

Kund Stockholm Rustika Studentbostäder AB	Datum 2024-02-16	Uppdragsnummer 21141	Bilagor D01 – D12
<b>Rapport D</b> Rustiken, Bandhagen, Stockholm Buller- och vibrationsutredning för detaljplan			

**Rapport 21141 D****Rustiken, Bandhagen, Stockholm**  
**Buller- och vibrationsutredning för detaljplan****Uppdrag**

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på trafikbuller, industribuller och vibrationer, för nya bostäder i kvarteret Rustiken i Stockholm.

**Sammanfattning**

Med föreslagen byggnadsutformning och lägenhetsplanlösning kan bostäder med mycket god ljudkvalitet erhållas. Samtliga lägenheter får sida med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå. Aktuella riktvärden innehålls och Ljudkvalitetsindex för projektet kan bli 2,1.

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.	BEDÖMNINGSGRUNDER	3
3.	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER	4
4.	INDUSTRIBULLER	5
5.	STOMLJUD OCH VIBRATIONER	5
6.	LJUDKVALITET	7
7.	KOMMENTARER	8
8.	FÖRSLAG TILL DETALJPLANEKRAV	10
9.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR	11
10.	RIKTVÄRDEN FÖR INDUSTRIBULLER	12
11.	VÄGLEDNING FÖR STOMLJUD OCH VIBRATIONER	14
12.	TRAFIKUPPGIFTER	15

**1. Sammanfattande bedömning**

Det planerade bostadshuset utsätts för buller från tunnelbanetrafik samt visst industribuller och ljud från lekande barn etc. Vid fasaden mot tunnelbanan blir ekvivalentnivån upp mot 65 dB(A) och maximalnivån 85 dB(A). Stor hänsyn har tagits till trafikbullret vid utformningen av byggnaderna och med skisserad lägenhetsutformning kan bostäder med mycket god ljudkvalitet byggas.

Alla lägenheter, även lägenheter om högst 35 m<sup>2</sup>, får högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och högst 70 dB(A) maximalnivå utanför hälften av bostadsrummen.

Lägenheterna har på takterrass tillgång till gemensam uteplats med lägre än 70 dB(A) maximal och högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

Ljudet från ventilationsanläggningar på och i Bandhagens centrum, industribullret, överstiger inte 40 dB(A) vid de planerade bostäderna. Riktvärdena för Zon A enligt Boverkets allmänna råd innehålls.

Ljudkvalitetsindex för projektet kan om förstärkt trafikbullerisolering väljs bli 2,1. Index är betydligt högre än minimikravet 1,0 och bostäder med mycket god ljudkvalitet kan byggas.

Väljs trafikbullerisolering motsvarande minimikraven enligt BBR blir Ljudkvalitetsindex 1,2.

Om byggnaderna uppförs i tung konstruktion och grundläggs till fast botten blir de komfortvägda vibrationerna i bostäderna på grund av tunnelbanetrafiken lägre än 0,1 mm/s. För byggnad i lätt konstruktion lägre än 0,3 mm/s.

Inga speciella åtgärder krävs med avseende på stomljudet.

## 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 samt, för främst trafikbuller, en förenklad beskrivning av den ambitionsnivå som SBK och MF anger i ”*Vägledning för hantering av omgivningsbuller vid bostadsbyggande i Stockholm*”. Stadens vägledning har tagits fram gemensamt av SBK och MF och gäller sedan april 2018.

### Riktvärden enligt Trafikbullerförordningen SFS 2015:216

- Högst 65 dB(A) ekvivalentnivå vid lägenheter på högst 35 m<sup>2</sup>.
- 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>.

### Mål enligt Stockholms stads vägledning samt för god ljudkvalitet

- Högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasader till lägenhet på högst 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>.

### Stomljud och vibrationer

- Högst 30 dB(A) luftljudsnivå, slow, respektive högst 32 dB(A) fast, inomhus på grund av stomljud från järnvägstrafik.
- Högst 0,3 mm/s i komfortvägda vibrationer i byggnaderna på grund av trafik.

### Industribuller

- Bostadslägenheterna har tillgång till luddämpad sida.
- Bostadsbyggnaderna bulleranpassas.

### 3. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellen. Vidare har hänsyn tagits till bullerregnet vid beräkning och redovisning av bullernivåerna.

De ekvivalenta och maximala ljudnivåerna vid fasad samt 1,5 m över ”mark” på takterrassen har beräknats. Beräkningsnoggrannheten för trafikbuller är  $\pm 2$  dB(A) varför redovisning med finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

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

#### Kommentarer

Vid beräkningar av tunnelbanebuller tas alltid hänsyn till buller från eventuella växlar samt kurvskrik. Tunnelbanan går i rakspår före och efter samt längs planområdet. Inga kurvskrik noterades vid verifieringsmätningar av tunnelbanebuller. Avståndet från planområdet till närmaste växlar är större än 350 m.

Hänsyn tas även till ljud från högtalarutrop etc. på tunnelbaneplattformarna. Avståndet mellan närmast högtalare och den planerade byggnaden är större än 80 m. Vid normal utropsnivå om 70 dB(A) på 2 m blir ljudnivån blir vid den planerade byggnaden ljudnivån lägre än 35 dB(A) och inte hörbar.

#### Ekvivalent ljudnivå

På bilaga D01 redovisas de ekvivalenta ljudnivåerna vid den skisserade byggnaden i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 65 dB(A). Byggnaden får en sida med högst 55 dB(A).

På bilagan redovisas även ekvivalentnivån 1,5 m över ”mark” på takterrassen, nivån är högst 50 dB(A).

#### Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån vid fasad har beräknats. På bilaga D02 redovisas maximalnivåerna vid den skisserade byggnaden i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 85 dB(A). Byggnaden får en sida med högst 70 dB(A).

På bilagan redovisas även maximalnivån 1,5 m över ”mark” på takterrassen, nivån är högst 70 dB(A).

#### Ekvivalent och maximal ljudnivå – Planlösningar

På bilagorna D03 – D12 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.

**Kommentar**

Vid maximalnivåer över 45 dB(A) ökar risken för väckning markant. Med ljudisolerande fönster överstiger maximalnivåerna i rum mot tunnelbanan inte 45 dB(A).

Det är inte möjligt att med öppet fönster sova i rum mot den bullerdämpade sidan. Maximalnivåerna är där upp mot 70 dB(A). Med vädringsöppet fönster blir maximalnivåerna inne upp mot 60 dB(A).

Om sovrummet förläggs på trafiksidan och vardagsrum mot den bullerdämpade sidan är det dock möjligt att, exempelvis varma sommarnätter, sova lugnt i sovrummet och vädra via ett öppet fönster i vardagsrummet. Maximalnivån i sovrummet blir då inte över 45 dB(A).

**4. Industribuller**

Det industribuller som kan förekomma inom det aktuella området är ljud från ventilationsanläggningar på och i angränsande Bandhagen centrum. Bullerkällorna har lokaliserats och ljudnivåerna översiktligt uppmätts.

På taket till livsmedelsbutiken vid Trollesundsvägen finns en kylmedelskylare. Ljudnivån på 20 m avstånd har uppmätts till cirka 45 dB(A). Avståndet till de planerade bostäderna är minst 60 m med avskärmande byggnad.

På de närmaste byggnaderna på andra sidan tunnelbanan finns några ventilationshuvor. Ljudnivån, vid tunnelbanans staket vid de planerade bostäderna, har uppmätts till lägre än 40 dB(A).

Det totala industribullret vid de planerade bostäderna överstiger inte 40 dB(A).

**5. Stomljud och vibrationer**

Mätning av vibrationer från tunnelbanetrafiken har utförts nära spåren i kvarteret Brandbottnen. Mätningarna visar att luftljudsnivån i bostäderna på nedre planet på grund av stomburet buller från tunnelbanan beräknas bli högst 25 dB(A), Fast response.

Mätningar och beräkningar av stomljud och vibrationer visar även att de komfortvägda vibrationerna i de planerade byggnaderna är lägre än 0,3 mm/s.

**Mätningar**

Mätningarna av stomburet ljud från tunnelbanetrafiken, frekvensområdet 20 - 500 Hz, samt vibrationer, frekvensområde  $\leq 20$  Hz, utfördes 2019-04-29 i en mätpunkter på berget nära tunnelbanan vid Brandbotten norr om Trollesundsvägen.

**Mätmetod**

Mätningarna utfördes enligt svensk standard SS 4604861 "Vibrationer och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader".

En triaxiell accelerometer av typ SV84 och en metallbas av typ SA 207B användes vid mätningen 2023. Båda från tillverkaren Svantec. Data samlades in med en SV 958A.

För totalt 10 tunnelbanepassager registrerades klockan 13.25 – 14.15 de maximala stomljudsnivåerna, Slow response, i tersband i tre riktningar per passage. Uppskattad maxhastighet 60 km/h. Ingen signifikant skillnad i uppmätta högsta maximala stomljudsnivåer med avseende på färdriktning noterades.

Vissa av tunnelbanepassagerna skedde med, vad som då betecknades om "gammalt" tunnelbanetåg.

**Kommentarer**

Mätning av stomburet buller, frekvensområdet 20 – 500 Hz, och vibrationer, frekvensområdet  $\leq 20$  Hz från exempelvis tunnelbanetrafik sker med hjälp av accelerometrar som mäter vibrationer i berget inom hela frekvensområdet 1 – 4000 Hz. När dessa vibrationer omvandlas till ljud i en byggnad är det vid frekvenser över 20 Hz ljudtrycksnivåerna som örat registrerar och vi kan uppfatta. Det är då möjligt att mäta ljudtrycksnivåer på grund av stomburet ljud. Vibrationerna inom frekvensområdet  $\geq 20$  Hz uppfattas i en byggnad med känseln och inte med hörseln.

De uppmätta A-vägda luftljuds nivåerna och vibrationer i en byggnad bestäms av en stor mängd faktorer, exempelvis avståndet mellan mätpunkten, makens beskaffenhet och avståndet mellan mätpunkten och byggnaden, byggnadens grundläggning, byggnadens stomsystem, och rummets möblering.

Stomburet buller transmitteras lättast via fasta homogena material, exempelvis berg/granit. Vid transmissionen via lösa material, exempelvis grus och jord dämpas det stomburna bullret betydligt snabbare än vid transmission i berg.

För mätning av stomburet buller från exempelvis tunnelbanan måste därför vibrationspickuppen, accelerometern, placeras direkt på "urberget" eller på påle eller plint som har kontakt med berget.

Möjliga mätpositioner inom planområdet är begränsat och resultatet från mätningar i närliggande projekt, Brandbotten, på andra sidan Trollesundsvägen har därför används vid beräkningarna.

Det stomburna ljudet blir i byggnaden hörbart luftljud, men egentliga vibrationer, frekvensområde under 20 Hz, uppfattas med kroppen. Vibrationer transmitteras lättast via lösa jordarter, exempelvis grus och jord och dämpas betydligt snabbare vid transmission i berg.

## 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

Medskisserad planlösning får alla lägenheter 51-55 dB(A) ekvivalentnivå på bullerdämpad sida, +2 poäng för alla lägenheter.

### Buller vid entré

Lägenheterna har entréer mot sida med över 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 +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 enbart spårtrafik, vilket ger +1 poäng för alla lägenheter.

### Planlösning

Med skisserad planlösning får alla lägenheter högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför alla bostadsrum vilket ger +4 poäng.

## Bullerskydd på balkonger

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

## Grannskapet

Grannskapet är mycket tyst. Ekvivalentnivåerna i grannskapet är cirka 15 dB(A) lägre än på byggnadens trafiksida. Detta ger + 3 poäng för alla lägenheter.

## Ljudkvalitetsindex

Alla lägenheter får, om förstärkt trafikbullerisolering väljs, +16 poäng. Ljudkvalitetsindex blir då 2,1 (Medelvärde + lägsta värde/15). Poängen är betydligt högre än minimivärdet 1,0 och förutsättningar för bostäder med mycket god ljudkvalitet finns.

Väljs minimikraven enligt BBR blir ljudkvalitetsindex 1,2.

## 7. Kommentarer

### Högst 60 dB(A) vid alla fasader

För att innehålla målet högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader krävs en mycket hög bullerskyddsskärm läng tunnelbanan. Detta bedöms inte realistiskt varför bedömningen av bullersituationen sker utgående från målet högst 55 dB(A) utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet.

### Nivå vid fasad

Byggnaden får 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.

### Nivå på uteplats till bostäder

Gemensam uteplats med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå 1,5 m över ”mark” kan anordnas på takterrassen. Terrassen förses av säkerhets- och bullerskäl med tätt räcke på minst tre sidor.

### Påverkan på nuvarande bebyggelse

Den planerade byggnaden kommer att avskärma bullret från tunnelbanan till två av de nuvarande bostäderna i kvarteret Rustiken. Upp till 10 dB(A) lägre trafikbullernivåer kan erhållas på en sid av de två byggnaderna.



## Stomljud och vibrationer

Om byggnaderna uppförs i tung konstruktion och grundläggs till fast botten beräknas vibrationerna i bostäderna på grund av tunnelbanetrafiken bli lägre än 0,1 mm/s. Vid lätt konstruktion lägre än 0,3 mm/s.

Inga speciella åtgärder krävs med avseende på stomljudet.

## Nivå inomhus

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

Luftljudsisoleringen för fönster, fönsterdörrar, loftgångsdörrar 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 utgående från maximalnivåerna på bilaga C02. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken.

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	51	52	53	54
71-75	43	44	45	46
≤ 70	39	40	41	42

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

För loftgångsdörrarna gäller ljudkrav lägst  $R_w=48$  dB.

## 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 %.

## Lågfrekvent buller

Kraven på trafikbuller i BBR samt övriga projekteringskrav för buller från trafik, inkluderande buller från bussar, tunnelbanor etc. 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.

## Industribuller

De planerade bostäderna kommer att få högst ljudnivåer motsvarande ljuddämpad sida enligt Boverkets allmänna råd, BFS 2020:2, vid alla fasader, högst 45 dB(A) dag och kväll samt högst 40 dB(A) nattetid. Lägenheterna kan planeras utan hänsyn till industribullret.

## 8. Förslag till detaljplanekrav

Detaljplan bör endast innehålla funktionskrav. Funktionskraven kan innehållas på olika sätt varför eventuella utförandekrav begränsar kreativiteteten 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

- i bostadslägenhet större än 35 m<sup>2</sup> alla bostadsrum får högst 60 dB(A) dygnsekvivalent trafikbullernivå vid fasad  
*eller*  
minst hälften av bostadsrummen får sida med högst 55 dB(A) dygnsekvivalent trafikbullernivå och högst 70 dB(A) maximal ljudnivå (frifältsvärden).  
*och*  
den dygnsekvivalenta ljudnivån inte överstiger 65 dB(A) (frifältsvärde) vid fönster till lägenheter om högst 35 m<sup>2</sup>.
- gemensam eller enskild uteplats med högst 70 dB(A) maximalnivå och 50 dB(A) dygnsekvivalentnivå (frifältsvärde) kan anordnas i anslutning till bostäderna.
- bullret från angränsande industrier uppfyller riktvärdena för zon B enligt Boverkets allmänna råd, BFS 2020:2.
- vibrationerna i byggnaden normalt inte överstiger 0,3 mm/s komfortvägd vibrationshastighet på grund av trafik.
- de totala maximala luftljudsnivåerna inomhus på grund av luft- och stomburet buller inte överskrider 45 dB(A) eller om enbart stomburet buller förekommer högst 30 dB(A).

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

##### **Utomhus** (frifältsvärden)

På uteplats	50 <sup>1)</sup>	70 <sup>1,2)</sup>
Vid fasad	65	

#### **Övriga lägenheter**

##### **Utomhus** (frifältsvärden)

På uteplats	50 <sup>1)</sup>	70 <sup>1,2)</sup>
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 <sup>3)</sup>
----	------------------

<sup>1)</sup> Gäller endast om uteplats anläggs.

<sup>2)</sup> Värdet får överskridas med 10 dB 5 gånger per timme.

<sup>3)</sup> 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 <sub>pA</sub>	Maximalnivå natt L <sub>pAFmax</sub>
<b>Bostäder</b>		
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. 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 industribuller

I "Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad karaktär" BFS 2020:2, anges riktvärden som bör gälla vid planläggning och bygglovsprövning av bostadsbyggnader som påverkas av industri- och annat verksamhetsbuller. Även den framtida situationen bör beaktas. Skolor, förskolor och vårdlokaler kan i vissa avseenden jämföras med bostadsbyggnader, under den tid verksamheten normalt pågår. Buller från tekniska installationer vid annat än industriell verksamhet kan omfattas av dessa allmänna råd.

<b>Tabell 1 Högsta ekvivalenta ljudnivåer från industriell och annan verksamhet, uttryckt som frifältsvärde utomhus vid bostadsbyggnads fasad.</b>			
	<i>Ekvivalent ljudnivå, dB(A)</i>		
<i>Helgfria vardagar, klockan</i>	<i>06–18</i>	<i>18–22</i>	<i>22–06</i>
<i>Lör- sön- och helgdagar, klockan</i>		<i>06–22</i>	<i>22–06</i>
Zon A *			
Bostadsbyggnader bör kunna medges upp till angivna nivåer.	50	45	45
Zon B			
Bostadsbyggnader bör kunna medges upp till angivna nivåer förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och byggnaderna bulleranpassas	60	55	50
Zon C			
Bostadsbyggnader bör inte medges över angivna nivåer	>60	>55	>50
* För buller från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet, värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer tillämpas värdena enligt tabell 2 också på den exponerade sidan.			

### Dessutom gäller

- Vid uteplats, om sådan planeras, gäller ljudnivåerna i tabell 2.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av tidsperioderna, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår, dock minst en timme.
- Maximala ljudnivåer över 55 dB(A) bör inte förekomma nattetid 22-06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen den ljuddämpade sidan
- När buller från industriell verksamhet karakteriseras av ofta återkommande impulser eller av ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 1 sänkas med 5 dB(A).

<b>Tabell 2. Högsta ekvivalenta ljudnivåer från industriell och annan verksamhet på ljuddämpad sida, uttryckt som frifältsvärde utomhus vid bostadsbyggnads fasad och på uteplats.</b>			
	<i>Ekvivalent ljudnivå, dB(A)</i>		
<i>Klockan</i>	<i>06–18</i>	<i>18–22</i>	<i>22–06</i>
Ljuddämpad sida och uteplats	45	45	40

### Dessutom gäller

- Vid bedömning av ljudnivåer från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet bör värdena i denna tabell också tillämpas på den exponerade sidan.
- Det bör vara tillräckligt att angivna ljudnivåer uppfylls på en uteplats.

## 11. Vägledning 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>1)</sup> Värde,  $L_{pAFmax}$  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.

Stockholms kommun och Regionens trafikförvaltningen anger idag 32 dB(A) Fast response.

Trafikverket har, med stöd av övriga myndigheter i den nationella bullersamordningen, beslutat att tillämpa riktvärdet 32 dBA maximalnivå med tidskonstant FAST. Riktvärdet innebär att ljudnivån 32 dBA får överskridas högst fem gånger per natt. 32 dB(A) Fast response. Riktvärde med tidskonstant FAST är betydligt svårare att kontrollera än det tidigare riktvärdet med tidskonstant Slow.

### Kommentar 1

För bostadshus som utsätts för både luftljud och stomljud är det OK om stomljudsbidraget blir högre än 30 dB(A) Slow response 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).

Med riktvärde 32 dB(A) Fast response gäller samma princip dvs summan ska inte bli högre än 45 dB(A).

## Vägledning för bedömning av komfort i bostäder

I svensk standard SS 460486 : 2022 "Vibrationer och stöt - Mätning och vägledning för bedömning av komfort i byggnader" bilaga B, anges vägledning för bedömning av komfort i byggnader.

Vägledningen är avsedd för icke tillfälliga störningar i bostäder. I tabell B.1 nedan ges exempel på effekter av olika vibrationsnivåer, mm/s.

**Tabell B.1 – Exempel på effekter av olika vibrationsnivåer**

<i>Effekt</i>	<i>mm/s</i>
Ungefärlig känseltröskel enligt SS-ISO 2631-1	0,2
Vibrationsnivå från tågtrafik där mätbar påverkan på sömn startar	0,4
Ungefär 1 av 3 personer är störda av vibrationer från tågtrafik	0,7

### Vår kommentar

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

## 12. Trafikuppgifter

Följande trafikuppgifter som erhållits från Trafikförvaltningen, SL, ligger till grund för beräkningarna. SL's prognos gäller år 2050.

### *Tunnelbanetrafik*

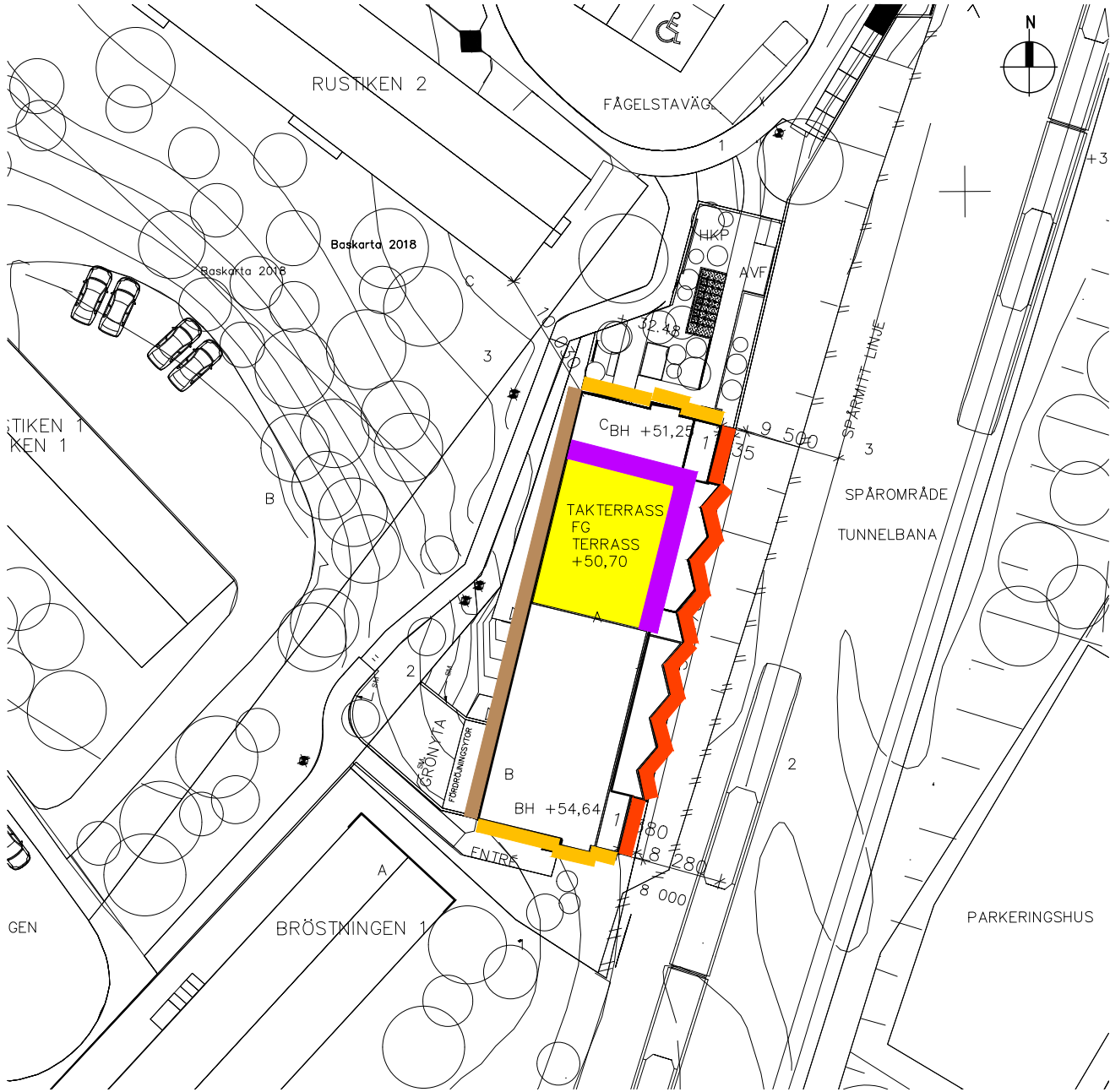
324 tunnelbanepassager/dygn, 70 km/h



21141 D01
2024-02-16
LÅ/RS
Skala 1:500

Rustiken, Bandhagen, Stockholm
Bullerutredning för detaljplan

Situationsplan
Ekvivalentnivåer - Översikt



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
  
Frifältsvärde

- 61 – 65 dB(A)
- 56 – 60 dB(A)
- ≤ 55 dB(A)

Ekvivalent ljudnivå för dygn 1,5 m över
  
”mark” på uteplats
  
Frifältsvärde

- ≤ 50 dB(A)
- Lokal bullerskyddsskärm, höjd 1,5 m



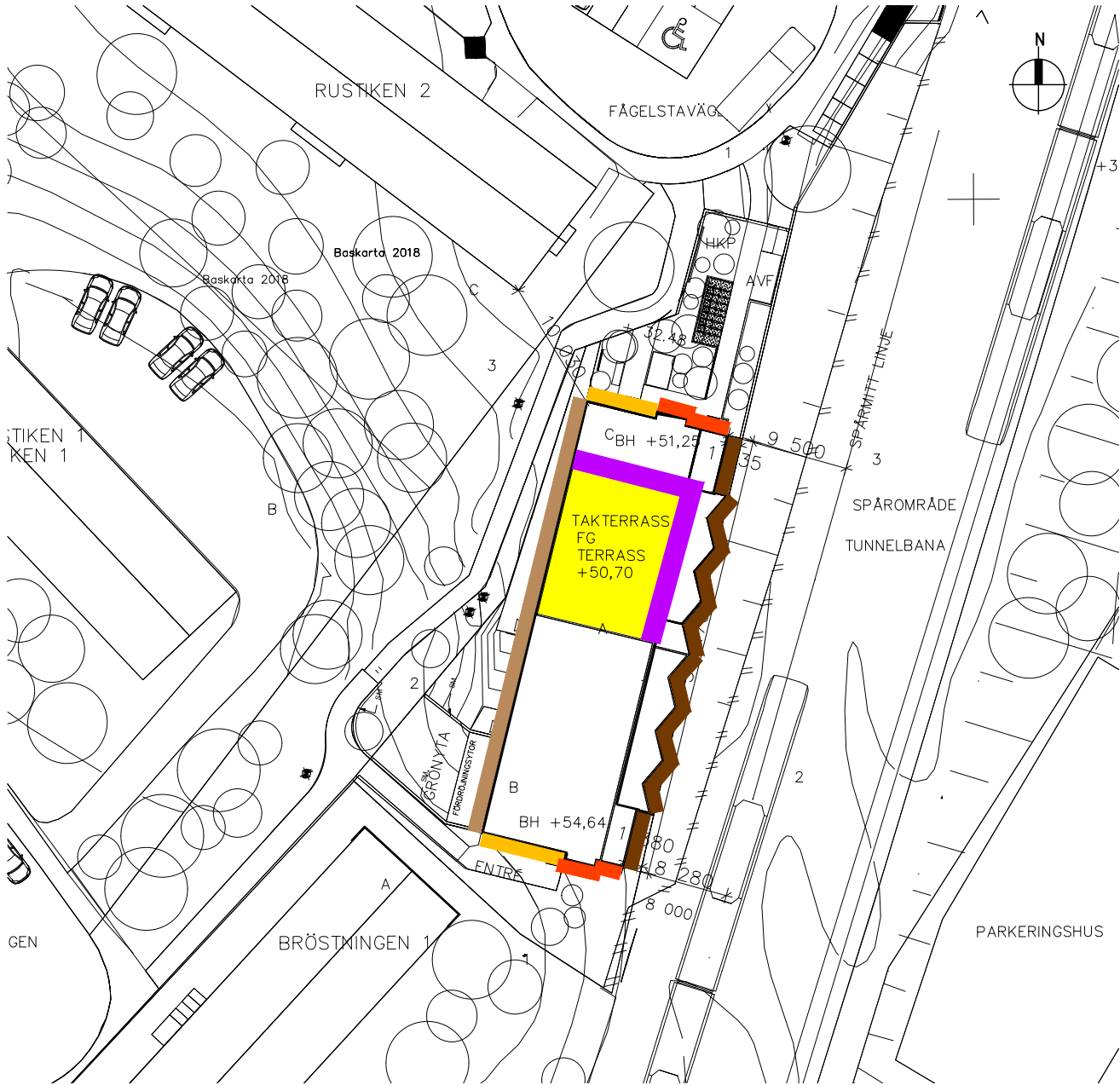


21141 D02
2024-02-16
LÅ/RS
Skala 1:500

Rustiken, Bandhagen, Stockholm
Bullerutredning för detaljplan





Situationsplan
Maximalnivåer - Översikt


  
ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK
  
www.ahakustik.se




Maximal ljudnivå vid fasad

Frifältsvärde

	81 – 85 dB(A)
	76 – 80 dB(A)
	71 – 75 dB(A)
	≤ 70 dB(A)

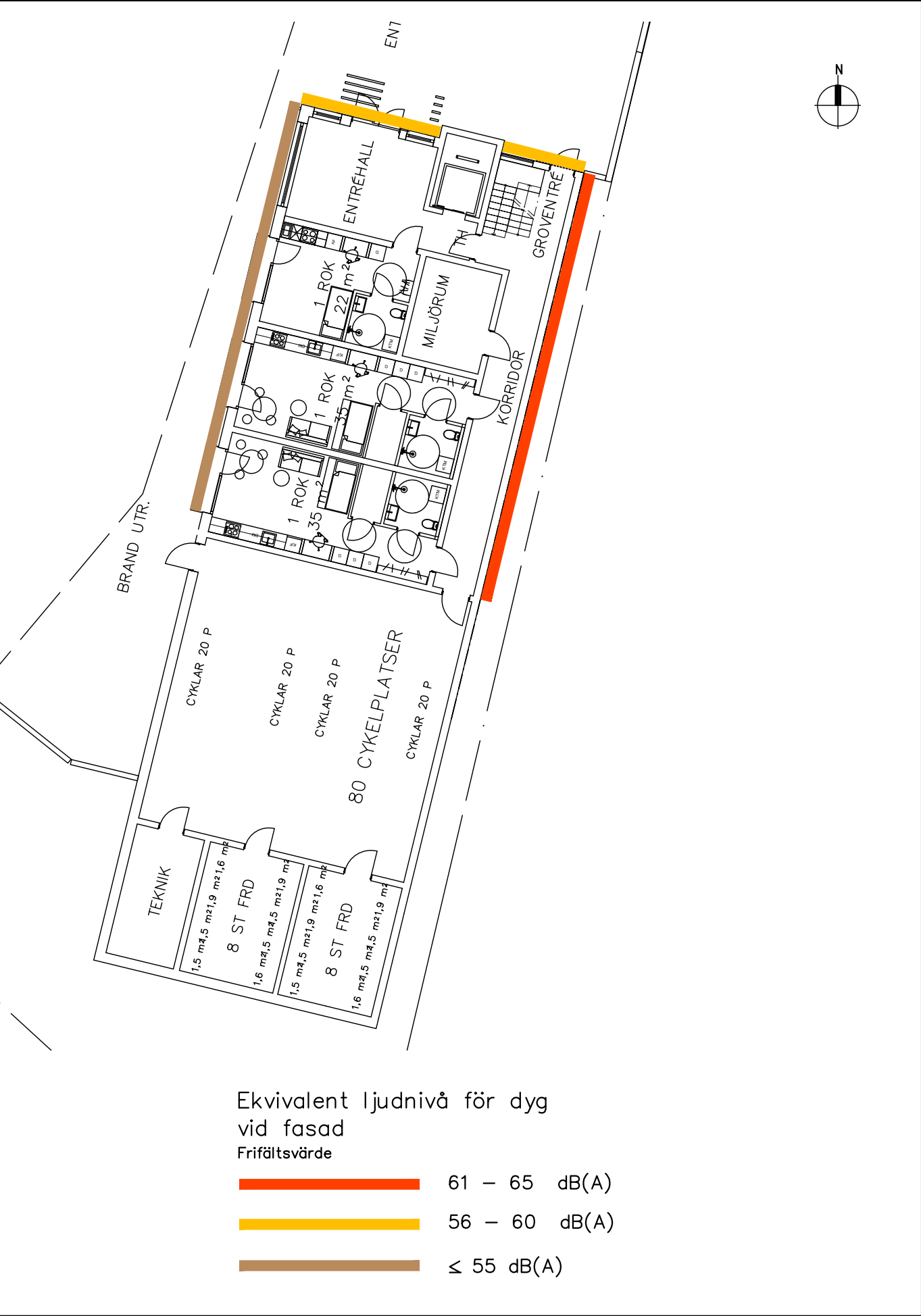
Maximal ljudnivå 1,5 m över ”mark” på uteplats

Frifältsvärde

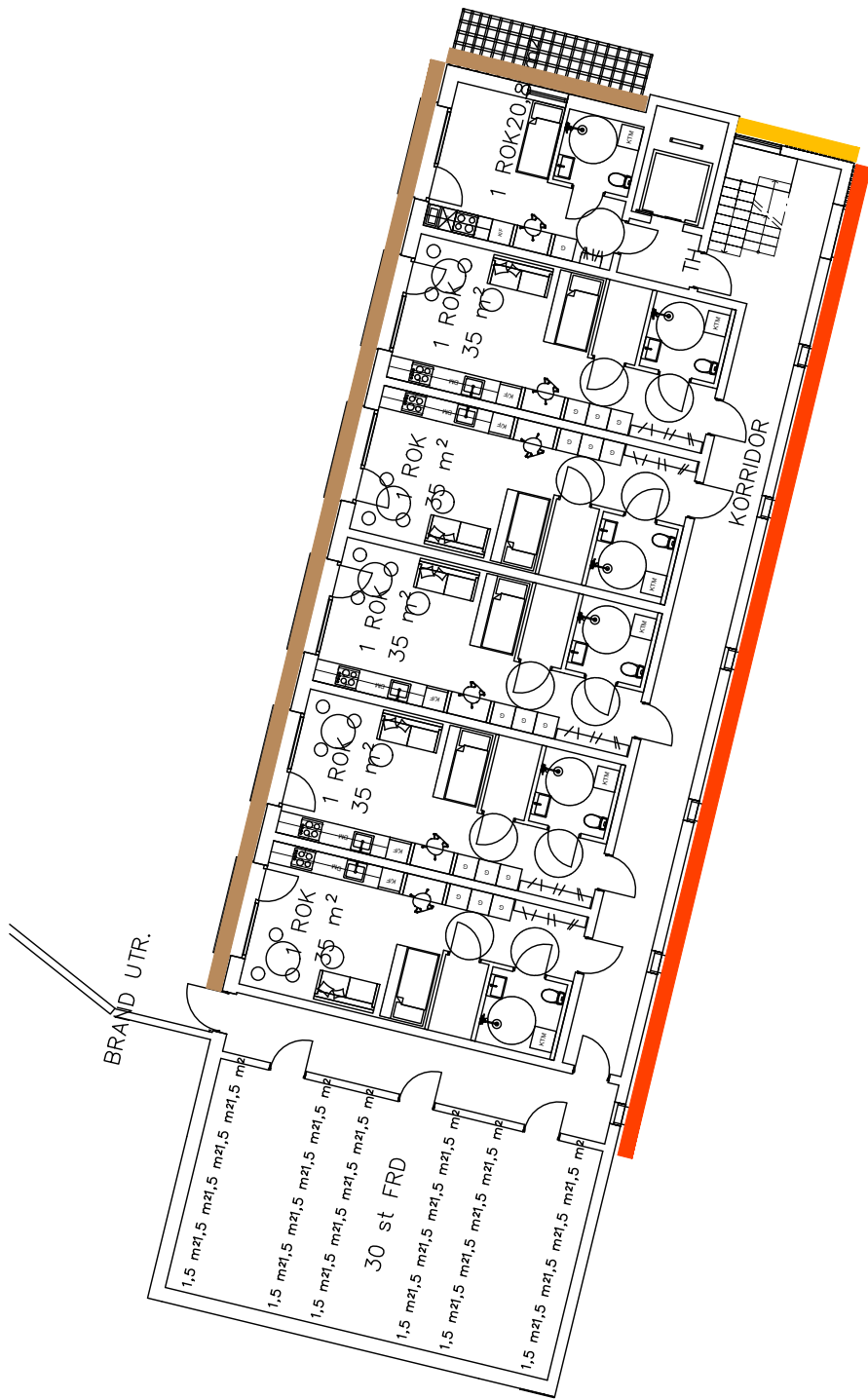
	< 70 dB(A)
-------------------------------------------------------------------------------------	------------

 Lokal bullerskyddsskärm, höjd 1,5 m

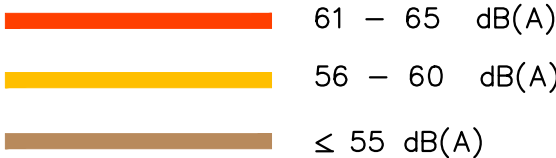




21141 D04	Rustiken, Bandhagen, Stockholm Bullerutredning för detaljplan	 ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK www.ahakustik.se
2024-02-16		
LÅ/RS		
Skala 1:200		



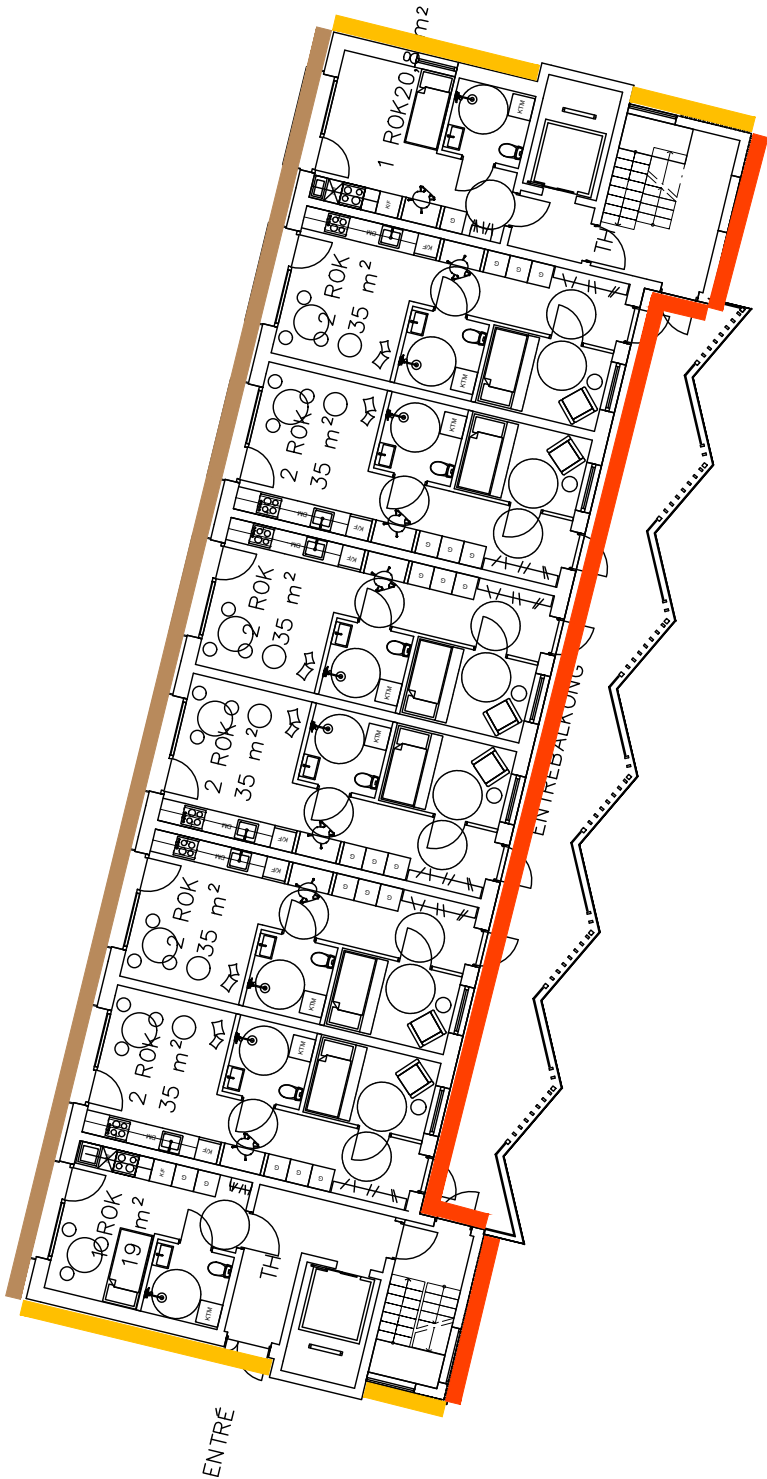
Ekvivalent ljudnivå för dyg  
vid fasad  
Frifältsvärde



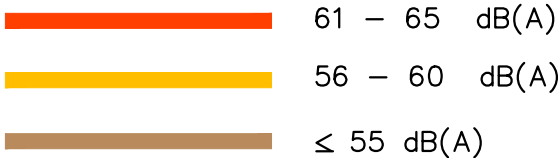
21141 D05
2024-02-16
LÅ/RS
Skala 1:200

Rustiken, Bandhagen, Stockholm
Bullerutredning för detaljplan

Entréplan, plan 0
Ekvivalentnivåer - Detalj



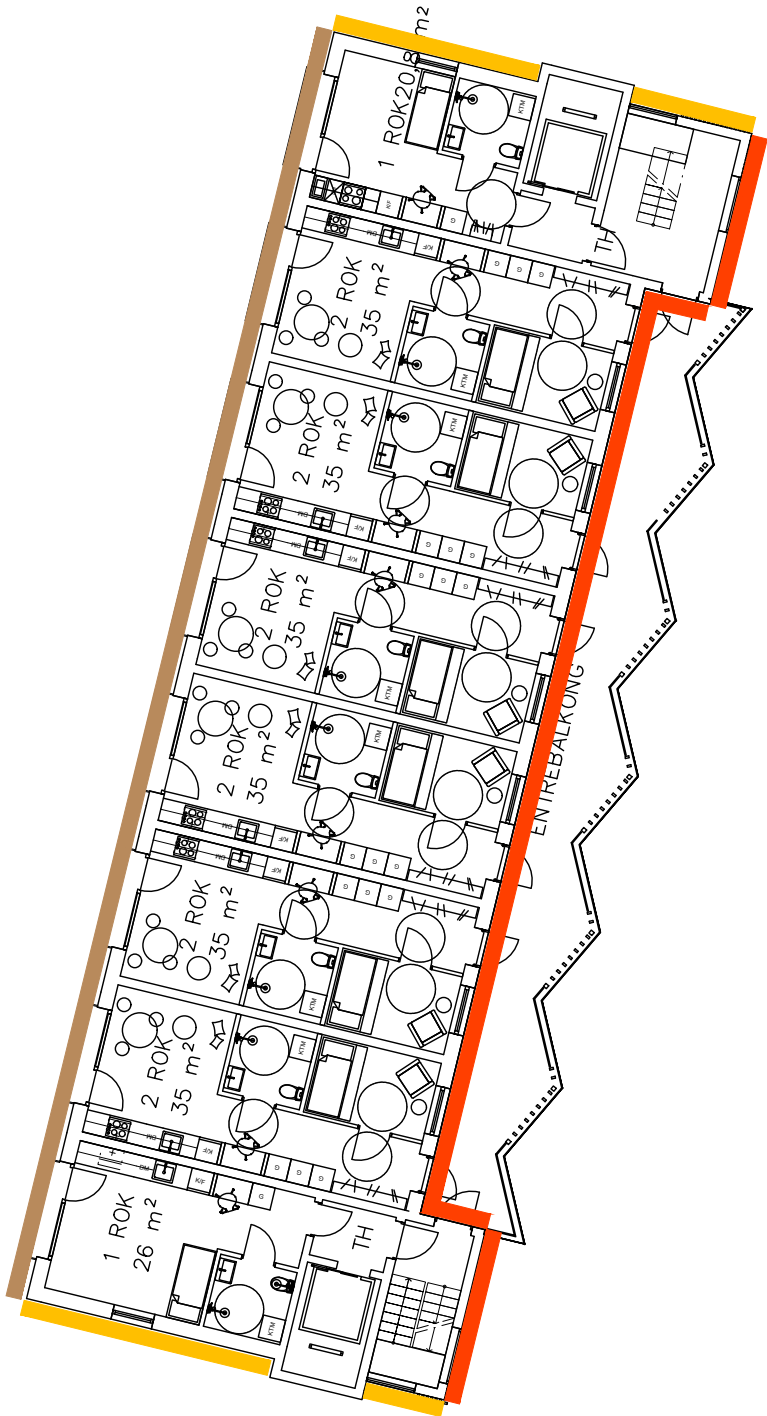
Ekvivalent ljudnivå för dyg
vid fasad
Frifältsvärde



21141 D06
2024-02-16
LÅ/RS
Skala 1:200

Rustiken, Bandhagen, Stockholm
Bullerutredning för detaljplan

Plan 1 - 3
Ekvivalentnivåer - Detalj



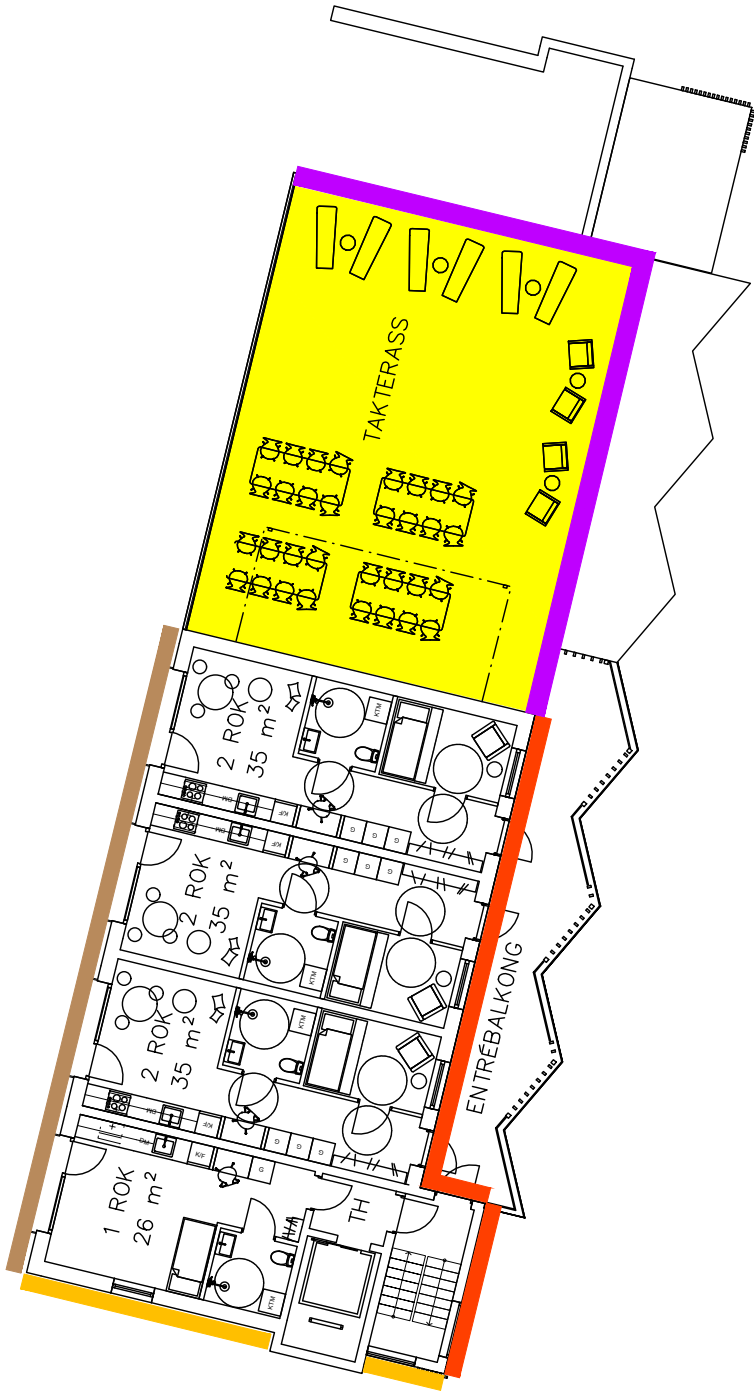
Ekvivalent ljudnivå för dyg
vid fasad
Frifältsvärde

<div></div>	61 – 65	dB(A)
<div></div>	56 – 60	dB(A)
<div></div>	≤ 55	dB(A)

21141 D07
2024-02-16
LÅ/RS
Skala 1:200

Rustiken, Bandhagen, Stockholm
Bullerutredning för detaljplan

Plan 4, takterrass
Ekvivalentnivåer - Detalj



Ekvivalent ljudnivå för dyg  
vid fasad

Frifältsvärde

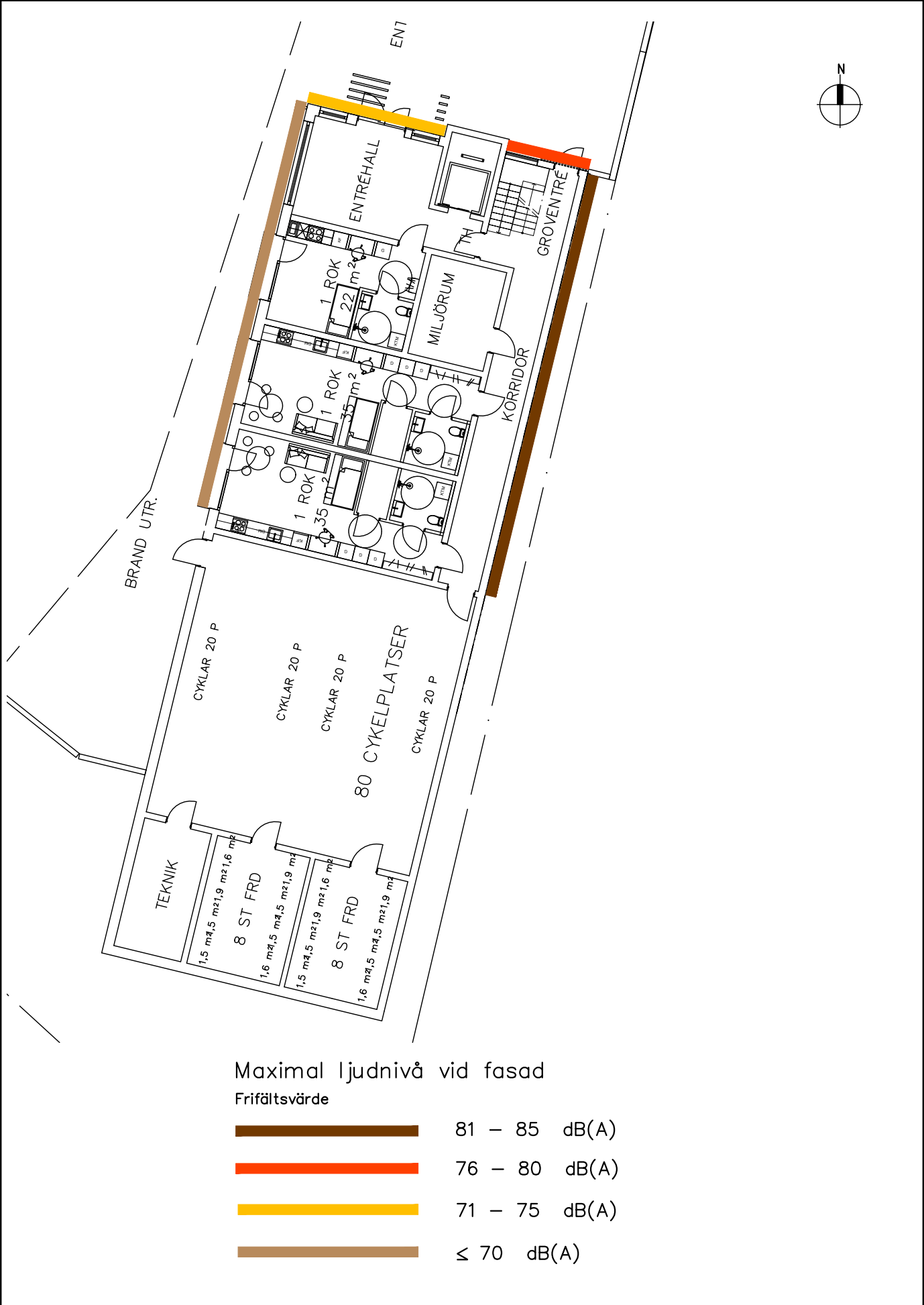
- 61 – 65 dB(A)
- 56 – 60 dB(A)
- ≤ 55 dB(A)

Lokal bullerskyddsskärm,  
höjd 1,5 m

Ekvivalent ljudnivå för dygn 1,5 m  
över "mark" på uteplats

Frifältsvärde

- ≤ 50 dB(A)

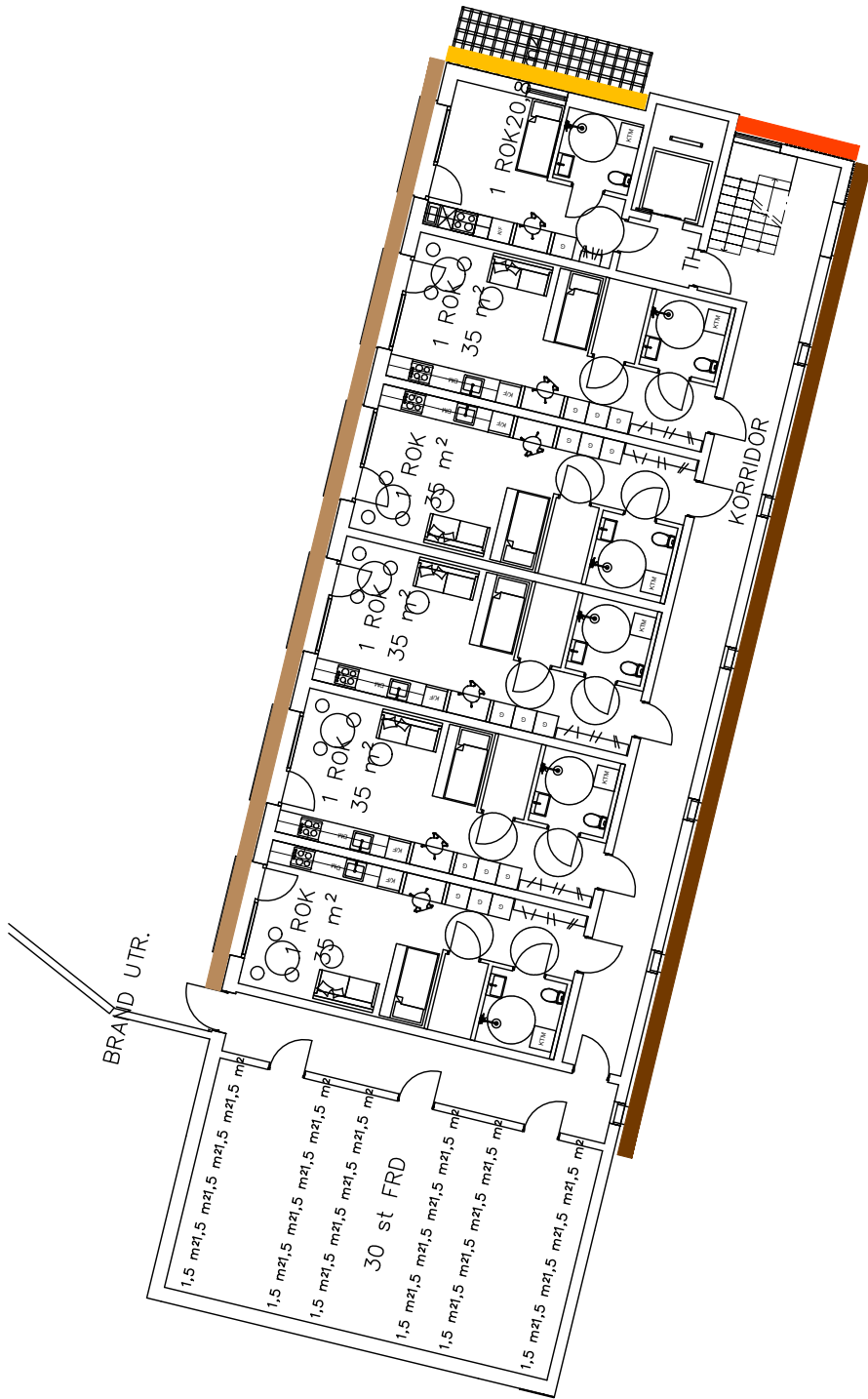




21141 D09
2024-02-16
LÅ/RS
Skala 1:200





Rustiken, Bandhagen, Stockholm
Bullerutredning för detaljplan

Suterrängplan -1
Maximalnivåer - Detalj



Maximal ljudnivå vid fasad

Frifältsvärde

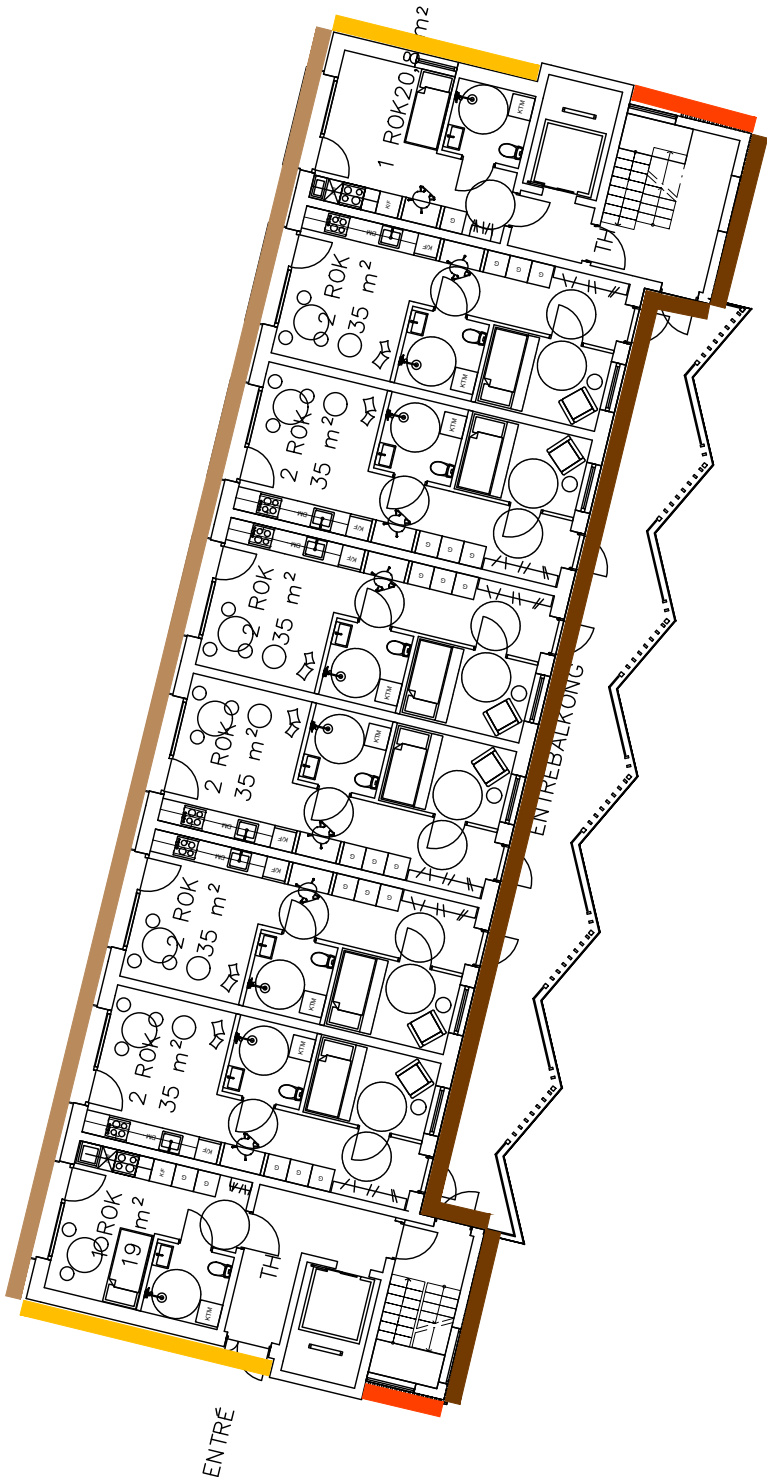
	81 – 85	dB(A)
	76 – 80	dB(A)
	71 – 75	dB(A)
	≤ 70	dB(A)







21141 D10
2024-02-16
LÅ/RS
Skala 1:200

Rustiken, Bandhagen, Stockholm
Bullerutredning för detaljplan

Entréplan, plan 0
Maximalnivåer - Detalj



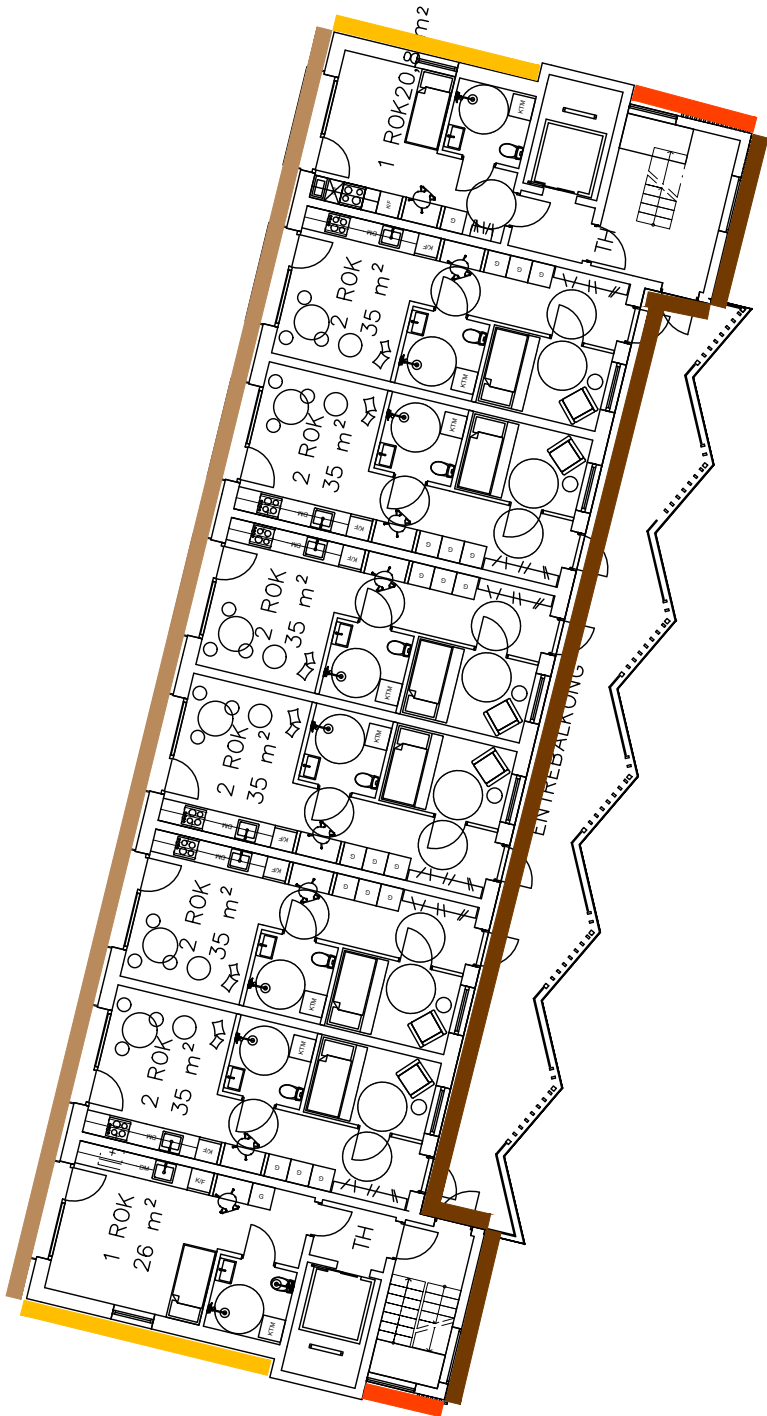
Maximal ljudnivå vid fasad
  
Frifältsvärde

	81 – 85    dB(A)
	76 – 80    dB(A)
	71 – 75    dB(A)
	≤ 70    dB(A)

21141 D11
2024-02-16
LÅ/RS
Skala 1:200





Rustiken, Bandhagen, Stockholm
Bullerutredning för detaljplan

Plan 1 - 3
Maximalnivåer - Detalj



Maximal ljudnivå vid fasad

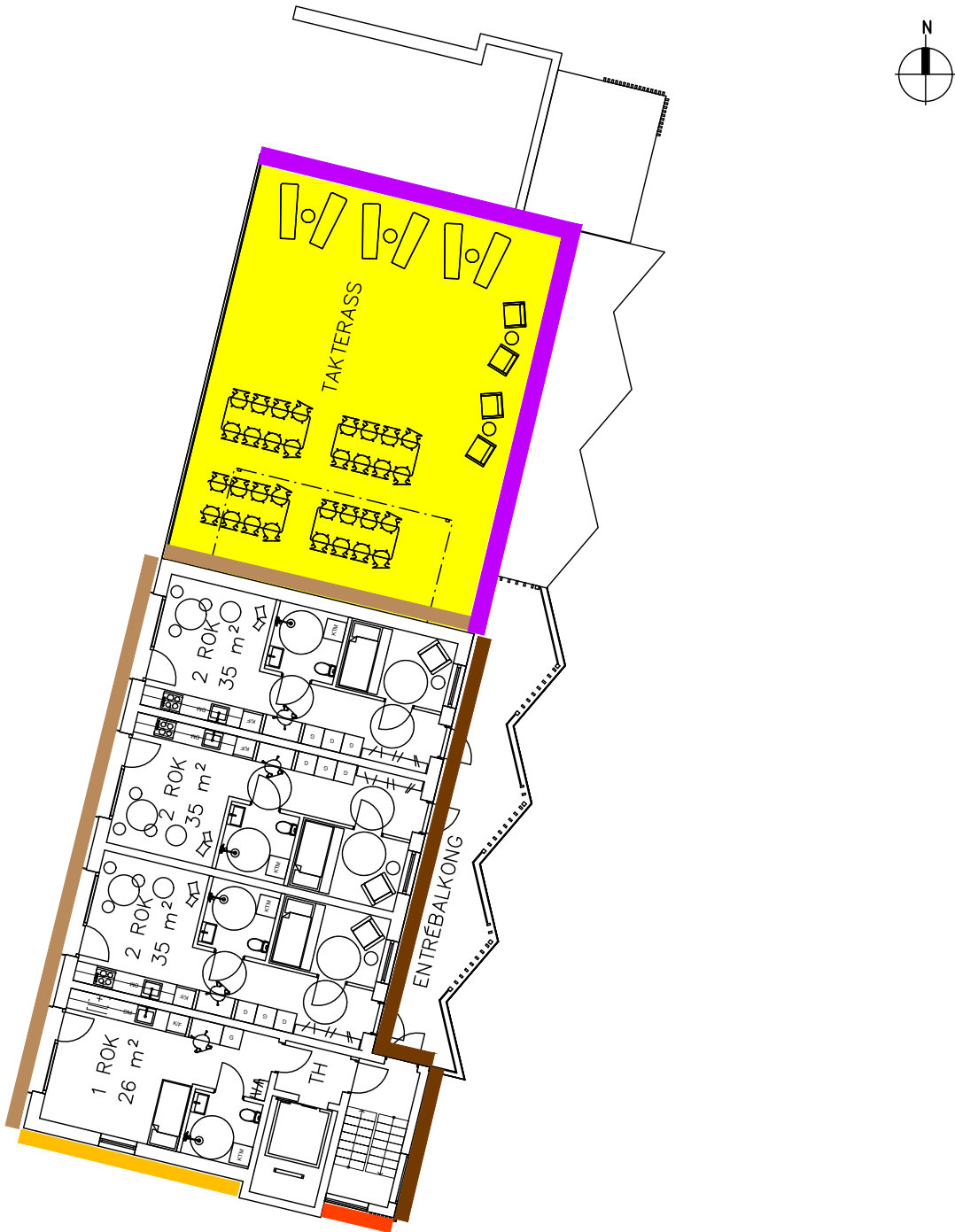
Frifältsvärde

	81 – 85	dB(A)
	76 – 80	dB(A)
	71 – 75	dB(A)
	≤ 70	dB(A)

21141 D12
2024-02-16
LÅ/RS
Skala 1:200

Rustiken, Bandhagen, Stockholm
Bullerutredning för detaljplan

Plan 4, takterrass
Maximalnivåer - Detalj



Maximal ljudnivå vid fasad		
Frifältsvärde		
<div></div>	81 – 85	dB(A)
<div></div>	76 – 80	dB(A)
<div></div>	71 – 75	dB(A)
<div></div>	≤ 70	dB(A)

Lokal bullerskyddsskärm,  
höjd 1,5 m

Maximal ljudnivå 1,5 m över "mark" på uteplats	
Frifältsvärde	
<div></div>	< 70 dB(A)