

Kund Riksbyggen Sebastian Brixder Box 1914 751 49 Uppsala	Datum 2016-06-17	Uppdragsnummer 12108	Bilagor D01 – D05
Rapport D(Förhandskopia) Trädgårdsstaden, Bro station, Upplands Bro Trafikbullerutredning för detaljplan			

Rapport 12108 D (Förhandskopia)**Trädgårdsstaden, Bro station, Upplands Bro
Trafikbullerutredning för detaljplan****Uppdrag**

Efter synpunkter från samrådet uppdateras trafikbullerutredningen för Trädgårdsstaden i Bro.

Sammanfattning

Med föreslagen byggnadsutformning och med genomtänkt lägenhetsplanlösning samt förstärkt trafikbullerisolering kan bostäder med god ljudkvalitet erhållas. Aktuella riktvärden innehålls och Ljudkvalitetsindex för projektet kan bli 1,3 med förstärkt trafikbullerisolering.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Anne Hallin

Leif Åkerlöf

070-3019320

070-3019319

anne.hallin@ahakustik.seleif.akerlof@ahakustik.se

Innehåll

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

Bilagor Ritningar 12108 D01 – D05**1. Sammanfattande bedömning**

Ny bebyggelse i form av bostäder, service och skola planeras inom området mellan Mäljarbanan och Ginlögs väg i Upplands Bro. Området utsätts för relativt höga bullernivåer från järnvägstrafiken på Mäljarbanan samt vägtrafiken på Ginlögs väg och vissa lokalgator samt ljud från lekande barn etc. Vid fasaderna mot järnvägen blir ekvivalentnivån ca 65 dB(A). Hänsyn har tagits till trafikbullret vid utformningen av byggnaderna och med lämplig lägenhetsutformning samt vissa bullerdämpande åtgärder kan bostäder med hög ljudkvalitet byggas. Samtliga lägenheter kan få högst 55 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen, Avstegsfall B. För många lägenheter kan, med lämplig lägenhetsplanlösning, högst 55 dB(A) uppnås vid alla bostadsrum.

Alla lägenheter kan få tillgång till gemensam uteplats och större gård med högst 70 dB(A) maximal och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Många lägenheter kan även få enskild balkong/uteplats med högst dessa nivåer.

Ljudkvalitetsindex för projektet kan, om fönster med förstärkt trafikbullerisolering väljs bli 1,3. Index är högre än minimikravet 1,0 och bostäder med god ljudkvalitet kan byggas. Med trafikbullerisolering enligt BBRs minimikrav blir ljudkvalitetsindex 0,4.

2. Bullerdämpande åtgärder

För att möjliggöra god ljudkvalitet förutsätts följande åtgärder.

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

Kommentar

I forskningsprojektet Trafikbuller och Planering som redovisades i rapport IV hösten 2012 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 minimikraven enligt BBR, Ljudklass C, 30 dB(A) ekvivalentnivå/ 45 dB(A) maximalnivå. För bostäder där kraven enligt Ljudklass B uppfylls är andelen mycket störda endast 7 %. För bostäder där kraven enligt Ljudklass A uppfylls är andelen mycket störda endast 4 %.

3. Bedömningsgrunder

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

- högst 55 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 0,3 mm/s i komfortvägda vibrationer i byggnaderna på grund av trafik.

4. Beräknade trafikbullernivåer

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

Ekvivalent ljudnivå - Översikt

De ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad har beräknats för hela området. På ritning 12108 D01-D02 redovisas de dimensionerande ekvivalenta ljudnivåerna vid skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid fasaderna mot järnvägen fås ca 65 dB(A) och mot gårdssidorna 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 ± 2 dB(A) varför finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

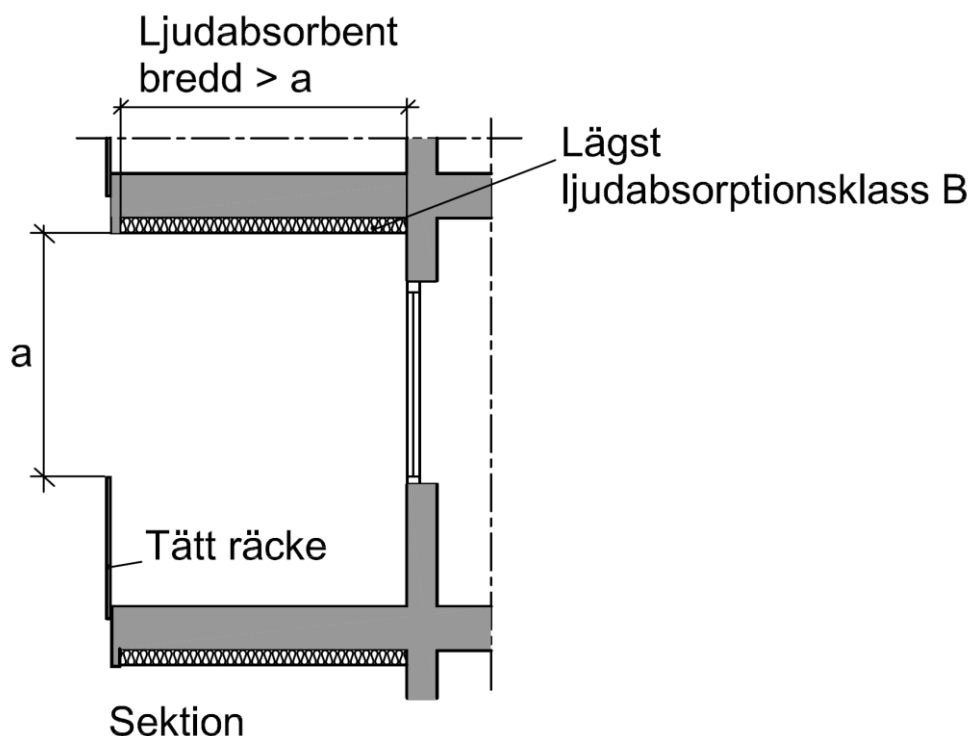
Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån vid fasad har beräknats för föreslagen bebyggelse. På ritning 12108 D03-D04 redovisas de dimensionerande maximalnivåerna vid skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid fasaderna mot järnvägen och på gavlarna fås drygt 80 dB(A) mot gårdssidorna högst 70 dB(A).

5. Lägenhetsutformning

På ritning 12108 D05 redovisas för kvarter C1 i detalj de ekvivalenta ljudnivåerna på lägenhetsplaner. På planen redovisas även de bullerdämpande åtgärder som krävs i vissa lägen. För att innehålla aktuella riktvärden med avseende på lägenhetsplaner rekommenderas följande:

- Alla storlekar på bostäder kan utan speciella åtgärder förläggas vid fasader med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Inga krav på maximal ljudnivå vid fasad föreligger.
- Bostäder kan förläggas vid fasader med > 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå om minst hälften av bostadsrummen i dessa lägenheter får fönster mot bullerdämpad sida, sida med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå.
- På sidor med 56-60 dB(A) ekvivalent ljudnivå kan högst 55 dB(A) ekvivalentnivå erhållas med balkong med tätt räcke och ljudabsorbent i taket enligt figur 1 nedan.



Figur 1. Exempel på minimimått på balkong som dämpar trafikbullret med upp till 5 dB(A) vid sida mot balkongen. Ljudabsorbent med lägst ljudabsorptionsklass B.

6. Stomljud och vibrationer

Beräkning av stomljud och vibrationer från tågtrafiken har utförts. Utgående från dessa beräkningar och mätningar i andra projekt har förväntade vibrationer i planerade byggnader beräknats. För byggnader med tung stomme som grundläggs till fast botten beräknas de komfortvägda vibrationerna bli högst ca 0,1 mm/s. För byggnader i lätt konstruktion lägre än 0,3 mm/s.

Luftljudsnivåerna inomhus på grund av stomljud blir lägre än 30 dB(A).

7. 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. Beräkningarna är gjorda för kvarter C1 (ritning 12108 D05).

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 genomtänkt 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

Trapphusen har entréer mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vilket ger +0 poäng. Ett trapphus har 56-60 dB(A) ekvivalentnivå -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 vilket ger +2 poäng. De flesta lägenheter har även egen balkong med dessa nivåer +4 poäng för dessa lägenheter.

Buller inomhus

Om byggnadens trafikbullerisolering dimensioneras för trafikbullernivåerna inomhus motsvarande ljudklass B fås +7 poäng för alla lägenheter. Minimikravet enligt BBR ger +0 poäng.

Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor

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

Planlösning

Med genomtänkt planlösning 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 tyst. Detta ger + 2 poäng för alla lägenheter.

Ljudkvalitetsindex

Medelvärde för alla lägenheter kan, med förstärkt trafikbullerisolering, bli +12 poäng och den lägsta poängen +8. Ljudkvalitetsindex blir då 1,3 (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 0,4.

8. Kommentarer

Högst 55 dB(A) vid alla fasader

För att innehålla målet högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader krävs en mycket hög, över 5 m, bullerskyddsskärm längs järnvägen. 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

Samtliga byggnader får minst en sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Med rätt val av lägenhetsplanlösning kan målet högst 55 dB(A) utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet innehållas.

Nivå på uteplats

Ljudnivån på gårdsytor och uteplatser blir lägre än 70 dB(A) maximal och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Vidare kan varje lägenhet få tillgång till balkong med högst dessa nivåer.

Nivå inomhus

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

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

I detta skede anges översiktligt ljudkrav för fönster för Ljudklass B i tre intervaller enligt ritning 12108 D01. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken. Noggrannare indelning kan göras i den fortsatta projekteringen.

Dimensioneringen sker utgående från den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån inomhus från väg- och spårtrafiken.

För eventuella uteluftdon respektive ytterväggens övriga delar krävs 8 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 %
61-65	47	48	49	50
56-60	43	44	45	46
≤ 55	40	41	42	43

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.

Bullerregn

Under vissa förhållanden kan buller från avlägsna trafikleder, så kallat bullerregn, medföra en viss höjning av beräknade ekvivalentnivåer. Det gäller dock endast den bullerdämpade sidan och påverkar inte föreslagna åtgärder eller den allmänna bedömningen av ljudkvaliteten för de planerade bostäderna. Vid beräkning av ljudkvalitetsindex har hänsyn till bullerregnet dock tagits.

Stomljud och vibrationer

Om byggnaderna uppförs i tung konstruktion och grundläggs till fast botten blir vibrationerna i bostäderna på grund av tågtrafik lägre än ca 0,1 mm/s; för byggnad i lätt konstruktion lägre än ca 0,3 mm/s.

Inga speciella åtgärder krävs med avseende på stomljudet.

9. Förslag till detaljplanekrav

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.
- trafikbullernivån inomhus i boningsrum inte överstiger 26 dB(A) ekvivalent och 41 dB(A) maximal ljudnivå.
- vibrationerna i byggnaden normalt inte överstiger 0,3 mm/s komfortvägd vibrations hastighet på grund av trafik.

10. 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
Inomhus	30	45 ¹⁾ (nattetid)
Utomhus (frifältsvärden)		
Vid fasad	55	
På uteplats		70 ²⁾

¹⁾ Värdet får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt.

²⁾ 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 stadsbyggnadskontor 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) ¹⁾
Kök	35 dB(A)	-

³⁾ 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.

Stomljud och vibrationer

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 ljudnivå 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 maximalnivån för luftljud enligt ovan.

För vibrationer är målet högst 0,3 mm/s.

11. Riktvärden för stomljud och vibrationer

Ljud

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. 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) ¹⁾
Kök	35 dB(A)	-

⁴⁾ Värdet, L_{pAFmax} får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

Stomljud

Luftljud i bostäder på grund av stomljud från trafik i tunnlar ska inte överskrida 30 dB(A) maximalnivå mätt med tidskonstant SLOW.

Detta värde avser högsta maximala luftljuds nivå mätt i ett normalmöblerat rum utan inverkan av bakgrundsbuller. I de fall rummet utsätts för både luft- och stombullet buller gäller att den totala bullernivån inte får överstiga 45 dB(A) enligt BBR.

Kommentar 1

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

Kommentar 2

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

Vibrationer

I svensk standard SS 460 48 61 "Vibrationer och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" bilaga B, anges riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.

Riktvärdena bör tillämpas vid nyetablering och är uttryckta som vägd vibrationshastighet enligt:

Måttlig störning	0,4 - 1,0	mm/s
Sannolik störning	> 1,0	mm/s
Känsltröskel	0,3	mm/s (enligt ISO 2631-1)

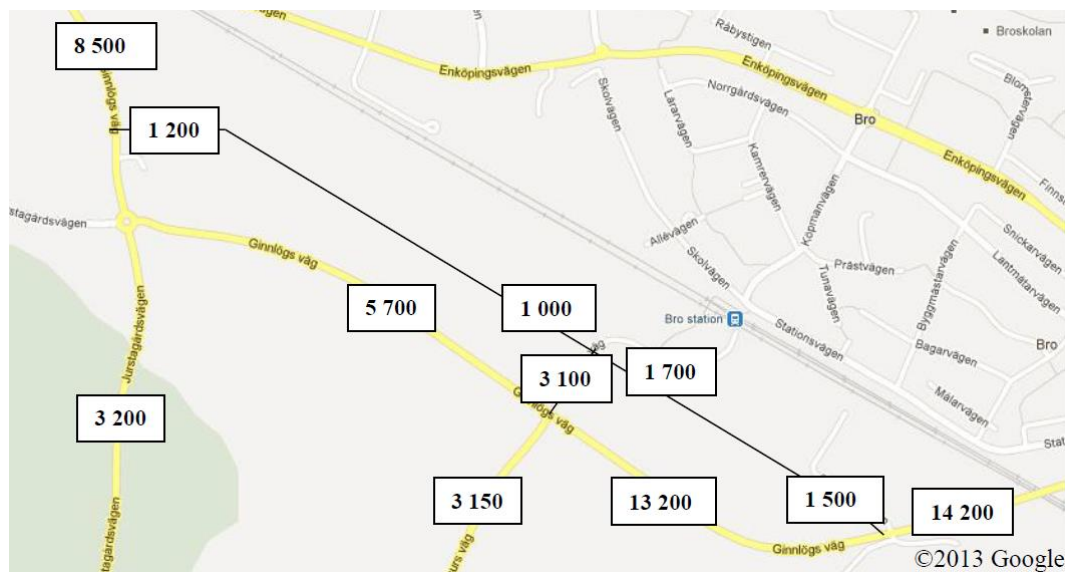
Kommentar

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

12. Trafikuppgifter

Vägtrafik

Följande trafikuppgifter för år 2035, på vägar som har betydelse för ljudnivån, har erhållits från Trafik PM av Structor Stockholm 2014-10-08 och ligger till grund för beräkningarna. Trafikuppgifterna förutsätter att trafikplats Kockbacka har färdigställts.



Ginnlögs väg 10 % andel tung trafik, 70 km/h
Lokalator 5 % andel tung trafik 30 km/h

Järnvägstrafik

Följande dimensionerande trafikuppgifter för år 2030 erhållna från Trafikverket ligger till grund för beräkningarna.

Tågtyp	Antal tåg/dygn	Hastighet (km/h)
Pendeltåg	220	80-160
Övriga persontåg	94	200
Godståg	10	100

13. Underlag

- Samrådsyttrande Trafikverket och Länsstyrelsen
- Trafikuppgifter Structor Trafik PM Stockholm 2014-10-08
- Situationsplan
- Lägenhetsplaner för kvarter C1
- Besök på platsen