

Kund Karlstad kommun Newtor	Datum 2018-01-26	Uppdragsnummer 17009	Bilagor B01 – B03 Rev 180308
<b>Rapport B</b> Sälgen 6, Karlstad Trafikbuller- och vibrationsutredning för detaljplan			

**Rapport 17009 B****Sälgen 6, Karlstad****Trafikbuller- och vibrationsutredning för detaljplan****Uppdrag**

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på trafikbuller och vibrationer, för bostäder i kvarteret Sälgen 6 i Karlstad.

**Sammanfattning**

Med föreslagen byggnadsutformning och lägenhetsplanlösning kan bostäder med god ljudkvalitet erhållas. Aktuella riktvärden enligt Trafikbullerförordningen innehålls och Ljudkvalitetsindex för projektet kan bli 1,4. Riktvärdet för komfortvägda vibrationer, 0,3 mm/s, kan innehållas.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Leif Åkerlöf

Anne Hallin

070-3019319

070-3019320

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

**Innehåll**

1.	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	2
2.	ÅTGÄRDER FÖR GOD LJUDKVALITET	3
3.	BEDÖMNINGSGRUNDER	3
4.	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER	4
5.	VIBRATIONER	5
6.	LJUDKVALITET	5
7.	KOMMENTARER	7
8.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR	8
9.	TRAFIKUPPGIFTER	11

RITNINGAR B01-B03 REVIDERADE 2018-03-08

## 1. Sammanfattande bedömning

Det till bostäder ombyggda kontorshuset utsätts för höga bullernivåer från trafiken på Älvgatan. Vid fasaden mot gatan blir ekvivalentnivån upp mot 65 dB(A). Det nybyggda bostadshuset utsätts för låga bullernivåer.

Stor hänsyn har tagits till trafikbullret vid utformningen av lägenheterna och bostäder med hög ljudkvalitet kan byggas.

Samtliga nybyggda större lägenheterna får högst 55 dB(A) ekvivalentnivå utanför alla bostadsrum. Lägenheterna om högst 35 m<sup>2</sup> får högst 60 dB(A) ekvivalentnivå vid fasad. De ombyggda större lägenheterna får högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst ett bostadsrum.

Alla lägenheter har tillgång till gemensam uteplats och större gård med högst 70 dB(A) maximal och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Gemensam uteplats med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå kan skapas på gården.

Ljudkvalitetsindex för projektet blir om förstärkt trafikbullerisolering väljs, 1,4. Index är högre än minimikravet 1,0 och bostäder med god ljudkvalitet kan byggas. Väljs trafikbullerisolering motsvarande minimikravet i BBR blir ljudkvalitetsindex 0,5.

De komfortvägda vibrationerna på grund av trafik utanför byggnaden kan, i både de ombyggda och nybyggda bostäderna, bli lägre än 0,3 mm/s.

## 2. Åtgärder för god ljudkvalitet

För att möjliggöra god ljudkvalitet rekommenderas följande åtgärd.

- 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 målen

- högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader till lägenheter större än 35 m<sup>2</sup>.
- högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet större än 35 m<sup>2</sup>, för lägenhet i ombyggnadsdelen minst ett rum
- högst 60 dB(A) respektive 65 dB(A) ekvivalentnivå vid lägenheter på högst 35 m<sup>2</sup>.
- uteplats med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.
- högsta trafikbullernivåer inomhus enligt Ljudklass B.
- lägst 1,0 Ljudkvalitetsindex.
- högst 0,3 mm/s i vibrationshastighet.

## 4. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt de samnordiska beräkningsmodellerna för vägtrafik och spårbusstrafik. Hänsyn har vid beräkningarna även tagits till bullret från själva järnvägsbron över Klarälven.

Vidare har hänsyn tagits till bullerregnet vid beräkning och redovisning av bullernivåerna.

### Ekvivalent ljudnivå - Översikt

De ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad har beräknats. På ritning 17009 B01 redovisas de dimensionerande ekvivalenta ljudnivåerna vid nuvarande samt skisserad byggnad i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 65 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.

På gårdsytor i anslutning till bostäderna är ekvivalentnivån högst 55 dB(A).

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

På ritningen redovisas även ekvivalentnivån 1,5 m över mark.

Vägtrafikbullret är dominerande med avseende på ekvivalentnivån.

### Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån vid fasad har beräknats. På ritning 17009 B02 redovisas de dimensionerande maximalnivåerna vid skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås ca 80 dB(A). På gårdsytor i anslutning till bostäderna är maximalnivån högst 70 dB(A).

Vägtrafikbullret och spårtrafikbullret är av samma storleksordning med avseende på maximalnivåerna.

### Ekvivalent ljudnivå – detaljer

På ritningarna 17009 B03 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.

## 5. 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.

### Mätning

En oövevakad vibrationsmätning genomfördes av WSP under sju dygn under december 2012.

Mätningen visar många höga vibrationspikar i inomhusmät punkten men relativt låga nivåer i utomhus på sockeln. De höga inomhusnivåerna bedöms orsakas av aktiviteter i byggnaden och har inget samband med trafiken.

Vibrationerna som orsakas av trafiken utanför byggnaden överskrider inte 0,3 mm/s. Detta verifieras även av i andra projekt utförda bevakade mätningar av vibrationer från väg- och spårtrafik samt beräkningar av vibrationer.

## 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 61-65 dB(A). Alla lägenheter i projektet får -2 poäng.

### **Buller på bullerdämpad sida**

Med skisserad planlösning kan alla större lägenheter få högst 55 dB(A) ekvivalentnivå på bullerdämpad sida, + 2 poäng. Några smålägenheter får 56-60 dB(A), +0 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 70 dB(A) maximalnivå, + 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 över riktvärdet 60 dB(A) från enbart vägtrafik, vilket ger +0 poäng för alla lägenheter.

### **Planlösning**

Med skisserad planlösning får en ombyggd lägenhet högst 55 dB(A) vid endast ett bostadsrum vilket ger -8 poäng för den lägenheten. En större ombyggd lägenhet och hälften av de små ombyggda lägenheterna får högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av bostadsrummen vilket ger +0 poäng. Alla nybyggda 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 mycket tyst. Ekvivalentnivåerna är ca 15 dB(A) lägre än på projektet trafiksida. Detta ger + 3 poäng för alla lägenheter.

## Ljudkvalitetsindex

Medelvärde för alla lägenheter kan, om förstärkt trafikbullerisolering väljs, bli +15 poäng och den lägsta poängen +6. 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 Älvgatan halveras. Detta bedöms inte realistiskt varför bedömningen av bullersituationen sker utgående från målet högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i varje nybyggd större lägenhet.

### Nivå vid fasad

Samtliga byggnader får minst en sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Med skisserad lägenhetsplanlösning kan målet högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i varje nybyggd lägenhet innehållas, respektive utanför minst ett bostadsrum i de ombyggda lägenheterna.

För de små lägenheterna om högst 35 m<sup>2</sup> fås högst 60 dB(A) ekvivalentnivå.

### Nivå på uteplats

Gemensam uteplats med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå kan anordnas på gården. Beroende på placeringen kan denna uteplats kräva lokalt bullerskydd för att skärma trafikbullret och uppnå 50 dB(A) ekvivalentnivå.

## Nivå inomhus

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

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

I detta skede anges översiktligt ljudkrav för fönster och fönsterdörrar för Ljudklass B i tre intervaller enligt ritning 17009 B02. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken. Noggrannare indelning kan göras i den fortsatta projekteringen.

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

Maximal ljudnivå vid fasad, dB(A)	Ljudkrav fönster, $R_w$ dB, vid följande fönsterarea/rumsarea			
	15 %	20 %	25 %	35 %
> 75	47	48	49	50
71-75	43	44	45	46
≤ 70	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.

## Buller från olika trafikslag

Avståndet till järnvägen är cirka 150 m och avståndet till Älvgatans mitt ca 10 m. Bullret från vägtrafiken dominerar med avseende på den ekvivalenta ljudnivån. Maximalnivåerna från vägtrafiken och järnvägstrafiken är av samma storleksordning.

## 8. Riktvärden för ljud från yttre bullerkällor

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

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).

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 <sup>3)</sup>		
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.

<sup>3)</sup> Vid ändring av en byggnad gäller att minst ett bostadsrum i lägenheten bör vara vänt mot en sida där 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

## **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 <sub>pA</sub>	Maximalnivå natt L <sub>pAFmax</sub>
Bostadsrum	30 dB(A)	45 dB(A) <sup>1)</sup>
Kök	35 dB(A)	-

<sup>1)</sup> Värdet, L<sub>pAFmax</sub> 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.

## 9. Trafikuppgifter

Följande trafikuppgifter ligger till grund för beräkningarna, prognos för år 2030 enligt Boverkets anvisning.

### Vägtrafik

Trafikuppgifter erhållna från kommunen.

Väg	Fordon/ÅMD	Andel tung trafik	Hastighet km/h
Älvgatan	12 000	8 %	40
Våxnäs-gatan	9 000	8 %	40
Rönngatan- Hagtornsgatan	≤ 800	5 %	30
Hamngatan	9 000	8 %	50

### Spårburen trafik

Trafikuppgifter erhållna från Trafikverket, prognos för år 2040.

Tågtyp	Antal tåg/dygn	Hastighet (km/h)
Persontåg	110	80-100
Godståg	40	80

Alla persontåg stannar vid Karlstad station.

17009 B01

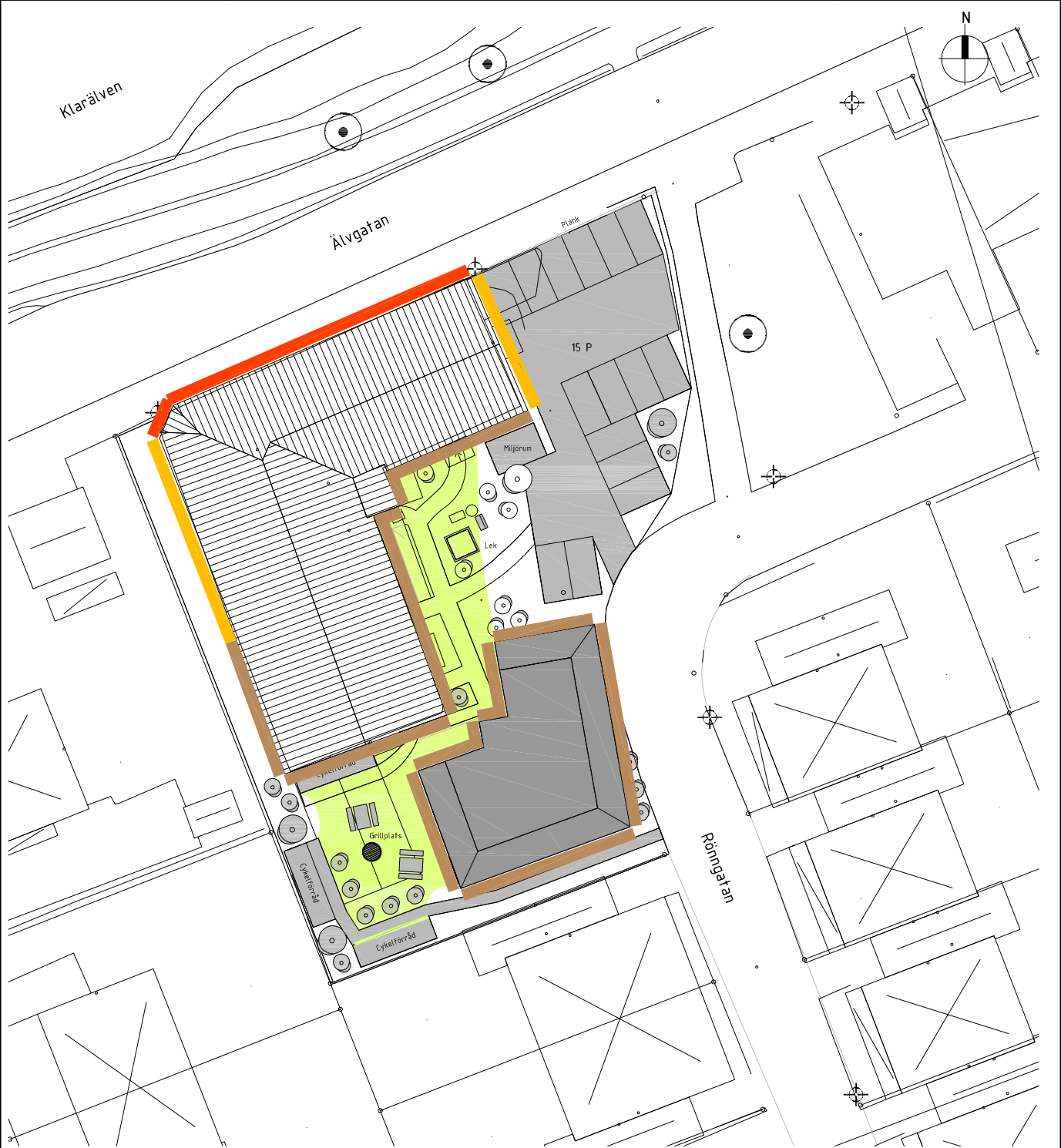
2018-03-08

LÅ/RS

Skala 1:1000

Sälgen 6, Karlstad  
Trafikbullerutredning för detaljplan

Situationsplan  
Ekvivalentnivåer - Översikt



Ekvivalent ljudnivå för dygn 1,5 m över mark  
Frifältsvärden

 50 dB(A)

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde

 61 - 65 dB(A)

 56 - 60 dB(A)

 51 - 55 dB(A)

0 30 m

17009 B02

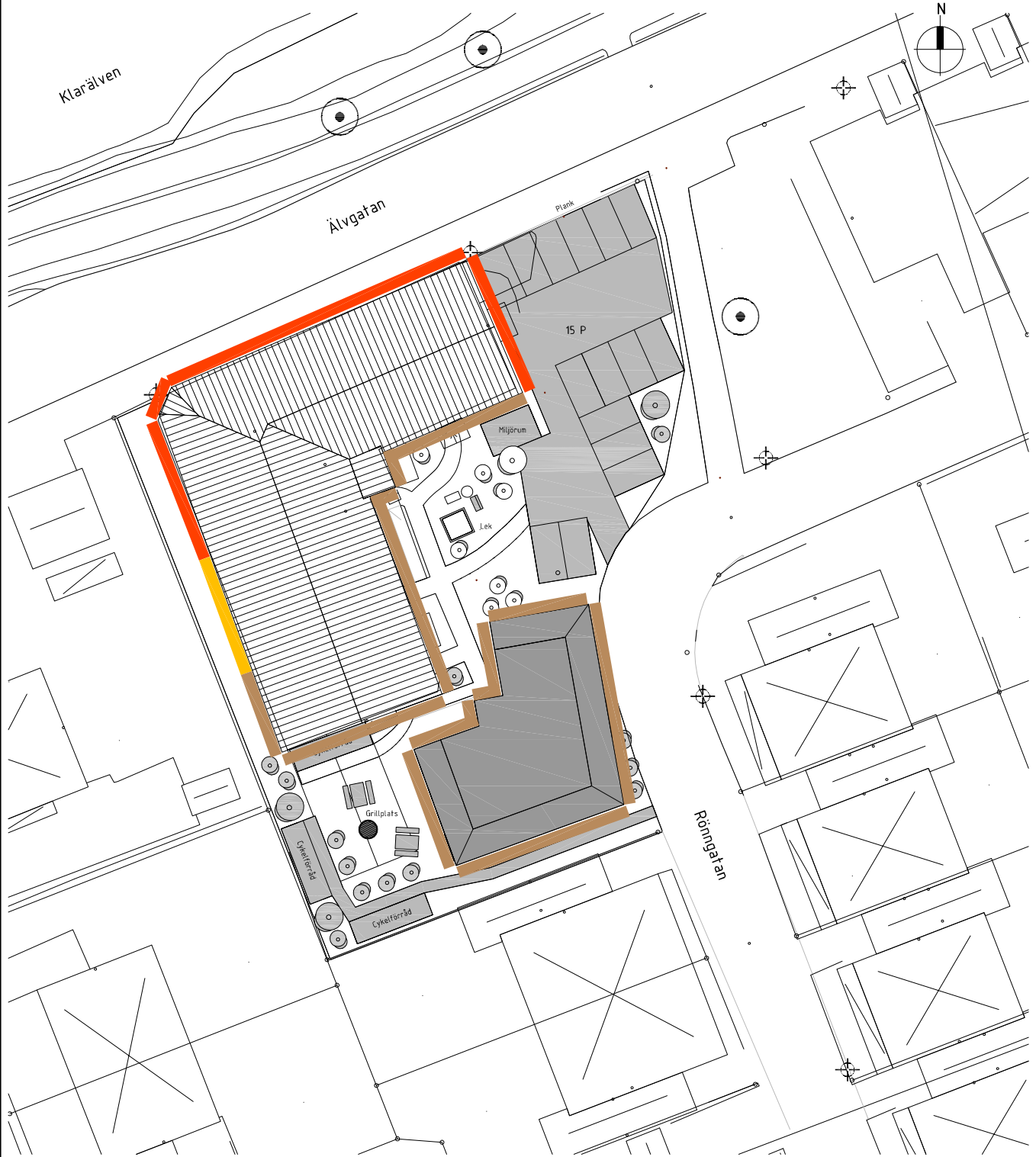
2018-03-08

LÅ/RS

Skala 1:1000




Sälgen 6, Karlstad  
Trafikbullerutredning för detaljplan

Situationsplan  
Maximalnivåer



Maximal ljudnivå vid fasad

Frifältsvärde

	76 – 80 dB(A)
	71 – 75 dB(A)
	≤ 70 dB(A)

0

30 m

17009 B03

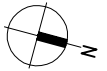
2018-03-08

LÅ/RS




Skala -

Sälgen 6, Karlstad  
Trafikbullerutredning för detaljplan

Normalplan  
Ekvivalentnivåer - Detalj



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde

	61 – 65 dB(A)
	56 – 60 dB(A)
	51 – 55 dB(A)