

Kund Stena Fastigheter Stockholm AB Box 16144 103 23 Stockholm	Datum 2021-04-09	Uppdragsnummer 12058	Bilagor G01 – G08
<b>Rapport G</b> Triangeln, Solna Buller- och vibrationsutredning för detaljplan			

## Rapport 12058 G

# Triangeln, Solna

## Buller- och vibrationsutredning för detaljplan

### Uppdrag

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på trafikbuller och industribuller, för bostäder i kvarteret Triangeln i Solna.

### Sammanfattning

Med föreslagen byggnadsutformning och lägenhetsplanlösning kan bostäder med god ljudkvalitet erhållas. Riktvärden enligt Infrastrukturpropositionen 1996/97:53, avstegsfall B, innehålls och Ljudkvalitetsindex för projektet kan bli 1,1. Aktuella riktvärden för vibrationer innehålls.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Anne Hallin  
070-3019320  
[anne.hallin@ahakustik.se](mailto:anne.hallin@ahakustik.se)

Leif Åkerlöf  
070-3019319  
[leif.akerlof@ahakustik.se](mailto:leif.akerlof@ahakustik.se)

**Innehåll**

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

**1. Sammanfattande bedömning**

De planerade bostadshusen utsätts för mycket höga ljudnivåer från trafiken på Roslagsvägen, Bockholmsvägen samt buller från spårtrafiken på Roslagsbanan och ljud från lekande barn etc. Vid fasaderna mot Roslagsvägen blir ekvivalentnivån upp mot 75 dB(A). Hänsyn har tagits till trafikbullret vid utformningen av byggnaderna och med skisserad lägenhetsutformning samt vissa bullerdämpande åtgärder kan bostäder med hög ljudkvalitet byggas.

Samtliga lägenheter får högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vid minst hälften av boningsrummen, avstegsfall B enligt Infrastrukturpropositionen 1996/97:53. Cirka 35 % av lägenheterna får högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vid alla boningsrum.

Alla lägenheter har tillgång till gemensam uteplats och gård med högst 70 dB(A) maximal och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

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

## 2. Bedömningsgrunder

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

- högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader, Riksdagens riktvärde.
- högst 55 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet, Avstegsfall B.
- uteplats med högst 70 dB(A) maximal 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.

## 3. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellerna samt Boverkets publikation "Hur mycket bullrar vägtrafiken". Vidare har hänsyn tagits till bullerregnet vid beräkning och redovisning av bullernivåerna.

### Dagens situation

#### *Ekvivalent ljudnivå*

De ekvivalenta ljudnivåerna 1,5 m över mark på uteytor inom planområdet har beräknats och redovisas på bilaga G01. På ritningen redovisas även de ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad till nuvarande bostäder i område som på östra sidan av Roslagsvägen gränsar till planområdet.

### Framtida situation

#### *Ekvivalent ljudnivå*

De ekvivalenta ljudnivåerna vid planerade byggnaders fasader har beräknats. På bilaga G02 redovisas de dimensionerande ekvivalenta ljudnivåerna vid skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 75 dB(A). Byggnaderna 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.

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

### **Maximal ljudnivå**

Den maximala ljudnivån vid fasad har beräknats. Maximalnivån är högst 10 dB(A) högre än ekvivalentnivån och inte dimensionerande. Ingen särskild redovisning görs på ritning. På gårdsytor i anslutning till bostäderna är maximalnivån högst 70 dB(A).

### **Ekvivalent ljudnivå – detaljer**

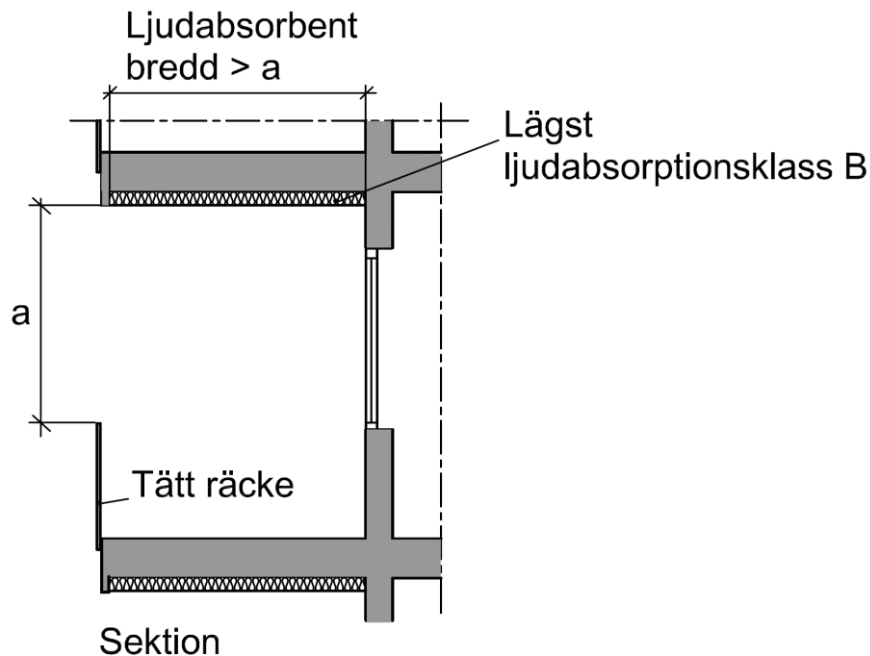
På bilagorna G03-G08 redovisas de ekvivalenta trafikbullernivåerna på lägenhetsplaner som byggherrarna i dag bedömer motsvarar efterfrågan. Detta är endast exempel på lägenhetsplaner och i bygglovskedet kan efterfrågan vara annorlunda och andra planlösningar vara aktuella. På planerna redovisas även de buller- och störningsminskande åtgärder som föreslås i vissa lägen.

## **4. Buller- och störningsminskande åtgärder**

För att innehålla aktuella krav för trafikbuller samt möjliggöra god ljudmiljö förutsätts följande åtgärder.

### **Kreativ utformning av balkonger**

Byggnaderna förses av estetiska och bostadsskäl med balkonger. För att dra nytta av balkongerna även för bullerdämpning förses balkongerna 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.*

### **Övriga åtgärder**

- Fönster och uteluftdon dimensioneras så att trafikbullernivån inomhus blir högst motsvarande Ljudklass B.
- En hushög bullerskyddsskärm placeras/kopplar samman de två byggnaderna. Detta bullerskydd går från mark och är 6 våningar högt.

## **5. Stomljud och vibrationer**

Under planområdet går tunnelbanans röda linje. Mätningar av stomljud från tunnelbanan utfördes i februari. Dessa mätningar visar att luftljuds-nivån inomhus på grund av stomburet ljud från tunnelbanetraffiken inte kommer att överstiga 27 dB(A) maximal ljudnivå Slow i någon lägenhet. Riktvärdet högst 30 dB(A) innehålls.

Tunnelbanetraffiken medför vibrationer lägre än 0,1 mm/s i bostäderna.

## **6. Ljudkvalitet**

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

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 över 65 dB(A). Alla lägenheter i projektet får -3 poäng.

### **Buller på bullerdämpad sida**

Ljudnivåerna på den bullerdämpade sidan är högst 55 dB(A) ekvivalentnivå. Alla lägenheter i projektet får +0 poäng.

### **Buller vid entré**

Samtliga trapphusen har entréer mot gårdssidan. På gårdssidan är nivåerna högst 55 dB(A) vilket ger + 0 poäng.

### **Buller på gård, uteplats och balkong**

Alla lägenheter har tillgång till gemensam uteplats på gården vilket ger 2 poäng. De flesta lägenheter har balkong med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och lägre än 70 dB(A) maximalnivå vilket ger +3 poäng för dessa lägenheter.

### **Buller inomhus**

Byggnadens trafikbullerisolering dimensioneras för trafikbullernivåerna inomhus motsvarande ljudklass B. Detta ger +7 poäng för alla lägenheter.

### **Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor**

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

### **Planlösning**

Drygt hälften av lägenheterna får högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av boningsrummen. Detta ger +0 poäng. Övriga lägenheter har högst 55 dB(A) utanför alla boningsrum; +4 poäng för dessa lägenheter.

### **Bullerskydd på balkonger**

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

### **Grannskapet**

Grannskapet är tyst. Ekvivalentnivåerna är ca 55 dB(A) vilket är ca 20 dB(A) lägre än på projektets trafiksida. Detta ger + 2 poäng för alla lägenheter.

### **Ljudkvalitetsindex**

Medelvärde för alla lägenheter blir +10 poäng och den lägsta poängen +7. Ljudkvalitetsindex är 1,1 (Medelvärde + lägsta värde/15). Förutsättningar för bostäder med hög ljudkvalitet finns och ingen risk för människors hälsa bedöms föreligga.

## 7. Kommentarer

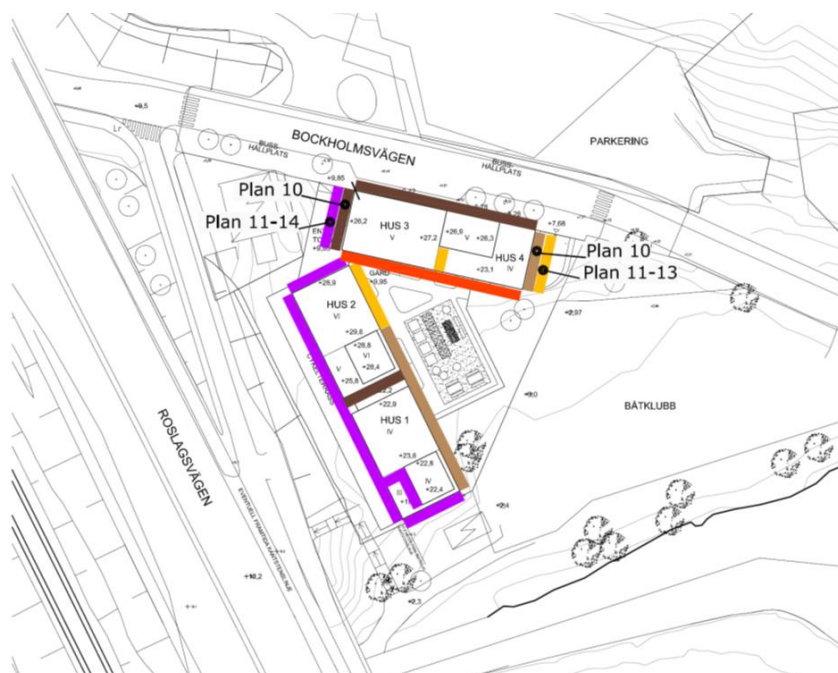
### Högst 55 dB(A) vid alla fasader

För att innehålla målet högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader krävs att Roslagsvägens trafikmängd minskar med mer än 95 %. Detta bedöms inte realistiskt varför bedömningen av bullersituationen sker utgående från avstegsfall.

### Nivå vid fasad

Samtliga byggnader får minst en sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå då båda byggnaderna kopplas samman med en hushög bullerskyddsskärm. Med skisserad lägenhetsplanlösning kan målet för avstegsfall B, högst 55 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet innehållas.

Om den hushöga bullerskärmen inte byggs blir de ekvivalenta ljudnivåerna enligt nedan och hälften av bostadsrummen högst 55 dB(A) kan inte uppfyllas.



Där ej annat anges gäller hela fasaden

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

Frifältsvärde

	71 - 75 dB(A)
	66 - 70 dB(A)
	61 - 65 dB(A)
	56 - 60 dB(A)
	≤ 55 dB(A)

## Nivå på uteplats

Ljudnivån på gårdsytor blir lägre än 70 dB(A) maximal och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Vidare har samtliga lägenheter balkonger med högst dessa nivåer.

Gemensam uteplats med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå kan anordnas på gården. Denna uteplats bör vara minst 12 m<sup>2</sup> stor och kräver troligen tak med ljudabsorbent för att skärma bullerregnet och uppnå 50 dB(A) ekvivalentnivå.

## Nivå inomhus

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

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

Ljudkravet för uteluftdon anges i form av  $D_{new}$ , enligt SS-ISO 717/1.

Nedan anges översiktligt ljudkrav för Ljudklass B i fyra intervaller enligt bilaga G02. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken. Noggrannare indelning kan göras i den fortsatta projekteringen.

För eventuella uteluftdon respektive ytterväggens övriga delar krävs 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 %
>65	54	55	56	57
61-65	49	50	51	52
56-60	45	46	47	48
≤ 55	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.

## 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 %.*



## **Likrikstarstation**

En likrikstarstation är placerad strax nordväst om planområdet och en elbyggnad söder om området. Bullret från dessa är betydligt lägre än trafikbullret och kommer inte att vara hörbart i bostäderna.

## **Påverkan på nuvarande bebyggelse öster om Roslagsvägen**

Aktuell planerad bebyggelse kommer att avskärma bullernivån vid de nuvarande bostäderna med upp mot 4 dB(A).

## **Påverkan på nuvarande kolonilotter väster om Roslagsvägen**

Bebyggelsen i kvarteret Triangeln kan innebära att vägbullret reflekteras till motsatt sida av Roslagsvägen till nuvarande kolonilotter. Reflexljudet blir dock betydligt lägre än direktljudet. De maximala bullernivåerna påverkas inte. Påverkan på/ökningen av de ekvivalenta ljudnivåerna blir försumbar mindre än 0,5 dB(A).

## **Kreativ utformning av balkonger**

Kreativ utformning av balkonger innebär att den utformning som föreslås av andra skäl än trafikbuller även 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 av balkongplattan ovan balkongerna med 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).

## 8. Förslag till detaljplanekrav

Detaljplan bör endast innehålla funktionskrav. Funktionskraven kan innehållas på olika sätt varför eventuella utförandekrav begränsar kreativiteten och flexibiliteten samt kan öka kostnaderna utan att bättre bostäder erhålls.

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

Byggnaderna och lägenheterna samt eventuella bullerskydd ska utformas så att

- minst hälften av boningsrummen i varje bostadslägenhet får högst 55 dB(A) ekvivalent trafikbullernivå (frifältsvärde) utanför minst ett fönster.
- gemensam eller enskild uteplats med högst 70 dB(A) maximalnivå (frifältsvärde) kan anordnas i anslutning till bostäderna.
- ljudnivån i boningsrum på grund av stomljud från tunnelbanan får normalt inte överstiga 30 dB(A) slow.

## 9. Riktvärden för ljud från yttre bullerkällor

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

### Riksdagsbeslut

I samband med Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 diskuterade riksdagen riktvärden för trafikbuller. Riktvärdena är inte, i formell mening, fastställda men har blivit stark praxis. Dessa riktvärden för nybyggnad av bostäder redovisas i följande sammanfattning.

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

Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dB(A)	
	Ekvivalentnivå	Maximalnivå
<b>Inomhus</b>	30	45 <sup>1)</sup> (nattetid)
<b>Utomhus</b> (frifältsvärden)		
Vid fasad	55	
På uteplats		70 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Värdet får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt.

<sup>2)</sup> Värdet får enligt Boverket överskridas 5 gånger per timme.

I centrala lägen eller andra lägen med bra kollektivtrafik kan i vissa fall avsteg från dessa värden göras, men ekvivalentnivån ska vara högst 55 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet.

## Trafikbuller och planering

Länsstyrelsen i Stockholms län har tillsammans med Stockholms stadsbyggnads-kontor och miljöförvaltning samt Ingemansson utarbetat en programskrift avseende trafikbuller "Trafikbuller och planering". I denna skrift anges förslag till kvalitetsmål för trafikbuller samt två avstegsfall. Dessa är i sammanfattning:

### Kvalitetsmål

- 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus och 45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus
- 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad, balkong, uteplats och rekreationsytor i tätbebyggelse (frifältsvärde)
- 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid bostadens tysta sida (frifältsvärde)
- 70 dB(A) maximal ljudnivå utomhus vid fasad, balkong och uteplats (frifältsvärde)

### Avstegsfall A

Från riktvärdena enligt kvalitetsmålen görs avsteg utomhus från 70 dB(A) maximal ljudnivå och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Samtliga lägenheter ska dock ha tillgång till tyst sida för minst hälften av boningsrummen med betydligt lägre nivåer än 55 dB(A). Tyst uteplats kan ordnas i anslutning till bostaden.

### Avstegsfall B

Från riktvärdena enligt avstegsfall A ovan görs avsteg utomhus från ekvivalent ljudnivå på den tysta sidan. Samtliga lägenheter ska dock ha tillgång till bullerdämpad sida om högst 55 dB(A) för minst hälften av boningsrummen.

## 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>3)</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.

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.

## 10. Riktvärden för stömljud och vibrationer

### 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.

### 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.

## 11. Trafikuppgifter

### Dagens situation

Följande trafikuppgifter, som erhållits från kommunen, Trafikverket och Trafikförvaltningen, för dagens situation ligger till grund för beräkningarna.

#### Vägtrafik

Väg	Fordon/ÅMD	Andel tung trafik	Hastighet km/h
Roslagsvägen	55 000	6,5 %	70
Bockholmsvägen	1 500	12 %	30

#### Spårburen trafik

Roslagsbanan	Tågpassager/dygn	Hastighet
	350	70 km/h

**Framtida situation år 2040**

Följande trafikuppgifter, som erhållits från kommunen, Trafikverket och Trafikförvaltningen, prognos för år 2040 ligger till grund för beräkningarna.

**Vägtrafik**

<i>Väg</i>	<i>Fordon/ÅMD</i>	<i>Andel tung trafik</i>	<i>Hastighet, km/h</i>
Roslagsvägen	75 000	6,5 %	70
Bockholmsvägen	1 400	12 %	30

**Spårburen trafik**

<i>Roslagsbanan</i>	<i>Tågpassager/dygn</i>	<i>Hastighet, km/h</i>
	670	80

12058 G01

2021-04-09

AH/RS

Skala 1:2000

Triangeln, Solna  
Trafikbullerutredning

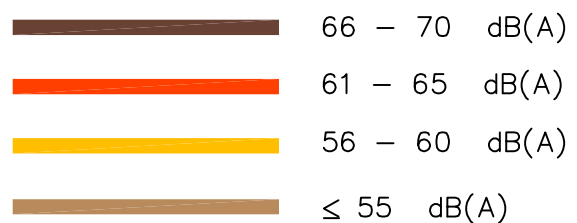
Dagens situation  
Ekvivalentnivåer



Ekvivalent ljudnivå för dygn  
1,5 m över mark



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde



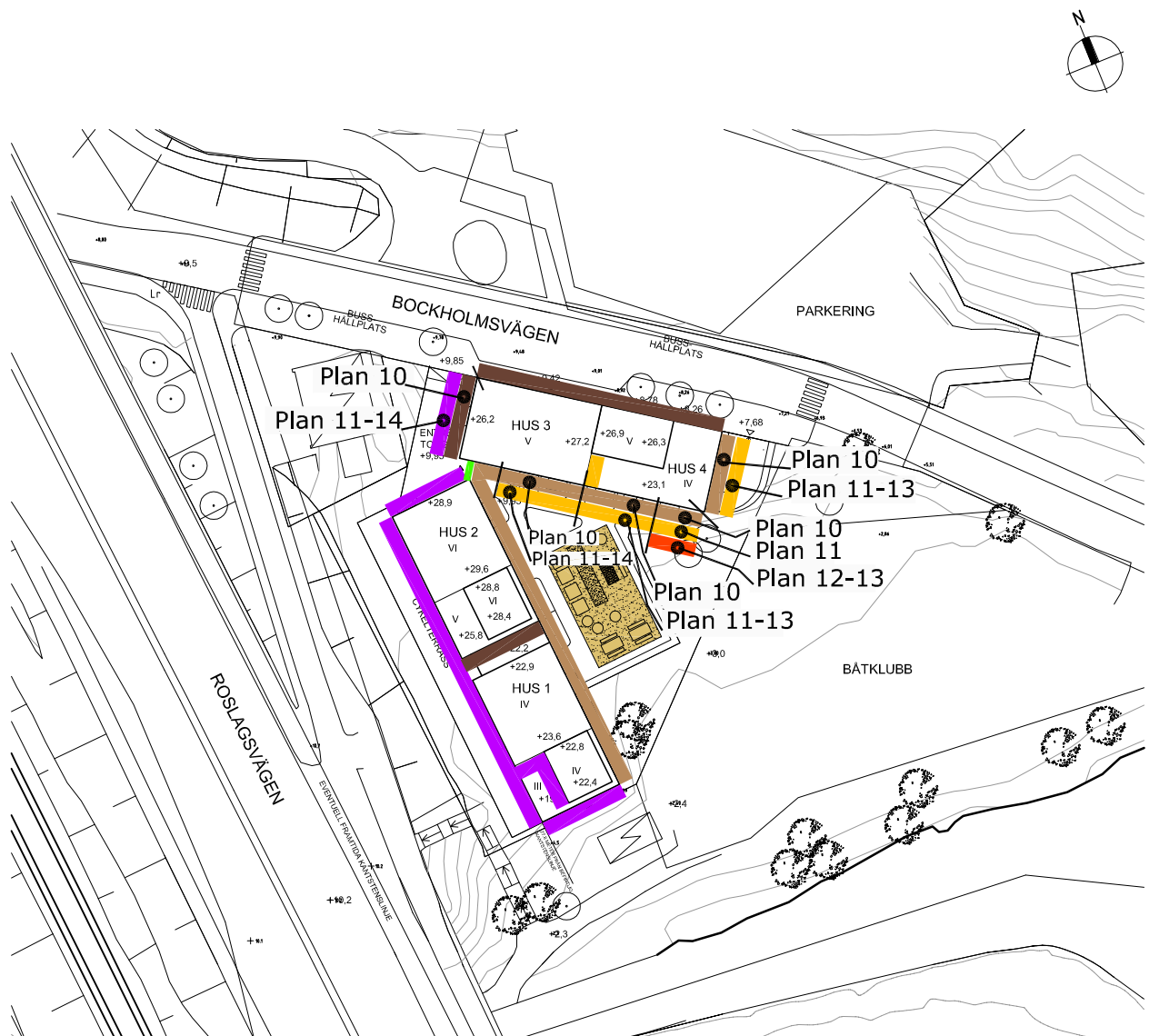
0 50 100 m

12058 G02

2021-04-09

AH/RS

Skala 1:1000

Triangeln, Solna  
TrafikbullerutredningFramtida situation  
Ekvivalentnivåer - Översikt

## Förklaring

 Hushög bullerskyddsskärm

Där ej annat anges gäller hela fasaden

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

Frifältsvärde

 71 – 75 dB(A)

 66 – 70 dB(A)


 61 – 65 dB(A)

 56 – 60 dB(A)

 ≤ 55 dB(A)

Ekvivalent ljudnivå för dygn 1,5 m över mark

Frifältsvärde

 ≤ 55 dB(A)



12058 G03

2021-04-09

AH/RS


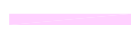

Skala -

Triangeln, Solna  
Trafikbullerutredning






Entréplan (plan 10)  
Ekvivalentnivåer - Detalj



Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Tätt räcke
-  Hushög bullerskyddsskärm

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde

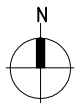
-  71 - 75 dB(A)
-  66 - 70 dB(A)
-  61 - 65 dB(A)
-  56 - 60 dB(A)
-  ≤ 55 dB(A)

12058 G04




2021-04-09

AH/RS






Skala -

Triangeln, Solna  
TrafikbullerutredningPlan 11  
Ekvivalentnivåer - Detalj

## Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Tätt räcke
-  Hushög bullerskydsskärm

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde

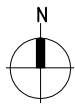
	71 – 75 dB(A)
	66 – 70 dB(A)
	61 – 65 dB(A)
	56 – 60 dB(A)
	≤ 55 dB(A)

12058 G05


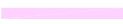

2021-04-09

AH/RS






Skala -

Triangeln, Solna  
TrafikbullerutredningPlan 12  
Ekvivalentnivåer - Detalj

## Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Tätt räcke
-  Hushög bullerskydsskärm

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde

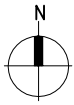
	71 – 75 dB(A)
	66 – 70 dB(A)
	61 – 65 dB(A)
	56 – 60 dB(A)
	≤ 55 dB(A)

12058 G06


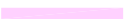

2021-04-09

AH/RS






Skala -

Triangeln, Solna  
TrafikbullerutredningPlan 13  
Ekvivalentnivåer - Detalj

## Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Tätt räcke
-  Hushög bullerskydsskärm

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde

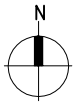
	71 – 75 dB(A)
	66 – 70 dB(A)
	61 – 65 dB(A)
	56 – 60 dB(A)
	≤ 55 dB(A)

12058 G07


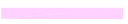

2021-04-09

AH/RS






Skala -

Triangeln, Solna  
TrafikbullerutredningPlan 14  
Ekvivalentnivåer - Detalj

## Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Tätt räcke
-  Hushög bullerskydsskärm

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde

	71 – 75 dB(A)
	66 – 70 dB(A)
	61 – 65 dB(A)
	56 – 60 dB(A)
	≤ 55 dB(A)

12058 G08

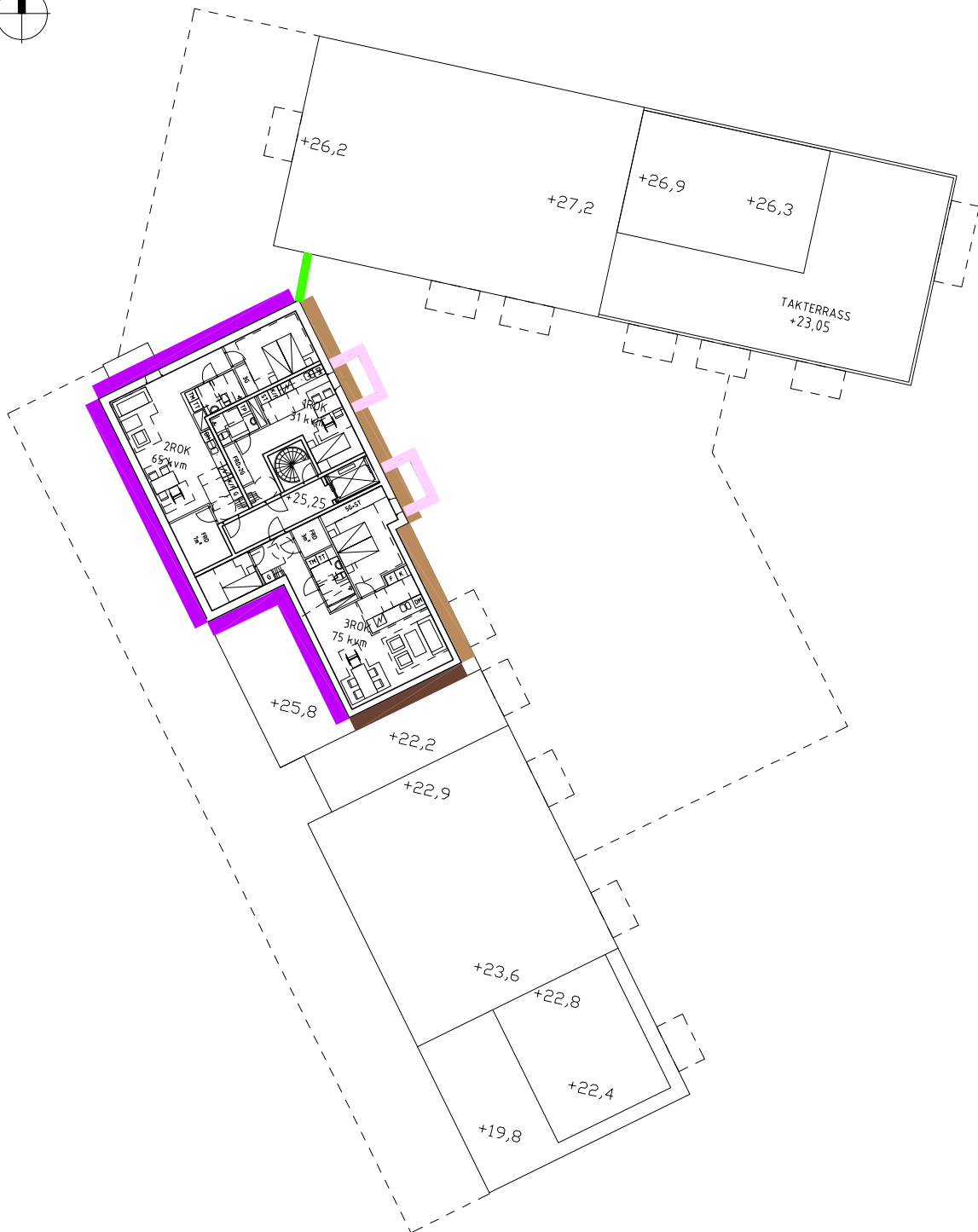
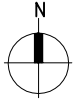
2021-04-09

AH/RS

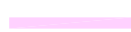

Skala -

Triangeln, Solna  
Trafikbullerutredning






Plan 15  
Ekvivalentnivåer - Detalj



Förklaring:

-  Tätt räcke
-  Hushög bullerskydsskärm

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde

-  71 – 75 dB(A)
-  66 – 70 dB(A)
-  61 – 65 dB(A)
-  56 – 60 dB(A)
-  ≤ 55 dB(A)