. Kriterier for støysonene er gitt i Tabell 1.

Tabell 1. Kriterier for inndeling i gul og rød støysone

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden
Veg	$L_{den} = 55 \text{ dB}$	$L_{5AF} = 70 \text{ dB}$	$L_{den} = 65 \text{ dB}$	$L_{5AF} = 85 \text{ dB}$

Grenseverdiene i nattperioden gjelder ved flere enn 10 hendelser utenfor soverom.

I byfortettingssone tillates bygging i gul støysone forutsatt at alle boenheter har minst en fasade som vender mot stille side der støynivået ikke overstiger nedre grenseverdi for gul sone. Minimum halvparten av oppholdsrom og minst 1 soverom skal ha minst 1 vindu som kan åpnes mot stille side.

Støynivået skal ikke overstige nedre grenseverdi for rød sone for støyutsatte sider.

Støynivået skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone for uteoppholdsareal.

Arealkrav for uteoppholdsareal i byfortettingssone er minimum 40 m² uteoppholdsareal per boenhet. Maks 50 % på tak/altan. Minimum 50 % skal utformes som fellesareal eller offentlig tilgjengelig areal. Minst 50 % av enhetene i store prosjekt skal ha privat uteoppholdsareal.

MERK: Støyretningslinjen T-1442 er revidert etter at 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 [4]. Grenseverdiene er de samme.

Siste versjon av T-1442 innfører et nytt begrep som kalles «dempet fasade». Begrepet er innført etter at KPA2018 ble vedtatt, og KPA2018 har derfor ingen bestemmelser som gjelder «dempet fasade». Iht. T-1442 er det slik at dersom det etter arbeid med plangrep ikke er mulig å oppnå stille side for alle boenheter, kan det unntaksvis, og for en liten andel boenheter, tillates dempet fasade som erstatning for stille side. Dersom det er nødvendig, må reguleringsbestemmelsene stille kriterier for bruk av dempet fasade og begrunne dette i planbeskrivelsen.

3.3 Teknisk forskrift

Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven, TEK17 [5], har fastsatt grenser for tillatt støy fra utendørs støykilder innendørs i støyfølsomme bygg. Grenseverdiene er tallfestet i tilhørende norsk standard NS 8175:2012 [6] der minstekravene er gitt ved lydklasse C:

- Støynivå på uteoppholdsareal skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone, jf. T-1442, $L_{den} = 55$ dB for vegtrafikk.
- Støynivå innendørs i støyfølsomme rom 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 innendørs i kontorer skal ikke overstige $L_{pA,T} = 35$ dB i brukstid (T).

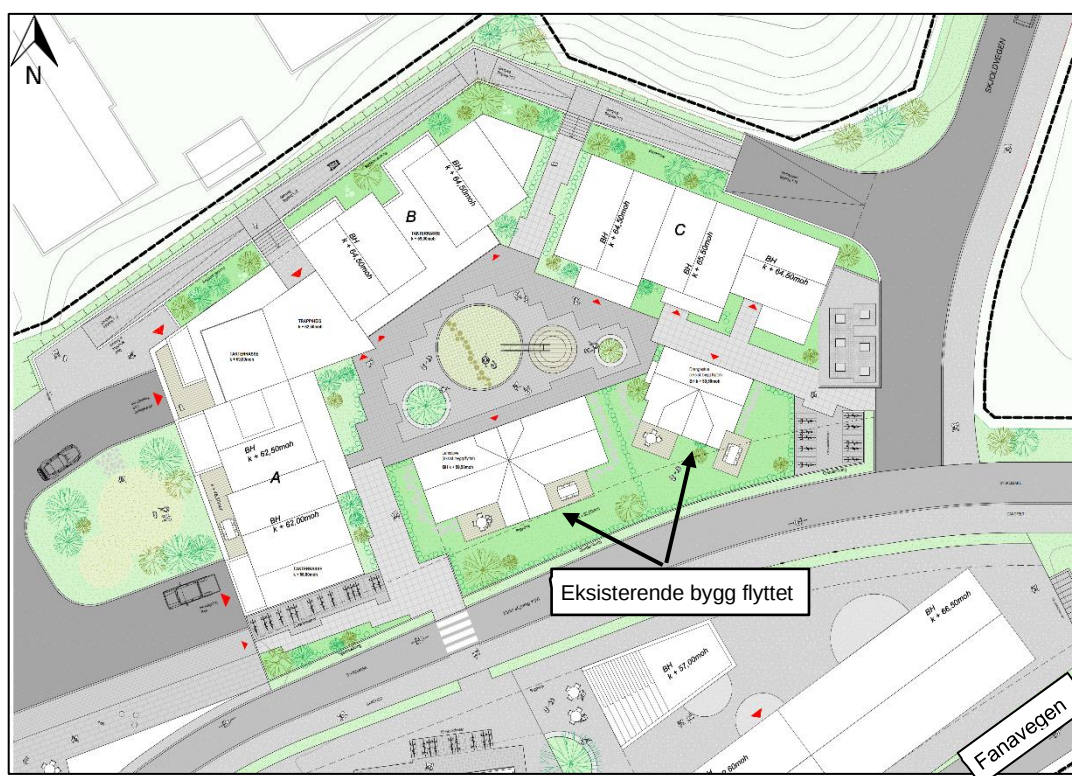
4 Forutsetninger og metode

4.1 Situasjon

På tomten er det planlagt å bygge tre boligbygg (BBB) samt kontor og næringslokaler (BKB2). Bygget nærmest Fanavegen danner en skjerm mot uteområdet og boligbyggene bak (Bygg A, B og C). Situasjonsplan for området er vist i Figur 2. Det er planlagt parkeringskjeller under deler av området. Deler av eksisterende bebyggelse på tomten skal rives, mens to av byggene skal flyttes. Dette gjelder Drengestue og Lemstove som markert i Figur 2.

Uteoppholdsareal på bakkeplan er vist i illustrasjonsplan, se Vedlegg 1.

Privat uteoppholdsareal er planlagt på markterrasser, balkonger og takterrasser.



Figur 2. Utsnitt av illustrasjonsplan (Arkitektkontoret Børtveit & Carlsen AS, 11.10.21)

Som underlag for beregninger og vurderinger er det benyttet

- Illustrasjonsplan, perspektivtegninger og snitt utarbeidet av Arkitektkontoret Børtveit & Carlsen AS, mottatt på e-post 01.08.2022.
- Digitalt kart over området med 1 m kotehøyde.

4.2 Trafikkdata

Tomten er utsatt for støy fra Fanavegen og Harald Skjolds veg, se Figur 1. Trafikkdata for år 2021 er hentet fra Nasjonal vegdatabank [7]. Fanavegen er dominerende støykilde.

Trafikkmengden skal iht. støyretningslinjen T-1442 prognoseres 10-20 år frem i tid. Det er lagt til grunn trafikøkning i samsvar med prognoser fra TØI [8]. ÅDT, skiltet hastighet og andel tungtrafikk er vist i Tabell 2. Samme hastighet og tungtrafikkandel er brukt for prognoseåret.

Døgnfordelingen er forutsatt som henholdsvis *standard riksveg* for Fanavegen, med 75 % av trafikk på dag, 15 % på kveld, og 10 % på natt og *standard byveg* for Harald Skjolds veg, med 84 % av trafikk på dag, 10 % på kveld, og 6 % på natt [9].

Det er planlagt ca. 25 parkeringsplasser for bolig og ca. 51 parkeringsplasser for næring i plan 1, alle med innkjøring fra vest. Trafikk inn og ut av parkeringskjeller er vurdert som underordnet i denne utredningen.

Annen veg i nærområdet har så liten trafikk – eller ligger så langt unna – at de ikke bidrar til støy nivået.

Tabell 2: Trafikkdata

Veg	ÅDT ₂₀₁₈ [kjt/døgn]	ÅDT _{prognose} [kjt/døgn]	Hastighet [km/t]	Andel tungtrafikk [%]	Døgnfordeling dag/kveld/natt [%]
Harald Skjolds veg	1 900	2 500	50	4%	84/10/6
Fanavegen FV582	15 000	17 800	50	10%	75/15/10

4.3 Beregning av utendørs støy nivå

Beregningene av utendørs støy nivå er gjort etter nordisk metode for beregning av støy fra vegtrafikk [10] med dataprogrammet CadnaA (versjon 2021 MR1).

Det er beregnet støy nivå for uteområder. Beregningshøyde er 1,5 m over terreng og det er forutsatt akustisk absorberende (myk) mark generelt. Veger er regnet som reflekterende (hard mark). Refleksjoner fra andre bygninger er inkludert i beregningene.

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

5 Resultat

5.1 Støynivå på uteareal

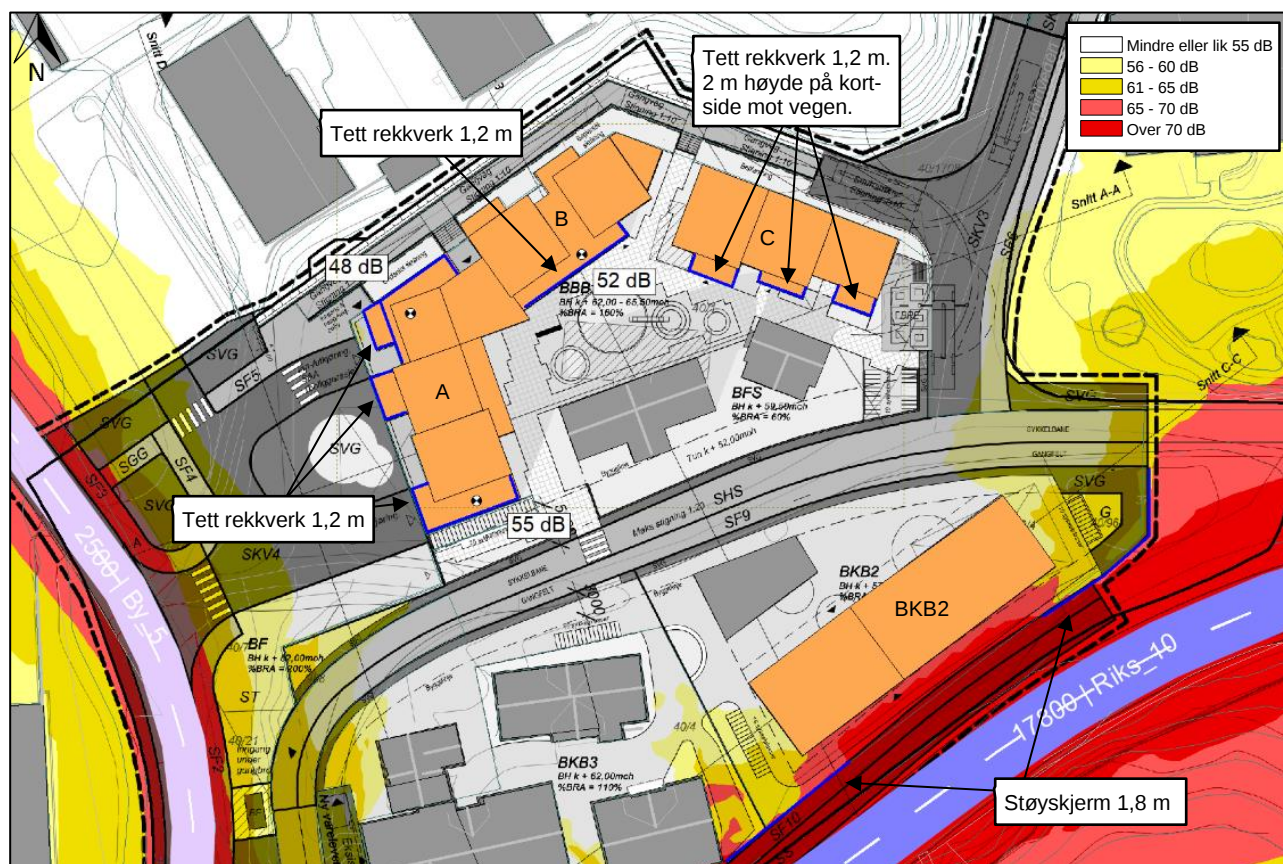
Beregnet støynivå på bakkeplan, beregningshøyde 1,5 m over lokalt terreng er vist i Figur 3 for uskjermet situasjon og i Figur 4 for skjermet situasjon. Areal uten gul/rød farge har tilfredsstillende støynivå ($L_{den} \leq 55$ dB).

Det meste av utearealet på tunet mellom Bygg A-C og BKB2 har støy under grenseverdien. For å øke størrelsen på felles uteoppholdsareal med støy under grenseverdien kan det plasseres støyskjermer med høyde 1,8 m nær Fanavegen øst for BKB2 og mellom BKB2 og eksisterende bygg i vest, se Figur 4. Det er ikke krav til utendørs støynivå ved kontor/næring (BKB2).

Takterrasser på Bygg A og Bygg B vil ha tilfredsstillende støynivå med tett rekkverk med høyde 1,2 m, se Figur 4. Beregningspunktene er vist med svart og hvit markør. Støynivå (L_{den}) i tekstboks.



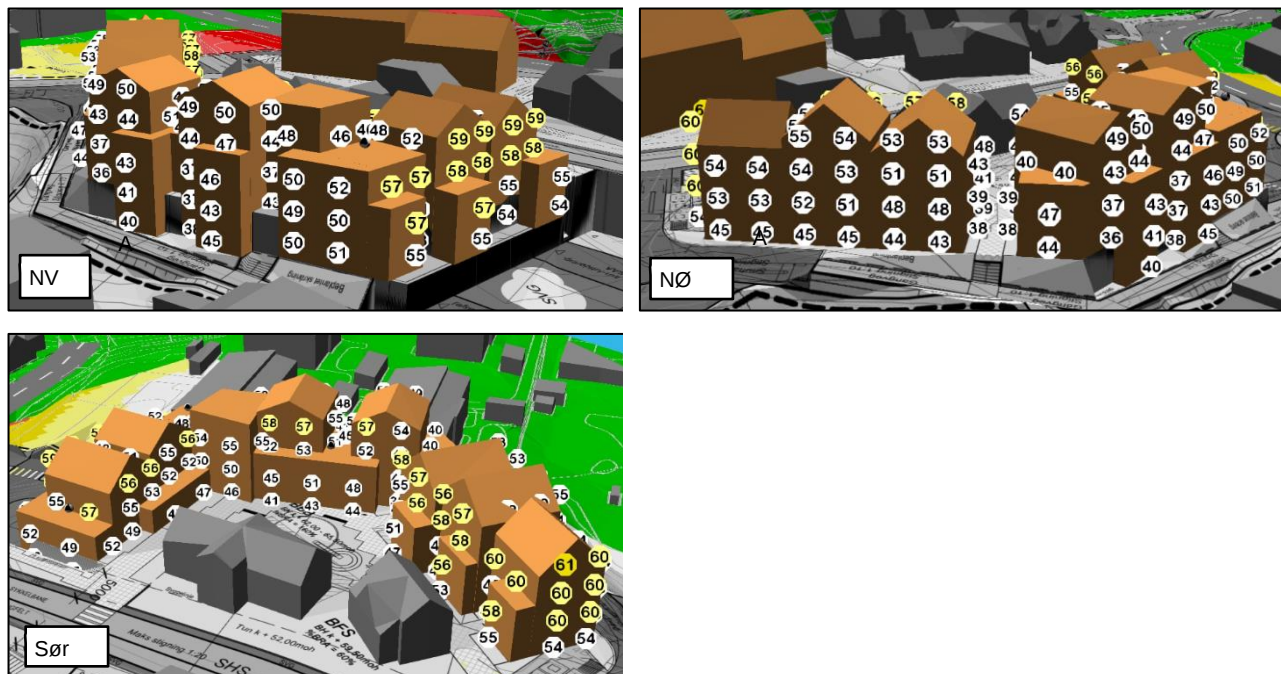
Figur 3 Støynivå L_{den} (dB) over terreng og takterrasse (1,5 m), uskjermet situasjon. Terreng uten gul/rød farge har tilfredsstillende støynivå, $L_{den} \leq 55$ dB.



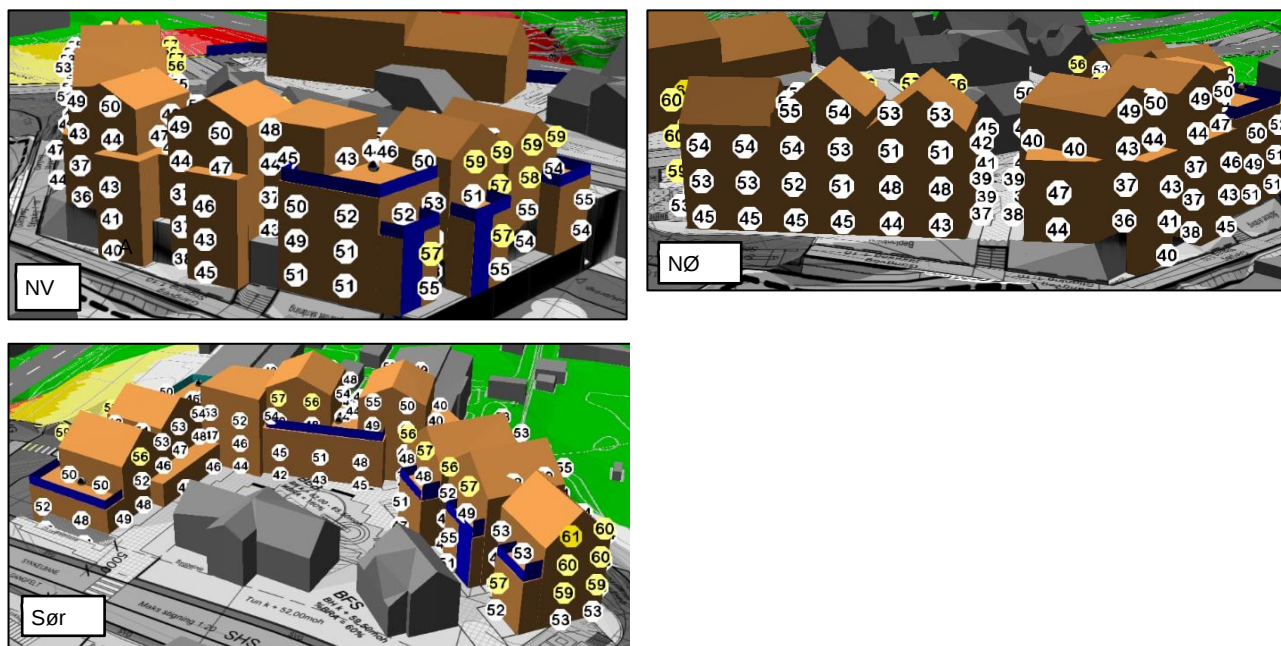
Figur 4 Støynivå L_{den} (dB) over terreng og takterrasse (1,5 m), skjermet situasjon. Terreng uten gul/rød farge har tilfredsstillende støynivå, $L_{den} \leq 55$ dB. Forutsetter tett rekkverk/støyskjem som beskrevet i figur/rapporttekst. Støyskjermer er vist med blå linjer.

5.2 Støynivå ved fasade

Støynivå ved fasade for Bygg A - C er vist i Figur 5 og Figur 6 for hhv. uskjermet og skjermet situasjon.



Figur 5 Støynivå L_{den} (dB) (fritt felt) ved fasade. Uskjermet situasjon.



Figur 6 Støynivå L_{den} (dB) ved fasade. Skjermet situasjon. Lokale støyskjermer/tett rekkverk er vist med blått.

Støysituasjonen ved fasade kan oppsummeres slik:

- Alle etasjer får støy under grenseverdien ved fasade mot nordøst og nordvest.
- Fasade mot vest får støy under/på grenseverdien i første etasje. I andre etasje er støynivået på, eller inntil 2 dB, over grenseverdien. I tredje etasje og fjerde etasje er støynivået 2-4 dB over grenseverdien i uskjermet situasjon. Med lokal støyskjerm/tett rekkverk på balkong kan støynivået i tredje etasje og på takterrasser reduseres til under L_{den} 55 dB ved fasade bak tett rekkverk på balkong.
- Fasader mot tunet er skjermet av BKB2 og får for det meste støynivå under grenseverdien, både i uskjermet og skjermet situasjon. Støyskjermer ved Fanavegen reduserer støynivået med inntil 3 dB ved fasade. Med lokal støyskjerm/tett rekkverk på balkong er det kun øverste etasje som får støy over grenseverdien i enkelte punkt, men boenheter her vil få en stille side ved andre deler av fasaden.
- Det vil være mulig å utforme planløsninger som gir alle boenheter tilgang til stille side. Enkelte boenheter må muligvis ha to etasjer.
- Høyeste støynivå ved fasade er $L_{den} = 61$ dB.

5.3 Innendørs støynivå

Innendørs støynivå må utredes for mest utsatte oppholdsrom ved Bygg A og C, samt for evt. kontor i BKB1. Krav til innendørs støynivå vil være tilfredsstilt i alle rom i Bygg B ved bruk av normale konstruksjoner som samtidig tilfredsstiller energikravene i TEK17.

5.4 Støy fra parkeringskjeller

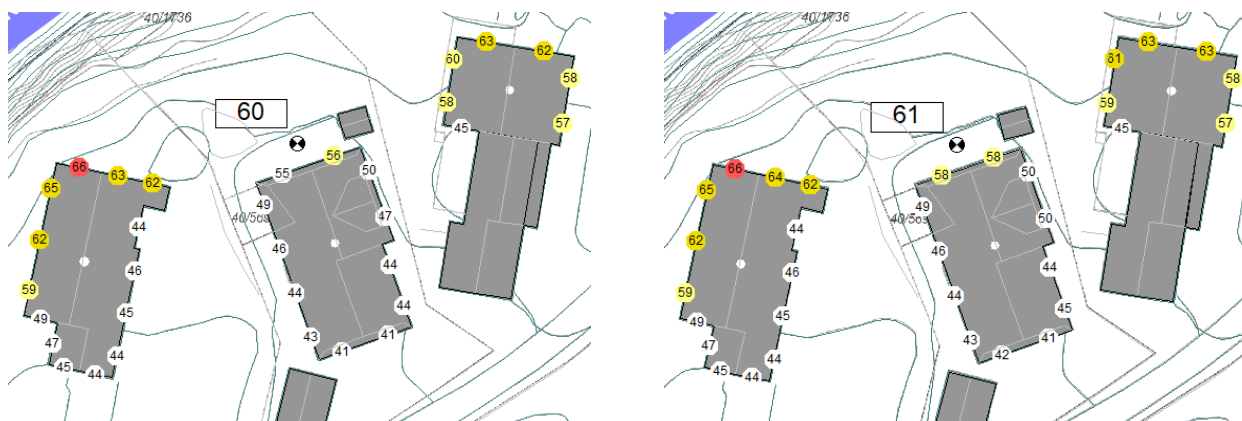
Trafikk inn og ut av parkeringskjeller vil kunne medføre støy ved leilighetene som ligger nær inngangen til kjelleren. Trafikkmengden er anslått til ÅDT under 500. Dette gir ikke utslag på beregnet L_{den} . Det bør allikevel tas hensyn til støy fra denne trafikken i dimensjoneringen av fasaden fordi maksimalstøy fra nattlig trafikk inn og ut av parkeringskjeller kan være til sjenanse.

I prosjekteringen av bygget må det også tas hensyn til innendørs støy fra trafikk i parkeringskjeller og støy fra operasjon av porter.

5.5 Reflektert støy ved nabobygg

Til 2. gangs behandling av reguleringsplanen kom det inn nabomerknader med bekymring for økt støy pga. refleksjoner fra ny bebyggelse.

De eneste boligene som får endring i støynivået som følge av planlagt ny bebyggelse er Mårdalen 27, 27B og 29. Den største endringen i støynivå ved fasade får Mårdalen 27B. Økningen er på 2-3 dB. Økningen vil ikke få noen konsekvenser for innendørs støynivå. På utearealet er økningen 1 dB. Dette er en ikke merkbar økning. Mårdalen 27 og 29 får økning på 0-1 dB, som er en ikke merkbar økning.



Figur 7 Støynivå ved fasade (L_{den}) for fremskrevet situasjon uten planlagte nybygg (venstre) og med planlagte nybygg (høyre).

6 Konklusjon

Alle krav til støynivå ved fasade og på uteoppholdsareal gitt i KPA2018 kan tilfredsstilles gitt at balkonger og takterrasser får lokale støyskjermer/tett rekkverk som vist i Figur 4. Himling under overliggende balkong må være lydabsorberende.

Alle boenheter vil kunne få tilgang til en stille side. Enkelte boenheter må muligvis ha to etasjer, alternativt må reguleringsbestemmelsene tillate «dempet fasade» for et mindretall av boenhetene.

Dersom det er behov/ønske om å øke størrelsen på felles uteoppholdsareal med støy under grenseverdien kan støyskjermer mot Fanavegen oppføres som vist i Figur 4.

Krav til innendørs støynivå vil være tilfredsstillt ved Bygg B ved normale konstruksjoner iht. TEK17. Innendørs støynivå må utredes for mest utsatte oppholdsrom i Bygg A og Bygg C samt evt. kontorer i BKB2.

Bestemmelsene til reguleringsplanen må detaljere støykravene og bør ha et rekkefølgekrav som sikrer videre støyfaglig utredning i byggesak.

Planlagt bebyggelse vil ikke medføre en vesentlig økning i støynivået ved eksisterende boliger.

Oppsummering støytiltak:

- Bygg A
 - Tett rekkverk med høyde 1,2 m på balkonger i kombinasjon med lydabsorberende himling.
 - Tett rekkverk med høyde 1,2 m på takterrasser.
- Bygg B
 - Tett rekkverk med høyde 1,2 m på takterrasser.
- Bygg C
 - Tett rekkverk på balkonger i kombinasjon med lydabsorberende himling. Høyde 1,2 m i front og 2 m på kortsiden mot øst/Fanavegen.
- Felles uteoppholdsareal
 - Ved behov: Støyskjem med høyde 1,8 m ved hjørnet øst for BKB2 og i åpningen mellom BKB2 og eksisterende bygg (se Figur 4).

7 Referanser

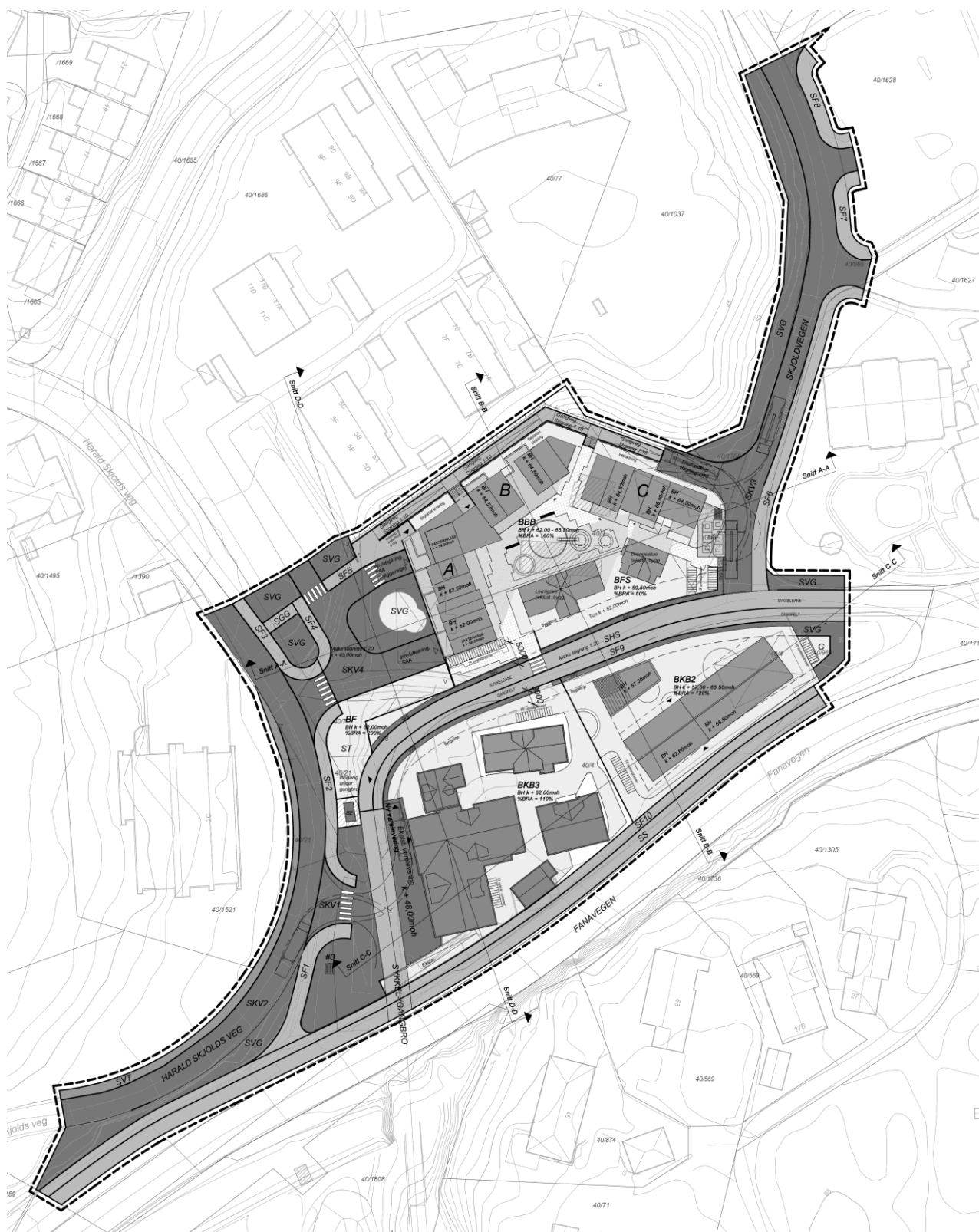
- [1] Bergen Kommune, "Vedlegg til KPA2018: Plankart 1, arealformål," Jun. 19, 2019.
- [2] "Bergen kommune - Bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel (KPA2018)," Planid 65270000, Jun. 2019.
- [3] "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)," Klima- og miljødepartementet, Jun. 2021.
- [4] "T-1442/2016 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging," Klima- og miljødepartementet, Dec. 2016.
- [5] "TEK17 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)," Kommunal- og moderniseringsdepartementet, FOR-2017-06-19-840, Jan. 2017.
- [6] "NS 8175:2012. Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper," Standard Norge, 2012.
- [7] "Nasjonal Vegdatabank (NVDB). www.vegkart.no. Inneholder data under norsk lisens for offentlige data (NLOD) tilgjengeliggjort av Statens vegvesen."
- [8] "Framskrivninger for persontransport 2018-2050. Oppdatering av beregninger fra 2019.," TØI. Transportøkonomisk institutt. Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning, TØI rapport 1824/2021, 2021.
- [9] "Veileder om behandling av støy i arealplanlegging (M-2061)." Miljødirektoratet. [Online]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/forurensning/stoy/veileder-om-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/>
- [10] "Håndbok V716. Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy," Statens vegvesen, 2014.

8 Vedlegg

Vedlegg 1 Illustrasjonsplan

Vedlegg 2 Perspektiv og snitt

Vedlegg 1 Utsnitt av illustrasjonsplan



Vedlegg 2 Perspektiv og snitt

