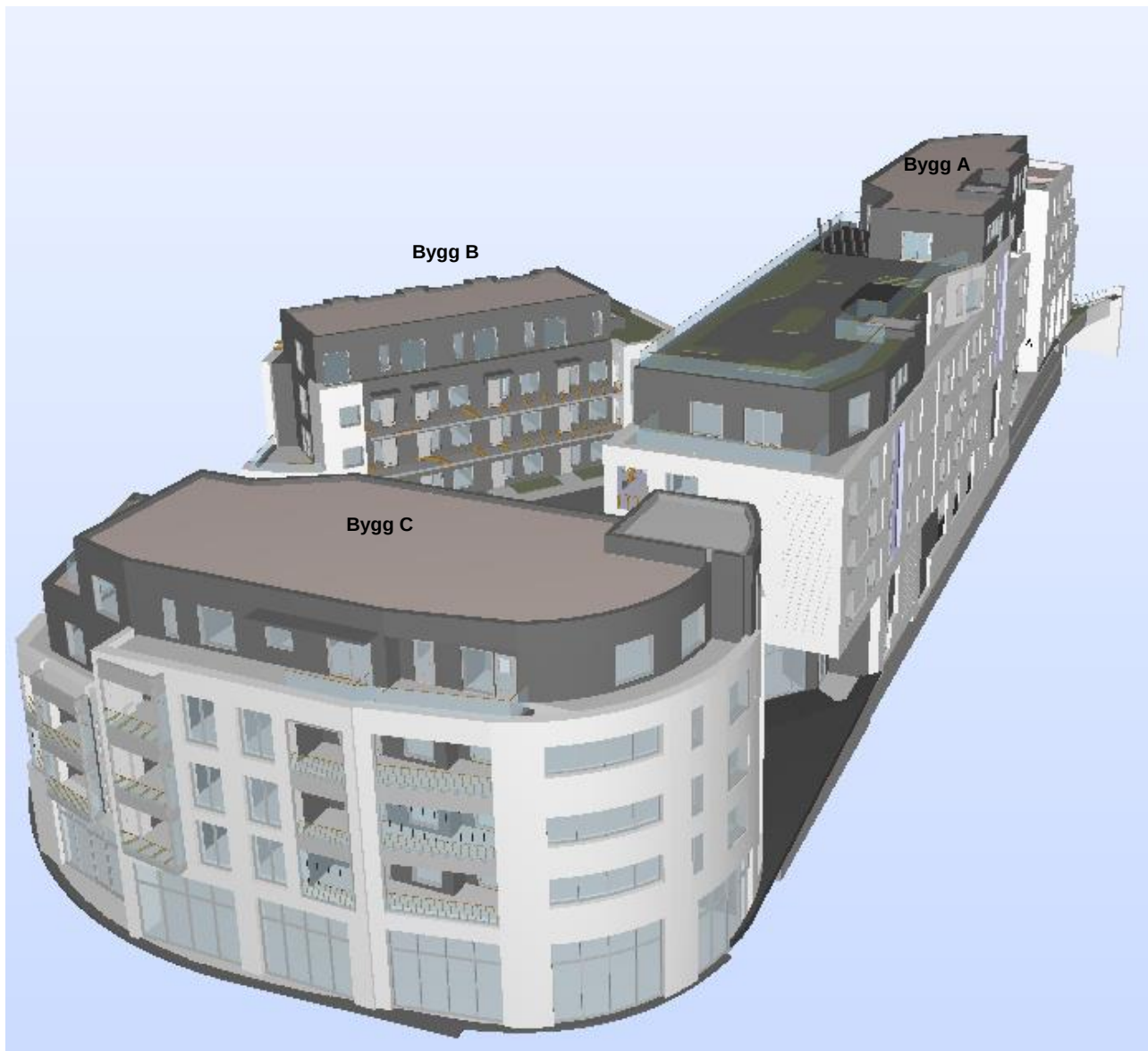


Paradis Hage

Støyvurdering
Reguleringsplan



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Godkjent av
00	11.10.2022	Første oversendelse	Vidar Knappskog	Jenny Luneng

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271		
Prosjekt	RIAKU Paradis hage -		
	Støyvurdering		
Prosjektnummer	10227878		
		Kontrollert av	Jenny Luneng
Kunde	Paradis Hage AS		
Rev	00		
Dato	05.10.2022		
Opprettet av	Vidar Knappskog		
Dokumentnummer	RIAKU03		
Dokumentreferanse	\\nobjogs001\opdrag\35193\10227878_riaku_paradis_hage_-_støyvurdering\000\06 dokumenter\03 rapporter og notater\rev3\10227878_riaku03_rev00_støyvurdering paradys hage_a.docx		

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	5
1.1	Lyduttrykk	5
1.2	Underlag	5
1.3	Situasjon	5
1.4	Trafikk og vegsystem	6
1.5	Bybanen	7
2.	Krav og retningslinjer	7
2.1	Kommuneplanens arealdel (KPA2018)	7
2.1.1	Støy fra bygge- og anleggsvirksomhet	8
2.2	Reguleringsplanbestemmelser	8
2.3	Teknisk forskrift	8
3.	Metode	9
4.	Resultater og vurderinger	9
4.1	Støynivå på felles uteareal	9
4.2	Støynivå ved fasader og balkonger	11
4.3	Innendørs støynivå	14
4.4	Støy fra bygge- og anleggsfasen	14
5.	Oppsummering og konklusjon	14
6.	Referanser	15

Sammendrag

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Paradis Hage AS utført en støyvurdering av planlagte bygg og uteoppholdsarealer på Felt S1, Paradis Sentrum, Bergen kommune i forbindelse med detaljregulering.

Tomten er påvirket av støy fra Storetveitvegen, Statsminister Michelsens veg, Nesttunvegen og Sandbrekkevegen. Støy fra Bybanen gir neglisjerbare bidrag, og er ikke med i beregningsresultatene.

Beregnet støyinnivå er vurdert mot bestemmelser i kommuneplanens arealdel (KPA2018), reguleringsbestemmelser for Paradis sentrum, og støyretningslinjen T-1442. Utendørs lydnivå danner grunnlag for innendørs støyinnivå og tiltak for å tilfredsstillende krav til innendørs støyinnivå i teknisk forskrift til plan- og bygningsloven.

Uteoppholdsareal på bakkeplan i Gårdsrom vil få tilfredsstillende støyforhold. Uteoppholdsareal på takterrasser kan skjermes med tette rekkverk, slik at mesteparten av arealet på disse vil få tilfredsstillende støyforhold.

Høyeste støyinnivå er over L_{den} 65 dB ved bygg A og bygg C. Iht. KPA2018 kan det ved regulering av flere enn 15 boenheter tillates at høyeste grenseverdi økes fra L_{den} 65 dB med inntil 5 - 8 dB i byfortettingssone BY dersom dette gir en bedre totalløsning. Dette er også i tråd med reguleringsbestemmelser for områdeplan for Paradis, hvor høyeste tillatte støygrenser er L_{den} 73 dB.

Sweco mener at forutsetninger for tillatt økning av grenseverdi er tilstedt. Slik tiltaket er planlagt, vil byggene sørge for støyskjerming av uteplass mellom byggene, og sørge for god utnyttelse av området. Dersom ikke en økning av høyeste grenseverdi tillates, vil en måtte trekke byggene lengre bort fra veg, slik at en vil ende opp med mindre uteoppholdsareal med tilfredsstillende støyinnivå. Bygget vil fremdeles ha en støyutsatt side, og Sweco mener fordelene med større uteoppholdsareal veier opp for ulempene med høyere støyinnivå ved støyutsatte fasader.

En forutsetning for å tillate høyere grenseverdi er at krav til planløsning og stille side kan løses. Endelig planløsninger foreligger ikke p.t. for rapport, men alle bygg vil ha stille side inn mot Gårdstun, slik at krav til planløsning og stille side kan løses.

Støyinnivå på balkonger hvor fasade nivå er over L_{den} 55 dB, må ha skjermingstiltak. Hvor fasadenivåer L_{den} 56 – 57 dB, kan balkongene skjermes med 1,2 m høye tette rekkverk. Hvor fasadenivåer $L_{den} \geq 58$ dB, må balkongene glasses inn for å få tilfredsstillende støyforhold.

Det vil komme til å være mye bygge- og anleggsvirksomhet i området Paradis i en lang periode. Sweco anbefaler derfor at det i planbestemmelsene settes krav til at prognoser og tiltak for bygge- og anleggsstøy skal utredes til byggesak.

Krav til innendørs støyinnivå iht. TEK kan løses ved valg av gode lydisolerende konstruksjoner for yttervegger og vinduer. TEK stiller i tillegg krav til balansert ventilasjon.

1. Innledning

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Paradis Hage AS utført en støyvurdering av planlagte bygg og uteoppholdsarealer på Felt S1, Paradis Sentrum [1], i Bergen kommune i forbindelse med detaljregulering. Planarbeidet legger opp til en kombinasjon av bolig (plan 2-7) og næring (plan 1).

Tomten er påvirket av støy fra Storetveitvegen, Statsminister Michelsens veg og Nesttunvegen. Støy fra Bybanen gir neglisjerbare bidrag, og er ikke med i beregningsresultatene.

Beregnet støyinnivå er vurdert mot bestemmelser i kommuneplanens arealdel (KPA20180) [2], reguleringsbestemmelser for Paradis sentrum, og støyretningslinjen T-1442 [3]. Utendørs lydnivå danner grunnlag for innendørs støyinnivå og tiltak for å tilfredsstille krav til innendørs støyinnivå i teknisk forskrift til plan- og bygningsloven [4].

1.1 Lyduttrykk

Følgende lydtekniske begreper benyttes i denne rapporten:

L_{den} - Ekvivalent A-veid lydnivå 24 timer (dB) med ulik vektning av Dag, Kveld og Natt). (Støyinnivå utendørs fra vegtrafikk).

L_{5AF} - Maksimalt støyinnivå. For vegtrafikk utendørs er maksimalt støyinnivå definert til det som overskrides av de 5 % mest støyende (tunge) kjøretøyene. I regelverket for innendørs støy er grensen for maksimalt støyinnivå definert som det høyeste tillatte støyinnivået, og en vurderer antallet overskridelser av dette. Maksimalt støyinnivå brukes til å vurdere risiko for søvnforstyrrelse der det er stor nattrafikk.

$L_{p,A,24t}$ - Døgn tidsmidlet lydnivå. A-veid tidsmidlet lydtrykknivå for et helt døgn.

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

Stille side – Side av bygningen hvor nedre grense for gul støysone er tilfredsstilt, dvs. $L_{den} \leq 55$ dB ved fasaden.

Dempet fasade: En støyekspertert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får et støyinnivå utenfor åpningsbart vindu/eller balkongdør som ikke over skrider grenseverdi for gul støysone

$R_w + C_{tr}$ - Lab.målt trafikkstøyreduksjonstall (dB). Oppgis til leverandør (Luftlydisolasjon for fasadekonstruksjon).

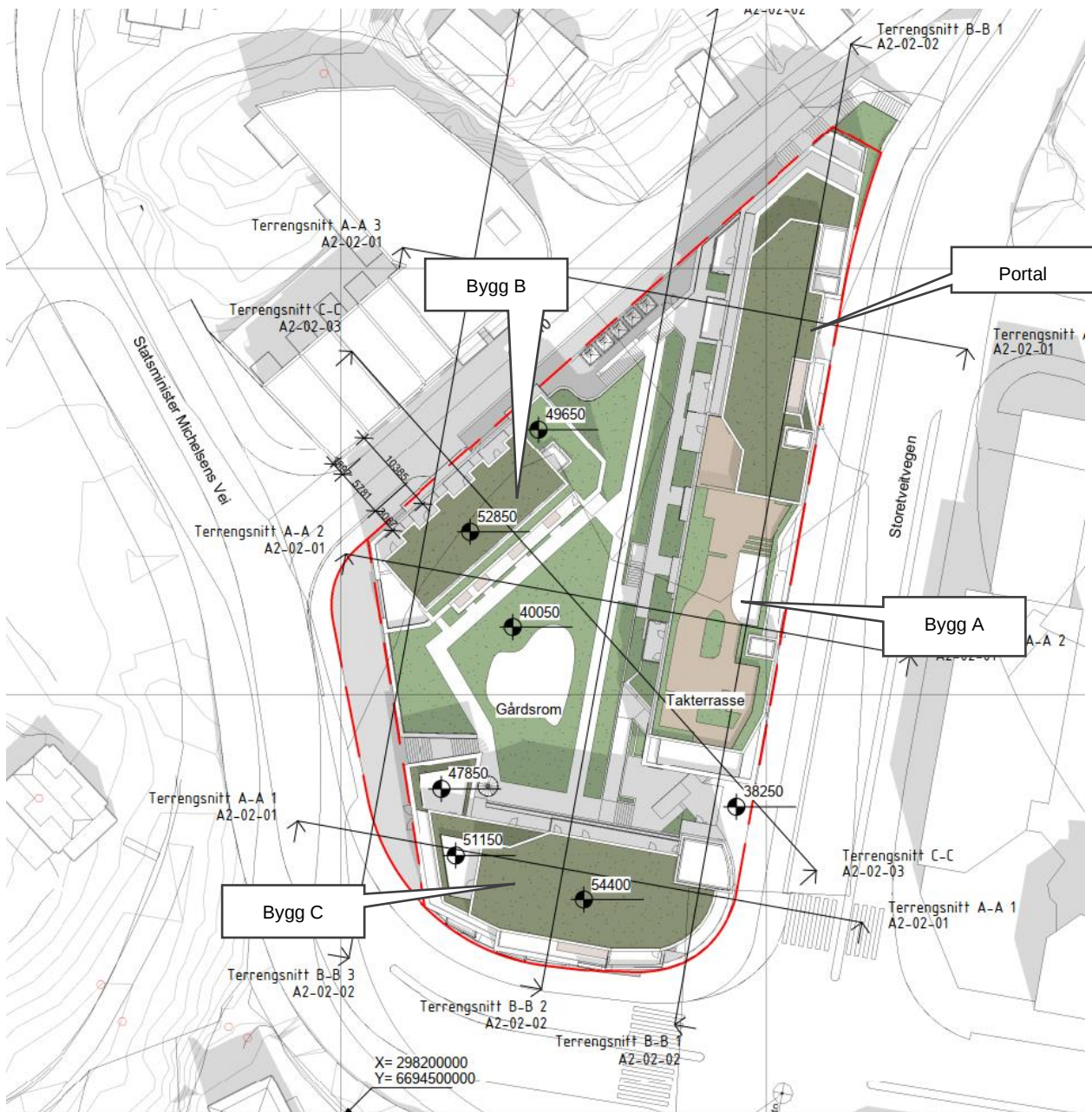
1.2 Underlag

- Illustrasjonsplan og skisser, Paradis Hage. Tilsendt på e-post fra SE Arkitektur, 09.09.2022.
- Skiltplan for planlagte fartsgrenser i området etter utbygging, datert 28.04.2017, mottatt av oppdragsgiver
- 3D-modell mottatt av SE Arkitektur, den 09.09.2022.
- Beregningsmodell fra prosjekt 99158002 RIAKU01 Paradis Sentrum felt S1.

1.3 Situasjon

Det er på Felt S1 planlagt 3 bygg (A, B og C) på opp mot 8 etasjer, inkl. underetasje. Byggene er vist i situasjonsplan i Figur 1. I underetasje og i 1.etasje er det planlagt hhv. garasje og næring. I 2. etasje til og med 7. etasje er det planlagt for boligformål. I bygg A er det planlagt en portal fra Storetveitvegen og inn til gårdsrommet.

Uteoppholdsareal vil være i gårdsrom, på takterrasser og ved private balkonger.



Figur 1: Utsnitt av situasjonsplan mottatt av ARK 09.09.2022

1.4 Trafikk og vegsystem

Fremtidige trafikkdata for området vurderes som usikre, utbyggingen av området skal i utgangspunktet ikke føre til vesentlig turproduksjon pga. nærhet til bybanestopp, og redusert fartsgrenser og endring av veg gjerne vil redusere gjennomgangstrafikk.

Trafikkanalyse fra 2010 [5], som følger områdeplan for Paradis, predikerte ÅDT for år 2015 på 12000 kjøretøy/døgn ved Storetveitvegen, mens trafikken iht. Nasjonal vegdatabank (NVDB) [6] i realiteten har sunket fra 8900 kjøretøy/døgn i 2008 til 6600 i 2021. Iht. T-1442 skal trafikk i støyberegninger fremskrives 10-20 år frem i tid. Siden en fordobling av trafikken vurderes som urealistisk, er det valgt å fremskrive trafikk tall iht. fylkesvise prognoser til år 2042 [7]. Trafikktall benyttet i beregningene er gitt i Tabell 1.

Tabell 1: Trafikktall

Veglenke	Trafikkmengde		Tungtrafikkandel		Hastighet Km/t
	År 2021	År 2042	År 2021	År 2042	
Storetveitvegen	6600	7700	6	7	30/50
Nesttunvegen	10 500	12300	8	10	30
Statsminister Michelsens veg	4600	5400	5	6	30

1.5 Bybanen

Pga. avstand til bybane i forhold til trafikkert veg og trafikkmengde på veg vil støy fra bybane ikke gi signifikant bidrag til totalt støyinnivå (støyinnivå fra bybanen er minst 10 dB lavere enn støyinnivå fra vegtrafikk). Støyinnivå på gjeldende areal er også godt under gul støysone (nedre grenseverdi gul støysone for bane er $L_{den} = 58$ dB) ved mest utsatte fasade, jf. støyrapport for gjeldende planforslag utført av Asplan Viak.

Da vegtrafikk blir dimensjonerende støykilde er ikke bybanen behandlet videre i denne rapporten.

2. Krav og retningslinjer

2.1 Kommuneplanens arealdel (KPA2018)

Reguleringsplanbestemmelsene for Paradis sentrum, plan-ID 60760000 [1] er vedtatt 19.11.2014, og bestemmelsene til KPA2018, vedtatt 19.06.2019 gjelder foran alle eldre reguleringsplaner når det gjelder støy. Det er derfor tatt utgangspunkt i støykrav fra KPA2018 for vurderingene i denne rapporten.

Planområdet ligger i arealformålssone byfortettingssone (BY).

I bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel for Bergen Kommune 2018-2030 blir gul og rød støysone definert i samsvar med støysonene i Miljøverndepartementet sin støyretningslinje T-1442. Kriterier for støysonene er gitt i Tabell 1.

Tabell 2: Kriterier for inndeling i gul og rød støysone

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støyinnivå	Utendørs støyinnivå i nattperioden	Utendørs støyinnivå	Utendørs støyinnivå i nattperioden
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

Generelt gjelder at grenseverdiene i den til enhver tid gjeldende versjon av T-1442 skal legges til grunn for saksbehandlingen. Grenseverdier gitt i T-1442 tabell 3, nedre grense for gul støysone, skal tilfredsstilles for støyfølsomme tiltak.

Tiltak i gul støysone kan tillates dersom følgende er oppfylt:

- Alle boenheter skal ha minst en fasade som vender mot stille side der støynivået ikke overstiger nedre grense for gul støysone.
 - Minimum halvparten av oppholdsrom (stue og soverom) og minst 1 soverom skal ha minst 1 vindu som kan åpnes mot stille side.
- Støynivået ved mest utsatte fasade skal ikke overstige nedre grenseverdi for rød sone.
- Støynivået på uteoppholdsareal skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul støysone.

For tiltak i rød støysone:

- Ved regulering av større tiltak (mer enn 15 boenheter) i byfortettingssone BY kan elementer fra §22.3 (bestemmelser spesielt for sentrumssoner S) vurderes for deler av tiltaket dersom det kan bidra til en bedre totalløsning.
 - Sweco tolker dette som at grenseverdien for støyutsatt side kan økes med inntil 5 dB, til L_{den} 70 dB. Dette må det argumenteres for i planbeskrivelsen.
 - Krav til planløsning, stille side og uteoppholdsareal skal oppfylles.
- Innglassede uterom kan benyttes dersom privat uteoppholdsareal må bygges inn for å oppfylle støykrav. Dette må drøftes og avklares i reguleringsplan.

Vurdering av bestemmelsene

Det er Sweco sin vurdering at bygging i gul og rød støysone kan tillates dersom krav til planløsning, stille side og uteoppholdsareal tilfredsstilles. Tomten ligger i byfortettingssone og vurderes som et større tiltak, slik at høyeste tillatte støynivå fra vegtrafikk ved fasade kan økes til $L_{den} = 70$ dB (65 dB + 5 dB), dersom det bidrar til en bedre totalløsning for prosjektet.

Innglassing av private uteplasser er akseptert iht. reguleringsplanbestemmelsene og det anses derfor som naturlig at dette videreføres.

2.1.1 Støy fra bygge- og anleggsvirksomhet

KPA2018 viser til T-1442 for bygge- og anleggsstøy, og sier at grenseverdier i utgangspunktet skal tilfredsstilles. Ved overskridelser skal det varsles og gjennomføres tiltak i samsvar med T-1442 og dens veileder M-2061 [8].

2.2 Reguleringsplanbestemmelser

Reguleringsplanbestemmelsene for Paradis sentrum, plan-ID 60760000 [1] har følgende arealkrav relatert til støy:

- Det skal være minimum 7 m² privatareal og minimum 15 m² felles uteoppholdsareal pr. boenhet.
- Det tillates innglassing av balkonger for å tilfredsstille krav til støy på privat uteområde.

2.3 Teknisk forskrift

Plan- og bygningsloven med TEK17 [4] er utformet med kvalitative funksjonskrav, og det er utarbeidet en egen Norsk Standard som referanse til forskriften; NS 8175 [9]. NS 8175 vurderer lydforhold etter fire lydklasser, A-D, hvor lydklasse C er angitt som *preakseptert ytelse* i TEK17.

Lydklasse C er i standarden samordnet med Miljøverndepartementets retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442. For aktuelt prosjekt er følgende *preaksepterte ytelser* aktuelle:

- Støynivå på uteplass skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone i T-1442 ($L_{den} = 55$ dB).
- Høyeste grenseverdi for innendørs støynivå i oppholdsrom er $L_{p,A,24t} = 30$ dB (A-veid døgnmidlet støynivå).

- Maksimalt støynivå skal ikke overstige $L_{pAFmax} = 45$ dB i soverom om natten (kl. 23 – 7). Dette kravet gjelder dersom det er mer enn 10 *enkelthendelser* over dette nivået om natten.

3. Metode

Utendørs vegtrafikkstøy er beregnet etter gjeldende nordiske beregningsmetode [10] med dataprogrammet CadnaA, versjon 2022 MR1.

Beregningshøyder for støynivå ved fasade er 1,5 m over lokalt gulvnivå. For uteareal er beregningshøyden 1,5 m over lokal markhøyde. Det er benyttet 1.ordens refleksjoner.

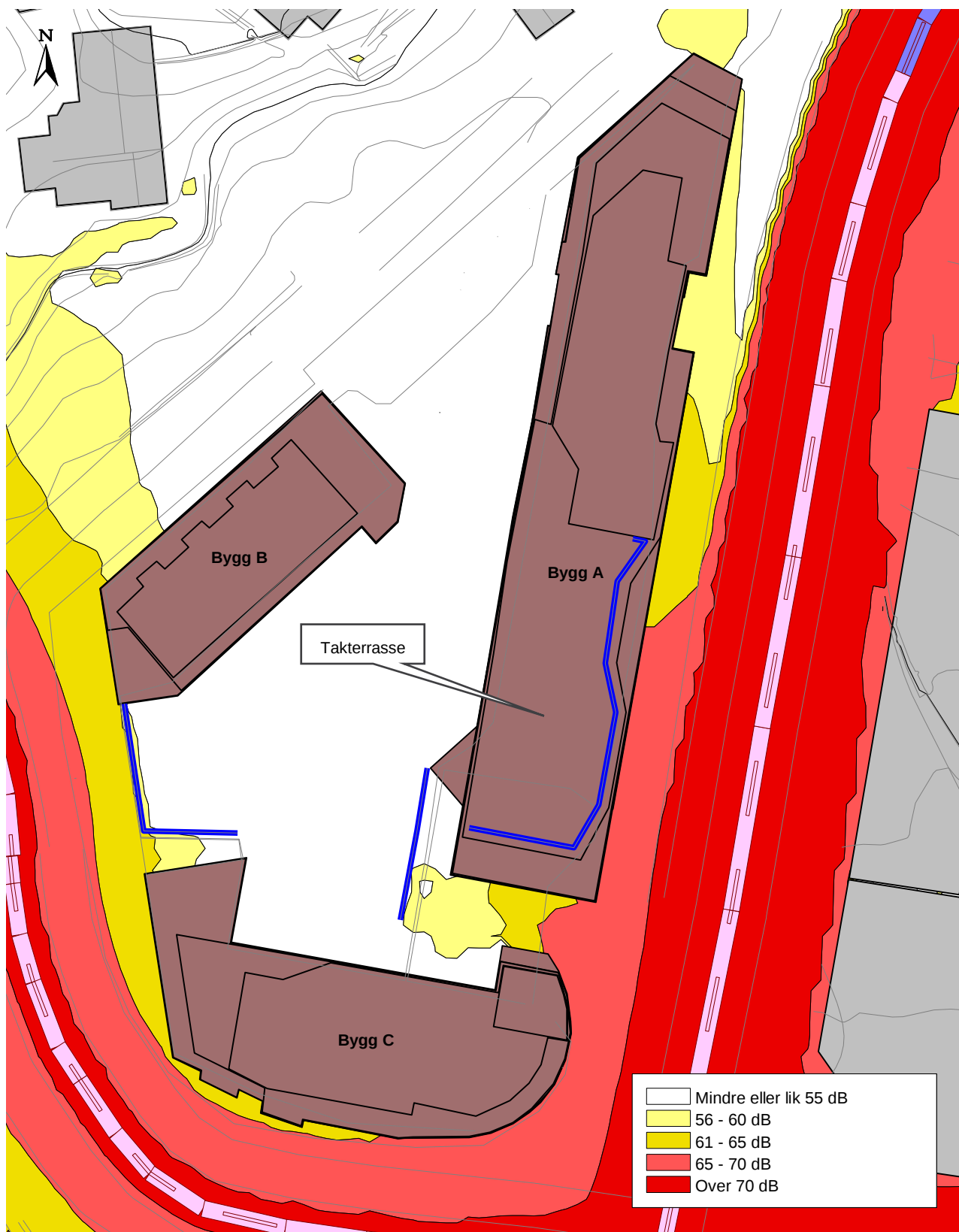
4. Resultater og vurderinger

4.1 Støynivå på felles uteareal

Beregnet støynivå L_{den} ved uteoppholdsareal på bakkeplan er vist i Figur 2. Figuren viser at alt av planlagt uteoppholdsareal i gårdsrom vil få tilfredsstillende støynivå $L_{den} \leq 55$ dB.

Portal gjennom bygg A må dempes ved bruk absorberer i himling og på vegger for å unngå uheldige refleksjoner inn på uteoppholdsareal. Valg av type og mengde absorberer må detaljeres i en senere fase.

På planlagte takterrasser vil det aller meste av arealet få tilfredsstillende støynivå dersom det oppføres med tette rekkverk med høyde på minst 1,2 m.



Figur 2: Beregnet støynivå L_{den} ved uteoppholdsareal på bakkeplan. Blå strek viser tette rekkverk/skjermer.

4.2 Støynivå ved fasader og balkonger

Beregnet støynivå ved fasader for plan 2- plan 7 er vist i Figur 1 a) -f) hhv.

(MERK: Støynivå ved fasade mot Storetveitvegen, i 2.etg. helt nord i bygg A er kunstig lav pga. høydeforskjell på bygg og eksisterende veg. Reelt støynivå er som for 3.etasje.)

Figuren viser at høyeste støynivå ved fasader er $L_{den} = 69$ dB, mot Storetveitvegen, som er over grenseverdi for rød støysone. Iht. KPA2018, så kan det ved regulering av større tiltak (mer enn 15 boenheter) tillates å øke grenseverdi for høyeste tillatte støynivå med 5 – 8 dB, dvs. til 70-73 dB, dersom dette gir en bedre totalløsning. I dette tilfellet vil, etter Swecos oppfatning en økning av støygrense føre til en bedre løsning. Bygg A og bygg C er lagt tett opptil veg for å skjerme gårdstun for støy fra Storetveitvegen og Nesttunvegen. Dersom byggene trekkes lengre bort fra veg, så må uteoppholdsareal ligge mot vei, og ha støynivå over grenseverdi.

En økning av øverste tillatte grenseverdi er også i tråd med reguleringsbestemmelser, som har L_{den} 73 dB som øverste grenseverdi.

En forutsetning for å tillate bygging i støysone er at alle boenheter får en stille side, og at minst halvparten av oppholdsrom, hvorav minst 1 soverom, får åpningsbart vindu mot stille side. Alle byggene vil få stille side mot gårdstunet, $L_{den} \leq 55$ dB, slik at krav til planløsning iht. KPA2018 kan løses med riktige planløsninger.

Balkonger som er plassert på støyutsatte fasader, $L_{den} > 55$ dB, må ha støytiltak for å få tilfredsstillende støyforhold. Der hvor fasadenivå er over L_{den} 56 – 57 dB, kan balkonger skjermes med minst 1,2 m høye og tette rekkverk, samt absorberer i himling hvor overbygget. Med dette oppnår man støynivå under grenseverdi for store deler av balkongen. Det vil ikke være realistisk å få støynivå under grenseverdi for hele balkongen. For å oppnå dette må rekkverkets høye økes til 1,8 m.

Der hvor fasadenivåer over L_{den} 57 dB, må balkongene glasses inn for å få tilfredsstillende støyforhold.





Figur 2 a) -f) Beregnet støynivå L_{den} ved fasader for 2 – 7.etasje.

4.3 Innendørs støynivå

Innendørs støynivå må detaljberegnes i en senere fase når endelige konstruksjoner og planløsninger foreligger. Det må påregnes gode lydisolerende konstruksjoner for yttervegger og vinduer for å tilfredsstille krav til støynivå iht. TEK, da det som vist i kap. 4.2 er høye utendørs støynivåer.

4.4 Støy fra bygge- og anleggsfasen

Bestemmelser for bygge- og anleggsstøy i KPA2018 viser til grenseverdier og tiltak i T-1442.

Planområdet ligger i umiddelbar nærhet til et etablert boligområde på Paradis, og det skal i tillegg etableres flere boliger i området rundt Paradis. Det vil derfor komme til å være mye bygge- og anleggsvirksomhet i området i en lang periode. Sweco anbefaler der for at det i planbestemmelsene settes krav til at prognoser og tiltak for bygge- og anleggsstøy skal utredes til byggesak.

5. Oppsummering og konklusjon

Uteoppholdsareal på bakkeplan i Gårdsrom vil få tilfredsstillende støyforhold. Uteoppholdsareal på takterrasser kan skjermes med tette rekkverk, slik at mesteparten av arealet på disse vil få tilfredsstillende støyforhold.

Høyeste støynivå er over L_{den} 65 dB ved bygg A og bygg C. Iht. KPA2018 kan det ved regulering av flere enn 15 boenheter tillates at høyeste grenseverdi økes fra L_{den} 65 dB med inntil 5 - 8 dB i byfortettingssone BY dersom dette gir en bedre totalløsning. Dette er også i tråd med reguleringsbestemmelser for områdeplan for Paradis, hvor høyeste tillatte støygrenser er L_{den} 73 dB.

Sweco mener at forutsetninger for tillatt økning av grenseverdi er tilstede. Slik tiltaket er planlagt, vil byggene sørge for støyskjerming av uteplass mellom byggene, og sørge for god utnyttelse av området. Dersom ikke en økning av høyeste grenseverdi tillates, vil en måtte trekke byggene lengre bort fra veg, slik at en vil ende opp med mindre uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå. Bygget vil fremdeles ha en støyutsatt side, og Sweco mener fordelene med større uteoppholdsareal veier opp for ulempene med høyere støynivå ved støyutsatte fasader.

En forutsetning for å tillate høyere grenseverdi er at krav til planløsning og stille side kan løses. Endelig planløsninger foreligger ikke p.t. for rapport, men alle bygg vil ha stille side inn mot Gårdstun, slik at krav til planløsning og stille side kan løses.

Støynivå på balkonger hvor fasade nivå er over L_{den} 55 dB, må ha skjermingstiltak. Hvor fasadenivåer L_{den} 56 – 57 dB, kan balkongene skjermes med 1,2 m høye tette rekkverk. Hvor fasadenivåer $L_{den} \geq 58$ dB, må balkongene glasses inn for å få tilfredsstillende støyforhold.

Det vil komme til å være mye bygge- og anleggsvirksomhet i området Paradis i en lang periode. Sweco anbefaler derfor at det i planbestemmelsene settes krav til at prognoser og tiltak for bygge- og anleggsstøy skal utredes til byggesak.

Krav til innendørs støynivå iht. TEK kan løses ved valg av gode lydisolerende konstruksjoner for yttervegger og vinduer. TEK stiller i tillegg krav til balansert ventilasjon.

6. Referanser

- [1] Bergen Kommune, «Bergen kommune. Fana, gnr. 13 mfl.Områdeplan Paradis Sentrum. Nasjonal arealplan ID-1201_60760000», nov. 2014.
- [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] «TEK17 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)», Kommunal- og moderniseringsdepartementet, FOR-2017-06-19-840, jan. 2017.
- [5] Asplan Viak, «Turproduksjon og trafikkfordeling, Reguleringsplan for Paradis sentrum.», jun. 2021.
- [6] «Nasjonal Vegdatabank (NVDB). www.vegkart.no. Inneholder data under norsk lisens for offentlige data (NLOD) tilgjengeliggjort av Statens vegvesen.»
- [7] «Framskrivinger for person- og godstransport 2018-2050», TØI. Transportøkonomisk institutt. Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning, 1718/2019, sep. 2019.
- [8] «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/>
- [9] «NS 8175:2012. Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper», Standard Norge, 2012.
- [10] Hans Jonasson og Hygo Lyse Nielsen, *Road Traffic Noise - Nordic Prediction Method*. TemaNord, 1996.