

Kund Wallenstam	Datum 2023-08-17	Uppdragsnummer 22117	Bilagor C01 – C05
Rapport C Bergsgruvans park, Stockholm Buller- och vibrationsutredning för detaljplan			

Rapport 22117 C

Bergsgruvans park, Stockholm

Buller- och vibrationsutredning för detaljplan

Uppdrag

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på trafikbuller och industribuller, för bostäder i Bergsgruvans park, Stockholm.

Sammanfattning

Med föreslagen byggnadsutformning och lägenhetsplanlösning kan bostäder med god ljudkvalitet erhållas. Trafikbullerförordningen samt stadens vägledning för trafikbuller innehålls. Ljudkvalitetsindex för projektet kan bli 1,4.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Anne Hallin
070-3019320
anne.hallin@ahakustik.se

Leif Åkerlöf
070-3019319
leif.akerlof@ahakustik.se

Innehåll

1.	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	2
2.	BEDÖMNINGSGRUNDER	3
3.	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER	4
4.	BULLER- OCH STÖRNINGSMINSKANDE ÅTGÄRDER	5
5.	STOMLJUD OCH VIBRATIONER	6
6.	LJUDKVALITET	6
7.	KOMMENTARER	8
8.	FÖRSLAG TILL DETALJPLANEKRAV	10
9.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR	11
10.	RIKTVÄRDEN FÖR STOMLJUD OCH VIBRATIONER	13
11.	TRAFIKUPPGIFTER	14

1. Sammanfattande bedömning

Det planerade bostadshuset utsätts för buller från trafiken på Rosenlundsgatan, ljud från järnvägstrafiken via öppna schakt som vetter mot parken samt ljud från lekande barn etc.

Vid fasaden mot Rosenlundsgatan blir ekvivalentnivån upp mot 65 dB(A). Hänsyn har tagits till trafikbullret vid utformningen av byggnaden och med skisserad lägenhetsutformning samt vissa bullerdämpande åtgärder kan bostäder med god ljudkvalitet byggas.

Cirka 1/3 av lägenheterna får högst 55 dB(A) ekvivalentnivå utanför alla bostadsrum. Cirka 1/4 av lägenheterna, smålägenheter om högst 35 m², får högst 65 dB(A). För att innehålla stadens ”Vägledning för hantering av omgivningsbuller vid bostadsbyggande i Stockholm” * föreslås specialfönster i dessa lägenheter. Denna åtgärd krävs inte enligt Trafikbullerförordningen. Övriga lägenheter får högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen.

Alla lägenheter kan få tillgång till gemensamma uteplatser på taket med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

**Vägledning för hantering av omgivningsbuller vid bostadsbyggande i Stockholm*”. Stadens vägledning har tagits fram gemensamt av SBK och MF och gäller sedan april 2018

Ljudkvalitetsindex för projektet kan om förstärkt trafikbullerisolering väljs bli 1,4. Index är högre än minimikravet 1,0 och bostäder med god ljudkvalitet kan byggas.

Väljs trafikbullerisolering motsvarande minimikraven enligt BBR blir Ljudkvalitetsindex 0,5.

Då byggnaden uppförs i tung konstruktion och grundläggs till fast botten blir de komfortvägda vibrationerna i bostäderna på grund av tågtrafik lägre än 0,3 mm/s.

Inga speciella åtgärder krävs med avseende på stomljudet och vibrationerna då spåren under bebyggelsen i Södra station är mycket effektivt stomljudsisolerade.

2. Bedömningsgrunder

I denna rapport kommenteras den föreslagna bostadsbebyggelsen utgående från möjligheterna att innehålla följande mål/riktvärden.

Kommentar

Målen/riktvärdena/ambitionerna nedan är, för bedömningen av planerad bebyggelse, en översiktlig sammanfattning av aktuella riktvärden för trafikbuller samt en förenklad beskrivning av den ambitionsnivå som SBK och MF anger i ”*Vägledning för hantering av omgivningsbuller vid bostadsbyggande i Stockholm*”*. Denna vägledning har tagits fram gemensamt av SBK och MF och gäller sedan april 2018.

Trafikbuller; enbart Trafikbullerförordningen 2015:216.

- Högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasader till lägenheter större än 35 m².
- Högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet större än 35 m².
- Högst 65 dB(A) ekvivalentnivå vid lägenheter på högst 35 m².
- Uteplatser med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

Trafikbuller, SFS 2015:216 samt god ljudkvalitet – Stadens vägledning

- Högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vid alla bostadsrum för lägenheter större än 35 m².
- Högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i lägenhet större än 35 m² som har över 60 dB(A) ekvivalentnivå vid någon sida.
- Högst 60 dB(A) ekvivalentnivå vid lägenheter på högst 35 m².
- Uteplatser med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

Stomljud och vibrationer

- Högst 32 dB(A), Fast response, inomhus på grund av stomburet ljud från järnvägstrafik.
- Högst 0,3 mm/s i komfortvägda vibrationer i byggnaden på grund av trafik.

**Vägledning för hantering av omgivningsbuller vid bostadsbyggande i Stockholm*”. Stadens vägledning har tagits fram gemensamt av SBK och MF och gäller sedan april 2018

3. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av vägtrafikbuller har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellen, reviderad 1996, Naturvårdsverkets rapport 4653 samt Boverkets och SKR:s dokument "Hur mycket bullrar vägtrafiken". Vidare har de uppmätta ljudnivåer på plats vid de öppna schakten till södra station legat till grund för bullernivåerna. Även bullerregnet är med vid beräkning och redovisning av bullernivåerna.

De ekvivalenta och maximala ljudnivåerna vid skisserad byggnads fasader samt 1,5 m över "mark" på gemensam uteplats på tak har beräknats.

Beräkningsnoggrannheten för trafikbuller är ± 2 dB(A) varför redovisning med finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

Ekvivalent ljudnivå

På bilaga C01 redovisas de ekvivalenta ljudnivåerna i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 65 dB(A). Byggnaden får dock en sida med högst 55 dB(A).

En viss variation fås i trafikbullernivån på fasaderna men variationen ligger inom på ritningen angivna intervall.

På gemensam uteplats på bostadstaket blir den ekvivalentnivån 1,5 m över "mark" högst 50 dB(A).

Maximal ljudnivå

På bilaga C01 redovisas maximalnivåerna i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 80 dB(A). På gemensam uteplats på bostadstaket blir maximalnivån högst 70 dB(A).

Ekvivalent ljudnivå – Planlösningar

På bilaga C02 redovisas de ekvivalenta trafikbullernivåerna på lägenhetsplaner, ett normalplan, som byggherrarna i dag bedömer motsvarar efterfrågan. Detta är endast exempel på lägenhetsplaner och i bygglovskedet kan efterfrågan vara annorlunda och andra planlösningar vara aktuella.

På planerna redovisas även de buller- och störningsminskande åtgärder som föreslås vissa lägen för att uppnå god ljudkvalitet och innehålla stadens vägledning.

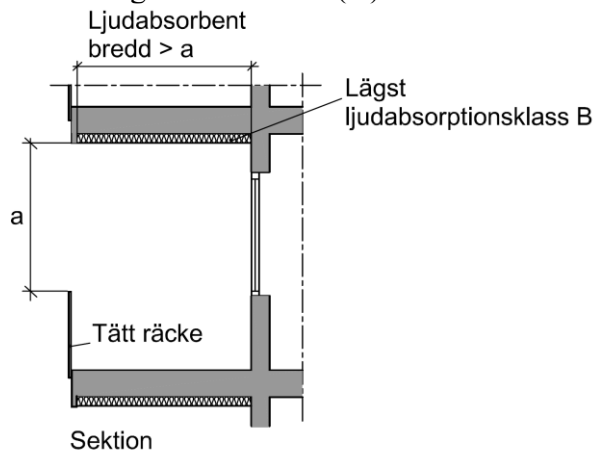
På bilaga C03 redovisas ekvivalenta och maximala ljudnivåer på den gemensamma uteplatsen på vindsplan med 1,2 m högt tätt räcke.

4. Buller- och störningsminskande åtgärder

För att möjliggöra mycket god ljudkvalitet för bostäderna föreslås följande åtgärder även om de inte krävs för att innehålla Trafikbullerförordningen.

Kreativ utformning av balkonger

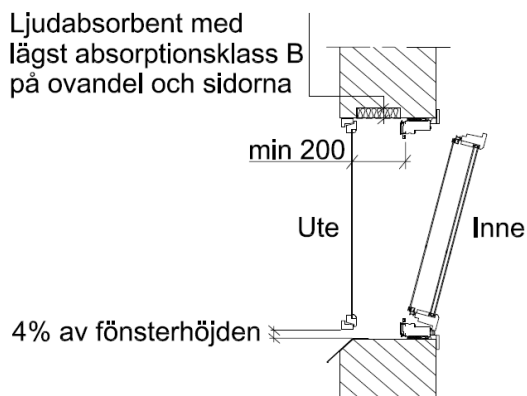
Byggnaden förses av estetiska och bostadsskäl med balkonger. För att dra nytta av balkongerna även för bullerdämpning kan balkongerna förses med täta räcken och ljudabsorbent i balkongtaken. På detta sätt dämpas trafikbullret vid bostadens sida mot balkongen med 5-8 dB(A).



Exempel på minimimått på balkong som dämpar trafikbullret med 5-8 dB(A) vid sida mot balkongen. Ljudabsorbent med lägst ljudabsorptionsklass B. Exempel på ljudabsorbent 25 mm träullit med ovanliggande 45 mm mineralull.

Specialfönster

För smålägenheterna som har 61-65 dB(A) vid fasad föreslås för att innehålla stadens vägledning* specialfönster.



Specialfönster som i vädringsöppet läge ger samma trafikbullernivåer inomhus, trots över 65 dB(A) ute, som standardfönster ger i vädringsöppet läge med 55 dB(A) ute. Specialfönster kan även vara sidohängt.

**Vägledning för hantering av omgivningsbuller vid bostadsbyggande i Stockholm*. Stadens vägledning har tagits fram gemensamt av SBK och MF och gäller sedan april 2018*

5. Stomljud och vibrationer

Beräkning av stomljud och vibrationer från tågtrafiken har utförts med hänsyn till

- Aktuella tågtyper
- Tillåten hastighet
- Bankroppens uppbyggnad
- Spåruppbyggnad
- Typ av räler
- Typ av mark
- Projekterad grundläggningsmetod för byggnaden
- Projekterad byggnadsstomme
- Typ av mellanväggar i bostäderna
- Antal våningar
- Mätningar i andra projekt
- Erfarenheter från projektering i andra projekt

Luftljudsnivåerna inomhus i bostäderna på grund av stomburet ljud från järnvägstrafiken blir lägre än 30 dB(A) Fast response. De komfortvägda vibrationerna i den planerade byggnaden beräknas bli lägre än 0,3 mm/s.

I Södra stationsområdet har järnvägsspåren landets mest effektiva isolering av stomburet buller. Isoleringen består av stomljudsmattor under ballasten i betongtråg. Detta ger minst 16-20 dB(A) dämpning. Behovet av komplimenterande mätning av vibrationer och stomburet buller från järnvägen är mycket litet. Byggnaden består av en källarvåning med ovanliggande butiksplan. Först på tredje planet ligger bostäderna.

Om vibrationsmätningar ändock önskas kan dessa utföras först när berggrunden under byggnaden frilagts. Om mätning krävs innan berggrunden frilagts kan en betongpåle slås på platsen till berggrunden och mätning ske på toppen av pålen.

6. Ljudkvalitet

Lägenheternas ljudkvalitet med avseende på trafikbuller beräknas och bedöms utgående från Ljudkvalitetsindex enligt den metod som beskrivs i ”Trafikbuller och Planering” del V- utformning av bostäder i trafiknära lägen” utgiven av forskningsgruppen Trafikbuller och planering. Gruppens forskning och metoden med ljudkvalitetsindex har uppmärksammats både i Sverige och internationellt.

Ljudkvalitetsindex är en samlad bedömning av trafikbullersituationen för bostäder. Bedömningen sker genom analys av 9 faktorer, se bedömningsgrunder nedan och i bilaga C04.

Utgående från beräknade bullernivåer, föreslagna lägenhetsplanlösningar etc. samt uppgifter om grannskapet har Ljudkvalitetsindex beräknats. Vid dessa bullerberäkningar och bedömningar tas alltid hänsyn till den verkliga bullersituationen vilket innebär att bullerregnet ingår. Följande överväganden och

bedömningar i övrigt ligger till grund för beräkningarna av ljudkvalitetsindex, se även bilaga C05.

Buller på trafiksidan

Ekvivalentnivån på den mest utsatta delen av byggnaden i projektet är 61-65 dB(A). Alla lägenheter i projektet får -2 poäng.

Buller på bullerdämpad sida

Med genomtänkt planlösning och åtgärder i denna rapport kan alla lägenheter oavsett storlek få motsvarande 51-55 dB(A) ekvivalentnivå på bullerdämpad sida. Alla lägenheter i projektet får då +2 poäng.

Buller vid entré

Trapphusen har entré mot sida med > 60 dB(A) ekvivalentnivå vilket ger - 2 poäng.

Buller på gård, uteplats och balkong

Alla lägenheter har tillgång till gemensam uteplats med högst 50 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå. Totalt får alla lägenheter få +2 poäng.

Buller inomhus

Om byggnadens trafikbullerisolering dimensioneras för trafikbullernivåerna inomhus motsvarande ljudklass B fås +7 poäng för alla lägenheter. Minimikravet enligt BBR ger +0 poäng.

Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor

Byggnaden utsätts för buller från enbart vägtrafik, vilket ger + 0 poäng för alla lägenheter. Luftljudnivån på grund av det spårtrafiken blir lägre än aktuella riktvärden.

Planlösning

Med genomtänkt planlösning kan alla lägenheter oavsett storlek få högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av bostadsrummen vilket ger +0 poäng. Många lägenheter får högst 55 dB(A) utanför alla bostadsrum; +4 poäng för dessa lägenheter.

Bullerskydd på balkonger

Målet högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid minst hälften av bostadsrummen i alla lägenheter innehålls utan avskärmningar på balkongerna. Detta ger + 2 poäng.

Grannskapet

Grannskapet är måttligt bullrigt. Ekvivalentnivåerna är ca 55 dB(A) vilket är ca 10 dB(A) lägre än på projektets trafiksida. Detta ger + 1 poäng för alla lägenheter.

Ljudkvalitetsindex

Medelvärde för alla lägenheter kan, om förstärkt trafikbullerisolering väljs, bli +11 poäng och den lägsta poängen +10. Ljudkvalitetsindex blir då 1,4 (Medelvärde + lägsta värde/15). Poängen är högre än minimivärdet 1,0 och förutsättningar för bostäder med god ljudkvalitet finns.

Väljs minimikraven enligt BBR blir ljudkvalitetsindex 0,5.

7. Kommentarer

Högst 60 dB(A) vid alla fasader

För att innehålla målet högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader krävs att trafiken på Rosenlundsgatan minst halveras. Detta bedöms inte realistiskt varför bedömningen av bullersituationen sker utgående från målet högst 55 dB(A) utanför minst hälften av bostadsrummen i lägenheter över 35 m².

Nivå vid fasad

Byggnaden får minst en sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Med skisserad lägenhetsplanlösning kan målet högst 55 dB(A) utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet innehållas förutom för en smålägenhet per plan som för högst 65 dB(A). Trafikbullerförordningen innehålls.

Nivå på uteplats

Ljudnivån på gemensam uteplats på byggnadens tak blir lägre än 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Denna uteplats kräver att räcket runt uteplatsen är tätt och minst 1,2 m högt för att uppnå högst 50 dB(A) ekvivalentnivå.

Stomljud och vibrationer

Utgående från kunskap, mätningar och beprövad erfarenhet blir, då byggnaden uppförs i tung konstruktion och grundläggs till fast botten, vibrationerna i bostäderna på grund av tågtrafik lägre än 0,2 mm/s för godstågen och lägre än 0,05 mm/s för persontågen. Erfarenhet och mätningar från exempelvis projektering av Södra stationsområdet och Citybanan.

Inga speciella åtgärder krävs med avseende på stomljudet.

Lågfrekvent buller

Kraven på trafikbuller i BBR samt övriga projekteringskrav för buller från trafik, inkluderande buller från bussar, anges i form av A-vägd ljudtrycksnivå. Hänsyn tas då till alla frekvenser på samma sätt som örat uppfattar ljudet. Alla frekvenser, låga som höga, ingår i den bedömningen.

Kravet enligt BBR är högst 45 dB(A) maximal ljudnivå samt högst 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus, för Ljudklass B 41 respektive 26 dB(A). Dessa krav omfattar alla bullerfrekvenser och är tillräckligt. Detta stämmer även med Boverkets rapport "Lågfrekvent buller i boendemiljö".

Folkhälsomyndigheten riktvärden för lågfrekvent buller enligt FoHMFS 2014:13 gäller enligt SS 25267 inte trafikbuller.

Kreativ utformning av balkonger

Kreativ utformning av balkonger innebär att den utformning som föreslås av andra skäl än trafikbuller och som med enkla medel även kan få en bullerdämpande effekt.

Bostäderna har balkonger för att det medför god boendekvalitet. Balkongerna har täta räcken för att minska blåsten och öka komforten på balkongerna. Vidare förses undersidan balkongplattan ovan balkongerna en infärgad träullsplatta för att minska "betongkänslan", ge ett trevligare intryck av balkongerna samt ge bättre dagsljus i lägenheten.

För att utnyttja denna utformning för effektiv bullerdämpning kommer 45 mm mineralull att placeras ovan de infärgade träullsplattorna. På detta sätt dämpas trafikbullret på balkongerna samt vid sidorna mot balkongerna med 5-8 dB(A).

Nivå inomhus

Med lämpligt val av fönster, fönsterdörrar, yttervägg och uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas.

Luftljudsisoleringen för fönster, fönsterdörrar och yttervägg anges i form av vägt laboratoriemätt reduktionstal R_w , dB, enligt SS-ISO 717/1.

Luftljudsisoleringen för uteluftdon anges i form av vägt laboratoriemätt reduktionstal D_{new} , dB, enligt SS-ISO 717/1.

Nedan anges ljudkrav för fönster för Ljudklass B i tre intervaller enligt bilaga C01. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken.

Dimensioneringen sker utgående från den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån inomhus från väg- och spårtrafiken.

För eventuella uteluftdon respektive ytterväggens övriga delar krävs minst 10 dB högre D_{new} respektive R_w .

Ekvivalent ljudnivå vid fasad, dB(A)	Ljudkrav fönster, R_w dB, vid följande fönsterarea/rumsarea			
	15 %	20 %	25 %	35 %
> 60	47	48	49	50
56-60	43	44	45	46
≤ 55	39	40	41	42

För fasta fönster kan kraven enligt ovan minskas med 3 dB.

Utåtgående fönster och balkongdörrar med ljudkrav över ca $R_w = 43$ dB finns inte på marknaden. Dessa fönster och balkongdörrar måste därför vara inåtgående.

Kommentar

I forskningsprojektet Trafikbuller och Planering konstateras att låga trafikbullernivåer inomhus är den enskilt viktigaste faktorn för att minska trafikbullerstörningen i bostäder i bullerutsatta lägen. Enkätundersökningen visar att 21 % av de boende i moderna bostäder är mycket störda av trafikbuller om trafikbuller inomhus uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass C, 30 dB(A) ekvivalentnivå/45 dB(A) maximalnivå. För bostäder där kraven på trafikbuller inomhus enligt Ljudklass B uppfylls är andelen mycket störda endast 7 %. För bostäder där kraven på trafikbuller inomhus enligt Ljudklass A uppfylls är andelen mycket störda endast 4 %.

8. Förslag till detaljplanekrav

Följande detaljplanekrav föreslås, utgående från denna bullerutredning, gälla för alla byggnader som omfattas av detaljplanen.

<p>Byggnaden och lägenheterna samt eventuella bullerskydd ska utformas så att</p> <ul style="list-style-type: none"> • i bostadslägenhet större än 35 m² alla bostadsrum får högst 60 dB(A) dygnsekvivalent trafikbullernivå vid fasad <p>eller</p> <p>minst hälften av bostadsrummen får sida med högst 55 dB(A) dygnsekvivalent trafikbullernivå och högst 70 dB(A) maximal ljudnivå (frifältsvärden).</p> <p>och</p> <p>den dygnsekvivalenta ljudnivån inte överstiger 65 dB(A) (frifältsvärde) vid fönster till lägenheter om högst 35 m².</p> <ul style="list-style-type: none"> • gemensam eller enskild uteplats med högst 70 dB(A) maximalnivå och 50 dB(A) dygnsekvivalentnivå (frifältsvärde) kan anordnas i anslutning till bostäderna. • de maximala luftljudsnivåerna inomhus på grund av stomburet buller från tågtrafiken inte överskrider 32 dB(A), Fast response. • vibrationerna i byggnaden normalt inte överstiger 0,3 mm/s komfortvägd vibrations hastighet på grund av trafik.

9. Riktvärden för ljud från yttre bullerkällor

Vid nybyggnad av bostäder gäller följande riktvärden för högsta ljudnivåer från trafik och andra yttre bullerkällor.

Trafikbullerförordning SFS 2015:216

Riktvärden för trafikbuller utomhus som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder.

Lägenhetstyp/Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dB(A)	
	Ekvivalentnivå	Maximalnivå
Smålägenheter med högst 35 m² yta		
Utomhus (frifältsvärden)		
På uteplats	50	70 ¹⁾
Vid fasad	65	
Övriga lägenheter		
Utomhus (frifältsvärden)		
På uteplats	50	70 ¹⁾
Vid fasad	60	-
Om 60 dB(A) inte är möjligt vid alla bostadens fasader med fönster gäller vid minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet	55	70 ²⁾

Utomhus (frifältsvärden)

På uteplats	50	70 ¹⁾
Vid fasad	65	

Övriga lägenheter

Utomhus (frifältsvärden)

På uteplats	50	70 ¹⁾
Vid fasad	60	-

Om 60 dB(A) inte är möjligt vid alla bostadens fasader med fönster gäller vid minst hälften av bostadsrummen

i varje lägenhet	55	70 ²⁾
------------------	----	------------------

¹⁾ Värdet får överskridas med 10 dB 5 gånger per timme.

²⁾ Gäller nattetid 22-06. Värdet får enligt Boverket överskridas med 10 dB 5 gånger per natt.

Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande krav för trafikbuller inomhus.

Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer

Utrymme	Ekvivalentnivå, L _{pA}	Maximalnivå natt L _{pAFmax}
Bostäder		
Bostadsrum	30 dB(A)	45 dB(A) ¹⁾
Kök	35 dB(A)	

¹⁾ Värdet, L_{pAFmax} får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

Ljudklassning av bostäder

I svensk standard SS 25267 anges värden för ljudklassning av bostäder. Ljudklass C uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass B innebär 4 dB lägre nivåer inomhus och Ljudklass A ytterligare 4 dB lägre nivåer.

Ljudklass B kan sägas ge 50 % högre ljudstandard än vad BBR kräver och Ljudklass A dubbelt så hög ljudstandard.

Ljudkvalitetsindex

I utredningen ”Trafikbuller och planering II” introduceras ett system som innebär vägning av positiva och negativa faktorer med avseende på risken för störning av trafikbuller. År 2006 presenterades i ”Trafikbuller och planering III” metoden för denne vägning i form av Ljudkvalitetspoäng.

Metoden med Ljudkvalitetspoäng som frekvent användes tom år 2012, har succesivt vidareutvecklats. Den vidareutvecklade metoden som används från år 2013 har namnet Ljudkvalitetsindex.

En uppdaterad version utgående från den nya trafikbullerförordningen från 2015 presenteras i Trafikbuller och Planering V, 2016.

Vid bedömning av bostädernas ljudkvalitet samt lämpligheten till bostadsbebyggelse tas hänsyn till följande faktorer.

- Buller på trafiksidan
- Buller på bullerdämpad sida
- Buller vid entré
- Buller på gård, uteplats och balkong
- Buller inomhus
- Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor
- Planlösning
- Bullerskydd på balkonger
- Grannskapet

Varje faktor har olika vikt och innehåller tre - sju alternativ. Genom ett poängsystem kan de olika faktorerna bedömas och den sammanlagda poängen för varje lägenhet beräknas. Medelvärdet av poängen för alla lägenheter adderas till det lägsta värdet för någon lägenhet. Summan delas med 15 varvid Ljudkvalitetsindex erhålls.

För att projekt ska vara godkänt och god ljudkvalitet kan förväntas krävs att Ljudkvalitetsindex är lägst 1,0. Vid Ljudkvalitetsindex 2,0 eller högre kan mycket god ljudkvalitet förväntas.

10. Riktvärden för stömljud och vibrationer

Ljud

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande krav för trafikbuller inomhus. Kraven avser den sammanlagda luftljudsnivån från luft- och stömljud från trafiken.

Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer

Utrymme	Ekvivalentnivå, L_{pA}	Maximalnivå natt L_{pAFmax}
Bostadsrum	30 dB(A)	45 dB(A) ¹⁾
Kök	35 dB(A)	-

²⁾ Värdet, L_{pAFmax} får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

Stömljud

Luftljud i bostäder på grund av stömljud från trafik i tunnlar ska inte överskrida 30 dB(A) maximalnivå mätt med tidskonstant SLOW.

Detta värde avser högsta maximala luftljudsnivå mätt i ett normalmöblerat rum utan inverkan av bakgrundsbuller. I de fall rummet utsätts för både luft- och stomburet buller gäller att den totala bullernivån inte får överstiga 45 dB(A) enligt BBR.

Kommentar 1

De ursprungliga riktvärdet 30 dB(A) Slow response, för luftljudsnivåer på grund av stomburet buller, arbetades fram efter undersökningar och diskussioner mellan akustiker i samband projekteringen av bostäder på överdäckningen av Södra station i Stockholm. Det är riktvärde som är rimliga och relativt enkelt att kontrollera.

Kommentar 2

Staden och Trafikförvaltningen anger idag 32 dB(A) Fast response. Ett värde som är betydligt svårare att kontrollera.

Enligt direktiv från staden gäller i detta projekt högst 32 dB(A) Fast response.

Vibrationer

I svensk standard SS 460 48 61 "Vibrationer och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" bilaga B, anges riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.

Riktvärdena bör tillämpas vid nyetablering och är uttryckta som vägd vibrationshastighet enligt:

Måttlig störning	0,4 - 1,0	mm/s
Sannolik störning	> 1,0	mm/s
Känsltröskel	0,3	mm/s (enligt ISO 2631-1)

Kommentar

0,3 mm/s är ett rimligt riktvärde för vibrationer i bostäder.

11. Trafikuppgifter

Spårburen trafik

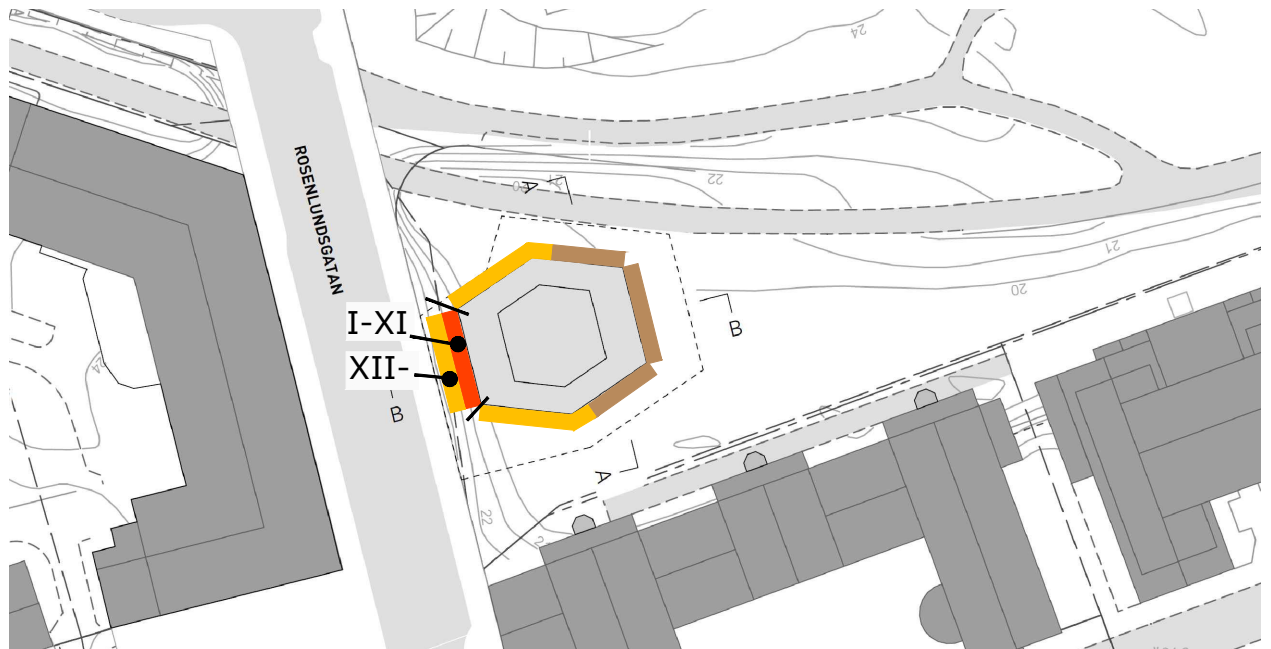
Följande trafikuppgifter, som erhållits från Trafikverks basprognos för år 2040, ligger till grund för beräkningarna.

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal tåg/dygn</i>	<i>Hastighet (km/h)</i>
Pendeltåg	288	80
Regionaltåg	92	80
Fjärrtåg	65	80
Godståg	29	60

Gatutrafik

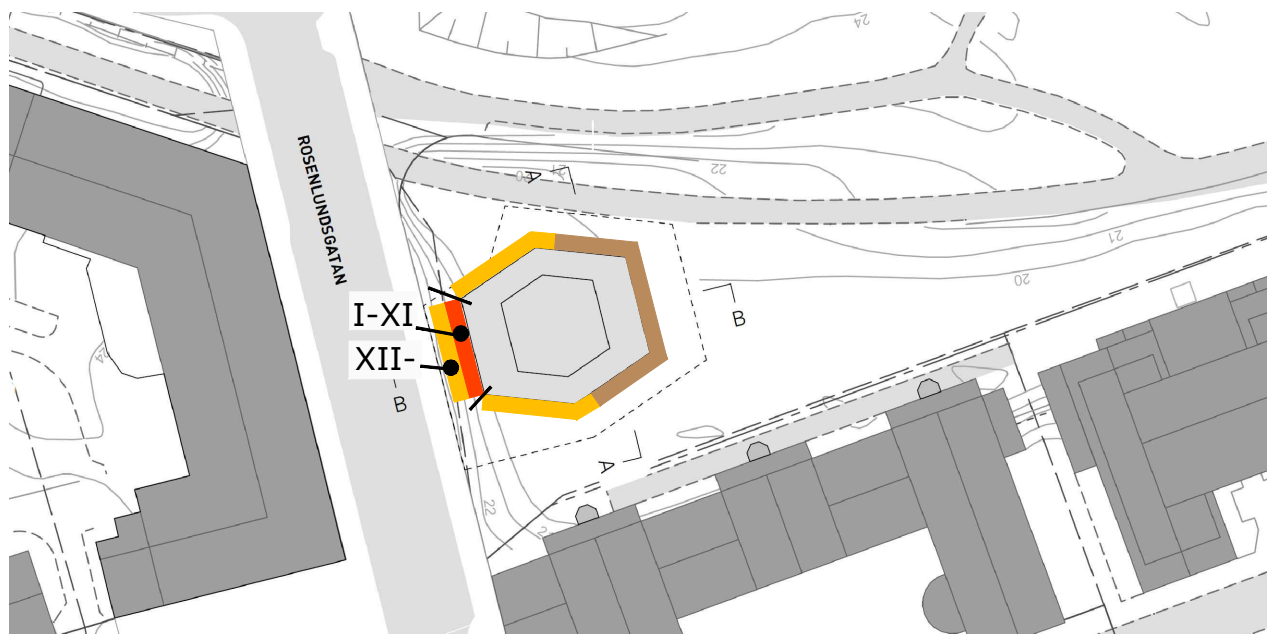
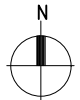
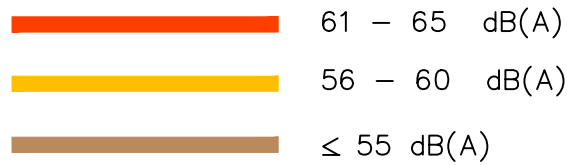
Följande trafikuppgifter, som erhållits från Stockholms stads miljöbarometer och räknats upp med 1,5 % per år till prognos för år 2040, ligger till grund för beräkningarna.

<i>Väg</i>	<i>Fordon/ÅMD</i>	<i>Andel tung trafik</i>	<i>Hastighet km/h</i>
Rosenlundsgatan	13 000	13 %	30



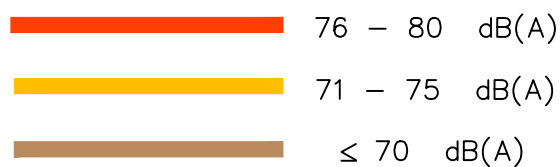
Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

Frifältsvärde



Maximal ljudnivå vid fasad

Frifältsvärde




22117 C02
2023-08-17
AH/RS
Skala -

Bergsgruvan, Stockholm
 Trafikbullerutredning
 Normalplan
 Ekvivalentnivåer - Detalj



Åtgärder:

 Ljudabsorbent i balkongtak

 Tätt räcke

Sp Specialfönster

* Krävs inte enligt Trafikbullerförordningen men ökar ljudkvaliteten för bostaden

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

Frifältsvärde

 61 – 65 dB(A)

 56 – 60 dB(A)

 ≤ 55 dB(A)

22117 C03

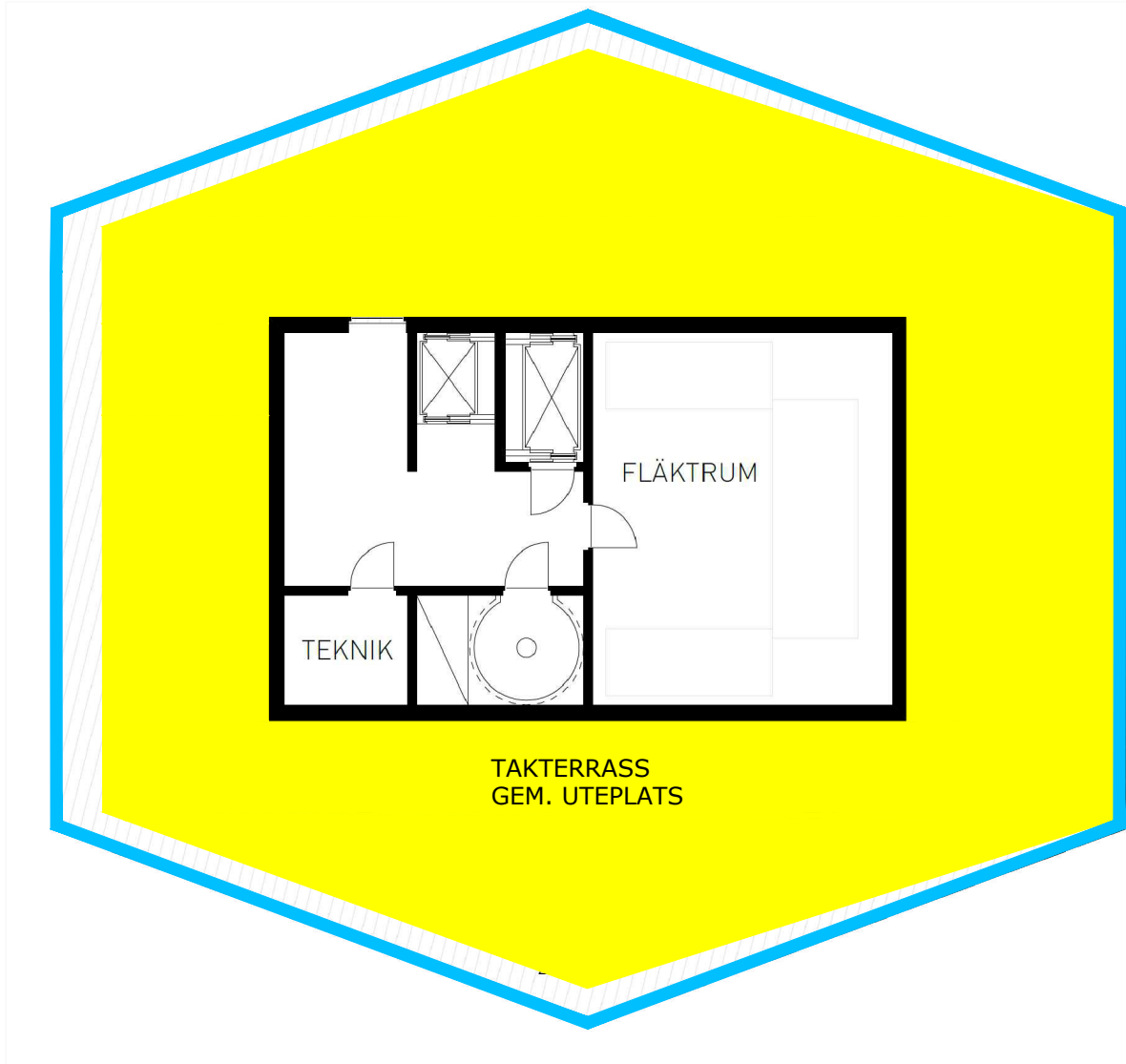
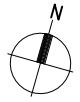
2023-08-17

AH/RS


Skala -

Bergsgruvan, Stockholm
Trafikbullerutredning


Vindsplan
Ekvivalent - och maximalnivåer




Åtgärder:

 1,2 m högt tätt räcke

Ekvivalent ljudnivå för dygn 1,5 m över mark
Frifältsvärde

 ≤ 50 dB(A)

Maximal ljudnivå 1,5 m över mark
Frifältsvärde

 ≤ 70 dB(A)

Kund Wallenstam	Datum 2023-08-17	Uppdragsnummer 22117	Bilaga C04
Ljudkvalitetsindex Underlag för beräkning och bedömning utgående från forskningsrapport Trafikbuller och Planering V			

Bakgrund och sammanfattning

I forskningsprojektet ”Trafikbuller och planering ” har ett system utvecklats som innebär att positiva och negativa faktorer med avseende på risken för störning av trafik- och annat buller kan vägas samman i planeringsstadiet.

I forskningsgruppen deltog bland andra experter från Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholms stad samt Åkerlöf Hallin Akustikkonsult AB. År 2006 presenterades i ”Trafikbuller och planering III” metoden för denne vägning i form av Ljudkvalitetspoäng.

Metoden med Ljudkvalitetspoäng som frekvent användes tom år 2012, har succesivt vidareutvecklats. Den vidareutvecklade metoden som används från år 2013 har namnet Ljudkvalitetsindex.

En uppdaterad version utgående från den nya trafikbullerförordningen från 2015 presenteras i Trafikbuller och Planering V, 2016.

Vid bedömning av bostädernas ljudkvalitet samt lämpligheten till bostadsbebyggelse tas hänsyn till följande faktorer.

- Buller på trafiksidan
- Buller på bullerdämpad sida
- Buller vid entré
- Buller på gård, uteplats och balkong
- Buller inomhus
- Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor
- Planlösning
- Bullerskydd på balkonger
- Grannskapet

Varje faktor har olika vikt och innehåller tre - sju alternativ enligt nedan. Genom ett poängsystem kan de olika faktorerna bedömas och den sammanlagda poängen för varje lägenhet beräknas. Medelvärde av poängen för alla lägenheter adderas till det lägsta värdet för någon lägenhet. Summan delas med 15 varvid Ljudkvalitetsindex erhålls. För att projekt ska vara godkänt och god ljudkvalitet kan förväntas krävs att Ljudkvalitetsindex är lägst 1,0. Vid Ljudkvalitetsindex 2,0 eller högre kan mycket god ljudkvalitet förväntas.

Ett underlag för poängsättningen anges nedan, utdrag ur rapport ”Trafikbuller och Planering V”

Ljudkvalitet

För att i planskedet kunna bedöma bostäders lämplighet i bullerutsatta lägen krävs ett mer detaljerat underlag än vad som normalt är fallet i en mindre bullerutsatt miljö. Möjlig byggnadsutformning och lägenhetsplanlösningar behöver därför presenteras. Utgående från dessa kan en beräkning av Ljudkvalitetsindex göras.

Definitioner

Det råder ibland en viss osäkerhet om vad som avses med olika beteckningar och utrymmen. För att minska denna osäkerhet definieras här vad som avses.

Trafikuppgifter

Beräkningar av trafikbullret utförs med uppgifter om trafikmängden för vardagsmedeldygn för dagens trafiksituation. Om möjligt beräknas även trafikbuller för en framtida prognosticerad situation.

Beräkningsmetoder

Bullret från trafiken beräknas med de samnordiska beräkningsmodellerna från Naturvårdsverket. Hänsyn ska dock även tas till bullerregnet samt till eventuellt tystare fordon.

Ekvivalent ljudnivå

Med ekvivalent ljudnivå avses den totala dygns-ekvivalenta ljudnivån från alla trafikslag nära byggnaden.

För buller från flygtrafik beräknas dygns-ekvivalentnivån utgående från flygbullernivån, FBN, vid beräkning av bullerregnet och den totala bullersituationen.

Maximal ljudnivå

Med maximal ljudnivå avses de beräknade högsta ljudnivåerna alstrade av normal trafik med fordon som klarar gällande bullerkrav och framförs på ett normalt sätt, samt för spårtrafiken normalt underhållna spårtrafikfordon.

För vägtrafik avses de beräknade maximalnivåerna som överskrids av 5 % av fordonen och för spårtrafik de med beräkningsmetoden framräknade nivåerna. Angivna värden för maximal ljudnivå får överskridas dagtid fem gånger per timme respektive nattetid fem gånger 22 – 06. Detta innebär med ett statistiskt resonemang följande förutsättningar för beräkningarna av maximalnivå från vägtrafik.

Nivå på uteplats och vid entré – vägtrafik

För väg med fler än 100 tunga fordon per dygn föreslås den maximala ljudnivån från tunga fordon användas.

För väg med högst upp till 100 tunga fordon per dygn föreslås den maximala ljudnivån från personbilar användas för bedömningen av maximalnivån på uteplats och vid entré.

100 tunga fordon per dygn motsvarar exempelvis lokalgata med 5 % tung trafik och en total trafikmängd på ca 2000 fordon/dygn.

Nivå inomhus och vid fasad – vägtrafik

För väg med fler än 200 tunga fordon per dygn ska den maximala ljudnivån från tunga fordon användas.

För väg med högst 200 tunga fordon per dygn ska den maximala ljudnivån från personbilar användas för bedömningen av maximalnivån vid fasad och inomhus.

200 tunga fordon per dygn motsvarar exempelvis gata med 5 % tung trafik och en total trafikmängd på ca 4000 fordon/dygn.

För buller från spårtrafik beräknas i detta sammanhang maximalnivån enligt nedan.

Nivå vid uteplats och entré – spårtrafik

Den tågtyp som på aktuell sträcka ger den sjätte högsta maximalnivån, 06 – 22 används för beräkningen av maximalnivån vid uteplats och entré.

Nivå inomhus och vid fasad – spårtrafik

Den tågtyp som på aktuell sträcka ger den sjätte högsta maximalnivån nattetid, 22 – 06 används för beräkning av maximalnivån inomhus och vid fasad.

Bostadsrum

Med bostadsrum avses sov- och vardagsrum. Vid bedömningen om nivå vid fasad till bostadsrum är högst 55 dB(A) eller 60 dB(A) ekvivalentnivå och högst 70 dB(A) maximalnivå, är det tillräckligt vid beräkning av ljudkvalitetsindex om ett fönster i rummet uppfyller angiven nivå. Detta fönster eller fönsterdörr ska vara naturligt att öppna.

Uteplats

Uteplatsen kan vara gemensam för flera lägenheter eller enskild, exempelvis på balkong. Varje bostad ska ha tillgång till en uteplats i anslutning till bostaden med högst 70 dB(A) maximal ljudnivå och högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

Metod

Underlag för metoden är situationsplan, byggnadsutformning och lägenhetsplanlösningar, trafikuppgifter för alla aktuella trafikslag samt uppgifter om andra förekommande bullerkällor. Med detta underlag beräknas framtida buller vid byggnadens fasader samt på gårdsytor. Den sammanlagda dygnsekvivalenta ljudnivån från alla bullerkällor samt de maximala ljudnivåerna beräknas och används vid bedömningarna. Hänsyn måste tas även till bakgrundsbullret "bullerregnet" från mer avlägsna trafikleder, flygtrafik etc. framförallt vid beräkning av ljudet på de mindre bullriga sidorna. Metoden omfattar poängberäkning av alla lägenheter i projektet för 9 ljudaspekter enligt beskrivning nedan. Om Ljudkvalitetsindex är lägst 1,0 finns förutsättningar att skapa en god ljudmiljö.

Beräkningsgång

Bedömning och beräkning av ljudkvalitetspoäng för ett objekt sker enligt följande steg:

1. Buller på trafiksidan

Poängen för buller på trafiksidan utgår från den dygnsekvivalenta ljudnivån på den mest bullriga fasaden inom projektet. Detta gäller oavsett om alla lägenheter i byggnaden har fönster mot denna sida eller inte. Den kvalitet som ger lägst poäng används. Följande poängsättning tillämpas:

Kvalitet	Poäng
> 85 dB(A) dygnsekvivalentnivå	-3
81 - 85 dB(A) dygnsekvivalentnivå	-2
58 - 80 dB(A) dygnsekvivalentnivå	-1
< 55 dB(A) dygnsekvivalentnivå	+0

2. Buller på bullerdämpad sida

Poängen för buller på den bullerdämpade sidan av byggnaden, exempelvis på gårdssidan, utgår från den dygnsekvivalenta ljudnivån. Följande poängsättning tillämpas:

Kvalitet	Poäng
Lägenhet ≤ 35 m ² 58 - 80 dB(A)	+0
51 - 55 dB(A) dygnsekvivalentnivå	+2
≤ 50 dB(A) dygnsekvivalentnivå	+8

3. Buller vid entré

Poängen för buller vid entré utgår från den dygnsekvivalenta ljudnivån utanför och i omedelbar närhet av den entré som oftast används till trapphuset för aktuell lägenhet. Den kvalitet som ger lägst poäng används. Om det finns flera entréer som används lika ofta så räknas poängen för den aktuella lägenheten fram genom att ta medelvärdet för de olika entréerna. Följande poängsättning tillämpas:

Kvalitet	Poäng
> 80 dB(A) dygnsekvivalentnivå	-2
58 - 80 dB(A) dygnsekvivalentnivå	-1
51 - 55 dB(A) dygnsekvivalentnivå	+0
≤ 50 dB(A) dygnsekvivalentnivå	+1

4. Buller på gård, uteplats och balkong

Poängen för buller på gård, uteplats och balkong/enskild uteplats utgår från den dygnsekvivalenta och maximala ljudnivån samt på hur många platser nivån innehålls. Följande poängsättning tillämpas:

Kvalitet	Poäng
Ingen uteplats	+0
Gemensam eller enskild uteplats/balkong med högst 70 dB(A) maximal- och 50 dB(A) dygnsekvivalentnivå	+2
Gemensam eller enskild uteplats/balkong med högst 70 dB(A) maximal- och 50 dB(A) dygnsekvivalentnivå samt större fröyta/gård med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå	+4
Gemensam eller enskild uteplats/balkong med högst 70 dB(A) maximal- och 50 dB(A) dygnsekvivalentnivå samt större fröyta/gård med högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå	+8

5. Buller inomhus

Poängen för buller inomhus utgår från den dygns-ekvivalenta ljudnivån och maximala ljudnivån i sov- och vardagsrum med stängda fönster men öppna ventilationsdon. (I kök accepteras 5 dB(A) högre nivåer.) Utgångspunkterna är ljudklassningen enligt svensk standard SS 25267. Minimikraven enligt BBR är Ljudklass C. Följande poängsättning tillämpas:

Kvalitet	Poäng
Högt 30 dB(A) dygns-ekvivalentnivå och 45 dB(A) maximalnivå (Ljudklass C)	+0
Högt 28 dB(A) dygns-ekvivalentnivå och 41 dB(A) maximalnivå (Ljudklass B)	+7
Högt 22 dB(A) dygns-ekvivalentnivå och 37 dB(A) maximalnivå (Ljudklass A)	+11

6. Flera trafikslag/bullerkällor

Antalet trafikslag, främst vägtrafik och spårbusen trafik men i vissa fall även flygtrafik och sjötrafik samt förekomsten av exempelvis industribuller och idrottsbuller eller liknande, bestämmer poängen. Endast trafikslag eller bullerkällor som vid den aktuella byggnaden ger över aktuellt riktvärde tas med i denna bedömning. Följande poängsättning tillämpas:

Kvalitet	Poäng
> 3 trafikslag/bullerkällor	-8
2 trafikslag/bullerkällor	-3
Ett dominerande trafikslag	+0



7. Planlösning

Poängen för lägenhetens planlösning bestäms utgående från trafikbullernivån utanför fönster. Följande poängsättning tillämpas:

Kvalitet	Poäng
Lägenhet med över 80 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fönster i alla bostadsrum	-12
Lägenhet > 35 m ² har minst ett bostadsrum med fönster på sida med högst 55 dB(A) dygns-ekvivalentnivå	-8
Minst hälften av bostadsrummen har fönster på sida med högst 55 dB(A) dygns-ekvivalentnivå, för lägenheter ≤ 35 m ² alla sidor högst 80 dB(A)	+0
Alla bostadsrum har minst ett fönster på sida med ≤ 55 dB(A) dygns-ekvivalentnivå	+4
Minst hälften av bostadsrummen har fönster på sida med högst 50 dB(A) dygns-ekvivalentnivå	+8

8. Balkonger

Poängen för balkonger bestäms av hur genomarbetad byggnaden är för att den vid behov tillsammans med balkongen ska ge bullerskydd utanför fönster. En lösning där balkongen bara "hakas på" byggnaden och slentrianmässigt förses med inglasning ger lägre poäng. En mer genomarbetad byggnadsutformning för att tillsammans med balkongen ta hand om trafikbullret ger fler poäng. Den kvalitet som ger lägst poäng används. Följande poängsättning tillämpas:

Kvalitet	Poäng
Balkong inglasad >85% kräva för att uppnå högst 55 dB(A) dygns-ekvivalentnivå vid sidan mot balkongen	-12
Balkong ekvärmed 78-85% kräva för att uppnå högst 55 dB(A) dygns-ekvivalentnivå vid sidan mot balkongen	-8
Balkong ekvärmed 51-75% kräva för att uppnå högst 55 dB(A) dygns-ekvivalentnivå vid sidan mot balkongen	-2
Balkong ekvärmed ≤ 50% kräva för att uppnå högst 55 dB(A) dygns-ekvivalentnivå vid sidan mot balkongen ¹⁾	+0
Balkong där lokalt bullerskydd inte behövs för att uppnå 55 dB(A) dygns-ekvivalentnivå vid sidan mot balkongen ¹⁾	+2

¹⁾ För lägenhet ≤ 35 m², 80 dB(A)

9. Grannskapet

Poängen för grannskapet bestäms av hur bullrigt det är i områden som ligger inom fem minuters promenadavstånd. Bullret uttrycks i relation till bullret vid den aktuella byggnaden.

Följande ungefärliga bedömningsgrunder kan användas:

Mycket bullrigt grannskap

Ekvivalentnivån i grannskapet är högst 5 dB(A) lägre än på projektets trafiksida.

Måttligt bullrigt grannskap

Ekvivalentnivån i grannskapet är 5 – 10 dB(A) lägre än på projektets trafiksida.

Tyst grannskap

Ekvivalentnivån i grannskapet är 10 – 15 dB(A) lägre än på projektets trafiksida.

Mycket tyst grannskap

Ekvivalentnivån i grannskapet är mer än 15 dB(A) lägre än på projektets trafiksida. Följande poängsättning tillämpas:

Kvalitet	Poäng
Mycket bullrigt grannskap	+0
Måttligt bullrigt grannskap	+1
Tyst grannskap	+2
Mycket tyst grannskap	+3

Ljudkvalitetsindex

Utgående från beräknade poäng sker beräkningen av Ljudkvalitetsindex enligt nedan:

Ljudkvalitetsindex = (Medelvärde för alla lägenheter + minimivärde för någon lägenhet)/15.

Vid Ljudkvalitetsindex $\geq 1,0$ är projektet acceptabelt och bostäder med god ljudkvalitet kan skapas, vid $\geq 2,0$ mycket god ljudkvalitet.

**ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB**

Uppdragsansvarig

Granskad

Anne Hallin
070-3019320
anne.hallin@ahakustik.se

Leif Åkerlöf
070-30193219
leif.akerlof@ahakustik.se

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK

22117 C05
2023-08-17
Uppdrag

Beräkning av Ljudkvalitetsindex enligt Trafikbuller och Planering V
Trafikbullerförordningens riktvärden
Bergsgruvans park 22117

Faktor	Kvalitet	Poäng		
			A	B
Buller på trafiksidan	> 65 dB(A) Leq	-3		
	61 – 65 dB(A) Leq	-2	-2	-2
	56 – 60 dB(A) Leq	-1		
	≤ 55dB(A) Leq	0		
Buller på bullerdämpad sida	Lägenhet ≤ 35,0 m ² 56-60 dB(A) Leq	0		
	Alla lägenhetsstorlekar 51-55 dB(A)Leq	2	2	2
	Alla lägenhetsstorlekar ≤ 50 dB(A) Leq	4		
Buller vid entrén	> 60 dB(A) Leq	-2	-2	-2
	56 – 60 dB(A) Leq	-1		
	51 – 55 dB(A) Leq	0		
	≤ 50 dB(A) Leq	1		
Buller på gård, uteplats och balkong	Ingen uteplats	0		
	Gemensam eller enskild uteplats/balkong ≤ 70 dB(A) max och ≤ 50 dB(A) Leq	2	2	2
	Som ovan samt större friyta/gård med högst 55 dB(A) Leq	4		
Buller inomhus	Som ovan samt större friyta/gård med högst 50 dB(A) Leq	6		
	BBR	0		
	Ljudklass B	7	7	7
Flera trafikslag / bullerkällor	Ljudklass A	10		
	≥ 3 bullerkällor / trafikslag som hörs	-6		
	2 bullerkällor / trafikslag	-3		
Planlösning	Ett trafikslag	0		
	Över 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fönster i alla bostadsrum	-12		
	Minst ett bostadsrum på sida med < 55 dB(A) Leq i lgh >35 m ²	-8		
	Minst hälften av bostadsrummen ≤ 55 dB(A) Leq. Lgh < 35 m ² , alla sidor ≤ 60 dB(A) Leq	0	0	
	Alla bostadsrum på sida med < 55 dB(A) Leq	4		4
Balkonger	Minst hälften av bostadsrummen på sida < 50 dB(A) Leq	8		
	För ≤ 55 dB(A) krävs > 95% inglasning av balkong	-12		
	För ≤ 55 dB(A) krävs lokal skärm, 76-95% på balkong	-6		
	För ≤ 55 dB(A) krävs lokal skärm 51-75% på balkong, 2 sidor	-2		
	För ≤ 55 dB(A) krävs lokal skärm ≤ 50% på balkong, 1 sida	0		
	För ≤ 55 dB(A) krävs ingen lokal skärm på balkong	2	2	2
Grannskapet	Mycket bullrigt grannskap	0		
	Måttligt bullrigt grannskap	1	1	1
	Tyst grannskap	2		
	Mycket tyst grannskap	3		
	Summa	X	10	14
	För ner summan från använda kolumner		10	14
	Antal lägenheter med detta värde	6	4	2
	Beräkningsvärde	68	40	28
	Sämsta lägenhet	10		
	Medelvärde	11		

Ljudkvalitetsindex 1,4 OK om ≥ 1,0

Minimikrav enligt BBR ger 0,5