

Buller- och Vibrationsutredning

Smörgatan

2016-09-30

Buller- och Vibrationsutredning

Smörgatan

2016-09-30

Beställare: Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret
403 17 GÖTEBORG

Beställarens [representant](#): Agneta Runevad

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare
Handläggare Andreas Sigfridsson
Veronika Jönebratt

Uppdragsnummer: 104 29 45

Filnamn och sökväg: n:\104\29\1042945\5 arbetsmaterial\01
dokument\ak\1042945a.docx

Kvalitetsgranskad av: Andreas Hübinette

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

Buller- och vibrationsutredning - Smörgatan	4
Sammanfattning	4
<i>Buller</i>	4
<i>Vibrationer</i>	4
Uppdrag	5
<i>Buller</i>	5
<i>Vibrationer</i>	5
Riktvärden	6
<i>Buller</i>	6
<i>Vibrationer</i>	8
Bullerutredning	9
<i>Förutsättningar</i>	9
<i>Genomförande och resultat</i>	9
<i>Slutsats och åtgärder</i>	11
Vibrationsutredning	12
<i>Förutsättningar</i>	12
<i>Genomförande</i>	12
<i>Resultat</i>	13
<i>Slutsats</i>	14

Bilagor

Bilaga 1 – Vibrationsutredning Smörgatan_437-16192.M1_2016-08-09.pdf

Buller- och vibrationsutredning - Smörgatan

Sammanfattning

Buller

De beräkningar som gjorts för ekvivalenta inomhusnivåer utifrån erhållna ekvivalenta utomhusnivåer och uppskattade reduktionstal för fasad (inklusive fönster) visar att de flesta rum med höga utomhusnivåer uppfyller BBR-kravet för inomhusnivå.

Vid inventering av fasaden konstaterades dock att det finns bristfälliga spaltventiler ovanför vissa fönster. Dessa ventiler kan väntas höja inomhusnivåerna med ca 7 dB, vilket medför att krav på inomhusnivå från yttrekällor inte uppfylls i de fall där den ekvivalenta utomhusnivån är ≥ 59 dB.

Vibrationer

De uppmätta vibrationsnivåerna över dagens situation ligger under den gräns som betecknar ”måttlig störning” enligt dokumentet SS 460 48 61.

Vid tester med temporärt farthinder (kabelskydd) uppmättes också låga vibrationsnivåer som ligger under den gräns som betecknar ”måttlig störning” enligt dokumentet SS 460 48 61.

Baserat på mätresultaten bedöms det som låg risk att en förflyttning av smörgatans befintliga sträckning närmare berörd byggnad (halverat avstånd) skulle resultera i vibrationsstörningar. Förutsatt att inga andra grundläggande förutsättningar förändras.

Det bedöms även som låg risk för vibrationsstörningar genom att införa farthinder med avseende på detta befintliga hus. Dock visar erfarenhet att farthinder bör väljas/designas så att vibrationskrafterna minimeras i största möjliga mån.

Uppdrag

Buller

För framtagande av detaljplan för bostäder och verksamhet vid Smörgatan föreslås inventering av två lägenheter i befintligt byggnad, belägen precis norr om Smörgatan. Genom okulär besiktning från fastighetens utsida ska väggtjocklek, byggnadstyp och fönstertyp noteras.

Vidare görs bedömning av reduktionstal hos fasadkonstruktion inkl. fönster. Utifrån det bedömda reduktionstalet för fasad, Stadsbyggnadskontorets beräknade trafikbullernivåer samt aktuell planritning beräknas inomhusnivåer i de berörda lägenheterna.

Om beräknade inomhusvärden överskrider gällande riktvärden enligt BBR (Tabell 1) tas förslag till åtgärder fram.

Vibrationer

För framtagande av detaljplan för bostäder och verksamhet vid Smörgatan föreslås 2 styck mätpunkter i befintligt byggnad som är belägen närmast rakt norrut om Smörgatan. Data från denna mätning medför möjlighet av en god bild över befintliga vibrationsnivåerna.

I dessa mätpunkter uppmäts vibrationerna i 3 riktningar, mätningen sker under 1 veckas tid enligt Trafikverkets riktlinje (TDOK 2011:460). Vibrationsmätning av markvibrationer från järnvägstrafiken utförs av underkonsult.

Uppmätt data analyseras därefter och komfortvärden beräknas enligt SS 460 48 61. För att bedöma konsekvenser för förflyttning av Smörgatan korrigeras uppmätta vibrationsnivåer i förhållande till avståndsförändringen.

Resultaten jämförs sedan med gällande riktlinjer och rapporten utmynnar i en riskanalys med avseende på markvibrationer i detaljplaneområdet för bostäder och verksamheter vid Smörgatan.

Riktvärden

Buller

Krav enligt BBR

I BBR 22 avsnitt 7 specificeras ljudkrav för bostäder. Ljudnivå från trafik och andra yttre bullerkällor anges i form av total frekvensvägd dygnsekivalent ljudtrycksnivå respektive maximal ljudtrycksnivå, dBA i möblerade rum med stängda fönster (se Tabell 1).

Tabell 1. Dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor.

	Ekvivalent ljudnivå från trafik eller annan yttre ljudkälla, $L_{pAeq,nT}$ [dB] ²	Maximal ljudnivå nattetid, $L_{pAFmax,nT}$ [dB] ³
Ljudisolering bestäms utifrån fastställda ljudnivåer utomhus så att följande ljudnivåer inomhus inte överskrids ¹		
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30	45
i utrymme för matlagning eller personlig hygien	35	-

¹⁾ Dimensionering kan göras förenklad eller detaljerat enligt SS-EN 12354-3. För ljud från exempelvis blandad gatutrafik och järnvägstrafik i låga hastigheter kan förenklad beräkning genomföras med $D_{nT,A,tr}$ värden för byggnadsdelarna. Detaljerade beräkningar väger samman byggnadsdelarnas isolering mot ljud vid olika frekvenser med hänsyn till de aktuella ljudkällorna.

²⁾ Avser dimensionerande dygnsekivalent ljudnivå. Se Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler. För andra yttre ljudkällor än trafik avses ekvivalenta ljudnivåer för de tidsperioder då ljudkällorna är i drift mer än tillfälligt.

³⁾ Avser dimensionerande maximal ljudnivå som kan antas förekomma mer än tillfälligt under en medelnatt. Med natt menas perioden kl. 22:00 till kl. 06:00. Dimensioneringen ska göras för de mest bullrande vägfordons-, tåg- och flygplanstyper, samt övrigt yttre ljud, exempelvis från verksamheter eller höga röster och skrik, så att angivet värde inte överstigs oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.

Rekommendationer för buller från byggarbetsplats

Allmänna råd angående buller från byggarbetsplats redovisas i Naturvårdsverkets författningssamling NFS 2004:15 [till 2 kap. och 26 kap. § miljöbalken]. Det rekommenderas är att god kommunikation förs med hyresgäster i fastigheten samt närliggande fastigheter samt att arbete som ger höga ljudnivåer planeras för att ge så lite störning som möjligt.

I Tabell 2 redovisas ett utdrag av riktlinjerna som ska vara en utgångspunkt och vägledning för en bedömning av buller till omgivande fastigheter.

Tabell 2. Allmänna råd angående buller från byggnationer.

Riktvärden för buller från byggplatser						
Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt 22-07	Natt 22-07
	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Inomhus (bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	–
Inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	–	–	–	–	–
Inomhus	40 dBA	–	–	–	–	–
Arbetslokaler för tyst verksamhet ¹⁾						
Utomhus (vid fasad)	70 dBA	–	–	–	–	–
Inomhus	45 dBA	–	–	–	–	–

¹⁾ Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

Vibrationer

Trafikverkets riktlinjer

Trafikverkets nya riktlinjer gällande från och med 2016-01-01 (TDOK 2014:1021) har för bostäder och vårdlokaler en maximal vibrationsnivå på 0,4 mm/s vägd RMS. Vilket avser vibrationsnivå nattetid (22-06) och får överskridas högst 5 gånger per trafikårsmedelnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS.

Svensk standard

Frekvensvägning

Frekvensvägningen för riktvärdet dokumenteras i SS 460 48 61, ”Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader”. Frekvensvägningen viktat frekvenser lägre än 8 Hz, p g a att människans känslighet för vibrationshastigheten avtar för frekvenser < 8 Hz. Denna frekvensvägda vibrationshastighet kallas ofta för ”komfortvärde”.

Störning

Enligt dokumentet SS 460 48 61 utgör komfortvärdet 0.4 mm/s nedre gränsen för ett amplitudintervall betecknat ”måttlig störning”. Enligt standarden anses mycket få människor uppleva vibrationer under skiktet ”måttlig störning” som störande. Riktvärdet 0.4 mm/s komfortvärde är ca 30% högre än känslröskel enligt ISO 2631-1.

Enligt dokumentet SS 460 48 61 utgör komfortvärdet 1.0 mm/s gränsen för sannolik störning. Över denna gräns är vibrationerna kännbara och upplevs av många som störande.

Dessa riktvärden kan tillämpas mindre strikt för kontor än för bostäder.

Bullerutredning

Inventering av fasad inklusive fönstertyper i två befintliga lägenheter på Smörgatan utfördes av Norconsult AB 16-08-16. Bedömt reduktionstal för fasad och fönster samt frifältsvärden för trafikbuller vid fasaden, har används för att beräkna ljudnivåer från trafik och andra yttre ljudkällor i lägenheterna.

Förutsättningar

- Beräknad ljudnivå från trafik. Tillhandahållen av Stadsbyggnadskontoret, 16-08-24.
- Planritning, Kallebäck 4.5, för aktuell byggnad.

Genomförande och resultat

Fem rum i två lägenheter som vetter mot Smörgatan har utvärderats (se Figur 1). Dessa rum har en ekvivalent utomhusnivå vid fasad på 62-63 dB.

Utifrån den okulära besiktningen bedöms fasaden bestå av 20-25 cm betong med tegelpåbyggnad på långsidan och plåtpåbyggnad (inkl. isoleringsmaterial) på kortsidan. Fasaden har bedömts ha ett reduktionstal $R'_{w+C_{tr}} \geq 54$ dB. 54 dB motsvarar reduktionstalet för en 20 cm tjock betongkonstruktion.

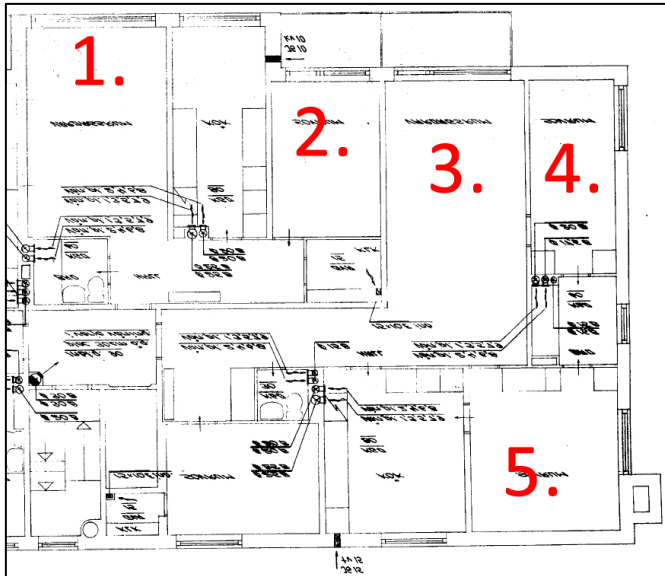
Fem fönsters uppbyggnad har uppmätts. Samtliga kontrollerade fönster var 3-glasfönster, av typen 4/10/4/15/4. Utifrån information om liknande fönster har fönstren bedömts ha ett reduktionstal $R'_{w+C_{tr}} \approx 30$ dB.

Utifrån reduktionstalen för fasad och fönster samt dess respektive area har det sammanvägda reduktionstalet för respektive lägenhets fasad+fönster beräknats till värden presenterade i *Tabell 3*.

Tabell 3. Sammanvägt reduktionstal för fasad+fönster ($R'_{w+C_{tr}}$)

	Rum 1	Rum 2	Rum 3	Rum 4	Rum 5
Sammanvägt reduktionstal	33 dB	31 dB	32 dB	38 dB ¹⁾	37 dB ¹⁾

¹⁾ Endast vägg med fönster har tagits hänsyn till, då denna vägg blir dimensionerande.



Figur 1. Del av Planritning (se Förutsättningar ovan) med rum som beräknats.

Inomhusnivån har beräknats utifrån de ekvivalenta ljudnivåer utomhus (62-63 dB). I samtliga beräkningar konstateras att fönstret blir avgörande för det totala reduktionstalet för fasaden. Resultatet från beräkningarna presenteras i Tabell 4. Grå bakgrund innebär att krav ej uppfylls.

Tabell 4. Beräkningsresultat.

	Ekvivalent ljudnivå $L_{pAeq,nT}$ [dB] – Krav 30 dB	Maximal ljudnivå $L_{pAFmax,nT}$ [dB] – Krav 45 dB
Rum 1	30	39
Rum 2	33	42
Rum 3	29	38
Rum 4	30	39
Rum 5	28	38

Kommentar

Det finns en osäkerhet i resultaten med tanke på att tätningslistor, drevning och friskluftsventiler kan vara bristfälliga.

Ett besök gjordes i en lägenhet där spaltventiler noterades (se Figur 2). Utifrån tidigare erfarenheter från mätningar kan dessa ventiler förväntas höja både den ekvivalenta och maximala ljudnivån i de studerade rummen med ca 7 dB. Detta medför att rum i byggnaden med spaltventil av detta slag, som har en ekvivalent utomhusnivå vid fasad ≥ 59 dB, högst sannolikt inte uppfyller kravet på ljudisolering från yttre ljudkällor.



Figur 2. Foto på spaltventil.

Slutsats och åtgärder

För rum av typ ”Rum 2” (enligt Figur 1) med en ekvivalent utomhusnivå på minst 59 dB behöver fönster kompletteras så att dess reduktionstal uppfyller $R'_{w}+C_{tr} \geq 33$ dB. Reduktionstalet för eventuella friskluftsventiler samt tätningslisters och drevnings duglighet har en direkt inverkan på resultatet av fönsterkompletteringen. Dessa aspekter bör därför tas i beaktande vid komplettering av fönster.

För resterande rum (”Rum 1”, ”Rum 3”, ”Rum 4”, ”Rum 5” samt ”Rum 2” då den ekvivalenta utomhusnivån är mindre än 59 dB) bör tätningslisters och drevning ses över. Om dessa är bristfälliga har det högst troligt en inverkan på det totala reduktionstalet som innebär att krav på ljudnivå inomhus inte uppfylls. I de fall där spaltventiler (eller andra bristfälliga friskluftsventiler) finns, bedöms dessa behöva åtgärdas för att krav ska uppfyllas.

Vibrationsutredning

Förutsättningar

- Geoteknisk undersökning – SWECO (uppdragsnummer: 2305 682).

Genomförande

Vibrationsmätningar har utförts av underkonsult i 2 stycken mätpunkter, mätpunkt 1 på grund och mätpunkt 2 på våning 10 enligt markeringar i figur 3. Byggnaden är belägen rakt norrut från smörgatan på ett avstånd av cirka 20-25 meter.



Figur 3. Situationsplan för relevant byggnad belägen rakt norr om smörgatan. Mät punkt 1 och 2 är markerad i figur.

Mätningen utfördes i 3 riktningar (tvärs väg, längs väg och vertikalt) och ägde rum under 7 dygn från 2016-08-01 till 2016-08-08, se bilaga 1 för mer information.

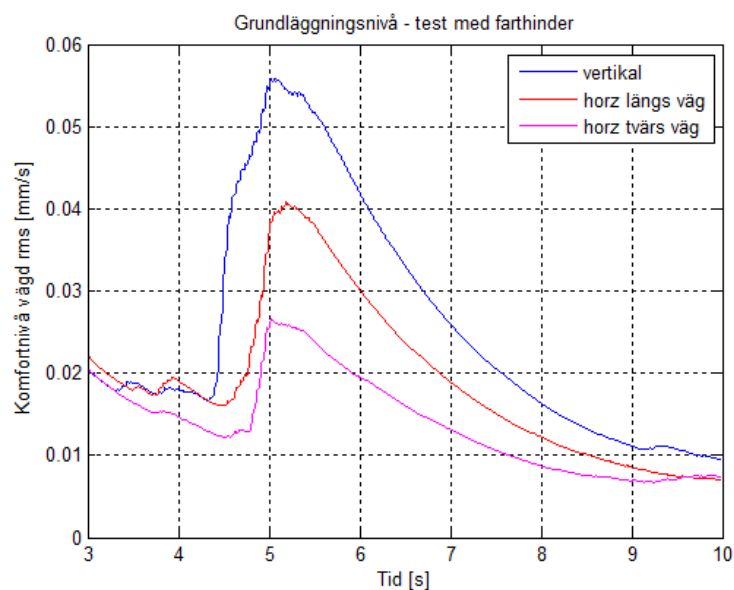
Enligt den geotekniska utredning är jorddjupet för utredningsområdet cirka 20 meter och jordarten för området av typen lera (lera - silt).

Resultat

Vibrationsmätning

Från mätresultaten i bilaga 1 erhålls att komfortnivåerna är mycket låga och inga registreringar över triggernivå inträffade under mätperiod.

Under test med temporärt farthinder (kabelskydd) och passage av buss kunde data uppmätas men även detta ”värsta fall” genererade låga vibrationsnivåer som resulterade i vibrationsnivåer under den känseltröskeln som redovisas i SS 460 48 61. För en övervakad passage av buss presenteras det uppmätta komfortnivån i Figur 4 och de maximala vibrationsnivåerna registrerades i vertikal riktning och uppmätte cirka 0,056 mm/s vägd RMS.



Figur 4. Uppmätta komfortnivåer i MP 1 under test med farthinder och passage av buss.

Korrigerigering av närmre belägen väg

För denna typ av vibrationsstörning är det ytvågen (R-våg) som är dominerande och dess amplitud avtar med $1/\sqrt{2}$ vid avståndsdubbling. Vilket innebär att den vertikala komfortnivån skulle öka från cirka 0,056 till 0,080 mm/s vägd RMS.

För byggnadens respons och de högre planen visar mätresultaten att vibrationsnivåerna kan öka med en faktor 1-3 för de olika riktningarna till våning 10. Genom att beräkna ett värsta fall med en faktor 1-3 för de olika riktningarna erhålls vibrationsnivåer under 0,15 mm/s vägd RMS, vilket ligger under den känseltröskel som betecknas i SS 460 48 61.

Slutsats

Vibrationsmätningen visar på låga vibrationsnivåer för båda mätpositionerna och i samtliga riktningar. Vibrationsnivåerna för normal trafik låg under den ställda triggernivån varpå inga registrerade mätningar utfördes under mätperioden.

Även test med farthinder resulterade i låga vibrationsnivåer och de maximala komfortnivåerna uppmättes till mindre än 0,1 mm/s vägd RMS.

Genom att halvera avståndet bedöms detta komfortvärde kunna öka till 0,15 mm/s vägd RMS vilket är lägre än den känseltröskel för vibrationer som är presenterad i SS 460 48 61. Baserat på mätresultaten bedöms det som låg risk att en förflyttning av smörgatans befintliga sträckning närmare berörd byggnad enligt ovan skulle resultera i vibrationsstörningar. Förutsatt att inga andra grundläggande förutsättningar förändras.

Det bedöms även som låg risk för vibrationsstörningar genom att införa farthinder med avseende på detta befintliga hus. Dock visar erfarenhet att farthinder bör väljas/designas så att vibrationskrafterna minimeras i största möjliga mån.

Norconsult AB
Akustikon
ett team i Norconsult AB

Andreas Sigfridsson
andreas.sigfridsson@norconsult.com

Veronika Jönebratt
Veronika.jonebratt@norconsult.com



Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se