



RAPPORT

Handläggare
David Geiger
Telefon
010-505 1409
Mobil
072-515 7085
E-post
david.geiger@afconsult.com

Datum
2015-10-01
Uppdragsnummer
705896

Rapport
A
Beställare
Vasakronan AB

Kv Hästskon 12, Stockholm

Akustikutredning inför samråd

ÅF-Infrastructure AB

Upprättad av

David Geiger

Granskad av

Åsa Lindkvist
Kvalitetsrådgivare



RAPPORT

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
1 Inledning	6
2 Allmänt om buller	6
2.1 Störningsmått	6
2.2 Ekvivalent och maximal ljudnivå	6
2.3 Akustiska nyckeltal	6
2.4 Exempel på ljudnivåer	7
3 Förutsättningar	7
3.1 Trafikbuller	8
3.2 Stomljud och vibrationer	8
3.3 Industribuller	9
3.4 Buller under byggtiden	9
4 Riktvärden	9
4.1 Trafikbuller - bostäder	9
4.1.1 Riksdagsbeslut	9
4.1.2 Trafikbuller och planering	9
4.1.3 Boverkets byggregler	10
4.1.4 Ljudklassning av bostäder	10
4.2 Trafikbuller - utomhus vid lokaler	10
4.3 Stomljud - i bostäder	11
4.4 Stomljud - i lokaler	11
4.5 Komfortvibrationer - i bostäder och lokaler	12
4.6 Industribuller - utomhus vid bostäder	12
4.7 Buller under byggtiden	12
5 Resultat	13
5.1 Trafikbuller	13
5.2 Stomljud	14
5.2.1 Klaratunneln	14
5.2.2 Tunnelbanans röda linje	14
5.3 Komfortvibrationer	14
5.3.1 Klaratunneln	14
5.3.2 Tunnelbanans röda linje	14
5.4 Industribuller	15
6 Kommentarer och slutsatser	15
6.1 Trafikbuller	15
6.1.1 Högst 55 dBA vid alla fasader	15
6.1.2 Nivå vid fasad	15
6.1.3 Nivå på uteplats	15



RAPPORT

6.1.4 Nivå inomhus.....	15
6.2 Stomljud	16
6.2.1 Klaratunneln	16
6.2.2 Tunnelbanans röda linje	16
6.2.3 Spårvagn linje 7	16
6.3 Komfortvibrationer.....	16
6.3.1 Klaratunneln	16
6.3.2 Tunnelbanans röda linje	16
6.3.3 Spårvagn linje 7	17
6.4 Industribuller	17
6.5 Buller under byggtiden	17

Bilagor

Bilaga A01 – Trafikbuller, ekvivalent ljudnivå	19
Bilaga A02 – Trafikbuller, maximal ljudnivå.....	20
Bilaga A03 – Mätpositioner	21
Bilaga A04 – Komfortvibrationer.....	23
Bilaga A05 – Mätning av industribuller.....	28
Bilaga A06 – Mätning, personal och utrustning	29



RAPPORT

Sammanfattning

Omfattande ombyggnationer föreslås i Kv Hästskon 12, där nya bostäder ingår i förslaget. Denna rapport behandlar utredningar av buller, stomljud och vibrationer från vägtrafik, spårtrafik och ventilationsaggregat samt buller under byggtiden.

Ett flertal trafikslag förekommer i området kring fastigheten. Vägtrafikbuller har beräknats vid föreslagna bostäder. Risk för stomljud och vibrationer utreds för vägtrafik i Klaratunneln, tåg på tunnelbanans röda linje samt spårvagn linje 7. Mätningar av buller från ventilationsaggregat har utförts vid föreslagna bostäders fasad.

Trafikbuller

Beräkningar av vägtrafikbuller har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellen, reviderad 1996. (Naturvårdsverkets rapport 4653). Den del av det så kallade M-huset där bostäder föreslås får upp emot 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad. Maximala ljudnivåer från trafik blir vid mest utsatta bostadsfasad upp mot 79 dBA.

Bedömningen av trafikbuller sker utifrån möjligheten att klara högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid minst ett fönster per bostadsrum för hälften av bostadsrummen. För samtliga lägenheter föreslås delvis inglasade balkonger. Samtliga sovrum och vardagsrum ges fönster och/eller fönsterdörr mot balkong. Med 75% inglasning samt ljudabsorbent på en eller flera väggar och i taket kan högst 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå erhållas vid fasad utanför öppningsbart fönster. Beräknade bullernivåer vid gemensam uteplats på takterrass understiger 55 dBA ekvivalent nivå respektive 70 dBA maximal ljudnivå. Mål enligt avstegsfall B kan innehållas.

Vid nybyggnad av lokaler för kontor, handel och hotell finns i inga riktvärden för trafikbuller utomhus vid fasad, men byggnadens fasad måste ha erforderlig ljudisolering med avseende på riktvärdena för buller inomhus.

Stomljud

Mätningar har utförts av stomljud från fordonstrafik i Klaratunneln och tåg på tunnelbanans röda linje. Ur resultaten görs bedömningen att det med stor sannolikhet inte kommer krävas några åtgärder för att dämpa stomljud från Klaratunneln och tunnelbanan.

Mätningar av stomljud från spårvagn kan inte utföras då spårvagnslinjen för närvarande är avstängd på grund av arbetet med förlängningen förbi Sergels Torg. Bedömningen av risk för stomljud måste därför baseras på tidigare utförda mätningar i området, bland andra de som redovisats i rapport *Spårväg City från Sergels torg/T-centralen till Kungsträdgården – Miljökonsekvensbeskrivning*, slutrapport daterad 2014-01-17. Ur underlaget görs bedömningen att stomljudsnivåerna i projektets lokaler (över mark) kommer att innehålla riktvärdena L_{AFmax} 50 dBA för kontor respektive 60 dBA för butiker.

Komfortvibrationer

Mätningar av komfortvibrationer har utförts med avseende på fordonstrafiken i Klaratunneln och tåg på tunnelbanans röda linje. Uppmätta komfortvibrationer klarar med god marginal riktvärdena.

Mätningar av komfortvibrationer från spårvagn kan inte utföras då spårvagnslinjen för närvarande är avstängd. Bedömningen av risk för komfortvibrationer baseras på



RAPPORT

rapport *Spårväg City från Sergels torg/T-centralen till Kungsträdgården – Miljökonsekvensbeskrivning*, slutrapport daterad 2014-01-17. Rapporten redovisar ett antal mätningar där samtliga resultat ligger under riktvärdena. Risken för störande komfortvibrationer bedöms som liten i omkringliggande lokaler.

Industribuller

Buller från den egna byggnadens och kringliggande byggnaders ventilationsaggregat klassas normalt som externt industribuller, för vilka särskilda ljudkrav gäller.

Uppmätta bullernivåer nattetid ligger under det som anges i detaljplanen för intilliggande Kv Grävlingen 12 men något över Naturvårdsverkets riktlinjer för industribuller nattetid. Med den balkonglösning som föreslås för bostäderna ges god dämpning till öppningsbara fönster mot balkongerna, vilket möjliggör för en god inomhusmiljö med avseende på buller från ventilationsaggregat.



RAPPORT

1 Inledning

Omfattande ombyggnationer föreslås i Kv Hästskon 12, där nya bostäder ingår i förslaget. Placeringen av bostäderna ligger i norra delen av M-huset, i det sydöstra hörnet av korsningen Malmskillnadsgatan och Mäster Samuelsgatan. Bostäderna får fasader mot dessa två gator. Bullerbidraget domineras av trafiken på och kring Malmskillnadsgatan och Mäster Samuelsgatan.

Denna rapport behandlar utredningar av buller, stömljud och vibrationer från vägtrafik, spårtrafik och ventilationsaggregat samt buller under byggtiden.

2 Allmänt om buller

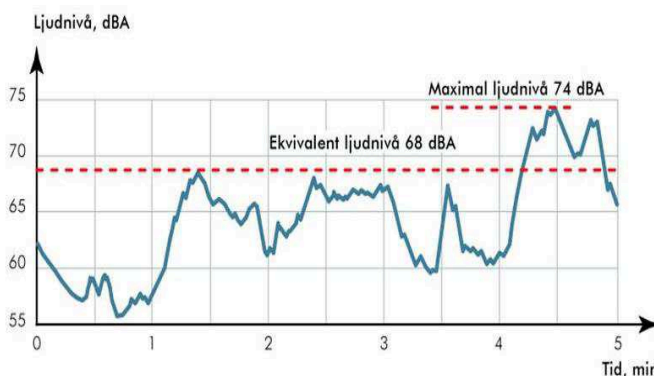
Buller är, framförallt i större tätorter, ett folkhälsoproblem. I Sverige utgör trafiken den vanligaste orsaken till bullerstörningar. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag men buller kan också orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar, sömnstörningar samt störa samtal.

2.1 Störningsmått

För beskrivning av ljud används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen *dB* eller *dBA*. Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det människans hörsel uppfattar ljud. Detta störningsmått är enkelt att arbeta med och kan direkt mätas med ljudnivåmätare.

2.2 Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används två störningsmått för trafikbuller; *ekvivalent ljudnivå* och *maximal ljudnivå*, se figur. Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn (årsmedeldygn) och betecknas $L_{Aeq, 24h}$. Den maximala ljudnivån är den högsta ljudnivån och motsvaras normalt för trafikbuller av en fordonspassage.



2.3 Akustiska nyckeltal

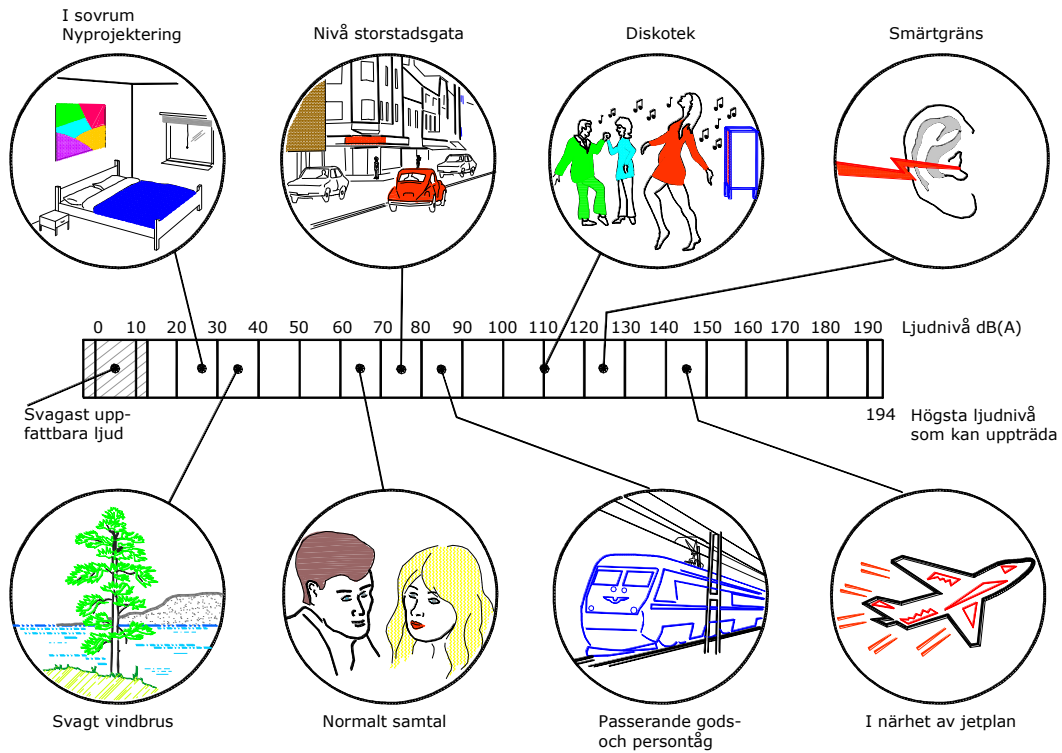
Decibel är ett logaritmiskt måttetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dBA. På samma sätt ger en fördubbling/halvering av trafikmängden 3 dBA högre/lägre ekvivalent ljudnivå.

När det gäller upplevelsen av skillnader i bullernivå kan 3 dBA upplevas som en hörbar förändring medan en skillnad på 8 - 10 dBA upplevs som en fördubbling/halvering av ljudet. Även om små skillnader i ljudnivå inte är direkt uppfattbara påverkar varje decibel störningsupplevelsen.

RAPPORT

2.4 Exempel på ljudnivåer

För att ge en viss uppfattning om vad olika ljudnivåer innebär ges nedan exempel på ljudnivåer vid olika aktiviteter.



3 Förutsättningar

En karta över området visas i Figur 1 nedan.



Figur 1. Karta över området kring Kv Hästskon 12 med markeringar för tunnelbanans röda linje (rött), Klaratunneln (blått), Spårvagn linje 7 (grönt) samt placering av bostäder i M-huset.



RAPPORT

3.1 Trafikbuller

Placeringen av de föreslagna bostäderna visas i Figur 1 ovan och ligger i fastigheten i det sydöstra hörnet av korsningen Malmskillnadsgatan – Mäster Samuelsgatan. Bostäderna får fasader mot dessa två gator. Bullerbidraget domineras av trafiken i och kring Malmskillnadsgatan och Mäster Samuelsgatan.

Trafikuppgifter har hämtats från Ramböll Sverige AB:s utredning redovisad i rapporten Trafiktekniskt underlag för parallella uppdrag – Kv Hästskon 12, daterad 2014-07-03. Informationen har i e-post mottaget 2015-05-07 kompletterats med bl.a. information om andel tung trafik på gatorna.

Trafikmätningar på gatorna sammanställdes för åren 2008 – 2011, där de högsta trafikflödena på respektive gata under perioden har använts som indata i bullerberäkningarna. Bedömningen är att trafiken inte förväntas öka inom överskådlig framtid och antas gälla för trafikprognos år 2025.

Tabell 1. Trafikuppgifter för bullerberäkningarna, avser prognos 2025.

Väg	Beskrivning	Fordon per ÅMD	Andel tunga fordon, %	Skyltad hastighet, km/h
Mä.Samuelsg.	Väster om Malmskillnadsg.	7.200	10	30
	Öster om Malmskillnadsg.	8.800	10	30
Malmskillnadsg.	Söder om Mä. Samuelsg.	8.700	10	30
	Norr om Mä. Samuelsg.	3.500	10	30
Regeringsgatan	Hamngatan - Jakobsbergsgatan	4.500	10	30
Hamngatan	Regeringsgatan - Sveavägen	10.500	10	30
Sveavägen	Hamngatan - Kungsgatan	7.500	10	50
Klaratunneln	Klaratunneln - Kungsgatan	30.000	10	50

3.2 Stomljud och vibrationer

Ett flertal trafikslag förekommer i området kring fastigheten. Risk för stomljud och vibrationer utreds för:

- Vägtrafik i Klaratunneln
- Tunnelbanans röda linje
- Spårvagn linje 7

Klaratunnelns del med utfart på Mäster Samuelsgatan går genom S-Huset i Kv Hästskon 12. Risken för stomljud från vägtrafiken bör därför utredas för lokalerna i huset.

Tunnelbanans röda linje mellan Östermalmstorg och T-centralen passerar under korsningen Malmskillnadsgatan – Mäster Samuelsgatan.

Spårvagn linje 7 går utmed Hamngatan. Efter pågående förlängning och tåtskiktsreovering kommer linjen förlängas förbi Sergels Torg.



RAPPORT

3.3 Industribuller

Buller från den egna byggnadens och kringliggande byggnaders ventilationsaggregat klassas normalt som externt industribuller, för vilka särskilda ljudkrav gäller. I stadsmiljö kan ibland bullernivåerna från ventilationsanläggningar överskrida riktvärdena och behöva åtgärdas vid nybyggnation av bostäder.

Ett besök på M-husets nuvarande terrass gjordes 2015-04-29 för att bedöma trafikbullersituationen samt eventuell förekomst av buller från kringliggande fläktar. Byggnadens egna ventilationssystem stängdes då tillfälligt av. Utöver buller från de egna husen (M-huset och S-huset) kunde inga övriga ventilationsaggregat höras vid besöket, utan ljudmiljön domineras helt av vägtrafiken i området. Loggande ljudmätningar har utförts och kompletterats med övervakad ljudmätning nattetid.

3.4 Buller under byggtiden

Rivning av befintliga byggnader och installationer samt uppförandet av nya byggnader innebär störningar för omkringliggande bostäder och verksamheter. Byggtiden kan förväntas uppgå till ett antal år med varierande intensitet och generellt mer bullrande verksamhet i startskedet med exempelvis rivningsarbeten än i senare skede då arbete sker innanför tät fasad.

4 Riktvärden

4.1 Trafikbuller - bostäder

Vid nybyggnad av bostäder gäller för projektet följande riktvärden för högsta ljudnivå från trafik.

4.1.1 Riksdagsbeslut

I samband med Infrastrukturpropositionen, 1996/97:53, som antogs 1997-03-20, fastställde riksdagen riktvärden för trafikbuller. Dessa riktvärden för nybyggnad av bostäder redovisas i sammanfattning enligt följande.

Tabell 2. Riktvärden som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder.

Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dBA	
	Ekvivalentnivå	Maximalnivå
Inomhus	30	45 (nattetid)
Utomhus -Vid fasad -På uteplats	55	
		70

Källa: Infrastrukturpropositionen 1996/97:53

4.1.2 Trafikbuller och planering

Länsstyrelsen i Stockholms län har tillsammans med Stockholms stadsbyggnadskontor och miljöförvaltning samt ÅF-Ingemansson AB utarbetat en programskrift avseende trafikbuller "Trafikbuller och planering". I skriften anges ett kvalitetsmål för trafikbuller samt två avstegsfall. Dessa är i sammanfattning:



RAPPORT

Kvalitetsmål

- 30 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus och 45 dBA maximal ljudnivå inomhus
- 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad, balkong, uteplats och rekreationsytor i tätbebyggelse (frifältsvärde)
- 40 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadens tysta sida (frifältsvärde)
- 70 dBA maximal ljudnivå utomhus vid fasad, balkong och uteplats frifältsvärde)

Avstegsfall A

Från riktvärdena enligt kvalitetsmålen görs avsteg utomhus från 70 dBA maximal ljudnivå och 55 dBA ekvivalent ljudnivå. Samtliga lägenheter ska dock ha tillgång till tyst sida för minst hälften av bostadsrummen med betydligt lägre nivåer än 55 dBA. Tyst uteplats kan ordnas i anslutning till bostaden.

Avstegsfall B

Från riktvärdena enligt A ovan görs avsteg utomhus från ekvivalent ljudnivå på den tysta sidan. Samtliga lägenheter ska dock ha tillgång till tyst sida om högst 55 dBA för minst hälften av bostadsrummen.

4.1.3 Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande riktvärden för trafikbuller inomhus.

Tabell 3. Dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor.

Utrymme	Ekvivalentnivå	Maximalnivå (nattetid)
Bostadsrum	30	45 ¹⁾
Kök och badrum	35	-

¹⁾ Värdet, L_{pAFmax} , får överskridas 5 gånger per natt (22.00 - 06.00), dock med högst 10 dB.

4.1.4 Ljudklassning av bostäder

I svensk standard SS 25267:2015 anges värden för ljudklassning av bostäder. Kraven enligt BBR motsvarar vad som tidigare kallats *Ljudklass C* och som nu finns inarbetade i Boverkets byggregler. 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.

4.2 Trafikbuller - utomhus vid lokaler

Vid nybyggnad av lokaler för kontor, handel och hotell finns i inga riktvärden utomhus vid fasad, men byggnadens fasad måste ha erforderlig ljudisolering med avseende på riktvärdena för buller inomhus. Inomhus gäller nedanstående riktvärden för högsta ljudnivå från trafik, hämtade ur svensk standard SS 25268:2007.

Tabell 4. Riktvärden för trafikbuller i lokaler.

Utrymme	Ekvivalent ljudnivå $L_{pA,eq}$ (dBA)	Maximal ljudnivå L_{pAFmax} (dBA)
Hotellrum	30	45
Cellkontor, kontorslandskap, mötesrum	35	50
Restauranger	40	-



RAPPORT

För handelslokaler anger Boverkets byggregler inga krav och inte heller i ljudklassningsstandarden återfinns handelslokaler. Ljudkraven måste därför anpassas i varje projekt.

4.3 Stomljud - i bostäder

Riktvärdet för stomljud är enligt Trafikförvaltningen, Stockholms läns landsting, 30 dBA maximal ljudnivå med tidsvägning slow (L_{ASmax}).

4.4 Stomljud - i lokaler

Det finns idag inga nationellt antagna riktvärden för stomljud från spårtrafik. Trafikförvaltningens mål för stomljudsnivå i bostäder till följd av spårtrafik baseras på en tidigare lokal bestämmelse från Stockholms stad (Miljöprogram 2000) samt även på villkor, ex. Citytunneln (Mål nr. M81-02, deldom 2005-11-10). För stomljud i projektets lokaler är det även rimligt att hänvisa till den MKB som tagits fram för Spårväg City.

Nedan redovisas de målvärden som Program Spårväg City formulerat i projektanpassade riktlinjer för stomljud som uppkommer från driften av spårvagnstrafiken.

Tabell 5. Målvärden för stomljud från spårtrafik i MKB för Spårväg City.

Utrymme	Maximal ljudnivå med tidskonstant (Slow/Fast)	Riktvärde (dBA)
Hotellrum	L_{pASmax}	30
Kontor	L_{pAFmax}	50
Butiker och restauranger	L_{pAFmax}	60

Trafikförvaltningen Stockholm läns landsting, Riktlinjer Buller och vibrationer (2014) tillämpar riktvärden enligt SS 25268 och Ljudklass C avseende dimensionerande ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor. Riktvärdena redovisas i Tabell 6 och överensstämmer väl med de som tillämpats i miljökonsekvensbeskrivning för Spårväg City.

Tabell 6. Riktvärden för stomljud, Stockholms läns landsting.

Utrymme	Maximal ljudnivå med tidskonstant (Slow/Fast)	Riktvärde (dBA)
Hotellrum	L_{pASmax}	30
Kontor	L_{pAFmax}	50
-Cellkontor, kontorslandskap, mötesrum		45
-Större konferensrum		45
Restauranger	L_{pAFmax}	60



RAPPORT

4.5 Komfortvibrationer – i bostäder och lokaler

I SS 460 48 61 "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" återfinns riktvärden för bedömning av komfortvägda vibrationer vilka återges nedan.

Måttlig störning 0,4 – 1,0 mm/s vägd RMS
Sannolik störning > 1 mm/s vägd RMS

I *Riktlinjer Buller och vibrationer* anger Stockholms läns landsting 0,4 mm/s som riktvärde för bostäder och kontor. I Stockholm tillämpas ofta 0,3 mm/s som riktvärde för bostäder.

Med komfortvibrationer i hus avses vibrationer i frekvensområdet 1-80 Hz, vilket bedöms vara relevant för mekaniska vibrationer som påverkar kroppen. Enligt standarden bör riktvärdena "tillämpas vid nyetablering och vid nybebyggelse. De kan tillämpas mindre strikt för kontor än för bostäder. Riktvärden bör tillämpas mer strikt för bostäder nattetid".

4.6 Industribuller – utomhus vid bostäder

Naturvårdsverket har i april 2015 tagit fram en ny vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller. Inom industribuller ryms buller från fläktar och kylanläggningar som betjänar byggnader i närheten av de föreslagna bostäderna.

Tabell 7. Riktvärden för installationsbuller från verntilationsaggregat.

	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22)	Leq natt (22-06)
Vid bostadens fasad	45 dBA	45 dBA	40 dBA

Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen i första hand den ljuddämpade sidan. Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande, eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter, bör värdena i tabellen sänkas med 5 dBA.

I planbeskrivning Dp96055 för intilliggande Kv Grävlingen 12 som inrymmer bostäder ställs kravet att "Sammanlagda bullerstörningar från fläktar i kvarteret får inte överstiga 50 dBA...".

4.7 Buller under byggtiden

I "Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser", NFS 2004:15, anges riktvärden för buller från byggarbetsplatser inomhus och utomhus. Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.



RAPPORT

5 Resultat

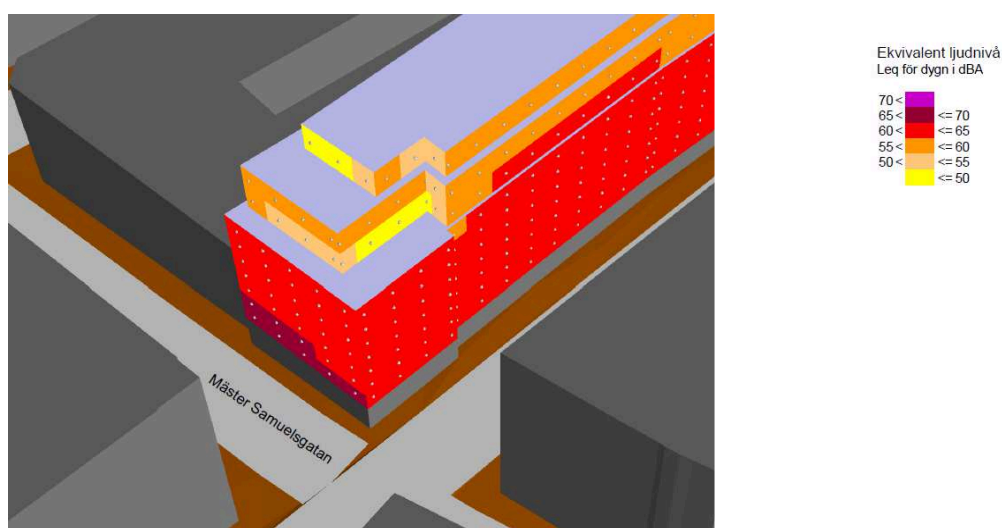
5.1 Trafikbuller

Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellen, reviderad 1996. (Naturvårdsverkets rapport 4653).

Beräkningssonoggrannheten i modellen är för ekvivalenta ljudnivåer mellan +/- 2-3 dB och för maximala ljudnivåer ca 5 dB.

Ekvivalent ljudnivå

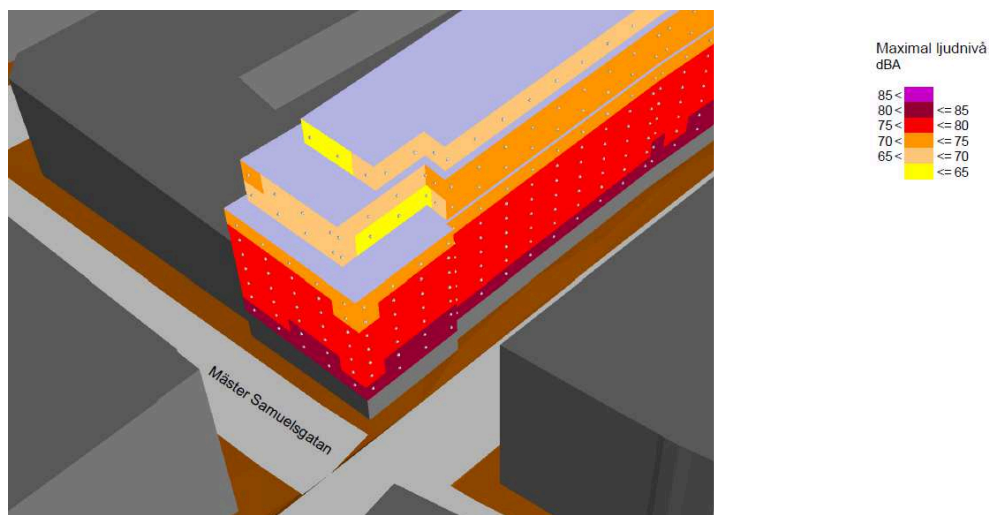
Ekvivalent ljudnivå vid fasad redovisas i steg om 5 dB i figur nedan samt på ritning i Bilaga 705896-A01.



Den del av det så kallade M-huset där bostäder föreslås får upp emot 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad.

Maximal ljudnivå

Maximal ljudnivå vid fasad redovisas i steg om 5 dB i figur nedan samt på ritning i Bilaga 705896-A02.



Maximala ljudnivåer från trafik blir vid mest utsatta bostadsfasad upp mot 79 dBA.



RAPPORT

5.2 Stomljud

Mätningar har utförts av stomljud från Klaratunneln och tunnelbanans röda linje. Mätpositionerna redovisas i Bilaga A03.

5.2.1 Klaratunneln

Mätningar har utförts i två utrymmen i direkt anslutning till Klaratunneln. Ett par hundra fordonspassager har mätbara nivåer invid tunnelrörets ovansida. Maximala ljudnivåer från passagera uppgick till 43 dBA.

5.2.2 Tunnelbanans röda linje

Mätningar av stomljud från tunnelbanans röda linje utfördes i SEB:s kontorslokal rakt ovanför nuvarande Soft Bar & Kök. Mätningarna utfördes under drygt en timme vilket innebär att ca 11 tunnelbanetåg passerat.

Tunnelbanan var varken mät- eller hörbar i kontoret. Bakgrundsnivåerna uppgick till ca 29 dBA ekvivalent ljudnivå från kontorslokalens utrustning och installationer.

5.3 Komfortvibrationer

Mätning av komfortstörande vibrationer utfördes på tre platser i huset. Två av dem låg i Klaratunnelns närhet för att undersöka vibrationer alstrade av vägtrafik och en punkt var placerad nära tunnelbanan för att undersöka dess bidrag. Mätpositionerna redovisas och detaljerade resultat redovisas i Bilaga A03 respektive Bilaga A04.

5.3.1 Klaratunneln

5.3.1.1 Undre källaren

Mätningar utfördes i den undre källaren, rakt under Klaratunneln. Mätpunkten (MP1) finns redovisad på ritning i Bilaga A03.

Vibrationsmätare placerades på betongen på golvet under Klaratunneln som löper genom huset. Syftet var att mäta upp de vibrationer som via klaratunneln skulle kunna ledas in i stommen via grundläggningen.

Uppmätt vibrationshastighet var som högst 0,015 mm/s vilket jämförs med riktvärdet 0,4 mm/s.

5.3.1.2 Övre källaren

Vibrationsmätaren monterades i den övre källaren, direkt på betongen som innesluter Klaratunneln. Mätpunkten (MP2) visade sannolikt högre vibrationsvärden än vad som är representativt för utrymmen högre upp i byggnaden.

Uppmätt vibrationshastighet var som högst 0,105 mm/s vilket får ställas mot riktvärdet 0,4 mm/s.

5.3.2 Tunnelbanans röda linje

Vibrationsmätaren placerades på bjälklaget i SEB:s kontor på plan 2, se mätposition MP3 i Bilaga A03. Mätposition ligger på våningsplan där hotellrum föreslås och ett våningsplan under föreslagna bostäder.

Den högsta komfortvägda vibrationshastigheten som uppmättes under perioden var måttliga 0,025 mm/s. Inga komfortstörande vibrationer från Tunnelbanan kunde med andra ord urskiljas.



RAPPORT

5.4 Industribuller

Bostäder föreslås i korsningen Malmskillnadsgatan – Mäster Samuelsgatan. Området exponeras för buller från vägtrafik och det har vid platsbesök dagtid inte gått att urskilja buller från ventilationsaggregat på kringliggande byggnader.

Loggande mätningar utfördes på byggnadens fasad under ett dygn och övervakade mätningar har utförts nattetid. Även under natten är trafikbuller helt dominerande för de uppmätta ljudnivåerna. Under korta perioder sjönker bullernivåerna då trafiken tillfälligt avtar. Mätvärdena under dessa (korta) perioder speglar sannolikt relativt väl bullernivåerna från ventilationsaggregat på kringliggande byggnader. När inga fordon rör sig i närområdet kan fläktar på tak höras, men mätresultaten har troligen visat bidrag från vind i träd, fåglar och trafikljussignaler.

Mätningarna gjordes mellan 2015-05-26 och 2015-06-27 samt övervakat 2015-05-29. Resultaten visade 42 dBA nattetid då inverkan från fordonstrafik var som lägst, redovisat i detalj i Bilaga A05.

En komplett inmätning av samtliga byggnader i området bedöms inte som praktiskt genomförbart i nuläget då sådana mätningar skulle kräva tillgång till tiotals fastigheter i området och styrning av aggregaten för mätningar.

6 Kommentarer och slutsatser

6.1 Trafikbuller

6.1.1 Högst 55 dBA vid alla fasader

Ekvivalent ljudnivå utomhus vid bostädernas fasader blir över 55 dBA.

Inga realistiska möjligheter finns för att minska bullernivåerna vid fasaderna. Bedömningen av trafikbuller sker därför utifrån att klara högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid minst ett fönster per bostadsrum för hälften av bostadsrummen.

6.1.2 Nivå vid fasad

För samtliga lägenheter föreslås delvis inglasade balkonger. Samtliga sovrum och vardagsrum ges fönster och/eller fönsterdörr mot balkong. Med 75% inglasning samt ljudabsorbent på en eller flera väggar och i taket kan högst 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå erhållas vid fasad utanför öppningsbart fönster.

Mål enligt avstegsfall B kan innehållas.

6.1.3 Nivå på uteplats

Beräknade bullernivåer vid gemensam uteplats på takterrass understiger 55 dBA ekvivalent nivå respektive 70 dBA maximal ljudnivå. Riktvärden på uteplats innehålls.

6.1.4 Nivå inomhus

Planförslaget medför ny yttervägg, nya fönster och ny ventilationslösning. Därmed finns inga tekniska hinder för att nå en god inomhusmiljö avseende buller.



RAPPORT

6.2 Stomljud

6.2.1 Klaratunneln

Även i den mest exponerande mätpunkten direkt över tunnelntaket innehålls värdena avseende stomljud för kontor, butiker och restauranger, angivna som projektmål för Spårväg City och riktvärden i Stockholms läns landstings *Riktlinjer Buller och vibrationer* (2014). Planerade kontor ligger 4 plan ovanför mätpunkten för stomljud från Klaratunneln. Med den dämpning som erhålls från tunneln till övre våningsplan förväntas inte stomljuds nivåerna från Klaratunneln överstiga L_{AFmax} 30 dB.

6.2.2 Tunnelbanans röda linje

Vid mätningarna utförda ett våningsplan under de föreslagna bostäderna kunde inga stomljuds nivåer registreras. Bedömningen görs att det med stor sannolikhet inte kommer krävas några åtgärder för att dämpa stomljud från tunnelbanan i föreslagna bostäder.

Längre ner i huset, och därmed närmre tunneln, föreslås inga bullerkänsliga utrymmen.

6.2.3 Spårvagn linje 7

Mätningar av stomljud från spårvagn kunde inte utföras då spårvagns linjen för närvarande är avstängd på grund av arbetet med förlängningen förbi Sergels Torg. Bedömningen av risk för stomljud måste därför baseras på tidigare utförda mätningar. Underlag för bedömningen finns att hämta i rapport *Spårväg City från Sergels torg/T-centralen till Kungsträdgården – Miljökonsekvensbeskrivning*, slutrapport daterad 2014-01-17.

Mätningarna har utförts i lokaler rakt under Hamngatan. Stomljuds nivåerna ligger omkring L_{AFmax} 55 dBA, att jämföra med Spårväg Citys projektmål som är 50 dBA för kontor respektive 60 dBA för butiker. I samband med den tätskiktsrenovering som utförs ersätts befintlig spårunderbyggnad. Den nya spårunderbyggnaden på Hamngatan förväntas ge en viss förbättring avseende stomljud.

ÅF utförde i februari 2015 mätningar av stomljud och komfortvibrationer i en grannfastighet invid spårvagnens linjen. Mätningarna utfördes på våning 4 trappor över gatuplan. Maximal ljudnivå uppgick till L_{ASmax} 33 dBA.

Utifrån ovanstående resultat och resonemang görs bedömningen att stomljuds nivåerna i projektets lokaler (över mark) kommer att innehålla riktvärdena L_{AFmax} 50 dBA för kontor respektive 60 dBA för butiker.

6.3 Komfortvibrationer

6.3.1 Klaratunneln

Mätningar av komfortvibrationer utfördes på och i direkt anslutning till Klaratunneln. Även i dessa mycket exponerade punkter ligger komfortvibrationerna med god marginal under riktvärdena. Risken för överskridanden i andra delar av byggnaden bedöms därför som liten.

6.3.2 Tunnelbanans röda linje

Mätningar av komfortvibrationer utfördes på våningsplanet 1 tr över gatuplan Malskillnadsgatan och Mäster Samuelsgatan. Uppmätta komfortvibrationer klarar



RAPPORT

med god marginal riktvärdena. Risken för överskridanden i andra delar av byggnaden bedöms därför som liten.

6.3.3 Spårvagn linje 7

Mätningar av komfortvibrationer från spårvagn kunde inte utföras då spårvagnslinjen för närvarande är avstängd på grund av arbetet med förlängningen förbi Sergels Torg. Bedömningen av risk för komfortvibrationer måste därför baseras på tidigare utförda mätningar. Underlag för bedömningen finns att hämta i rapport *Spårväg City från Sergels torg/T-centralen till Kungsträdgården – Miljökonsekvensbeskrivning*, slutrapport daterad 2014-01-17.

I samband med den tätskiktsrenovering som utförs ersätts befintlig spårunderbyggnad. Med den nya spårundergrunden bedöms komfortvibrationerna bli jämförbara med dagens situation. Rapporten redovisar ett antal mätningar där samtliga resultat ligger under riktvärdena.

ÅF utförde i februari 2015 mätningar av stomljud och komfortvibrationer i en grannfastighet invid spårvagnslinjen. Högsta uppmätta vibrationshastigheten var 0,1 mm/s vägd RMS 1 s, vilket understiger riktvärdena för komfortvägda vibrationer.

Sammantaget bedöms risken för komfortvibrationer som överskrider riktvärdena som liten.

6.4 Industribuller

Befintliga bostäder inom Kv Grävlingen 12 ligger endast 20-talet meter från de bostäder som föreslås, rimligtvis med liknande krav gällande buller från ventilationsaggregat i området.

Förslaget inom projektet medför att kvarterets egna ventilationsaggregat kommer att ersättas och flyttas ner under mark, vilken ger goda tekniska möjligheter att minimera bullerbidraget från den egna fastigheten. Det innebär också att det fläktbuller som befintliga bostäder inom Kv Grävlingen 12 exponeras för kommer kunna minskas.

Uppmätta bullernivåer nattetid uppgick till 42 dBA. Mätvärdet ligger under det som anges i detaljplanen för Kv Grävlingen 12 och endast något över Naturvårdsverkets riktlinjer för industribuller nattetid. Med den balkonglösning som föreslås för bostäderna ges god dämpning till öppningsbara fönster mot balkongerna, vilket möjliggör för en god inomhusmiljö med avseende på buller från ventilationsaggregat.

6.5 Buller under byggtiden

Byggtiden kan förväntas uppgå till ett antal år med varierande intensitet och generellt mer bullrande verksamhet i startskedet med rivningsarbeten.

Då ljudnivåer från byggarbetsplatsen riskerar att påverka närboende, lokaler, butiker och allmänheten så väl som personal på byggarbetsplatsen bör planering för att hantera buller under byggtiden löpa parallellt med övrig projektering samt att ett kontrollprogram för byggskedet tas fram för att bifogas till anbudsfrågan för bygg- och rivningsentreprenader.

Att ha kontroll på bullersituationen under byggtiden så att gällande riktvärden enligt NFS 2004:15 innehålls är viktigt och en faktor som påverkar byggtiden. En god kommunikation med myndigheter och information till berörda är av yttersta vikt.

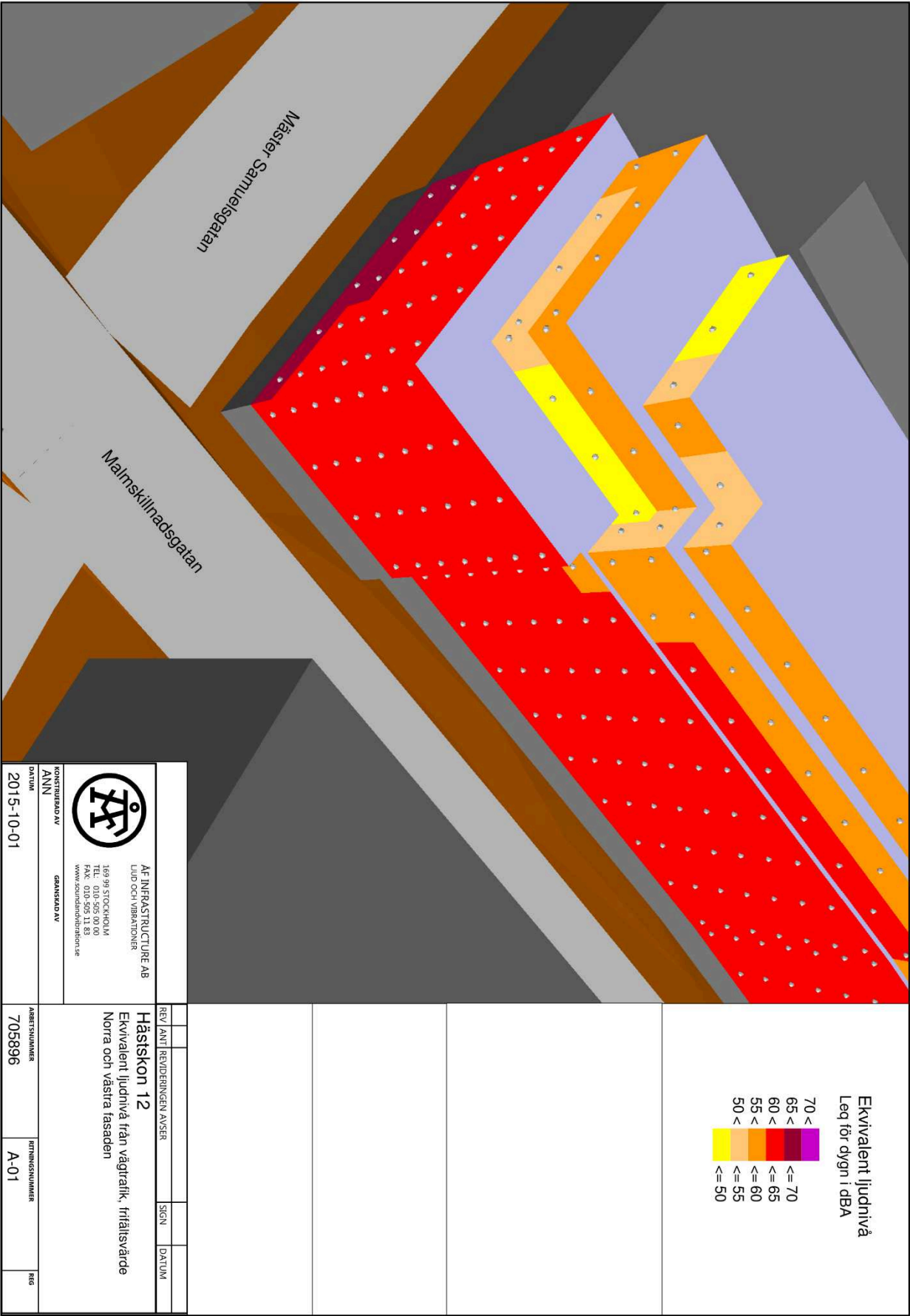


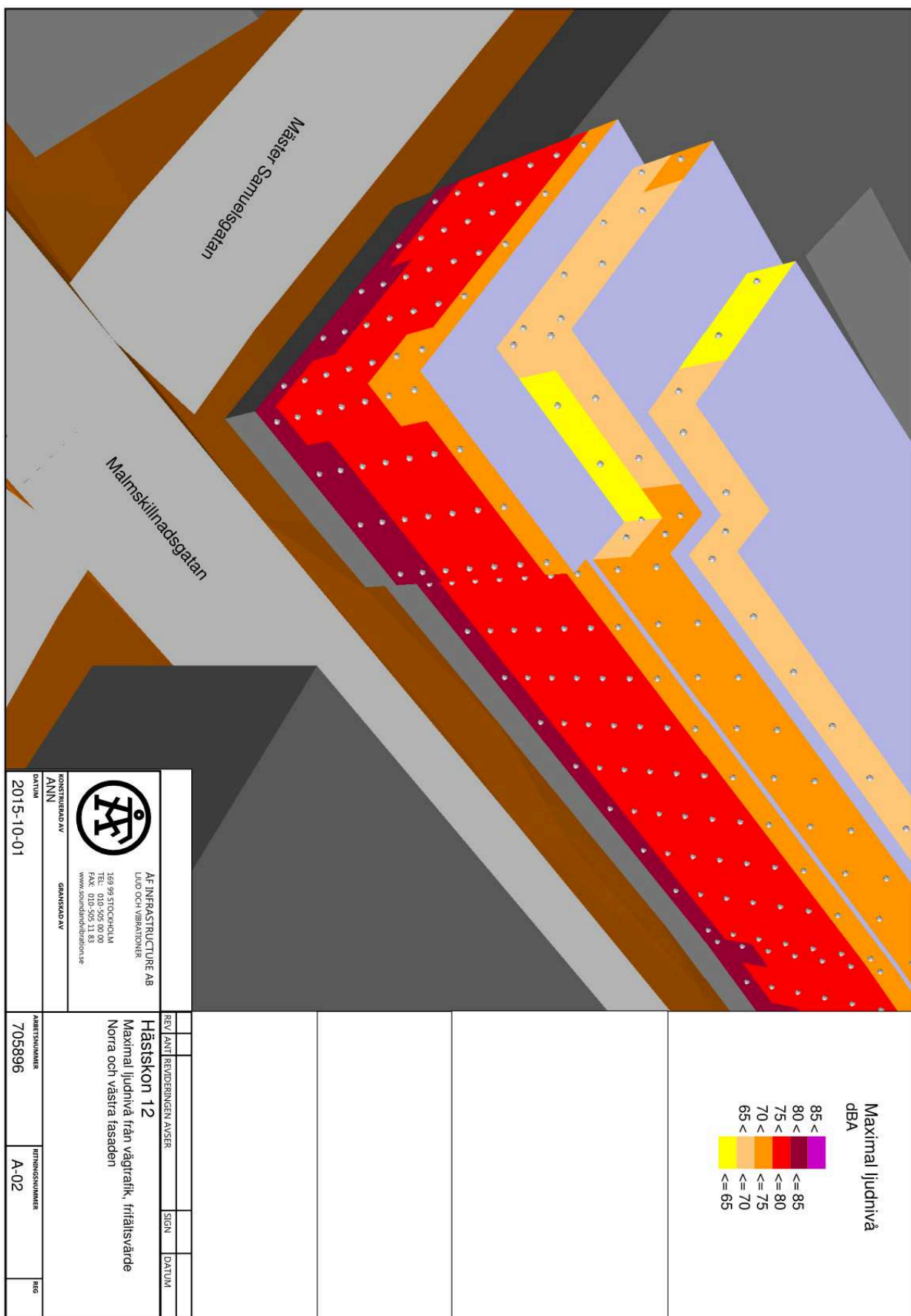
RAPPORT

Buller under byggtiden är en fråga som åligger byggherren men som ofta via avtal delegeras till entreprenören att hantera. Att innehålla riktvärden enligt NFS 2004:14 utomhus för de mest bullrande arbetsmomenten med rimliga bullerskyddsåtgärder vid källan är vanligtvis väldigt svårt och bedömningen bör då utgå ifrån att klara riktvärden inomhus. Bullrande arbeten bör i rimligaste mån utföras dagtid kl 07-19.



BILAGA A01





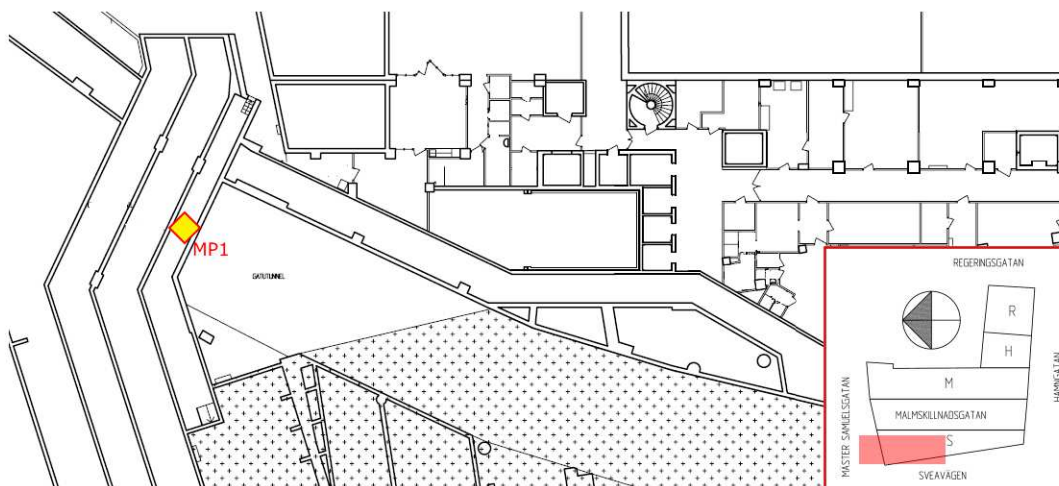


BILAGA A03

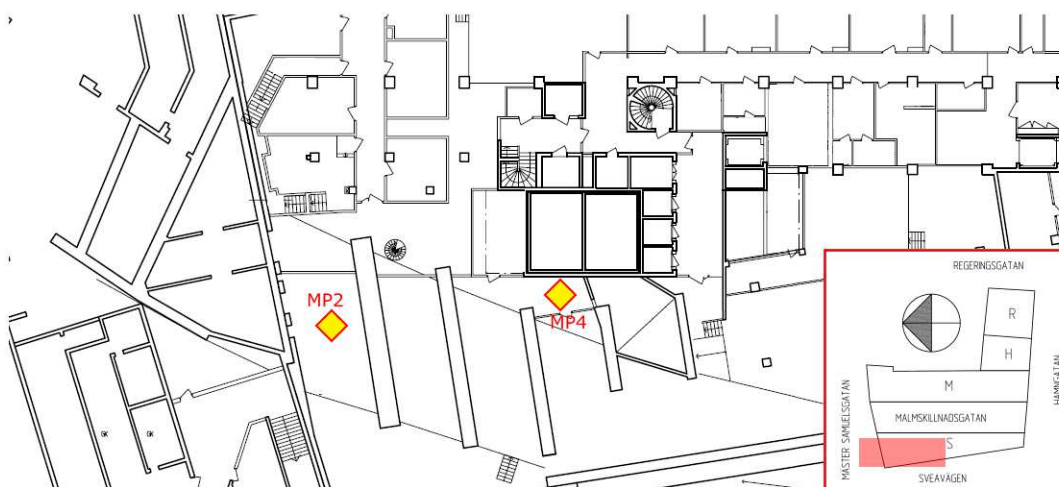
Mätpositioner

Mätningar av vibrationer och stömljud från Klaratunneln

S-huset, Plan Undre källare



S-huset, Plan Övre källare



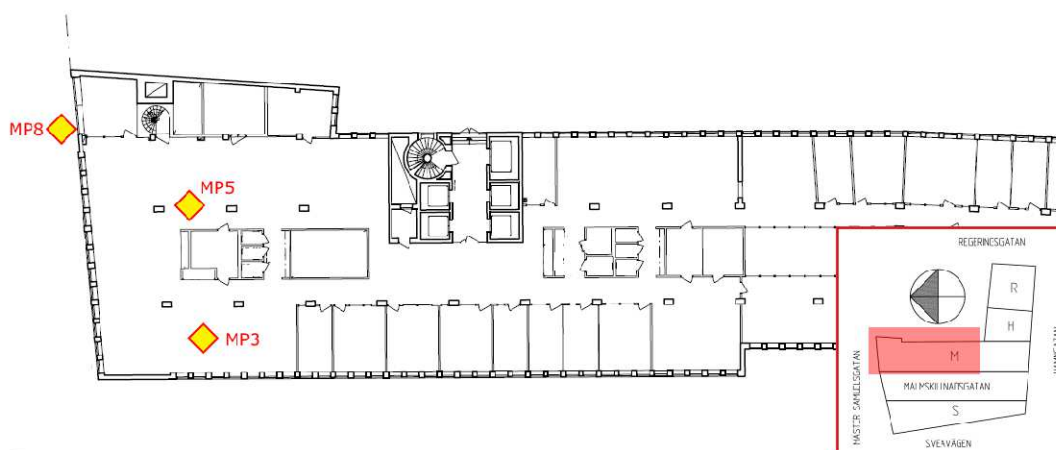


BILAGA A03

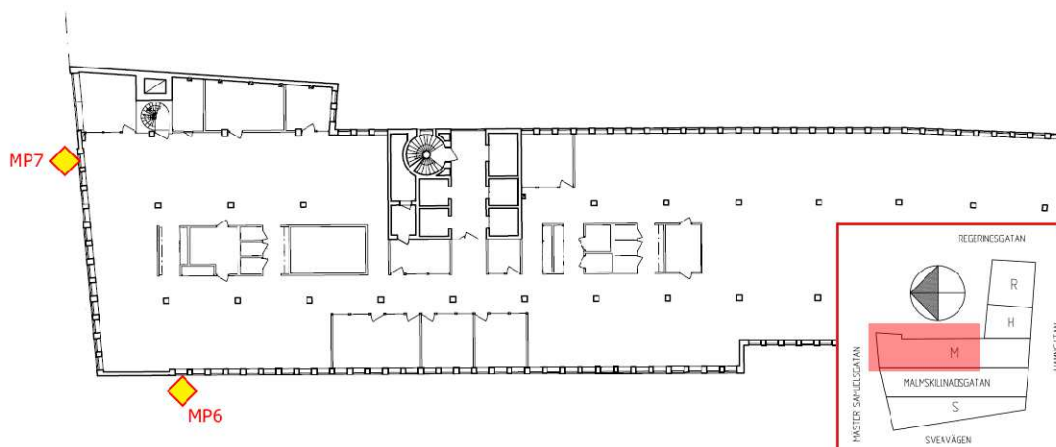
Mätpositioner

Mätningar av vibrationer och stömljud från Tunnelbana samt trafikbuller

M-huset, Plan 2



M-huset, Plan 5



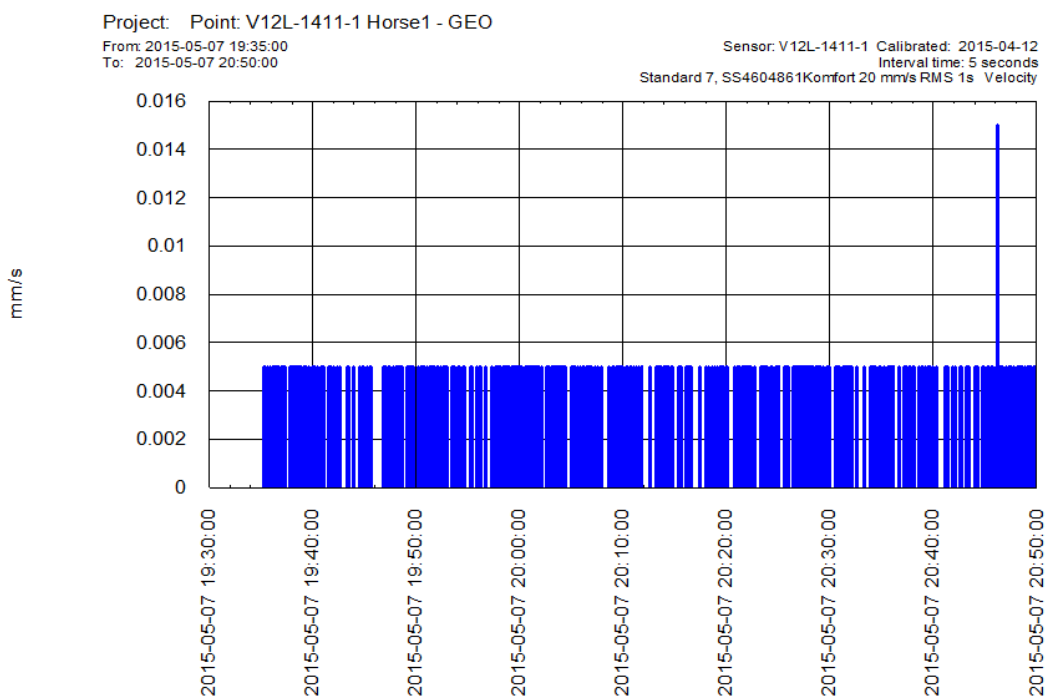
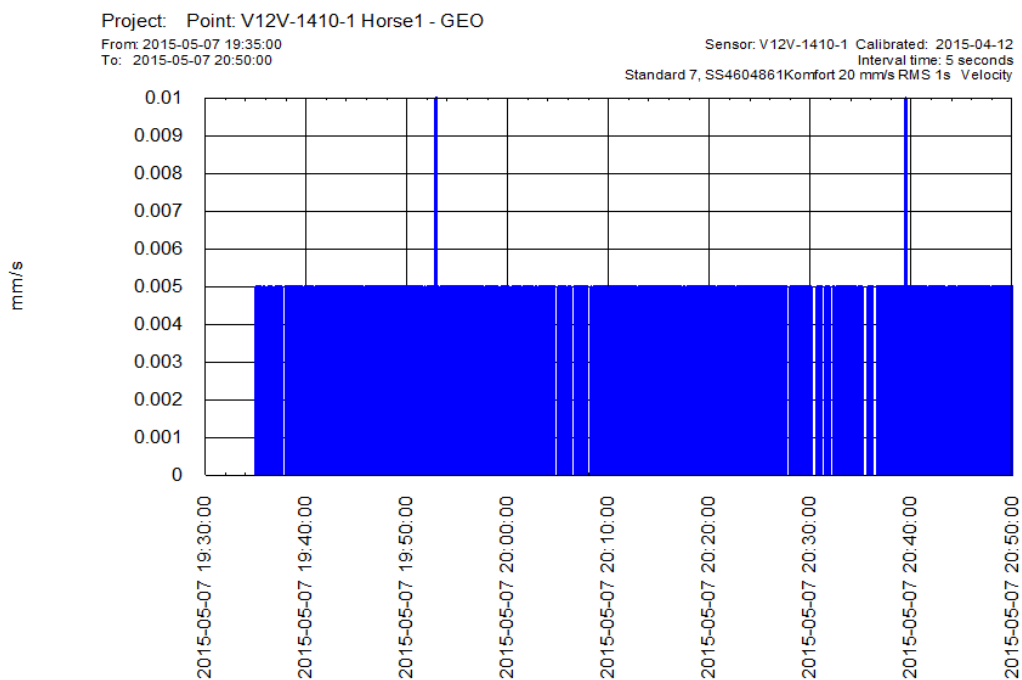


BILAGA A04

Komfortvibrationer

Klaratunneln

MP1 Undre källare – under Klaratunneln.





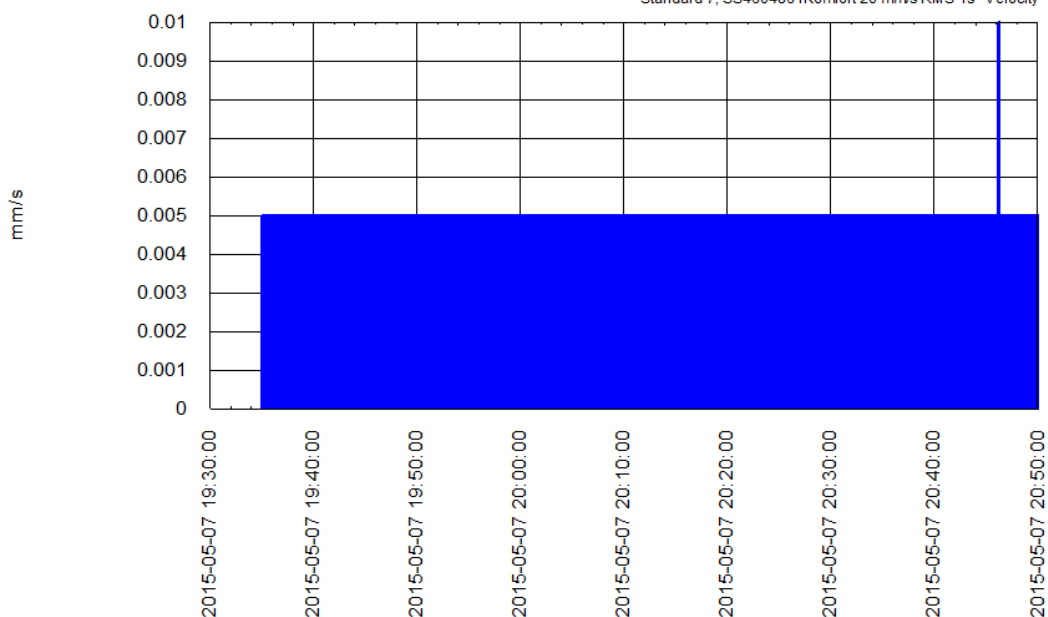
BILAGA A04

Project: Point: V12T-1412-1 Horse1 - GEO

From: 2015-05-07 19:35:00
To: 2015-05-07 20:50:00

Sensor: V12T-1412-1 Calibrated: 2015-04-12
Interval time: 5 seconds

Standard 7, SS4604861Komfort 20 mm/s RMS 1s Velocity



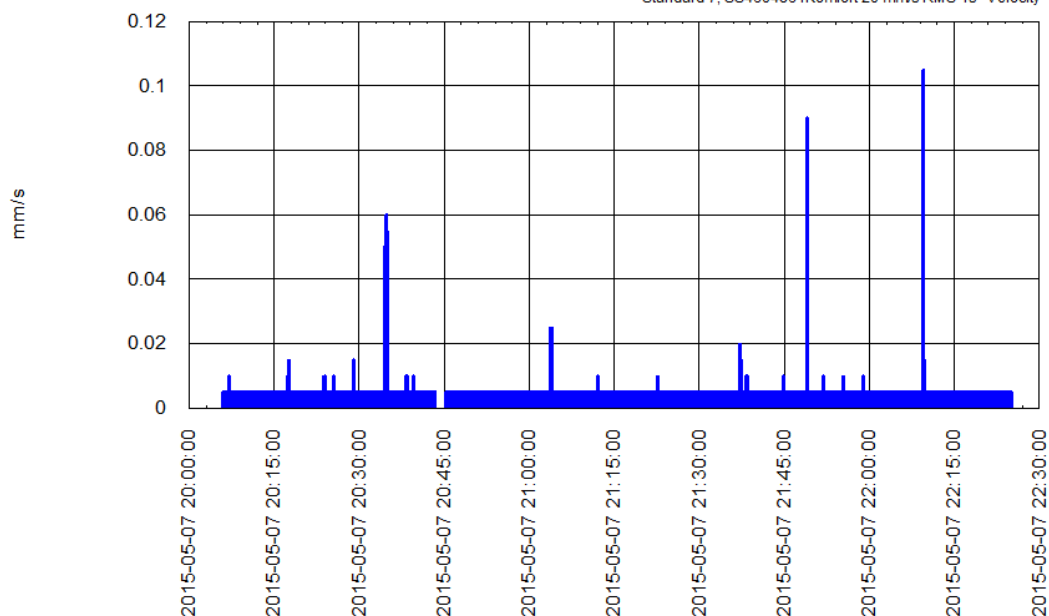
MP2 Övre källare – över Klaratunneln.

Project: Point: V12T-3602-1 Horse2 - LinV

From: 2015-05-07 20:06:00
To: 2015-05-07 22:25:00

Sensor: V12T-3602-1 Calibrated: 2014-06-19
Interval time: 5 seconds

Standard 7, SS4604861Komfort 20 mm/s RMS 1s Velocity





BILAGA A04

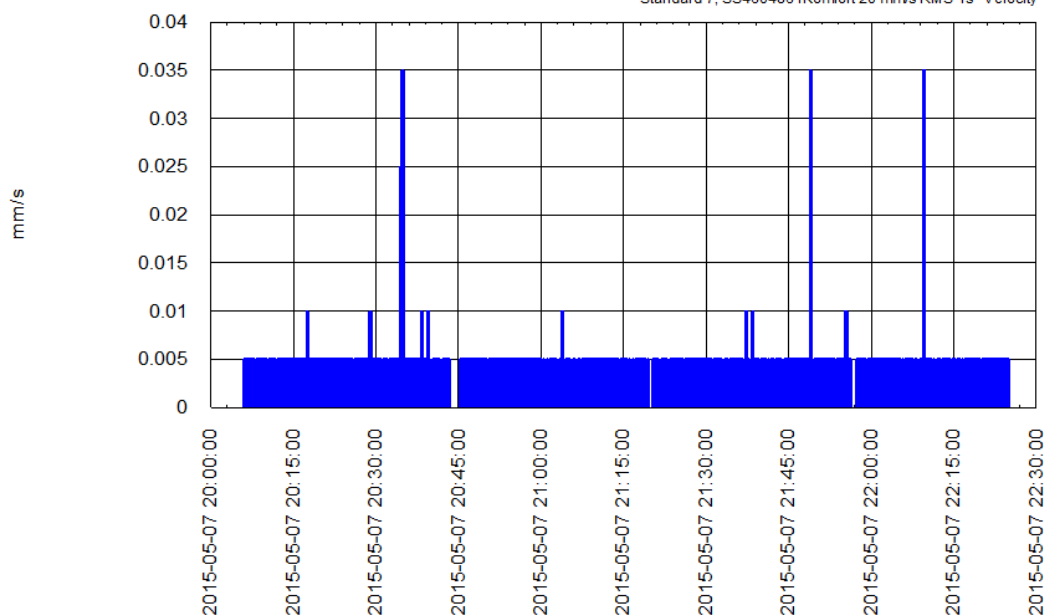
Project: Point: V12L-3601-1 Horse2 - LinV

From: 2015-05-07 20:06:00
To: 2015-05-07 22:25:00

Sensor: V12L-3601-1 Calibrated: 2014-06-19

Interval time: 5 seconds

Standard 7, SS4604861Komfort 20 mm/s RMS 1s Velocity



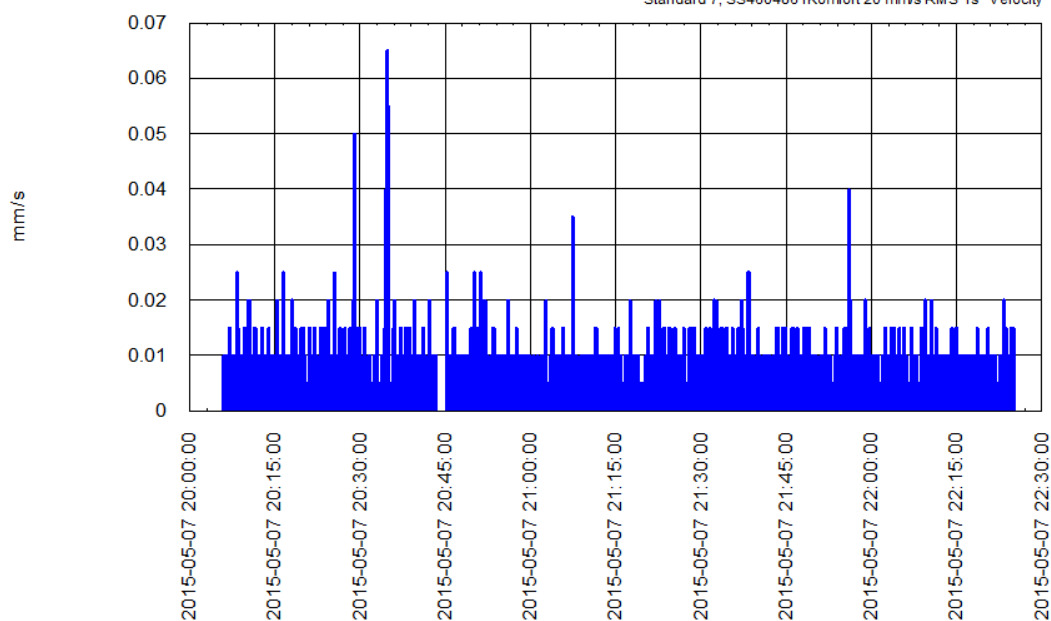
Project: Point: V12V-3600-1 Horse2 - LinV

From: 2015-05-07 20:06:00
To: 2015-05-07 22:25:00

Sensor: V12V-3600-1 Calibrated: 2014-06-19

Interval time: 5 seconds

Standard 7, SS4604861Komfort 20 mm/s RMS 1s Velocity





BILAGA A04

Tunnelbanans röda linje

MP3 Kontor Plan 2 nära tunnelbanan

Project: Point: V12V-1410-1 Horse1 - GEO

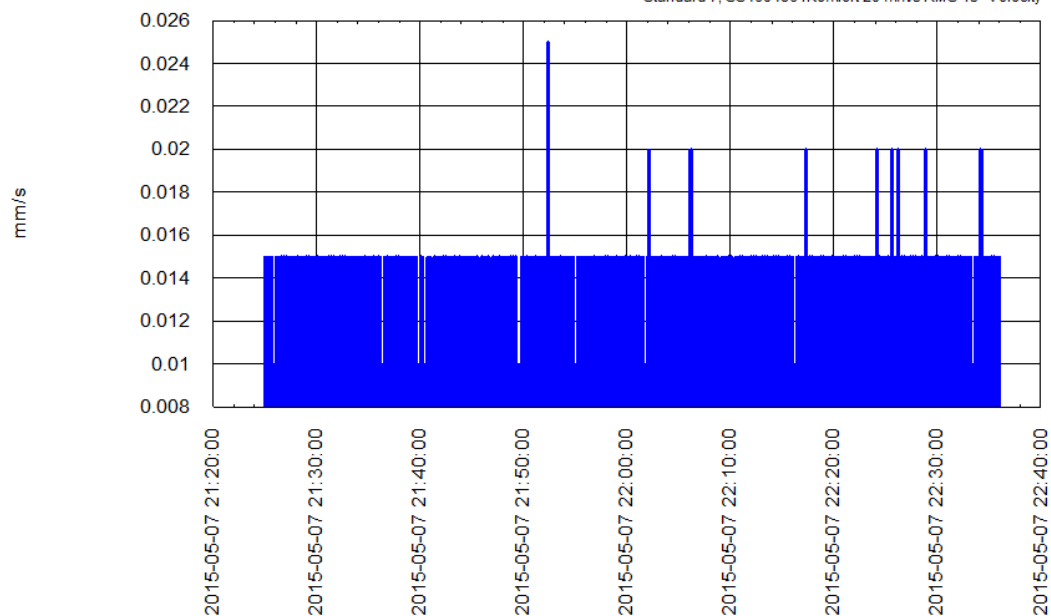
From: 2015-05-07 21:25:00

To: 2015-05-07 22:36:00

Sensor: V12V-1410-1 Calibrated: 2015-04-12

Interval time: 5 seconds

Standard 7, SS4604861Komfort 20 mm/s RMS 1s Velocity



Project: Point: V12L-1411-1 Horse1 - GEO

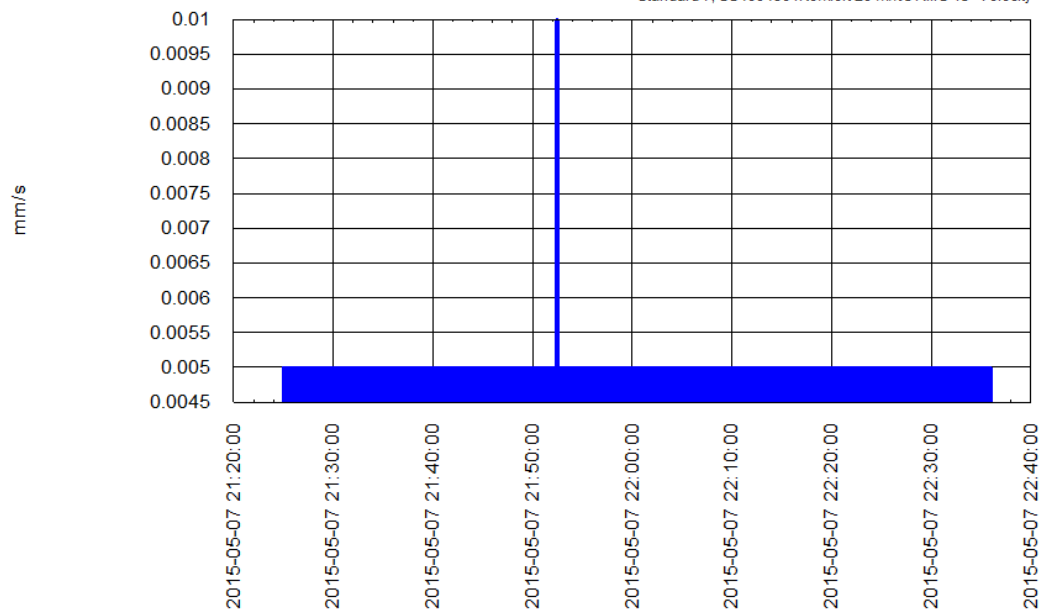
From: 2015-05-07 21:25:00

To: 2015-05-07 22:36:00

Sensor: V12L-1411-1 Calibrated: 2015-04-12

Interval time: 5 seconds

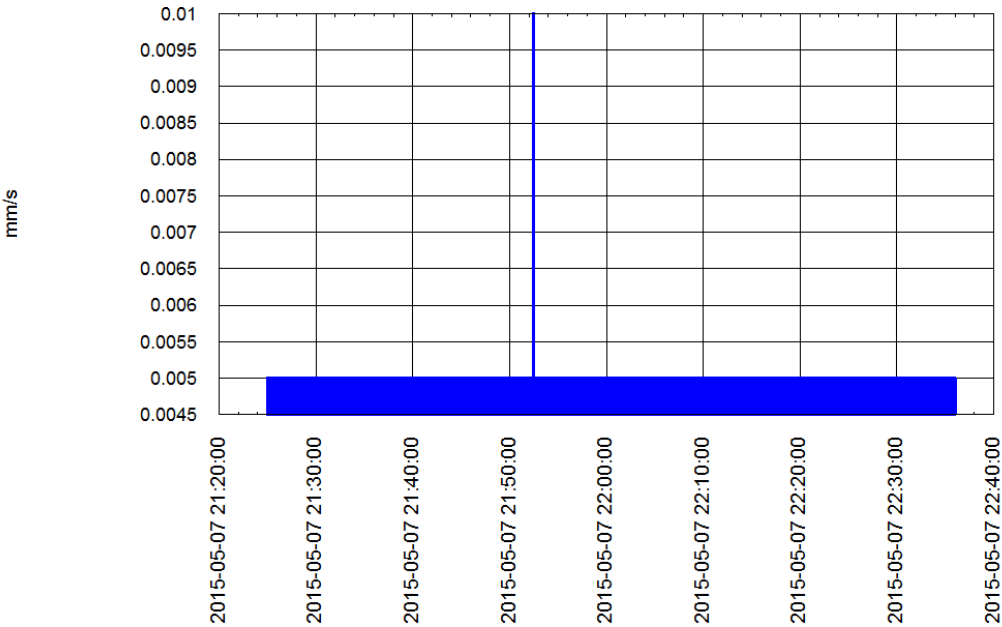
Standard 7, SS4604861Komfort 20 mm/s RMS 1s Velocity





BILAGA A04

Project: Point: V12T-1412-1 Horse1 - GEO
From: 2015-05-07 21:25:00
To: 2015-05-07 22:36:00
Sensor: V12T-1412-1 Calibrated: 2015-04-12
Interval time: 5 seconds
Standard 7, SS4604861Komfort 20 mm/s RMS 1s Velocity

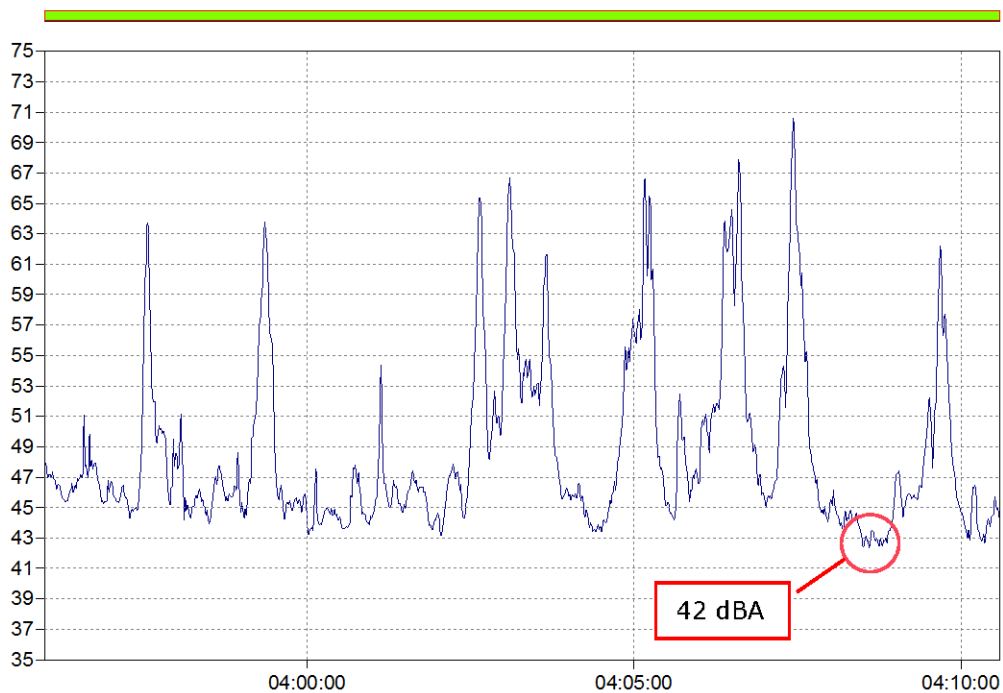




BILAGA A05

Mätning av industribuller

MP8 Fasad mot Mäster Samuelsgatan, gatuplan





BILAGA A06

Personal och utrustning

Mätning Källare

Tabell A06.1 – Mätpersonal, mätplats, mätposition och mätperiod.

Mätpersonal	Daniel Lindmark och David Geiger, ÅF Ljud & Vibrationer
Mätplats	Kv. Hästskon 12
Mätpositioner	MP1-I UK kulvert under klaratunneln MP2- I ÖK ovanpå klaratunneln
Mätperiod MP1	2015-05-07 kl 19.30-20.55
Mätperiod MP2	2015-05-07 kl 20.06-22.25

Tabell A06.2 – Mätinstrument.

Benämning	Fabrikat	Typ	Internbet.
Styrenhet MP1	Sigicom	Infra Master s/n 294	AL 192
Mätare MP1	Sigicom	Triax Geophone	VP307
Styrenhet MP2	Sigicom	Infra Master s/n 1788	AL 243
Mätare MP2	Sigicom	Triax Geophone	VP420
Ljudanalysator	Norsonic	Nor 140	AL 168
Ljudanalysator	Norsonic	Nor 140	AL 169

Instrumenten är kalibrerade med spårbarhet till nationella och internationella referenser enligt vår kvalitetsstandard som uppfyller kraven i SS-EN ISO 17025. Datum för senaste kalibrering finns angiven i vår kalibreringslogg.

Mätning Kontor

Tabell A06.3 – Mätpersonal, mätplats, mätposition och mätperiod.

Mätpersonal	Daniel Lindmark och David Geiger ÅF Ljud & Vibrationer
Mätplats	Kv. Hästskon 12
Mätpositioner	MP3 - På bjälklag i SEB kontor (vibrationer) MP5 - I kontorslandskap (stomljud)
Mätperiod MP3 och MP5	2015-05-07 kl 21.25-22.35

Tabell A06.4 – Mätinstrument.

Benämning	Fabrikat	Typ	Internbet.
Styrenhet Mp1	Sigicom	Infra Master s/n 294	AL 192
Mätare Mp1	Sigicom	Triax Geophone	VP307
Ljudanalysator	Norsonic	Nor 140	AL 168



BILAGA A06

Instrumenten är kalibrerade med spårbarhet till nationella och internationella referenser enligt vår kvalitetsstandard som uppfyller kraven i SS-EN ISO 17025. Datum för senaste kalibrering finns angiven i vår kalibreringslogg.

Mätning industribuller

Tabell A06.5 – Mätpersonal, mätplats, mätposition och mätperiod.

Mätpersonal	David Geiger
Mätplats	Kv Hästskon 12.
Mätpositioner	SEB lokaler på plan 5 i M-huset. <ul style="list-style-type: none">Fasad mot Malmskillnadsgatan. (MP6)Fasad mot Mäster Samuelsgatan. (MP7) Gatuplan i M-huset. <ul style="list-style-type: none">Fasad mot Mäster Samuelsgatan. (MP8)
Mätperiod MP6	2015-05-26 kl 15.30 – 2015-05-26 kl 20.00
Mätperiod MP7	2015-05-26 kl 15.30 – 2015-05-27 kl 00.10
Mätperiod MP8	2015-05-29 kl 03.55 – 2015-05-29 kl 04.10

Tabell A06.6 – Mätinstrument.

Benämning	Fabrikat	Typ	Internbet.
Ljudanalysator	Norsonic	Nor 118	AL 161
Ljudanalysator	Norsonic	Nor 118	AL 160
Ljudanalysator	Norsonic	Nor 140	AL 169

Instrumenten är kalibrerade med spårbarhet till nationella och internationella referenser enligt vår kvalitetsstandard som uppfyller kraven i SS-EN ISO 17025. Datum för senaste kalibrering finns angiven i vår kalibreringslogg.