

Kund Index Residence AB Jonas Davidsson Box 7744 103 95 Stockholm	Datum 2019-03-29	Uppdragsnummer 18094	Bilagor A01 - A05
<b>Rapport A</b> Pråmen kvarter 7, Norrtälje hamn Trafikbullerutredning för detaljplan			

**Rapport 18097 A****Pråmen kvarter 7, Norrtälje hamn  
Trafikbullerutredning för detaljplan****Uppdrag**

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på buller från väg- och sjötrafik, för bostäder i Pråmen kvarter 7 i Norrtälje hamn.

**Sammanfattning**

Med föreslagen byggnadsutformning och lägenhetsplanlösning samt vissa bullerdämpande åtgärder kan bostäder med mycket god ljudkvalitet erhållas. Aktuella riktvärden enligt Trafikbullerförordningen SFS 2015:216 innehålls.

Om endast minimikraven enligt SFS 2015:216 uppfylls finns risk att bostäder med låg ljudkvalitet skapas. Ljudkvalitetsindex för projektet blir då lägre än +1,0.

Utformas lägenheterna med större hänsyn till trafikbullret kan bostäder med mycket god ljudkvalitet skapas. Ljudkvalitetsindex för projektet kan då bli 2,1.

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.	BULLER- OCH STÖRNINGSMINSKANDE ÅTGÄRDER	3
3.	BEDÖMNINGSGRUNDER	4
4.	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER	5
5.	LJUDKVALITET	6
6.	KOMMENTARER	7
7.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR	9
8.	TRAFIKUPPGIFTER	11

**1. Sammanfattande bedömning**

De planerade bostäderna utsätts för måttligt höga bullernivåer från trafiken på Östra Rögårdsgatan och ljud från lekande barn etc. Vid fasaderna mot vägen blir ekvivalentnivån upp mot 60 dB(A). Formellt kan bostäderna planeras utan hänsyn till trafikbullret utomhus.

Cirka tre av fyra lägenheter får högst 55 dB(A) ekvivalentnivå utanför alla bostadsrum. Övriga lägenheter får, i vissa fall med bullerdämpande åtgärder, högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen.

Alla lägenheter kan få tillgång till gemensam uteplats och gård med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

**Planering enligt enbart SFS 2015:216**

Planeras lägenheterna endast motsvarande riktvärdena i SFS 2015:216, det formella kravet, blir, om förstärkt trafikbullerisolering väljs, Ljudkvalitetsindex +1,5 och hög ljudkvalitet kan fås. Väljs minimikraven enligt BBR för trafikbullerisoleringen blir Ljudkvalitetsindex 0,6 och låg ljudkvalitet fås.

**Planering enligt SFS 2015:216 samt för bostäder med god ljudkvalitet**

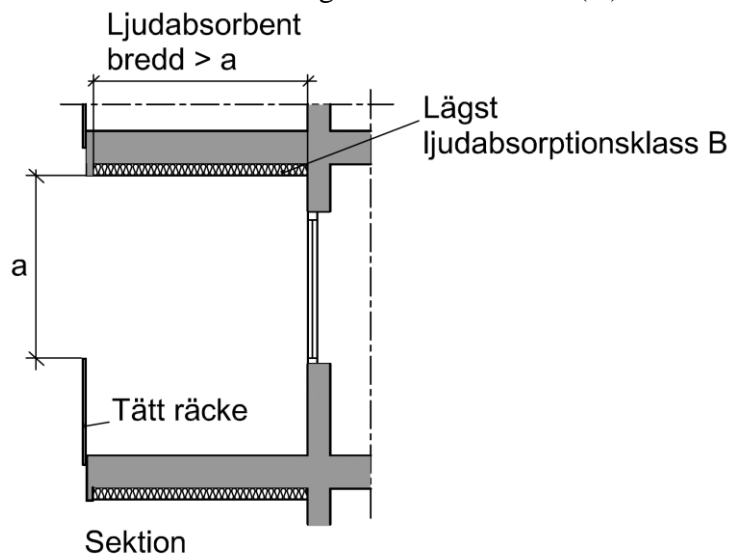
Planeras lägenheterna även med hänsyn till ljudkvalitén blir, om förstärkt trafikbullerisolering väljs, Ljudkvalitetsindex +2,1. Bostäder med mycket hög ljudkvalitet fås. Väljs minimikraven enligt BBR för trafikbullerisoleringen blir Ljudkvalitetsindex +1,2 och bostäder med hög ljudkvalitet kan fås.

## 2. Buller- och störningsminskande åtgärder

För att möjliggöra mycket god ljudmiljö rekommenderas följande åtgärder. Dessa åtgärder krävs inte för att innehålla riktvärdena enligt Trafikbullerförordningen SFS 2015:216 men ger mycket god ljudkvalitet för alla bostäder.

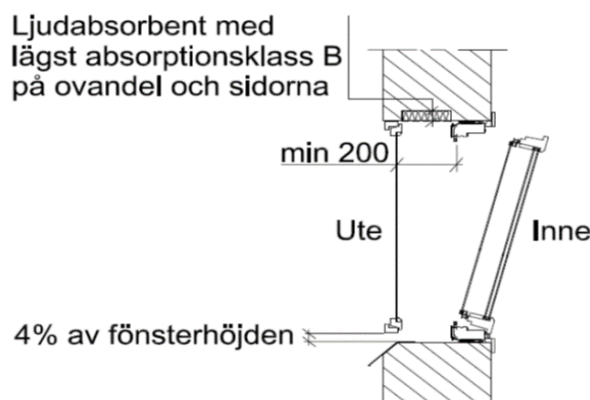
### *Kreativ utformning av balkonger*

- Byggnaderna förses mot Östra Rögårdsgatan med 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.*

- Om det inte går att förse byggnaden med balkonger mot Östra Rögårdsgatan föreslås specialfönster i ett sovrum i tre lägenheter per plan för plan 12-15 och i ett sovrum på plan 11 och 16. Fönster som vid vädringsöppet läge ger samma ljudnivåer inomhus som ett vädringsöppet standardfönster vid 55 dB(A) utomhus, se skiss nedan.



**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 följande mål/krav.

**Enbart Trafikbullerförordningen 2015:216**

- Högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid 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>.
- Högst 65 dB(A) ekvivalentnivå vid lägenheter på högst 35 m<sup>2</sup>.
- Uteplatser med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

**SFS 2015:216 samt god ljudkvalitet**

- Högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasader till lägenhet på högst 35 m<sup>2</sup>.
- Högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vid alla bostadsrum för 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>.
- Uteplatser med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.
- Högsta trafikbullernivåer inomhus enligt Ljudklass B.
- Lägst 1,0 Ljudkvalitetsindex.

## 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.

### Vägtrafik

#### *Ekvivalent ljudnivå - Översikt*

De ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad, från 3 m över mark, och 1,5 m över mark på uteytorna har beräknats. På ritning 18094 A01 redovisas de dimensionerande ekvivalenta ljudnivåerna vid skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad mot Östra Rögårdsgatan fås upp mot 60 dB(A). Denna del får dock en sida med högst 55 dB(A). Övriga byggnader får högst 55 dB(A) vid alla fasader

På ritningen redovisas även de ytor som får högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark. För övriga, ommarkerade ytor, blir ekvivalentnivåerna >50 dB(A).

En viss variation fås i trafikbullernivån på fasaderna och 1,5 m över mark 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, från 3 m över mark, och 1,5 m över mark på uteytorna har beräknats.

På ritning 18094 A02 redovisas de dimensionerande maximalnivåerna vid skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 80 dB(A).

På ritningen redovisas även de ytor som får högst 70 dB(A) maximal ljudnivå 1,5 m över mark. För övriga, ommarkerade ytor, blir maximalnivåerna >70 dB(A).

En viss variation fås i trafikbullernivån på fasaderna och 1,5 m över mark men variationen ligger inom på ritningen angivna intervall. Beräkningsnoggrannheten för maximal ljudnivå är  $\pm 3$  dB(A) varför finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

#### *Ekvivalent ljudnivå – detaljer*

På ritningarna 18094 A03 – A05 redovisas de ekvivalenta trafikbullernivåerna på lägenhetsplaner som byggherren i dag bedömer motsvarar efterfrågan. Detta är endast exempel på lägenhetsplaner och i bygglovskedet kan efterfrågan vara annorlunda och andra planlösningar vara aktuella.

## **Sjötrafik**

Båttrafiken från hamnen ger ekvivalenta ljudnivåer om högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasad mot hamnen. Den maximala ljudnivån blir högst 70 dB(A). Ljudnivåerna från båttrafiken ingår i redovisningen av ljudnivåerna på ritningarna 18094 A01- A05.

## **5. 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 utgående från de förslagna buller- och störningsminskande åtgärderna enligt ovan.

### **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 kan alla lägenheter oavsett storlek få 51-55 dB(A) ekvivalentnivå på bullerdämpad sida. Alla lägenheter i projektet får då +2 poäng.

### **Buller vid entré**

Två av byggnaderna har entréer mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vilket ger + 0 poäng. Byggnaden längs Östra Rögårdsgatan har entréer mot sida med 56-60 dB(A) vilket ger -1 poäng för dessa lägenheter.

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

Alla lägenheter har tillgång till både gemensam uteplats och gård med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå. Alla lägenheter får +4 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 endast för buller från vägtrafik, vilket ger +0 poäng för alla lägenheter. Sjötrafiken ger bullernivåer under riktvärdet.

## **Planlösning**

Med skisserad planlösning och vissa bullerdämpande åtgärder kan alla lägenheter oavsett storlek få högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av bostadsrummen vilket ger +0 poäng. Många lägenheter kan få 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. Detta ger + 1 poäng för alla lägenheter.

## **Ljudkvalitetsindex**

Medelvärde för alla lägenheter kan, om förstärkt trafikbullerisolering väljs, bli +18 poäng och den lägsta poängen +14. Ljudkvalitetsindex blir då 2,1 (Medelvärde + lägsta värdet/15). Poängen är högre än minimivärdet 1,0 och förutsättningar för bostäder med mycket god ljudkvalitet finns.

Väljs minimikraven enligt BBR blir ljudkvalitetsindex 1,2.

## **6. Kommentarer**

### **Högst 55 dB(A) vid alla fasader**

För att innehålla målet högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader krävs att trafiken på Östra Rögårdsgatan minskas med 50 %. Detta bedöms inte realistiskt.

### **Nivå vid fasad**

Byggnaden längs Östra Rögårdsgatan med högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå har 21 lägenheter som är genomgående mot ljuddämpad sida med högst 55 dB(A). Fjorton av dessa lägenheter är treor med ett rum mot ljuddämpad sida. Åtta lägenheter har hälften av bostadsrummen mot ljuddämpad sida. Samtliga övriga lägenheter drygt 75 % har högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vid alla fönster.

Om dessa fjorton treor ca 15 % av lägenheterna förses med balkonger med täta räcken och ljudabsorbent i balkongtaken får även dessa lägenheter högst 55 dB(A)

vid fönster till minst hälften av bostadsrummen. Om det inte går att bygga balkonger här föreslås att ett sovrum i dessa lägenheter förses med specialfönster.

### Nivå på uteplats

Alla lägenheter har tillgång till gemensam uteplats på gården med högst 70 dB(A) maximal ljudnivå och högst 50 dB(A) ekvivalentnivå.

### Nivå inomhus

Med lämpligt val av fönster och uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas. I detta skede anges översiktligt ljudkrav för fönster för Ljudklass B i tre intervaller utgående från de maximala ljudnivåerna enligt ritning 18094 02. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken.

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

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

<i>Maximal ljudnivå vid fasad, dB(A)</i>	<i>Ljudkrav fönster, <math>R_w</math> dB, vid följande fönsterarea/rumsarea</i>			
	<i>15 %</i>	<i>20 %</i>	<i>25 %</i>	<i>35 %</i>
<i>&gt;75</i>	46	47	48	49
<i>71-75</i>	42	43	44	45
<i>≤ 70</i>	38	39	40	41

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.



## 7. 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 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	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 <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.

## 8. Trafikuppgifter

Följande trafikuppgifter/prognoser erhållna från projektet Norrtälje hamn ”Framtida trafikflöden för Norrtälje hamn 2015” ligger till grund för beräkningarna.

<i>Väg</i>	<i>Fordon/ÅMD</i>	<i>Andel tung trafik</i>	<i>Skyltad hastighet</i>
Vegagatan/Roslagsgatan	11 600	10 %	50 km/h
Östra Rögårdsgatan	2 300	5 %	50 km/h
Lokalgator	<400	3 %	50 km/h

18094 A01

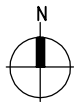
2019-03-29

AH/RS

Skala 1:1000

Norrtälje Hamn, Norrtälje  
Pråmen, kvarter 7  
Trafikbullerutredning för detaljplan

Situationsplan  
Ekvivalentnivåer - Översikt




Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde

 56 – 60 dB(A)

 ≤ 55 dB(A)

Ekvivalent ljudnivå för dygn 1,5 m över mark  
Frifältsvärde

 ≤ 50 dB(A)

0

50 m

18094 A02

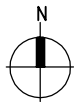
2019-03-29

AH/RS

Skala 1:1000




Norrtälje Hamn, Norrtälje  
Pråmen, kvarter 7  
Trafikbullerutredning för detaljplan

Situationsplan  
Maximalnivåer




Maximal ljudnivå vid fasad nattetid

Frifältsvärde

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

Maximal ljudnivå 1,5 m över mark nattetid

Frifältsvärde

	≤ 70 dB(A)
---	------------

0

50 m

18094 A03

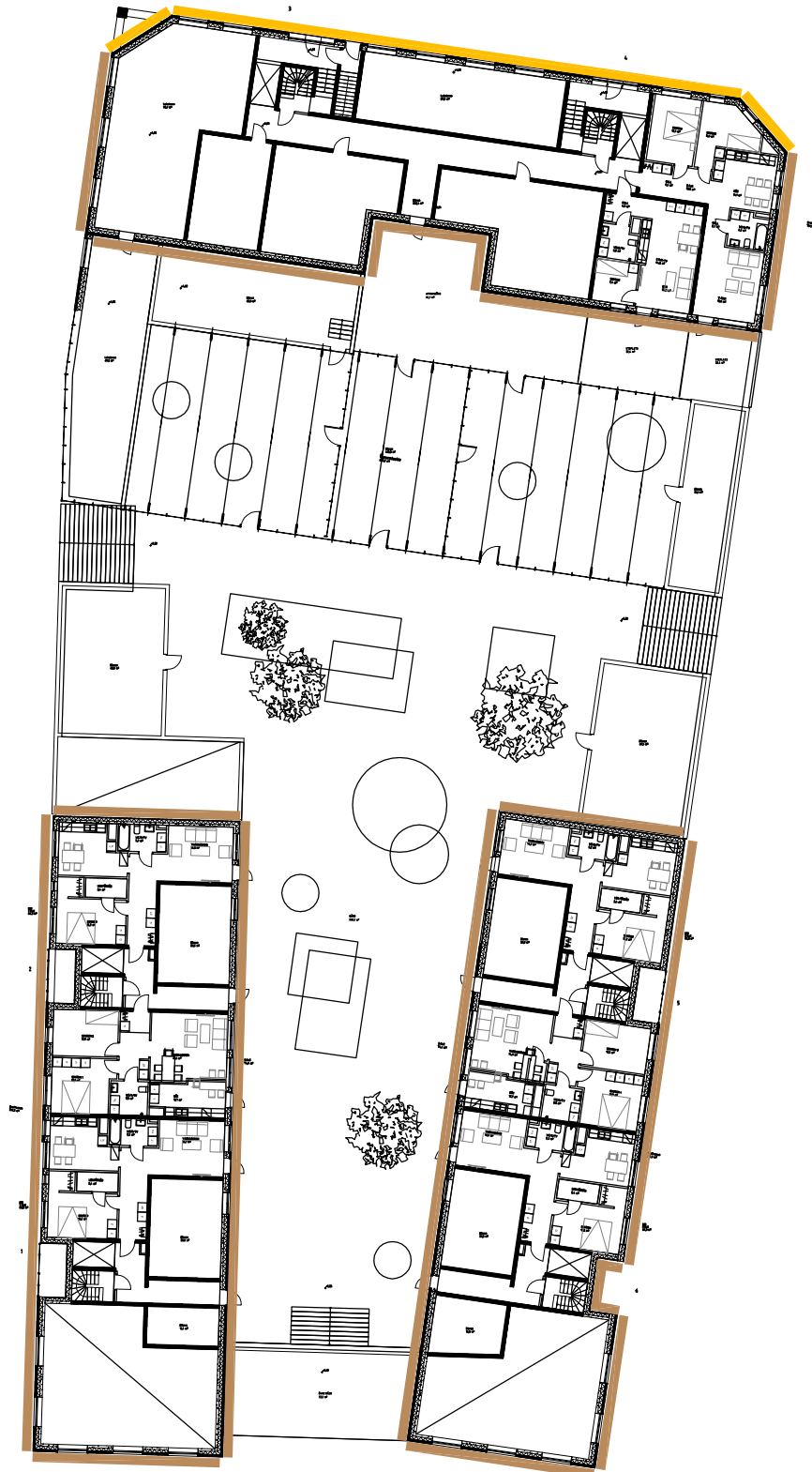
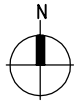
2019-03-29

AH/RS

Skala -

Norrtälje Hamn, Norrtälje  
Pråmen, kvarter 7  
Trafikbullerutredning för detaljplan

Plan 11  
Ekvivalentnivåer - Detalj



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde

 56 – 60 dB(A)

 ≤ 55 dB(A)

18094 A04

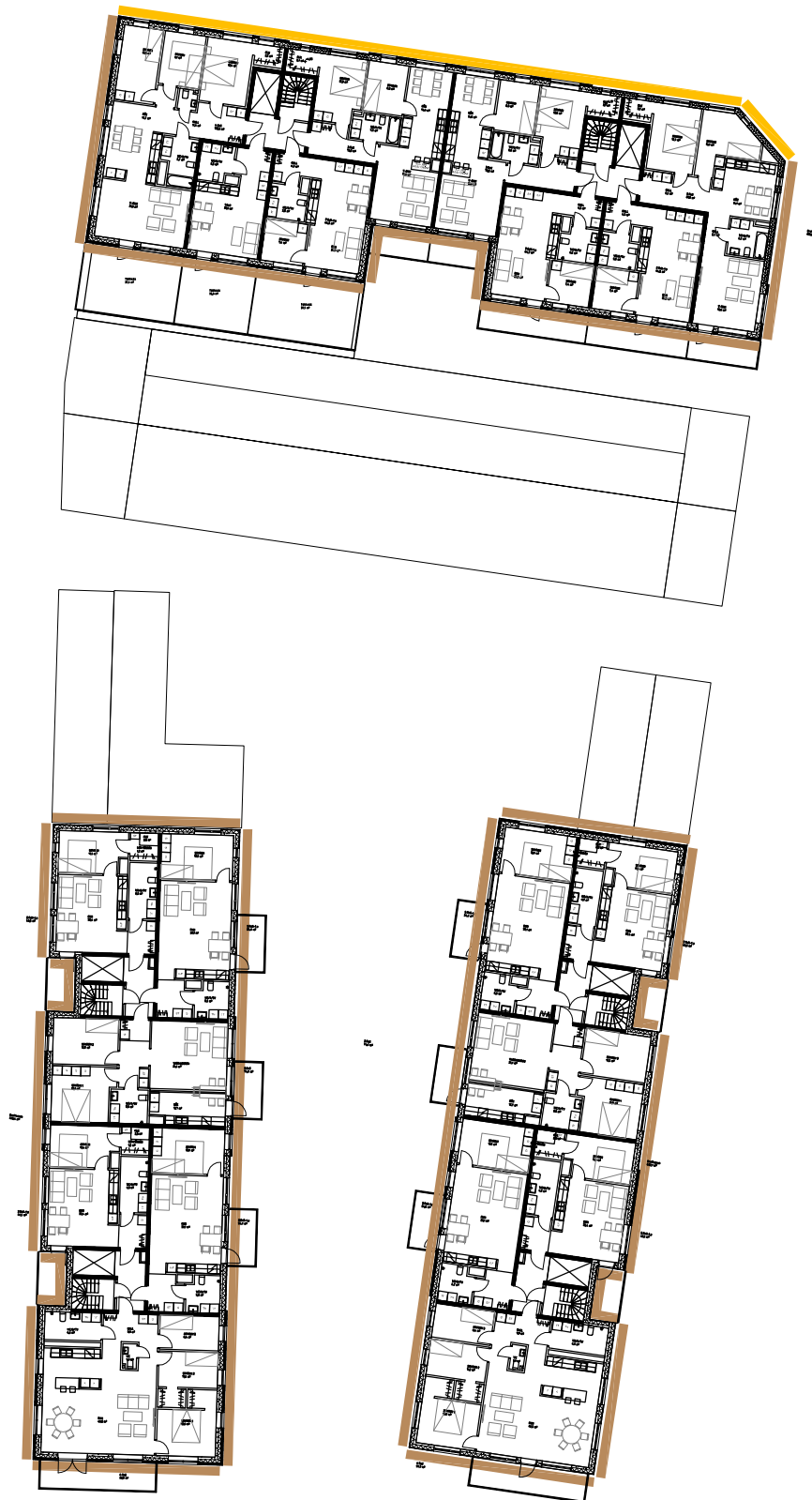
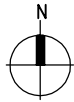
2019-03-29

AH/RS

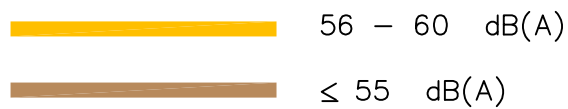
Skala -

Norrtälje Hamn, Norrtälje  
Pråmen, kvarter 7  
Trafikbullerutredning för detaljplan

Plan 11-15  
Ekvivalentnivåer - Detalj



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde



18094 A05

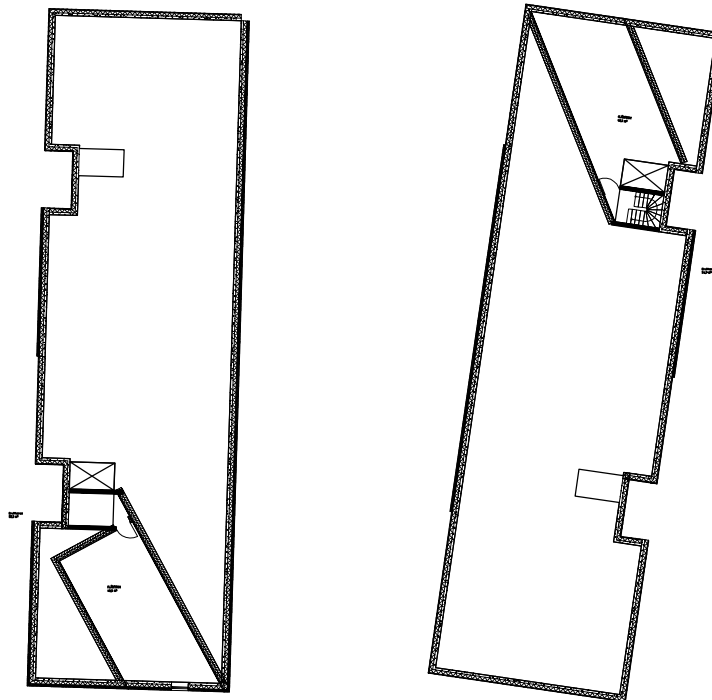
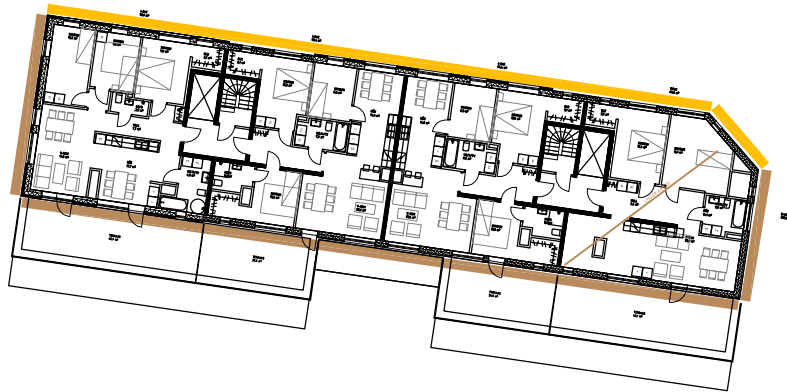
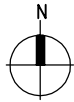
2019-03-29

AH/RS

Skala -

Norrtälje Hamn, Norrtälje  
Pråmen, kvarter 7  
Trafikbullerutredning för detaljplan

Plan 16  
Ekvivalentnivåer - Detalj



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
Frifältsvärde

 56 – 60 dB(A)

 ≤ 55 dB(A)