

Kund White arkitekter AB Gunnar Stomrud Box 2502 403 17 Göteborg	Datum 2013-05-23	Uppdragsnummer 12100	Bilagor B01-B21
Rapport B Gamlestads Torg, Göteborg. Etapp 1. Bullerutredning för detaljplan			

Rapport 12100 B**Gamlestads Torg, Göteborg. Etapp 1****Bullerutredning för detaljplan****Uppdrag**

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på buller, för nya bostäder vid Gamlestads torg i Göteborg.

Sammanfattning

Med detaljplanens föreslagna byggnadsutformning och lägenhetsplanlösningar kan bostäder med god ljudkvalitet erhållas. Ljudkvalitetsindex för hela planen blir 1,9. Aktuella riktvärden innehålls, i vissa fall riktvärden för avstegsfall.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Leif Åkerlöf

070-3019319

leif.akerlof@ahakustik.se

Anne Hallin

070-3019320

anne.hallin@ahakustik.se

Innehåll

1.	BAKGRUND	2
2.	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	3
3.	BULLERDÄMPANDE ÅTGÄRDER	3
4.	BEDÖMNINGSGRUNDER	4
5.	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER	4
6.	EXTERNT INDUSTRIBULLER	6
7.	BERÄKNADE VIBRATIONER OCH STOMLJUD	6
8.	LJUDKVALITET	6
9.	MÖJLIGA LÖSNINGAR OCH SPECIALLÖSNINGAR	7
10.	KOMMENTARER	10
11.	FÖRSLAG TILL DETALJPLANEKRAV	12
12.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR	13
13.	RIKTVÄRDEN FÖR EXTERNT INDUSTRIBULLER	17
14.	RIKTVÄRDEN FÖR VIBRATIONER OCH STOMLJUD	18
15.	TRAFIKUPPGIFTER	19
16.	UNDERLAG	20

Bilagor Ritningar 12100 B01 – B21**1. Bakgrund**

Nya bostäder planeras vid Gamlestads torg, dels i slutna kvarter och dels i mer öppen form med utblick mot Säveån. Området utsätts främst för buller från vägtrafiken på Gamlestadsvägen och Artillerigatan samt järnvägs- och spårvagnstrafik. Även visst industribuller från SKF's anläggning kan förekomma. I denna rapport belyses, med avseende på bullret, förutsättningarna för de nya bostäderna i etapp 1.

2. Sammanfattande bedömning

Trafikbuller

De planerade bostadshusen utsätts för höga bullernivåer från trafiken. Stor hänsyn har dock tagits till trafikbullret vid utformningen av byggnaderna och lägenheterna. Med de skisserade bullerdämpande åtgärderna innehålls för många lägenheter riksdagens riktvärde högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför alla boningsrum. Alla lägenheter får utan speciella åtgärder högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av boningsrummen. De flesta lägenheter med över 55 dB(A) på en sida kan, med åtgärder på den bullerdämpade sidan, få högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid minst hälften av boningsrummen.

Alla lägenheter har tillgång till uteplats med högst 70 dB(A) maximal ljudnivå och även högst 55 dB(A) ekvivalentnivå.

Ljudkvalitetsindex för hela planen blir 1,9. En kvartersvis beräkning ger följande ljudkvalitetsindex, kvarter A 2,4, kvarter B 2,3 och kvarter C 1,7. Index är högre än minimikravet 1,0 och bostäder med god – mycket god ljudkvalitet kan byggas.

Externt industribuller

Det externa bullret från angränsande industrier ligger inom Naturvårdsverkets riktvärden.

Vibrationer

Med lämpligt stomsystem och grundläggningsmetod innehålls målet för högsta vibrationer, 0,3 mm/s i alla bostäder.

3. Bullerdämpande åtgärder

För att möjliggöra god ljudmiljö förutsätts följande åtgärder.

- Fönster och uteluftdon dimensioneras så att trafikbullernivån inomhus blir högst motsvarande Ljudklass B.
- Balkonger förses med ljudabsorbenter i taken för att minska ljudnivåerna vid fasad, på uteplatser och på gårdarna.
- Byggnaderna längs ån förses parvis med hushöga bullerskyddsskärmar mot norr mellan byggnadskropparna. (Avser en i detaljplaneskedet skisserad byggnadsutformning.)

4. 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) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet, Avstegsfall B
- högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet, Avstegsfall A
- uteplats med högst 70 dB(A) maximal ljudnivå
- högsta trafikbullernivåer inomhus enligt Ljudklass B
- högst 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus nattetid på grund av externt buller från industrier i grannskapet.
- högst 0,3 mm/s komfortvägda vibrationer i de nya bostäderna
- högst 30 dB(A) luftljudsnivå, slow, inomhus på grund av stomljud från spårvagns- och järnvägstrafiken.
- lägst +5 ljudkvalitetspoäng i medeltal för alla lägenheter i projektet och ingen lägenhet med lägre än +0 poäng.

5. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt de samnordiska beräkningsmodellerna. Vidare har hänsyn tagits till bullerregnet vid beräkning och redovisning av bullernivåerna. Bullerregnet, som beror på trafik på mer avlägsna trafikleder och järnvägar, påverkar endast trafikbullernivåer under 55 dB(A).

Ekvivalent ljudnivå - Översikt

På ritning 12100 B01 redovisas översiktligt de dimensionerande ekvivalenta ljudnivåerna vid skisserade byggnader för etapp 1 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). Med bullerdämpande balkonger fås högst 50 dB(A) på den bullerdämpade sidan.

På ritning 12100 B02 redovisas de dimensionerande ekvivalenta ljudnivåerna vid skisserade byggnader med framtida gatuutbyggnad i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 65 dB(A). Bostadshusen får dock en sida med högst 55 dB(A). Med bullerdämpande balkonger fås även här högst 50 dB(A) på den bullerdämpade sidan.

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

Ekvivalent ljudnivå – detaljer

På ritningarna 12100 B03 – B18 redovisas i detalj de ekvivalenta ljudnivåerna på tänkbara lägenhetsplaner och alternativa åtgärdsprinciper. För bostadshusen längs ån förutsätts bullerskydd endast mot norr.

På ritningarna 12100 B19 – B20 redovisas i detalj de ekvivalenta ljudnivåerna vid alternativt utformade byggnader längs Säveån.

<i>Ritning 12100-</i>	<i>Redovisar ekvivalentnivåer vid fasad för</i>
B03	Kvarter A, översikt
B04 – B06	Kvarter A, möjlig lägenhetsplan med åtgärdsexempel
B07	Kvarter B, med framtida gatuutbyggnad
B08-B12	Kvarter B, möjlig lägenhetsplan med åtgärdsexempel
B13 – B14	Östra kvarter vid Säveån med åtgärdsexempel
B15-B17	Övriga kvarter vid Säveån med åtgärdsexempel
B18	Östra kvarter vid Säveån. Alternativ utformning
B19-B20	Övriga kvarter vid Säveån. Alternativ utformning

På ritningarna redovisas beräknade ekvivalentnivåer samt åtgärder för att, om möjligt, innehålla följande alternativa mål.

- Högst 55 dB(A) vid minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet
- Högst 50 dB(A) vid minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet
- Högst 55 dB(A) vid alla boningsrum

För samtliga lägenheter innehålls målet högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid minst hälften av boningsrummen. På grund av bullerregnet från trafiken på mer avlägsna trafikleder är det svårt att erhålla ekvivalentnivåer under 50 dB(A) inom området. Med ljudabsorbenter i balkongtaken på gårdssidan kan 50 dB(A) ekvivalentnivå uppnås på gårdsytor samt utanför gårdsfönster och enskilda balkonger på gårdssidan till samtliga bostadskvarter.

Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån vid fasad har beräknats. På ritning 12100 B21 redovisas de dimensionerande maximala ljudnivåerna vid skisserade byggnader för full utbyggnad i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 85 dB(A). Bostadshusen får dock på gårdssidan högst 70 dB(A).

Beräkningsnoggrannheten för maximal ljudnivå är ± 3 dB(A) varför finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

6. Externt industribuller

I det aktuella området har tidigare omfattande industriverksamhet förekommit. Numera är industriverksamheten begränsad och endast SKF bedriver tung industriverksamhet men den anläggningen ligger på relativt stort avstånd från planområdet.

En mycket noggrann inventering av bullerkällor inom SKF's anläggning har genomförts. Enligt den utredningen medför inte anläggningen bullernivåer i planområdet som överstiger Naturvårdsverkets riktvärden.

Ekvivalentnivån nattetid från verksamheten inom SKF's industriområde är nattetid betydligt lägre än 40 dB(A).

7. Beräknade vibrationer och stomljud

En noggrann genomgång av förutsättningarna samt en preliminär bedömning av vibrationer från tågtrafiken och spårvagnstrafiken utfördes 2011. Bedömningarna avser en situation med högre hastigheter för tåg- och spårvagnstrafiken än vad som är aktuellt samt kortare avstånd mellan järnvägen och bostäderna än vad planen medger. Trots detta bedömdes vibrationerna i bostäderna enligt utredningen bli lägre än 0,2 mm/s komfortvägt.

Noggrannare bedömning och mätning av vibrationer utfördes våren 2013. Även denna bedömning och mätning kom till samma resultat, vibrationerna är lägre än 0,2 mm/s

Utredningen har studerats och kompletterande beräkningar för planområdet har utförts. Resultatet kvarstår, med tung byggnadsstomme samt grundläggning med pålar fås lägre än 0,2 mm/s. Vid lätta byggnader krävs ytterligare analys och beräkning under byggprojekteringen.

Stomljudet från den spårburna trafiken blir lägre än 30 dB(A) i samtliga planerade bostäder. Detta gäller även övrig trafik. Ingen spårburen trafik i tunnel förekommer dock.

8. Ljudkvalitet

Lägenheternas ljudkvalitet med avseende på trafikbuller beräknas numera utgående från Ljudkvalitetsindex enligt den metod som beskrivs i "Trafikbuller och Planering IV". Tidigare skedde beräkningen utgående från Ljudkvalitetspoängen.

Utgående från beräknade bullernivåer samt med i detaljplaneskedset skisserade byggnadsutformningar och lägenhetsplanlösningar etc samt uppgifter om grannskapet har Ljudkvalitetsindex för projektet beräknats.

För samtliga bostäder i planen kan ljudkvalitetsindex 1,9 uppnås.

Vid beräkning kvartersvis fås ljudkvalitetsindex 2,4 för kvarter A, 2,3 för kvarter B och 1,7 för kvarter C.

Ljudkvalitetsindex är betydligt högre än minimikravet 1,0 och för kvarter C kan bostäder med god ljudkvalitet erhållas och för övriga kvarter mycket god ljudkvalitet.

Högst ljudkvalitetsindex fås för samtliga kvarter alternativen med högst 50 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen.

9. Möjliga lösningar och speciallösningar

Två kategorier av lösningar kan diskuteras

1. Lösningar som är godkända av Boverket och då kan användas i alla sammanhang
2. Speciallösningar som kan användas i begränsad omfattning

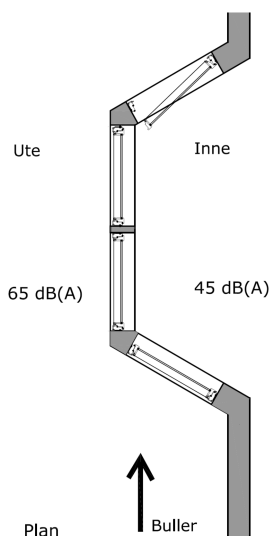
Kategori 1 - Lösningar

Två typer av lösningar som är godkända av Boverkets och kan användas i de flesta sammanhang är

- Burspråk
- Lokala bullerskydd på balkonger

Burspråk

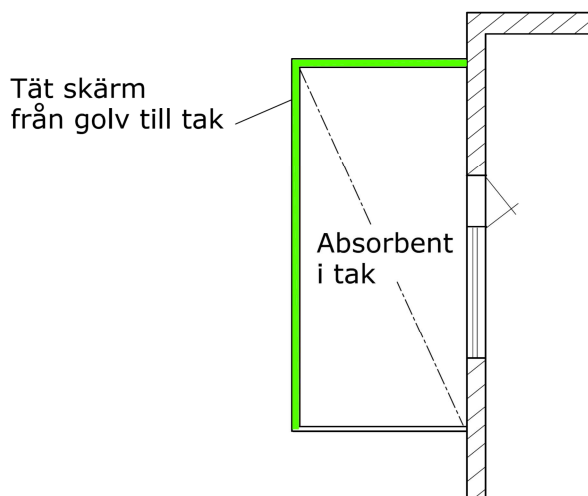
Genom att förse rum med burspråk kan, beroende på ljudinfallets riktning och bullerregnets styrka, upp till 15 dB(A) dämpning av bullernivåerna erhållas vid ett fönster i burspråket. Genom att förse ett eller flera rum i lägenheten med burspråk kan målet inomhus med vädringsöppet fönster innehållas. Detta är en lösning som är mycket vanligt använd och godkänd av Boverket.



Lokala bullerskydd på balkonger och uteplatser

Med lokala bullerskydd på balkongen samt ljudabsorbenter i balkongtaken kan, beroende på ljudinfallets riktning, upp till 15 dB(A) dämpning av bullernivåerna erhållas vid fönster som vetter mot balkongen. En avskärmning som omfattar tätt räcke samt högst 50 % av den ytan mellan balkongräcket och balkongtaket accepteras i stor omfattning och 75 % avskärmning i "enstaka fall". Vid större avskärmning än 75 % fås speciallösning enligt nedan.

Exempel nedan

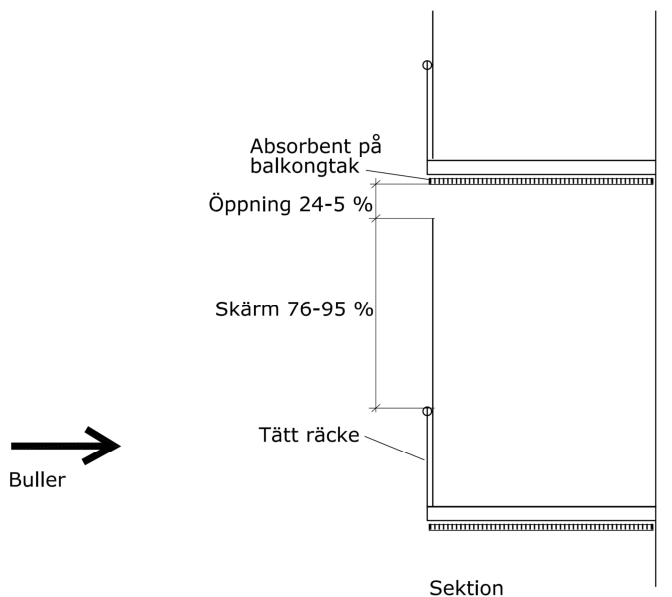
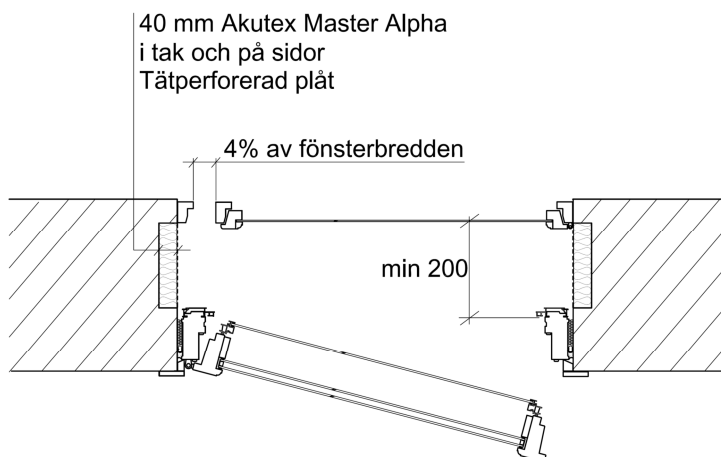


Kategori 2 - Speciallösningar

Några typer av speciallösningar som kan användas i begränsad omfattning i ett bostadsprojekt är

(Begränsad omfattning kan vara upp till ca 5 % av lägenheterna och högst 5 lägenheter och omfattar då alla typer av speciallösningar)

- 76 - 95 % inglasning av balkong
- Specialfönster

76 - 95 % inglasning av balkong**Specialfönster****I detta projekt**

I detta projekt används endast de av Boverket godkända lösningarna enligt ovan.
Inga speciallösningar är aktuella.

10. Kommentarer

Boverkets allmänna råd

Boverkets allmänna råd ger stort utrymme för olika tolkningar och olika bedömningar från fall till fall. Följande fakta bör i det sammanhanget uppmärksammas.

- Det är i princip inte möjligt att bygga bostadsområden som klarar riksdagens riktvärde 55 dB(A) vid alla fasader. Vid en trafikmängd över 800 fordon/dygn överstiger ekvivalentnivån 55 dB(A) på 10 m avstånd.
- Det är mycket svårt att uppnå ekvivalentnivåer lägre 45 – 50 dB(A) på någon sida av bostäder i tätbebyggelse eller inom några km avstånd från större trafikleder. Bakgrundsnivån, "bullerregnet" från mer avlägsna trafikleder är ofta högre än 45 dB(A), i detta fall 48 dB(A).

Trafikbullernivåerna vid bostäders fasader kan uppfylla målet högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå med exempelvis stora skyddsavstånd, bullerskyddsskärmar eller en kombination av dessa. Detta kan dock stå i konflikt med målet att bygga ett hållbart samhälle.

Högst 55 dB(A) vid alla fasader

Målet högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vid alla fasader är inte möjligt att uppnå med rimliga åtgärder. Målet kan dock i många fall uppnås utanför samtliga boningsrum. Endast för några lägenheter krävs avstegsfall.

Nivå vid fasad

Samtliga byggnader får minst en sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Med skisserad lägenhetsplanlösning kan målet för avstegsfall B, högst 55 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet innehållas. Med täta räcken och ljudabsorbenter i taken på balkongerna på gårdssidorna kan högst 50 dB(A) uppnås vid fönster innanför dessa balkonger. Samtliga balkonger bör förses med tak. Högst 50 dB(A) är, utan dessa åtgärder, på grund av bland annat bullerregnet inte möjligt att uppnå.

Nivå på uteplats

Nivån på uteplatser på gårdarna blir lägre än 70 dB(A) maximal ljudnivå och även lägre än 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Vidare kan varje lägenhet förses med balkong med högst 55 dB(A). Med bullerdämpande åtgärder på balkongerna på gårdssidorna kan högst 50 dB(A) uppnås på gårdsytor och uteplatser på bullerdämpad sida.

Nivå inomhus

Med lämpligt val av fönster och uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas. I detta skede anges översiktligt ljudkrav för bostadsfönster för två intervaller enligt ritning 12100 B22. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken. Noggrannare indelning kan göras i den fortsatta projekteringen.

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

För eventuella uteluftdon respektive ytterväggens övriga delar krävs 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	46	47	48	50
≤ 75	41	42	43	45

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

För fönster i kontorslokaler kan kravet minskas med 5 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.

Flerlufts-fönster med ljudkrav över ca $R_w = 35$ dB kräver normalt fast mittpost.

Bullerdämpning vid källan

Olika åtgärder för att dämpa bullret vid källan diskuteras i de flesta bostadsprojekt. Bullerskyddsskärmar och bullerdämpande vägbeläggning är åtgärder som ofta övervägs.

Bullerskyddsskärmar har dock begränsad effekt framförallt vid högre bebyggelse och skapar hinder och underhållsproblem. De nu aktuella bostäderna utsätts för buller från många trafikleder och järnvägslinjer. Bullerskydd längs endast några av dessa ger så liten effekt att det inte kan betraktas som rimlig åtgärd.

Bullerdämpande vägbeläggning kan ge god effekt men effekten är relativt kortvarig och omfattande underhåll krävs. Utvecklingen går dock framåt och på sikt kan det finnas möjligheter att minska ljudnivån med upp till 10 dB(A). Bra underhåll av mer standardbetonad vägbeläggning kan dock redan i dag ge ca 3 dB(A) lägre ljudnivå.

Andra åtgärder för att säkerställa mycket god ljudmiljö

Erfarenhetsmässigt finns ytterligare åtgärder för att säkerställa mycket god ljudmiljö, åtgärder som inte kan regleras i detaljplanen men som ska hanteras i den fortsatta projekteringen samt i bygglovprövningen.

Exempel på åtgärder är

- Dämpning av buller utomhus från installationer för att med säkerhet innehålla Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller från alla bullerkällor.
- Genomtänkt placering av hissar och trapphus i anslutning till bostäderna.
- Genomtänkt placering av kök och bad/WC i förhållande till sovrum i grannlägenhet.

11.Förslag till detaljplanekrav

Följande detaljplanekrav föreslås, utgående från denna bullerutredning, gälla för alla bostadshus inom planområdet

Byggnaderna och lägenheterna samt eventuella bullerskydd ska utformas så att

- lägenhetens samtliga boningsrum får högst 55 dB(A) ekvivalent trafikbullernivå, frifältsvärde, utanför minst ett fönster alternativt
minst hälften av boningsrummen i lägenheten får högst 50 dB(A) ekvivalent trafikbullernivå, frifältsvärde, utanför minst ett fönster, för 25 % av lägenheterna accepteras 55 dB(A).
- gemensam eller enskild uteplats med högst 70 dB(A) maximalnivå och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå, frifältsvärden, kan anordnas i anslutning till bostaden.
- 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 vibrationshastighet på grund av trafik.

I dimensionerande trafikbullernivåer ska bullerregnet liksom framtida gatutbyggnad ingå, i enlighet med trafikbullerutredningen för planen.

12. 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 bedömmas 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 ett Ljudkvalitetsindex är lägst 1,0. Vid Ljudkvalitetsindex över 2,0 bör mycket god ljudkvalitet kunna uppnås.

Boverkets allmänna råd

Boverkets allmänna råd anger ett sätt att uppfylla gällande föreskrifter och förordningar samt gällande lag. Andra sätt att uppfylla detta är möjliga.

I Allmänna råd 2008:1. "Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik" anger Boverket vissa råd för trafikbuller och bostäder. Sammanfattningsvis anger Boverket följande.

Huvudregel vid planering av nya bostäder

Vid planering av bostäder gäller som huvudregel att följande krav bör uppfyllas genom bebyggelsens placering och utformning samt med hjälp av skyddsåtgärder som bullervallar, trafikomläggning, tyst asfalt etc.

- *Planen bör säkerställa att den slutliga bebyggelsen genom yttre och inre åtgärder kan utformas så att kraven i Boverkets Byggregler uppfylls.*
- *Planen bör även säkerställa att bebyggelsen kan placeras och att yttre åtgärder kan utformas så att 55 dBA ekvivalentnivå utomhus (vid fasad och på uteplats) kan erhållas med hänsyn till trafikbuller.*
- *Planen bör även säkerställa att bebyggelsen kan placeras och att yttre åtgärder kan utformas så att 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad uppfylls.*

Förutsättningar för att kunna göra avsteg från huvudregeln

I vissa fall kan det vara motiverat att göra avsteg från huvudregeln. Avvägning mellan kraven på ljudmiljö och andra intressen bör kunna övervägas:

- *I centrala delar av städer och större tätorter med bebyggelse av stadskaraktär, till exempel ordnade kvartersstruktur.*

Avsteg kan också motiveras vid komplettering

- *Av befintlig tät bebyggelse längs kollektivtrafikstråk i större städer*
- *Med ny tätare bebyggelse, till exempel ordnad kvartersstruktur, längs kollektivstråk i större städer.*

Principer för intressevägning

Följande principer bör gälla vid avsteg från huvudregeln då avvägningar ska göras mot allmänna intressen.

55-60 dBA

Nya bostäder bör kunna medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad uppgår till 55-60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dBA vid fasad) eller i varje fall en ljuddämpad sida (45-50 dBA vid fasad). Minst hälften av boningsrummen, liksom uteplats, bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida.

60-65 dBA

Nya bostäder bör endast i vissa fall medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad överskrider 60 dB(A), under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dB(A) vid fasad) eller i vart fall en ljuddämpad sida (45 - 50 dB(A) vid fasad). Minst hälften av boningsrummen, liksom uteplats, bör vara vänd mot tyst eller ljuddämpad sida.

Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dB(A). Där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dB(A) utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dB(A) vid fasad, normalt för lägenheter på de övre våningsplanen. 50 dB(A) bör dock alltid uppfyllas för flertalet lägenheter samt vid uteplatser och gårdsytor.

>65 dBA

Även då ljudnivån överstiger 65 dBA kan det finnas synnerliga skäl att efter avvägning gentemot andra allmänna intressen tillåta bostäder. I dessa speciellt bullerutsatta miljöer bör byggnaderna vara orienterade och utformade på ett sådant sätt att de vänder sig mot den tysta eller ljuddämpade sidan. Även vistelseytor bör konsekvent orienteras mot den tysta eller ljuddämpade sidan.

Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dB(A). Där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dBA utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dBA vid fasad,

normalt för lägenheter i de övre våningsplanen. 50 dB(A) bör dock alltid uppfyllas för flertalet lägenheter samt uteplatser och gårdsytor.

Uteplatser

När det gäller uteplatser anges dessutom följande.

En bra och trivsam utepalats eller balkong kan till exempel kännetecknas av en fin omgivning och utsikt, bra väderstreck och solljus och inte minst god ljudmiljö.

Varje bostadslägenhet bör ha tillgång till uteplats, gemensam eller privat, med god ljudmiljö i anslutning till bostaden. Balkong och uteplats bör normalt placeras på bostadens tysta sida. Om detta inte är möjligt så kan acceptabel ljudmiljö ibland skapas till exempel med en genomtänkt planlösning, delvis inglasning eller ljudabsorberande ytskikt. När det finns tillgång till en uteplats med god ljudmiljö i anslutning till bostaden, bör en sämre ljudmiljö kunna accepteras vid en extra uteplats. En balkong i ett bullerutsatt läge kan ibland vara ett önskvärt komplement genom att den kan erbjuda andra särskilda kvaliteter, såsom solljus eller en attraktiv utsikt.

Övrigt

Boverket berömmar vidare arbetet med Trafikbuller och planering och anser att metoden med compensationstänkande och ljudkvalitet kan användas vid värdering av bullerfrågorna i planeringen.

13. Riktvärden för externt industribuller

Utomhus

Ljudet utomhus från industriverksamhet etc. bör inte överstiga riktvärdena för externt industribuller enligt Naturvårdsverkets publikation 1978:5 "Riktlinjer för externt industribuller". Dessa riktlinjer redovisas, i utdrag, för nyetablering nedan.

Högsta ljudnivå, frifältsvärden	Ekvivalent ljudnivå, dB(A)			Maximal ljudnivå
Helgfria vardagar, klockan	07 - 18	18 - 22	22 - 07	dB(A), alla dagar
Sön- och helgdagar, klockan	07 - 22	22 - 07		22 - 07
Bostäder och rekreationsytor i bostäders grannskap samt vårdlokaler	50	45	40	55

Om verksamheten endast pågår under del av dag, kväll eller natt ska den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid som verksamheten pågår.

Inomhus

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 inomhus för buller från trafik och andra källor utomhus.

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)	-

¹⁾ Värdet, L_{pAFmax} får överskridas 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

14. Riktvärden för vibrationer och stomljud

Vibrationer

Riktvärdena för bedömning av komfort enligt svensk standard SS 460 48 61 Bilaga B "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" anges i tabell nedan.

Störningsområde	Vägd hastighet	Anmärkning
Liten störning	0,1 – 0,4 mm/s	Knappt/inte kännbar för människa
Måttlig störning	0,4 – 1,0 mm/s	Delvis kännbar för människa
Sannolik störning	1,0 – 2,0 mm/s	Kännbar för människa. Upplevs som störande
Stor störning	> 2,0 mm/s	Obehaglig störning. Mycket kännbar.
Känsltröskel enligt ISO 2631-1 0,3 mm/s		

Enligt den bedömning som gjorts i samband med framtagning av angivna riktvärden anses mycket få människor uppleva vibrationer under skiktet "Måttlig störning" som störande. Vibrationer i skiktet "Måttlig störning" ger i vissa fall anledning till klagomål. I skiktet "Sannolik störning" är vibrationer kännbara och upplevs av många som störande. Enligt vår erfarenhet bör emellertid en väsentlig skillnad göras mellan kontinuerliga vibrationer och kortvariga upprepade vibrationsstörningar.

För projektet är målet högst 0,3 mm/s komfortvägd vibrationshastighet.

Stomljud

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

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 Boverkets byggregler, BBR, ovan.

15. Trafikuppgifter

Spårburen trafik

Följande trafikuppgifter för de järnvägssträckor som har betydelse för bullersituationen inom planområdet har erhållits från Trafikverket.

Norge/Vänerbanan

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal tåg/dygn</i>	<i>Hastighet (km/h)</i>
Pendeltåg	80	80-90
Regionaltåg	70	80-90
Snabbtåg	10	80-90
Fjärrtåg	15	80-90
Godståg	15	80-90

Bohusbanan/Marieholmsbron

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal tåg/dygn</i>	<i>Hastighet (km/h)</i>
Regionaltåg	60	40
Godståg	165	40

Godstrafik på andra banor

<i>Bana</i>	<i>Antal godståg/dygn</i>	<i>Hastighet (km/h)</i>
Skäran	130	40
Hammaren	20	40
Triangelspåret	30	40

Vägtrafik

Följande trafikuppgifter, på vägar enligt den framtida gatuutbyggnaden, som har betydelse för ljudnivån, har erhållits från kommunen och ligger till grund för beräkningarna.

<i>Väg/delsträcka</i>	<i>Fordon/ÅMD</i>	<i>Andel tung trafik</i>	<i>Hastighet km/h</i>
Artellerigatan	26 000	8 %	40
Gamlestadsvägen	15 000	8 %	40
Slakthusgatan	20 000	8 %	40
Ramp vid Slakthusgatan	6 000	5 %	40
Lokalgator	< 800	5 %	30

16. Underlag

- Trafikbullerutredningar utförda av Akustikforum i tidigt skede
- Rapport från Akustikforum avseende utredning om externt industribuller från SKF's anläggning
- Gamlestadens torg. Preliminär bedömning av vibrationer från järnväg och spårväg. ÅF-Infrastructure AB 2011-10-31
- Gamlestads torg. Bedömning av vibrationer från järnväg och spårväg. ÅF-Infrastructure AB 2013-02-04.
- Gamlestads torg. Mätning av vibrationer från järnväg och spårväg. ÅF-Infrastructure AB 2013-04-25.
- Situationsplan etapp 1
- Situationsplan med full utbyggnad och framtida gatuutbyggnad
- Exempel på lägenhetsplanlösningar
- Besök på platsen
- Möten med SBK och miljöförvaltningen
- Samrådsmöten med länsstyrelsen
- Trafikbuller och Planering IV