

Kund Lennart Ericsson Projekt AB	Datum 2017-11-29	Uppdragsnummer 14251	Bilagor B01-B03
<b>Rapport B</b> Axelsberg, Stockholm Trafikbuller- och vibrationsutredning för detaljplan			

**Rapport 14251 B****Axelsberg, Stockholm****Trafikbuller- och vibrationsutredning för detaljplan****Uppdrag**

Genomgång, för detaljplan, av förutsättningarna, med avseende på trafikbuller och vibrationer, för bostäder i Axelsbergs centrum i Stockholm.

**Sammanfattning**

Med föreslagen byggnadsutformning och skisserad lägenhetsplanlösning kan bostäder med god ljudkvalitet erhållas. Aktuella riktvärden innehålls och Ljudkvalitetsindex för projekten blir 1,5.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Leif Åkerlöf

070-3019319

[leif.akerlof@ahakustik.se](mailto:leif.akerlof@ahakustik.se)

Anne Hallin

070-3019320

[anne.hallin@ahakustik.se](mailto:anne.hallin@ahakustik.se)

**Innehåll**

1.	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	2
2.	BULLER- OCH STÖRNINGSDÄMPANDE ÅTGÄRDER <b>BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.</b>	<b>FEL!</b>
3.	BEDÖMNINGSGRUNDER	4
4.	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER	4
5.	STOMLJUD OCH VIBRATIONER	5
6.	LJUDKVALITET	5
7.	KOMMENTARER	7
8.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR	8
9.	RIKTVÄRDEN FÖR STOMLJUD OCH VIBRATIONER	10
10.	TRAFIKUPPGIFTER	11

**1. Sammanfattande bedömning**

De planerade bostadshusen utsätts för buller från gatutrafik och tunnelbanetrafik samt ljud från gångtrafikanter och lekande barn.

Vid mest utsatta fasader, nära Selmedalsvägen, blir ekvivalentnivån 56-60 dB(A). Hänsyn har tagits till trafikbullret vid planeringen och utformningen av byggnaderna. Med skisserad lägenhetsutformning och bullerdämpande åtgärder får alla lägenheterna högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen.

Den totala ljudnivån inomhus på grund av luft- och stomljud från tunnelbanan blir i bostäderna högst 40 dB(A) maximal ljudnivå.

Gemensamma uteplatser med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå kan skapas i marknivå eller på taken. Dessa uteplatser behöver förses med tak med ljudabsorbent för att avskärma bullerregnet.

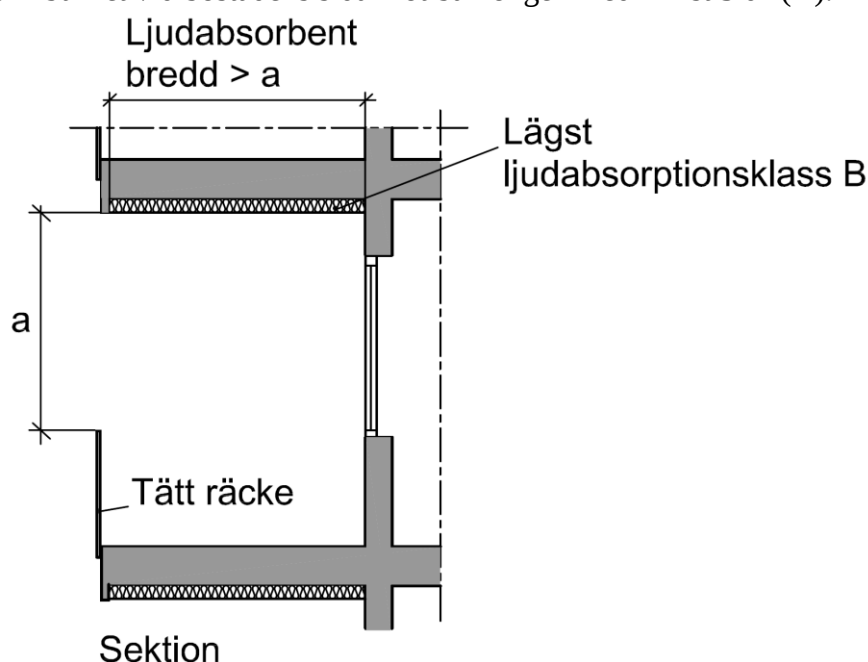
Ljudkvalitetsindex för projekten kan om förstärkt trafikbullerisolering väljs bli 1,5. Index är högre än minimikravet 1,0 och bostäder med god ljudkvalitet kan byggas. Väljs trafikbullerisolering motsvarande minimikravet enligt BBR blir Ljudkvalitetsindex 0,6.

## 2. Buller- och störningsminskande åtgärder

För att möjliggöra god ljudmiljö rekommenderas följande åtgärder. Ingen av dessa åtgärder krävs för att innehålla aktuella riktvärden för trafikbuller.

### Kreativ utformning av balkonger

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



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

### Byggnadskonstruktioner och utformning

- Fönster och uteluftdon dimensioneras så att trafikbullernivån inomhus blir högst motsvarande Ljudklass B.

#### 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 trafikbullret inomhus uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass C, 30 dB(A) ekvivalentnivå/45 dB(A) maximalnivå. För bostäder där kraven enligt Ljudklass B uppfylls är andelen mycket störda endast 7 %. För bostäder där kraven enligt Ljudklass A uppfylls är andelen mycket störda endast 4 %.*

### 3. Bedömningsgrunder

I denna rapport kommenteras den föreslagna bostadsbebyggelsen utgående från möjligheterna att innehålla kraven på

- högst 55/60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader.
- högst 55 dB(A) utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet.
- uteplats med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.
- högsta trafikbullernivåer inomhus enligt Ljudklass B.
- lägst 1,0 Ljudkvalitetsindex.
- högst 30 dB(A) luftljudsnivå, slow, inomhus på grund av stomljud från tunnelbanan.
- högst 0,3 mm/s i komfortvägda vibrationer i byggnaderna på grund av trafik.

### 4. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av vägtrafikbuller har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellen, reviderad 1996, Naturvårdsverkets rapport 4653. Vidare har hänsyn tagits till bullerregnet vid beräkning och redovisning av bullernivåerna.

#### Ekvivalent ljudnivå - Översikt

De ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad har beräknats. På ritning 14251 B01 redovisas de dimensionerande ekvivalenta ljudnivåerna vid skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid de mest utsatta fasaderna blir ekvivalentnivån 55 – 60 dB(A).

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

Beräkningsnoggrannheten för ekvivalent ljudnivå är  $\pm 2$  dB(A) varför finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

#### Ekvivalent ljudnivå – detaljer

På ritningarna 14251 B02 redovisas de ekvivalenta trafikbullernivåerna för två byggnader som får över 55 dB(A) på lägenhetsplaner 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.

## Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån vid fasad har beräknats. På ritning 14251 B03 redovisas de dimensionerande maximalnivåerna vid skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid fasaderna mot vägarna blir maximalnivån upp mot ca 75 dB(A).

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

## 5. Stomljud och vibrationer

Mätning och beräkning av stomljud och vibrationer från tunnelbanetrafiken har utförts.

Tunnelbanetrafiken medför lägre än 30 dB(A) maximala ljudnivåer i planerade bostäder på grund av stomljud.

Med traditionellt byggsystem, tunga bjälklag, beräknas att de komfortvägda vibrationerna blir lägre än 0,1 mm/s vid normal trafik. Om lätta byggsystem väljs bedöms att målet 0,3 mm/s kan innehållas.

## 6. Ljudkvalitet

Lägenheternas ljudkvalitet med avseende på trafikbuller beräknas och bedöms utgående från Ljudkvalitetsindex enligt den metod som beskrivs i "Trafikbuller och Planering V".

Utgående från beräknade bullernivåer, föreslagna lägenhetsplanlösningar etc. samt uppgifter om grannskapet har Ljudkvalitetsindex för projektet 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.

### Buller på trafiksidan

Ekvivalentnivån på den mest utsatta delen av byggnaderna i projektet är 56-60 dB(A). Alla lägenheter i projektet får -1 poäng.

### Buller på bullerdämpad sida

Med skisserad planlösning och bullerdämpande åtgärder får alla lägenheter oavsett storlek 51-55 dB(A) ekvivalentnivå på bullerdämpad sida. Alla lägenheter i projektet får +2 poäng.

### Buller vid entré

Trapphusen kan ha entréer mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vilket ger + 0 poäng.

**Buller på gård, uteplats och balkong**

Alla lägenheter har tillgång till gemensam uteplats med högst 50 dB(A) ekvivalentnivå och lägre än 70 dB(A) maximalnivå. Detta ger +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**

Byggnaderna utsätts för buller från både spår- och vägtrafik, vilket ger -3 poäng för alla lägenheter.

**Planlösning**

Med skisserad planlösning får de flesta lägenheter högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla bostadsrum, +4 poäng. Övriga lägenheter får högst ca 55 dB(A) vid minst hälften av bostadsrummen vilket ger +0 poäng.

**Bullerskydd på balkonger**

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

**Grannskapet**

Grannskapet är måttligt bullrigt. Ekvivalentnivåerna är ca 50 dB(A) vilket är ca 10 dB(A) lägre än på projektets trafiksida. Detta ger + 1 poäng för alla lägenheter.

**Ljudkvalitetsindex**

Om förstärkt trafikbullerisolering väljs blir medelvärdet för alla lägenheter +13 poäng och det lägsta värdet +10 poäng. Ljudkvalitetsindex blir 1,5. (Medelvärdet + lägsta värdet/15) för båda projekten. Förutsättningar för bostäder med god ljudkvalitet finns.

Väljs trafikbullerisolering motsvarande minimikraven i BBR blir ljudkvalitetsindex 0,6.

## 7. Kommentarer

### Nivå vid fasad

Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad är högst 60 dB(A). Med föreslagen lägenhetsutformning och kreativa användning av balkonger kan högst 55 dB(A) uppnås vid minst hälften av bostadsrummen för alla lägenheter.

För att uppnå högst 55 dB(A) vid alla fasader krävs exempelvis att trafiken på Selmedalsvägen och Hägerstens allé halveras samt att tunnelbanan däckas över. Detta bedöms inte rimligt varför bedömningen sker utgående från målet för högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vid minst hälften av bostadsrummen.

### Nivå på uteplats

Ljudnivån på gemensamma uteplatser i marknivå eller på tak kan bli lägre än 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå om dessa uteplatser förses med tak med ljudabsorbent.

### Nivå inomhus

Med lämpligt val av yttervägg, fönster, fönsterdörrar och uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas. I detta skede anges översiktligt ljudkrav för alla bostadsfönster för Ljudklass B enligt tabellen nedan.

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

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

För eventuella uteluftdon respektive ytterväggens övriga delar krävs 8 dB högre  $D_{new}$  respektive  $R_w$ .

<i>Ljudkrav fönster, <math>R_w</math> dB, vid följande fönsterarea/rumsarea</i>			
15 %	20 %	25 %	35 %
41	42	43	44

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.

Flerluftsfönster med ljudkrav över ca  $R_w = 35$  dB kräver normalt fast mittpost.

### Stomljud och vibrationer

Om byggnaderna uppförs i tung konstruktion och grundläggs till fast botten blir vibrationerna i bostäderna på grund av trafiken lägre än 0,3 mm/s. Inga speciella åtgärder krävs med avseende på stomljudet.

## 8. Riktvärden för ljud från yttre bullerkällor

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

### Kommentar

I maj 2017 beslöt regeringen om ändring av riktvärden i Trafikbullerförordningen 2015:216. Ändringen innebär att riktvärdena för buller från väg- och spårtrafik höjs från 55 till 60 dB(A) vid bostadsbyggnads fasad samt från 60 till 65 dB(A) vid bostadsbyggnads fasad för bostäder upp till 35 m<sup>2</sup>.

Ljudnivån för en ljuddämpad sida har inte ändrats utan ligger kvar på 55 dB(A). Även ljudnivån på uteplats är lika som tidigare 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå och 70 dB(A) maximal ljudnivå. Ändringen innebär inte heller några ändrade krav för ljudmiljön inomhus.

De nya riktvärdena anges i sammanfattning under rubriken ”Trafikbullerförordning SFS 2017:359” nedan.

### Trafikbullerförordning SFS 2017:359

*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 m<sup>2</sup> yta**

##### **Utomhus (frifältsvärden)**

Vid fasad	65	
På uteplats	50	70 <sup>1)</sup>

##### **Övriga lägenheter**

##### **Utomhus (frifältsvärden)**

Vid fasad	60	
Om 60 dB(A) inte är möjligt vid alla fasader gäller vid minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet		
bostadsrummen i varje lägenhet	55	70 <sup>2)</sup>
På uteplats	50	70 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Värdet får enligt Boverket överskridas 5 gånger per timme.

<sup>2)</sup> Värdet får överskridas 5 gånger per natt.



## Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, hänvisas när det gäller ljudmiljön till Ljudklass C enligt svensk standard för ljudklassning av bostäder SS 25267. Detta innebär följande riktvärden för trafikbuller inomhus.

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

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

<sup>1)</sup> 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. 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.

## 9. Riktvärden för stomljud och vibrationer

### Ljud

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande krav för trafikbuller inomhus. Kraven avser den sammanlagda luftljudsnivån från luft- och stomljud 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) <sup>1)</sup>
Kök	35 dB(A)	-

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

### Stomljud

Luftljud i bostäder på grund av stomljud 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

För bostadshus som utsätts för både luftljud och stomljud är det OK om stomljudsbidraget blir högre än 30 dB(A) om summan av luft- och stomljud blir högst 45 dB(A). Om stomljudsbidraget blir högre än 35 dB(A) är det lämpligt att i första hand skärpa ljudkravet på fönster så att summan inte ska bli högre än 45 dB(A).

#### Kommentar 2

Det är praxis att utgå från den sammanlagda ljudnivån från stomljud och luftljud för alla bostadsrum i ett bostadshus, även de som inte direkt exponeras för luftljud från trafiken.

## 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 vibrations-hastighet 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.

## 10. Trafikuppgifter

Följande trafikuppgifter erhållna från kommunen respektive Trafikförvaltningen ligger till grund för beräkningarna.

### Vägrafik

Väg/delsträcka	Fordon/ÅMD	Andel tung trafik	Hastighet km/h
Selmedalsvägen	2 500	8 %	30
Hägerstens Allé	2 500	5 %	30

### Tunnelbanetrafik

360 passager per dygn, 50 km/h