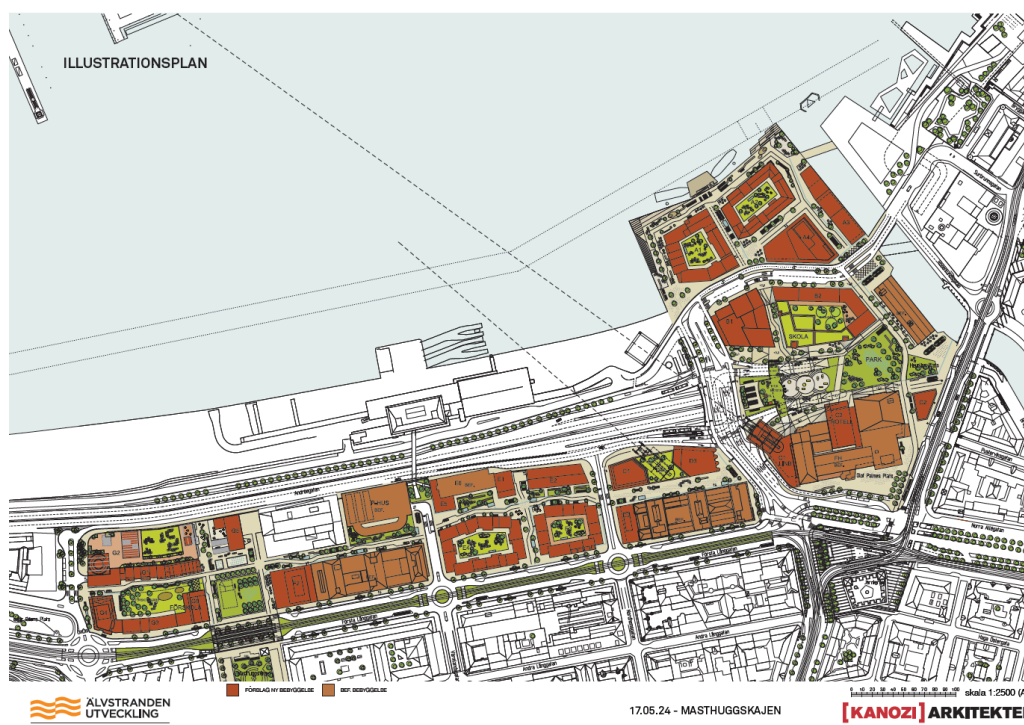


Detaljplan Järnvågen – Masthuggskajen

Reviderad 2017-10-25

Bullerutredning



Torbjörn Lorén

Akustikforum AB

INNEHÅLL

Inledning.....	3
1 Riktlinjer	4
1.1 BBR 21	4
1.2 Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader.....	4
1.3 Förskolor och skolor	4
1.4 Riktvärden utomhus, RAPPORT 2015:21 Industri- och annat verksamhetsbuller	5
2 Allmän beskrivning av planområdets aktuella ljudmiljö	7
3 Bullerkällor som berör planområdet förutom väg- och spårtrafik.....	8
4 Trafikbullerberäkningar	8
4.1 Trafikflöden 2035	9
4.2 Beräkningsresultat	10
4.3 Möjliga skyddsåtgärder	10
5 Sammanfattning.....	10

INLEDNING

Stadsbyggnadskontoret m.fl. i Göteborg arbetar med att ta fram en ny detaljplan för Järnvågsgatan m.fl. Planens syfte är att möjliggöra byggande av en blandstad mellan Järntorget och Masthugget (bostäder, kontor, handel, service, hotell skola och förskola). Området ägs av Göteborgs Stad och ett antal privata fastighetsägare och är på ca 14 hektar och en del av Älvstaden.

I denna rapport redovisar vi beräknade ljudnivåer för trafikflöden med prognos 2035 från trafik- och spårvägsbuller på och de tänkta byggnadernas fasader och i marknivå samt ger kommentarer till dessa.

Vi redovisar även riktlinjer gällande för projektet samt beskriver området i övrigt ur ljudperspektiv.

Ändringar i denna rapport jämfört med tidigare rapport med datum 2017-06-13:

- Reviderad trafikdata. Ändringar markerade i gult.
- Vägtrafikdata för kväll och natt.
- Bullerskärmar mellan hus utmed Oscarsleden är nu 10 m höga jämfört med 9 m i tidigare utredning.

1 RIKTLINJER

1.1 BBR 21

I Boverkets Byggregler står numera inget explicit om vilka ljudnivåer som gäller framför bostadsfasad men man hänvisar bla till Naturvårdsverket som i sin tur hänvisar till de nya riktlinjerna som Sveriges Riksdag antagit och som börjar gälla 2015-06-01, se nedan.

1.2 FÖRORDNING (2015:216) OM TRAFIKBULLER VID BOSTADSBYGGNADER

Buller från spårtrafik och vägar enligt ny författning med nya riktlinjer som träder i kraft 2017-07-01:

Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

1. 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad,
och

2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå
vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället för 60 dBA att bullret inte bör överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad.

Om den ljudnivå som anges ovan ändå överskrids bör

1. minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden, och

2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.

Man kan alltså notera att det inte finns någon uttalad gräns på bullriga sidan.

1.3 FÖRSKOLOR OCH SKOLOR

I boverket rapport *Gör plats för barn och unga* står att det på skolgårdar eller förskolegårdar är önskvärt med högst 50 dBA ekvivalentnivå dagvärde på de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet. En målsättning kan vara att resten av ytorna ska ha högst 55 dBA.

Göteborgs stad har som mål att minst 95 % av stadens förskolor och grundskolor senast 2020 ska ha tillgång till en lekyta med högst 55 dBA ekvivalentnivå. Detta enligt ett lokalt miljökvalitetsmål för God bebyggd miljö som fastställdes av Göteborgs kommunfullmäktige hösten 2011

1.4 RIKTVÄRDEN UTMOMHUS, RAPPORT 2015:21 INDUSTRI- OCH ANNAT VERKSAMHETSbullER

Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder – en vägledning.

Nedan anges de riktvärden som bör gälla vid planläggning och bygglovsprövning av bostadsbebyggelse i områden som påverkas av industri- och annat verksamhetsbuller. Det är den som ska tillämpa plan- och bygglagen som ska göra bedömningen och det kan i enskilda fall finnas skäl att tillämpa andra värden än de som anges i tabell 1 och 2. Bästa möjliga ljudmiljö bör alltid eftersträvas. Observera att även den framtida situationen bör beaktas. Det kan alltså finnas anledning att göra en framåtblick som sträcker sig längre än detaljplanens genomförandetid.

	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22) Lördagar, söndagar och helgdagar Leq dag + kväll (06-22)	Leq natt (22-06)
Zon A* Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer.	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bullerpassas.	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras.	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA

Tabell 1. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.

Utöver detta gäller följande för frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad:

Maximala ljudnivåer ($LF_{max} > 55$ 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 de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

De angivna ljudnivåerna bör alltid klaras utomhus vid bostadsfasaden. I zon A eller vid en ljuddämpad sida i zon B bör ljudnivåerna också klaras vid en privat eller gemensam uteplats (cirka 1,5 m över mark eller balkonggolv). I situationer där det inte är tekniskt möjligt att klara de angivna ljudnivåerna utmed samtliga våningsplan vid fasaden på en ljuddämpad sida, kan högre värden behöva accepteras för dessa. Detta gäller inte vid balkonger i de fall en bullerutredning har pekat ut dessa som de ljuddämpade uteplatserna. Angivna ljudnivåer bör alltid klaras vid en uteplats.

Om detaljplanen medger att varje bostad har tillgång till en uteplats eller balkong, gemensam eller privat, i nära anslutning till bostaden så bör den uppfylla de ljudnivåer som anges i tabellerna. I zon B bör balkonger och andra uteplatser normalt placeras på bostadens ljuddämpade sida. Om det inte är möjligt kan en acceptabel ljudmiljö ibland skapas till exempel med en delvis inglasning eller ett ljudabsorberande ytskikt. En helt inglasad balkong eller uteplats erbjuder inte utevistelse och bör därför inte användas som metod för att begränsa bullret. Normalt bör halv eller i enstaka fall tre fjärdedels inglasning av balkong eller uteplats accepteras som åtgärd för att begränsa bullret. Ljudnivåerna bör uppfyllas för minst en uteplats per bostad, gemensam eller privat. Det innebär att det exempelvis är möjligt att ha tillgång till en tyst eller ljuddämpad uteplats, gemensam eller privat, på gården kompletterat med en balkong med högre ljudnivåer, men som kan ha andra kvaliteter som utsikt eller solljus.

Ljuddämpad sida

En byggnad exponeras för buller på olika sätt. Ibland har byggnaden samma bullerexponering på samtliga sidor, men oftast har den en exponerad sida och en sida som är mindre bullerexponerad, det vill säga någon form av ljuddämpad sida. I zon B bör bostadsbyggnader ha en ljuddämpad sida där ljudnivåerna uppfylls utomhus vid bostadens fasad samt vid en gemensam eller privat uteplats om en sådan anordnas i anslutning till byggnaden.

	Leq dag (06–18)	Leq kväll (18–22)	Leq natt (22–06)
Ljuddämpad sida	45 dBA	45 dBA	40 dBA

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

2 ALLMÄN BESKRIVNING AV PLANOMRÅDETS AKTUELLA LJUDMILJÖ

Området är delvis mycket bullerutsatt, främst från E45an som trafikerar av ca 55000 fordon per dygn samt Järnvågsgatan ca 25000 fordon och all trafik runt Järntorget med bussar och spårvagnslinje 1, 3, 6, 9, 11. Även Första Långgatan är relativt trafikerad med ca 6000 fordon per dygn. Pga av mycket hårdgjorda ytor och reflexer i byggnader så upplevs området i dagsläget relativt bullrigt. Inga bostäder finns inom området i dagsläget, däremot i direkt anslutning till området.

Närhet till områden med rekreativa värden

Inom gångavstånd (räknat från områdets mittpunkt) ligger en del fina, relativt tysta miljöer med ljudnivå lägre än 50 dBA;

- Masthuggskyrkan, ca 600m. Högt belägen med utsikt över hamninloppet
- Skansen Kronan, ca 750m. Mindre skog/parkområde med högt belägen skans
- Haga, ca 400m. Gångator och gammal fin bebyggelse.
- 2a, 3e och 4e Långgatan, ca 200m. Lågt trafikerade gator med rikligt med olika aktiviteter, pubar, butiker mm.
- Slottsskogen, ca 800m. Stort rekreatiomsområde med låg ljudnivå.
- Göta älv, ca 100m. Områdets kanske mest attraktiva del, att få möjlighet att promenera eller cykla ner till vattnet och koppla av.
- Ny park mellan kvarter B4 och B5, områdets östra del

Inom ca 10 minuters promenad har man alltså chans att nå ett antal mycket fina och relativt tysta miljöer.

3 BULLERKÄLLOR SOM BERÖR PLANOMRÅDET FÖRUTOM VÄG- OCH SPÅRTRAFIK

I framtaga PM behandlas bullerkällor som berör planområdet förutom väg- och spårtrafik.

PM 1 Stena Line Masthuggsterminalen, Akustikform 2015-11-05

PM 2 Buller under anläggningstiden, Akustikform 2016-01-15

PM 3 Vibrationer från E45, Akustikform 2016-09-01

PM 4 Ljudnivå från Älvsnaven, Akustikform 2016-09-23

PM 5 Vibrationer Folkets Hus, Akustikform 2016-12-27

PM 6 Göteborg Energi AB, Rosenlundsverket, ÅF 2013-08-06

PM 7 se avsnitt 4.3

Buller från linbanan väntas inte ge något störande buller för boende. Linbanan som är tänkt att användas i Göteborg heter S3. Maximala ljudnivåer som linbanan kan ge upphov till redovisas nedan.

- Vid passagerarplattform (i stationsbyggnaden): 57 dB
- Vid stationsentrén: 52 dB
- Tio meter framför stationsentrén: 49 dB
- På marknivå vid tornet (ca 50 meter högt): 48 dB

4 TRAFIKBULLERBERÄKNINGAR

Med hjälp av digitala 3D-kartor över området samt ny tänkt bebyggelse enligt Kanozi arkitekter enligt plankarta koncept 2017-06-07, har vi gjort en trafikbullermodell med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN 7.4 där nya och befintliga byggnader är med.

Beräkningsinställningar i SoundPLAN:

Reflektioner: 3

Sökavstånd källa – mottagare 3000 meter

Sökavstånd källa – reflektor 100 meter

Sökavstånd mottagare – reflektor 200 meter

Gridtäthet 5x5 meter

Absorptionsfaktor för hög bebyggelse 0, vägar 0, mjuk mark 1.

Andel tung trafik nattetid är beräknad till 5 % av total andel tung trafik.

Resultaten visas som beräknade ljudnivåer för trafikflöden med prognos 2035 från trafik- och spårvägsbuller på och de tänkta byggnadernas fasader och i marknivå. Vad gäller vägtrafikdata för kväll och natt har trafikkontoret utgått från en representativ vecka och studerat faktiska mätningar av andel trafik kväll och natt. Resultatet har

arbetats in i underlaget för 2035 för Oscarsleden, Götatunneln och Emigrantvägen vilka är dimensionerade för området på nya halvön.

4.1 TRAFIKFLÖDEN 2035

Från trafikkontoret, Göteborgs Stad har nedan trafikflöden för 2035 erhållits.

Namn	ÅDT 2035	Kväll 2035	Natt 2035	Andel tung trafik	ÅDT Spårvagn	ÅDT buss	Skyltad hastighet
Linnégatan	6500	-	-	10	160	42	50
Nordhemsgatan	6000	-	-	5	0	0	50
Nordhemsgatan	2000	-	-	5	0	0	50
Värmlandsgatan, södra segmentet	4000	-	-	5	0	0	50
Första långgatan	3000	-	-	10	240	48	50
Nya Allén/Norra Allégatan	10000	-	-	10	293	0	50
Järnvågsgatan	14000	-	-	5	0	42	50
Påfart Götaleden (E45) österut	7500	1200	600	10	0	24	50
Avfart Götaleden (E45) västerut	6500	1040	520	10	0	24	50
Avfart Oscarsleden (E45) österut	9000	1440	720	10	0	61	50
Påfart Oscarsleden (E45) västerut	6000	960	480	10	0	61	50
Emigrantvägen, östra segmentet	9000	1350	720	10	0	46	50
Värmlandsgatan, norra segmentet	2000	-	-	0	0	0	50
Olof Palmes plats	12000	-	-	10	0	0	50
Skeppsbron	5000	-	-	10	0	46	50
Stora Badhusgatan	6000	-	-	10	107	88	50
Järntorgsgatan	3500	-	-	5	107	42	50
Stigbergsliden	2500	-	-	5	240	0	50
Oskarsgatan	3500	-	-	10	0	0	50
Emigrantvägen, västra segmentet	1500	120	120	10	0	0	50
Oscarsleden (E45)	64140	10262	5131	10		64	70
Surbrunnsgatan	5000	-	-	10	0	88	50
"Andra Långgatan" ut på Andrégatan	4000	-	-	0	0	0	50
Masthamnsgatan	500	-	-	5	0	0	50
Götatunneln	67010	10722	5361	12	0	0	70

Tabell 3. Trafikflöden 2035.

4.2 BERÄKNINGSRESULTAT

Bullerkartor 5978/ 173 -179 visar ekvivalent- och maximal ljudnivå dels som högsta ljudnivå vid fasad frifältsvärde, dels som bullerspridningskartor 1.5 m ovan mark.

4.3 MÖJLIGA SKYDDSÅTGÄRDER

I modellen har 10 meter höga skärmar placerats utefter Oscarsleden (E45) enligt underlag från Kanozi. Dessa skärmar hjälper i hög grad till att stänga ute trafikbuller från Oscarsleden (E45).

I PM 7 diskuteras tänkbara åtgärder för att dämpa trafikbullret utomhus vid de tänkta bostädernas fasader.

5 SAMMANFATTNING

Bullerfrågan är en central del i området och måste beaktas noggrant då främst bostäder och förskolor planeras. Tack vare de nya riktlinjerna som träder i kraft 2017-07-01 ökar möjligheterna stort att bygga bostäder i det aktuella planområdet. Detta kan studeras i tillhörande bullerkartor, många fasader och ytor i marknivå har ljudnivåer som ligger i linje med den nya förordningen. Men bara för att riktlinjerna är mildare än tidigare finns det fortfarande risk för att människor upplever obehag pga bullret vilket ställer höga krav på bra planlösningar mm.

Göteborg 2017-10-25

Akustikforum AB

Torbjörn Lorén



Järnvågen

Trafikbullerberäkning
Frifältsvärden fasad
Högsta ljudnivå vid fasad
Bullerspridningskarta 1,5m
ovan mark

layout enligt
plankarta koncept 2017-06-07

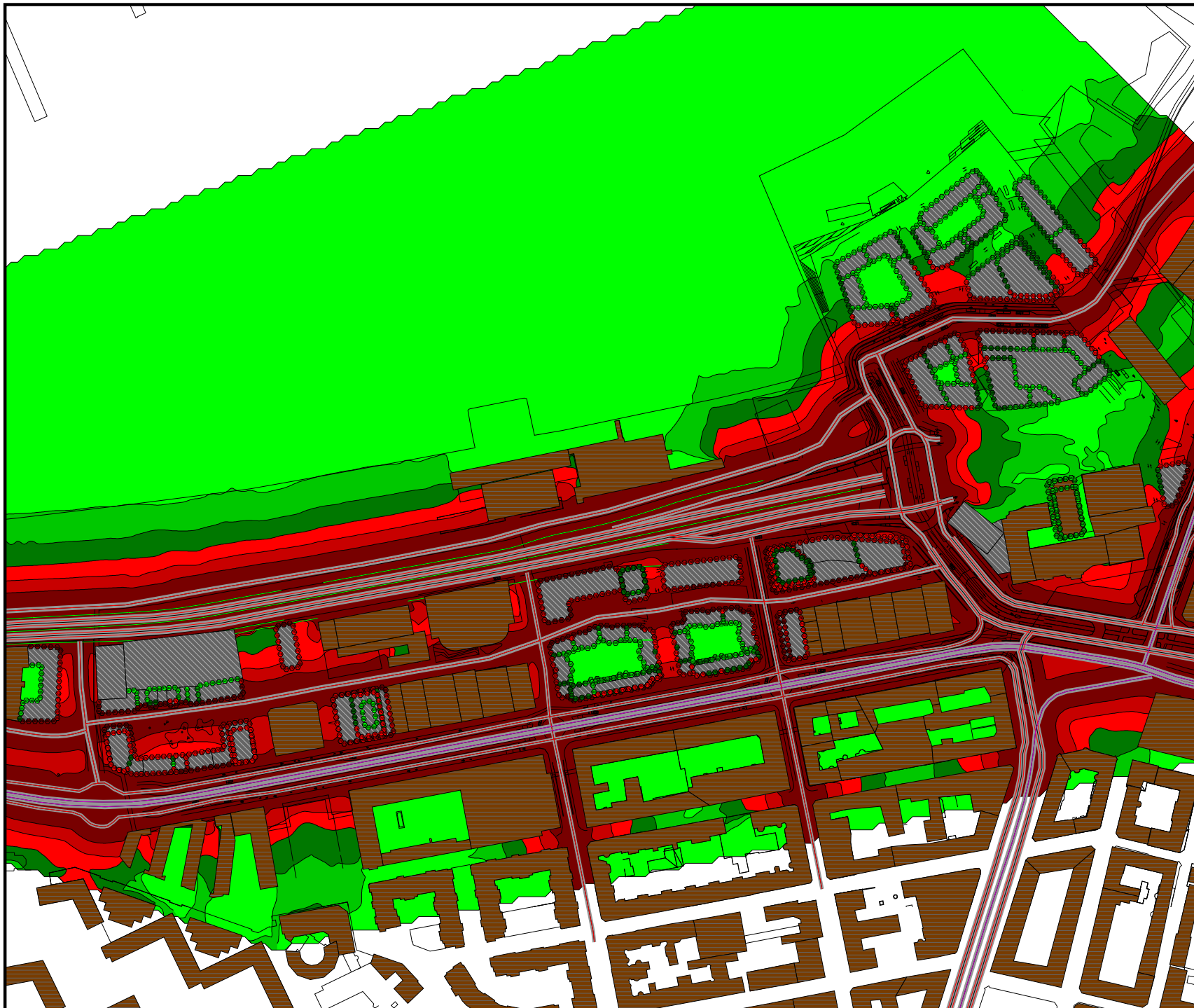
Väg- och spårtrafik
Trafikflöden 2035



Ekvivalent ljudtrycksnivå
 L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa

1	<=	45
2	<=	50
3	<=	55
4	<=	60
5	<=	65
6	<	65

Göteborg 2017-10-25
Torbjörn Lorén
Ritning 5978-173



Järnvågen

Trafikbullerberäkning
Frifältsvärden fasad
Högsta ljudnivå vid fasad
Bullerspridningskarta 1,5m
ovan mark

layout enligt
plankarta koncept 2017-06-07

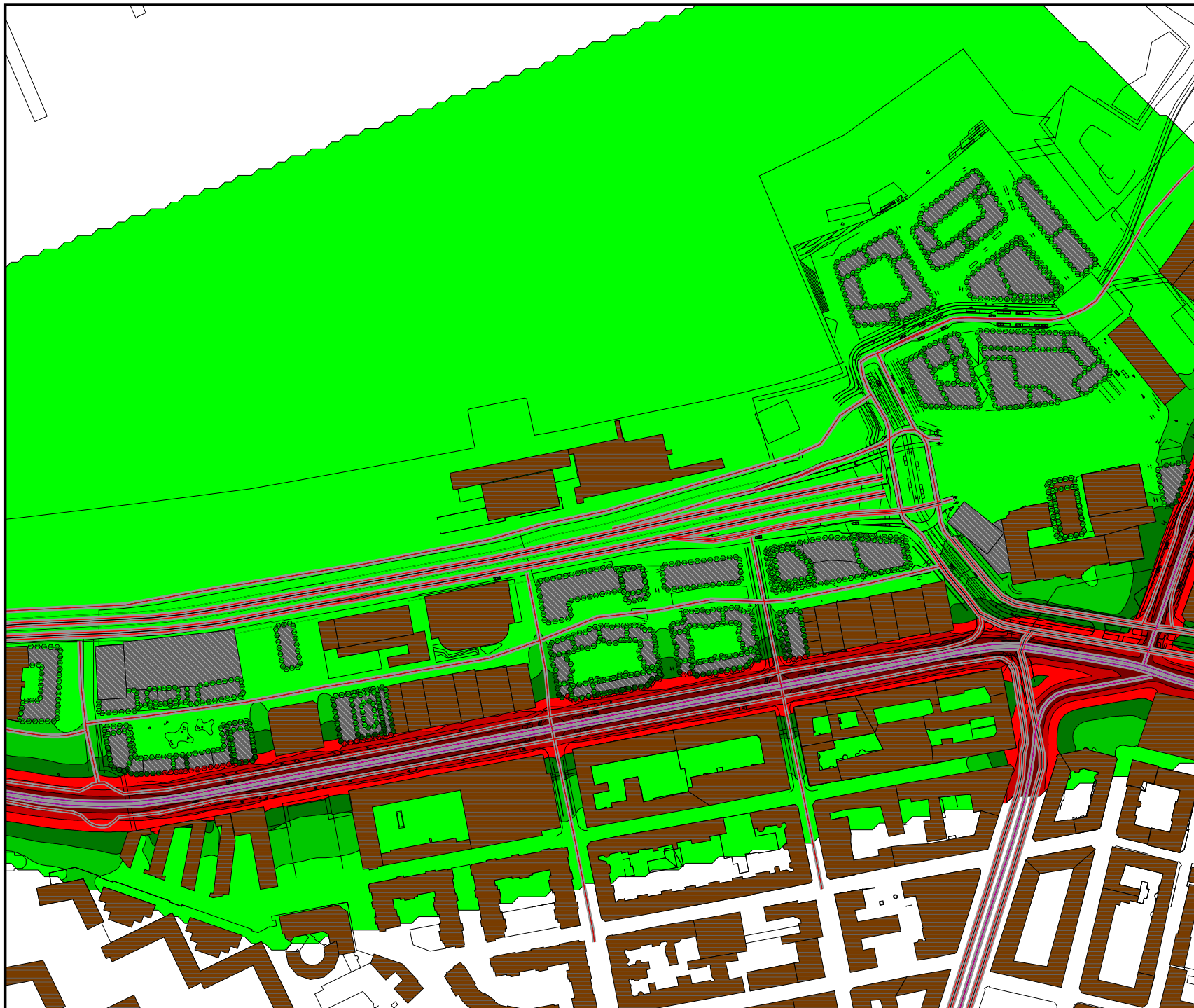
Vägtrafik
Trafikflöden 2035



Maximal ljudtrycksnivå
 L_{AFmax} i dB ref 20 μ Pa

1	<= 60
2	<= 65
3	<= 70
4	<= 75
5	<= 80
6	< 80

Göteborg 2017-10-25
Torbjörn Lorén
Ritning 5978-174



Järnvågen

Trafikbullerberäkning
Frifältsvärden fasad
Högsta ljudnivå vid fasad
Bullerspridningskarta 1,5m
ovan mark

layout enligt
plankarta koncept 2017-06-07

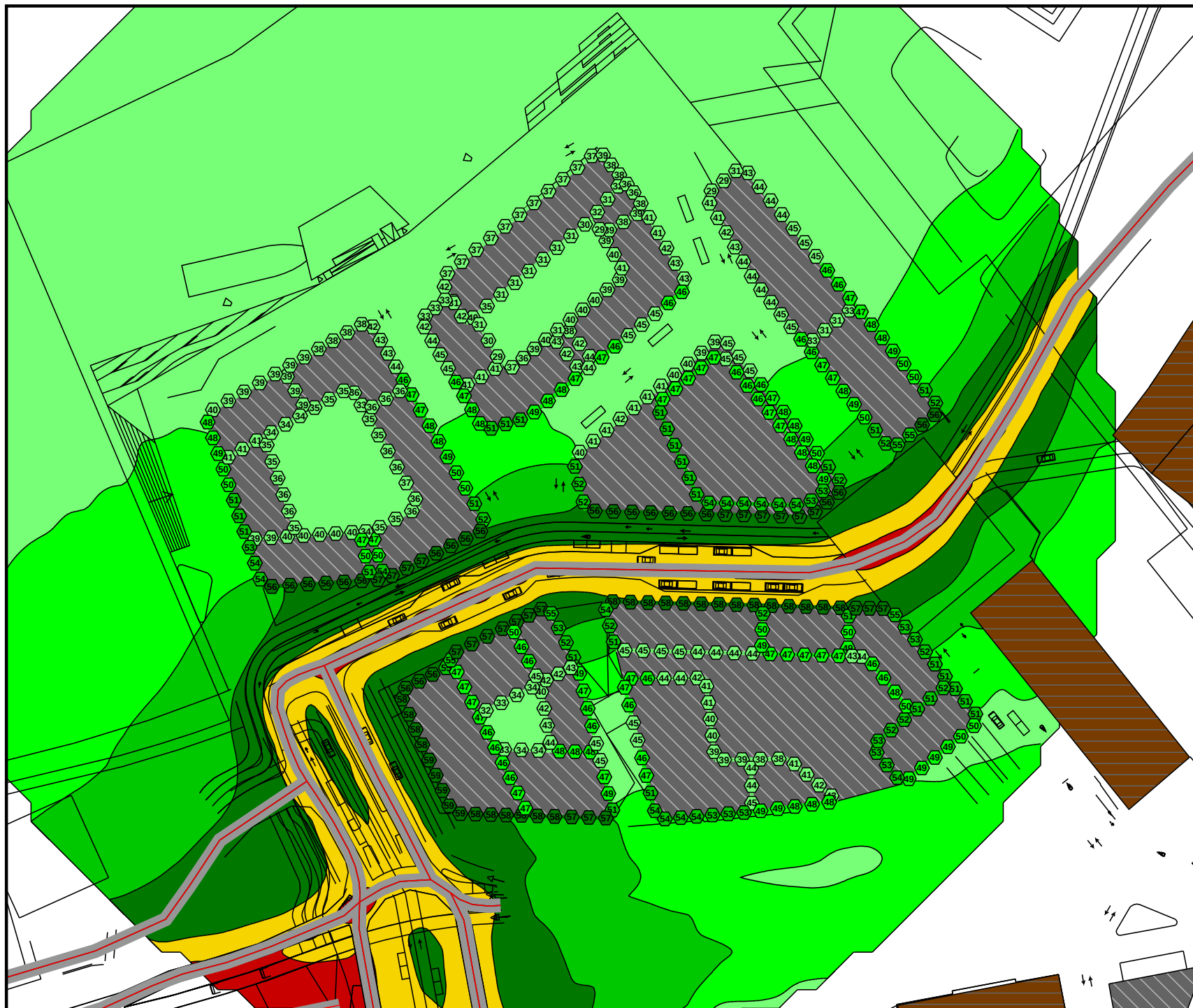
Spårtrafik
Trafikflöden 2035



Maximal ljudtrycksnivå
 L_{AFmax} i dB ref 20 μ Pa

1	$\leq$	60
2	$\leq$	65
3	$\leq$	70
4	$\leq$	75
5	$\leq$	80
6	$<$	

Göteborg 2017-10-25
Torbjörn Lorén
Ritning 5978-175



Järnvågen

Trafikbullerberäkning
Frifältsvärden fasad
Högsta ljudnivå vid fasad
Bullerspridningskarta 1,5m
ovan mark

layout enligt
plankarta koncept 2017-06-07

Väg- och spårtrafik*
Trafikflöden 2035
Kväll 18-22



*Underlag för spårtrafik är i ÅDT

Ekvivalent ljudtrycksnivå
 L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa

1	<= 45
2	<= 50
3	<= 55
4	<= 60
5	<= 65
6	<= 70

Göteborg 2017-10-25
Torbjörn Lorén
Ritning 5978-176



Järnvågen

Trafikbullerberäkning
Frifältsvärden fasad
Högsta ljudnivå vid fasad
Bullerspridningskarta 1,5m
ovan mark

layout enligt
plankarta koncept 2017-06-07

Vägtrafik
Trafikflöden 2035
Kväll 18-22



Maximal ljudtrycksnivå
 L_{AFmax} i dB ref 20 μ Pa

1	<= 60
2	<= 65
3	<= 70
4	<= 75
5	<= 80
6	> 80

Göteborg 2017-10-25
Torbjörn Lorén
Ritning 5978-177





Järnvågen

Trafikbullerberäkning
Frifältsvärden fasad
Högsta ljudnivå vid fasad
Bullerspridningskarta 1,5m
ovan mark

layout enligt
plankarta koncept 2017-06-07

Väg- och spårtrafik*
Trafikflöden 2035
Natt 22-06



*Underlag för spårtrafik är i ÅDT

Ekvivalent ljudtrycksnivå
 L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa

1	<= 45
2	<= 50
3	<= 55
4	<= 60
5	<= 65
6	<= 70

Göteborg 2017-10-25
Torbjörn Lorén
Ritning 5978-178



Järnvågen

Trafikbullerberäkning
Frifältsvärden fasad
Högsta ljudnivå vid fasad
Bullerspridningskarta 1,5m
ovan mark

layout enligt
plankarta koncept 2017-06-07

Vägtrafik
Trafikflöden 2035
natt 22-06



Maximal ljudtrycksnivå
 L_{AFmax} i dB ref 20 μ Pa

1	<= 60
2	<= 65
3	<= 70
4	<= 75
5	<= 80
6	> 80

Göteborg 2017-10-25
Torbjörn Lorén
Ritning 5978-179

Detaljplan Järnvågen - Masthuggskajen

PM 1 till

Bullerutredning

Stena Line Masthuggsterminalen

Andreas Cedås

Akustikforum AB

2015-11-05

INNEHÅLL

Inledning.....	3
1 Stena Lines verksamhet Masthuggskajen	4
1.1 Riktvärden	4
1.2 Bullerutredning	6
1.2.1 Dagtid.....	7
1.2.2 Kvällstid	8
1.2.3 Nattetid.....	9
1.2.4 Maxnivåer nattetid.....	9
2 Sammanfattning.....	10

INLEDNING

Enligt Sjöfartsverkets kommentarer till utkast av minnesanteckningar från samrådsmötet 2015-06-07 så har Sjöfartsverket (kortfattat) följande synpunkt:

"Bullerutredningen som presenterades vid framtagandet av detaljplanen omfattar inte Stena Lines eller någon annan sjöfarts verksamhet."

I detta PM redovisar vi buller från Stena Lines verksamhet. Vår bedömning är att den övriga sjöfart som passerar på Göta Älv inte bidrar till bullersituationen i området (hänvisning till Norconsult **Miljökonsekvensbeskrivning för ny bro över Göta Älv, oktober 2013**)

1 STENA LINES VERKSAMHET MASTHUGGSKAJEN

1.1 RIKTVÄRDEN

Enligt följande Dom i mål nr M 2722 – 14 Vänersborgs Tingsrätt, Mark – och Miljödomstolen (2015-05-08) gäller för Stena Line följande bullervärden:

16. Buller från hamnverksamheten vid Masthuggsterminalen och Majnabbeterminalen

(buller från fartyg inkluderat) får inte ge upphov till högre ekvivalent

ljudnivå utomhus vid närmast belägna bostäder än:

Ekvivalent ljudnivå, dygn 55 dBA

Ekvivalent ljudnivå, natt (kl. 22.00 - 07.00) 55 dBA

Momentana ljud nattetid (kl. 22.00 - 07.00) får vid bostäder högst uppgå till

60 dBA. Villkoret ska anses vara uppfyllt även om angivet värde överskrids

med högst 10 dBA vid högst tre tillfällen per natt vid respektive terminal

Angivna begränsningsvärden gäller från och med den 1 januari 2020 för

hamnverksamheten vid Masthuggsterminalen och från och med den 1 juni 2016

för verksamheten vid Majnabbeterminalen.

Under tiden fram till dess att ovan angivna begränsningsvärden ska börja gälla

får buller från hamnverksamheten vid respektive terminal inte överstiga

ekvivalentnivån 60 dBA mätt som dygnsvärde.

Gällande de planerade bostäderna i detaljplanen för Järnvågen - Masthuggskajen:
Enligt Naturvårdsverkets riktlinjer *Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller*,
Rapport 6538 april 2015 gäller följande:

NATURVÅRDSVERKET RAPPORT 6538
Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller

Utdrag ur Boverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder.

”Nedan anges de riktvärden som bör gälla vid planläggning och bygglovsprövning av bostadsbebyggelse i områden som påverkas av industri- och annat verksamhetsbuller. Det är den som ska tillämpa plan- och bygglagen som ska göra bedömningen och det kan i enskilda fall finnas skäl att tillämpa andra värden än de som anges i tabell 1 och 2. Bästa möjliga ljudmiljö bör alltid eftersträvas. Observera att även den framtida situationen bör beaktas. Det kan alltså finnas anledning att göra en framåtblick som sträcker sig längre än detaljplanens genomförandetid.

Tabell 1. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.

	L_{eq} dag (06–18)	L_{eq} kväll (18–22)	L_{eq} natt (22–06)
	Lördagar, söndagar och helgdagar L_{eq} dag + kväll (06–22)		
Zon A* Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer.	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förut- satt att tillgång till ljud- dämpad sida finns och att byggnaderna bulleran- passas.	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras.	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA

*För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värdena enligt tabell 2.

Således anser Naturvårdsverket och Boverket att man inte bör tillåta bostäder då ljudnivån dagtid överskrider 60 dBA, kvällstid 55 dBA och nattetid 50 dBA. Observera dock att Stena Line har tillstånd att bullra upp till 55 dBA nattetid vid bostäder från och med år 2020. Tills dess gäller 60 dBA.

1.2 BULLERUTREDNING

Enligt WSP Akustik, Ulf Olsson, rapport 10129402.02, daterad 2013-01-30, *Kartläggning av buller från fartyg- och hamnverksamhet vid Masthuggsterminalen i Göteborg* beräknas den dygnsekvivalenta ljudnivån till befintliga bostäder vara högst 50 dBA. WSP presenterar även en bullerutbredningskarta där vi har lagt in de tänkta bostäderna, se nästkommande sidor.

WSP noterar även att bakgrundsnivån från trafikbuller (främst E45 och Första Långgatan) är 60 – 65 dBA vid ovan nämnda befintliga bostäder.

Dominerande bulleralstrande verksamheter utgörs av fordonspassager över landfast högramp, körning med lastdragare (tuggar) och lastbilar (trailers) på kaj samt buller från fläktinstallationer på Stena Jutlandica och Danica.

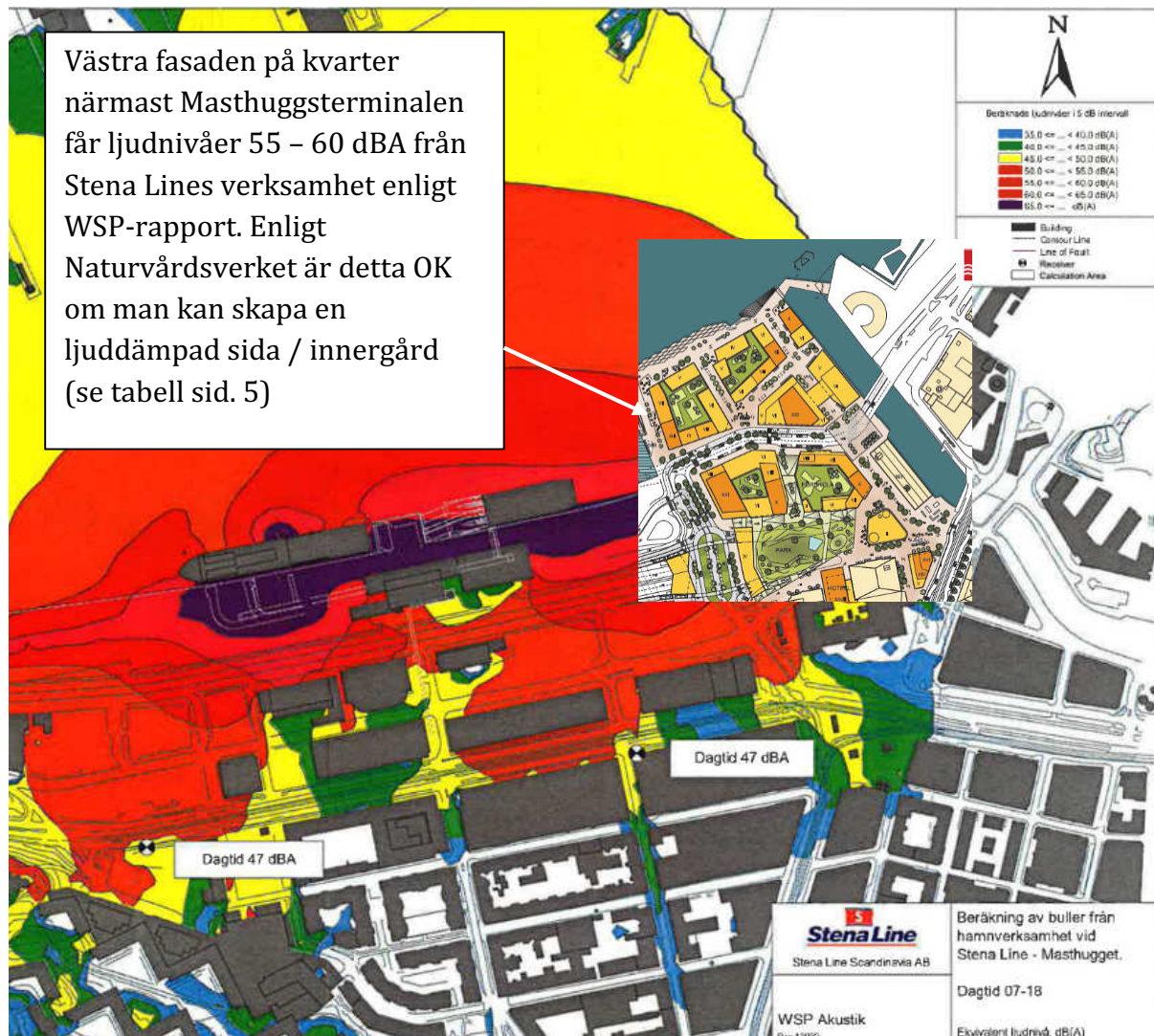
Enligt Stena Line gäller i dagsläget ~följande tidtabell:

Avgångar: 00.30, 09.10, 16.00, 18.20

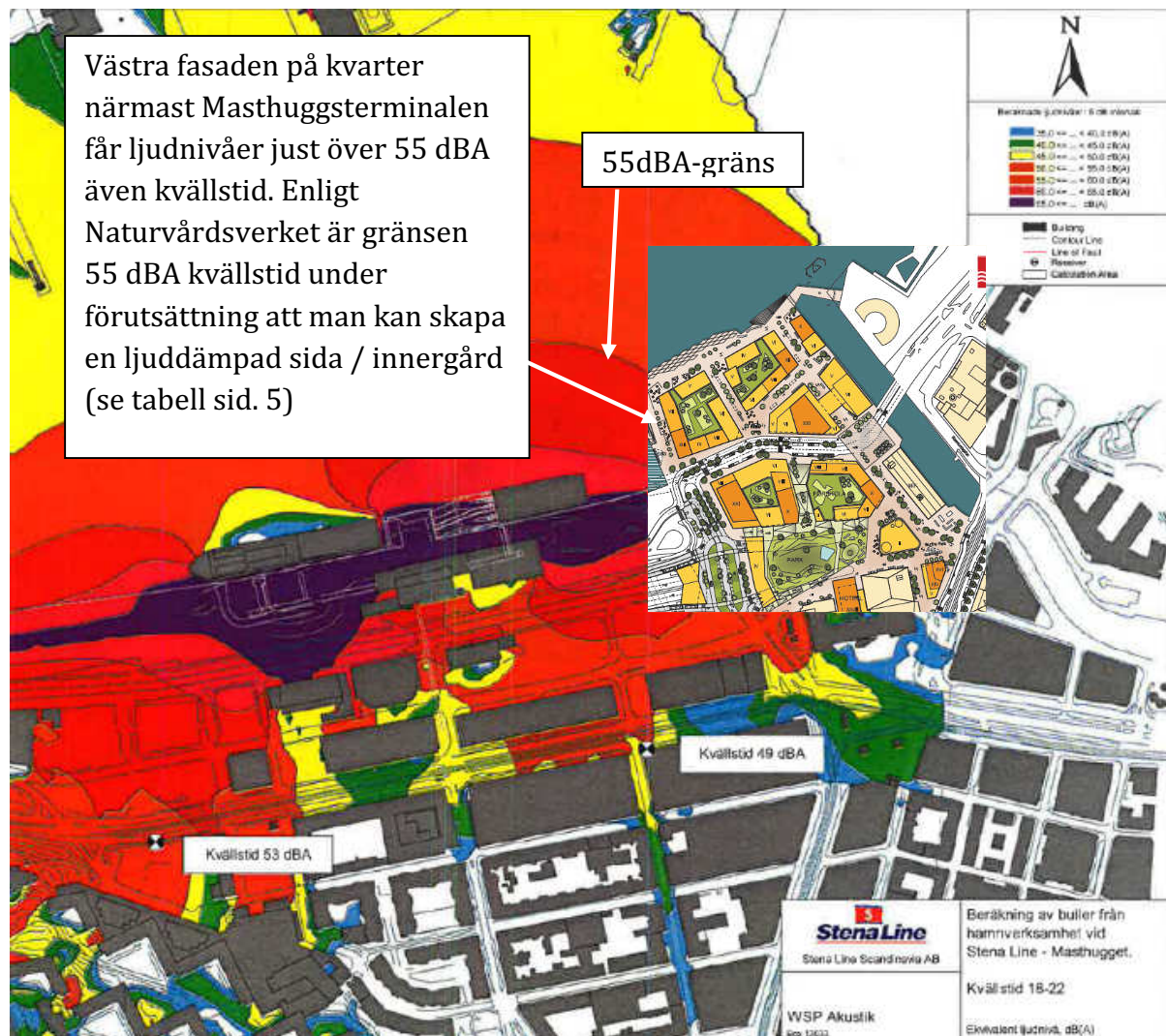
Ankomster: 11.15, 17.30, 23.50, 01.45

Totalt 8 fartygsrörelser per dygn.

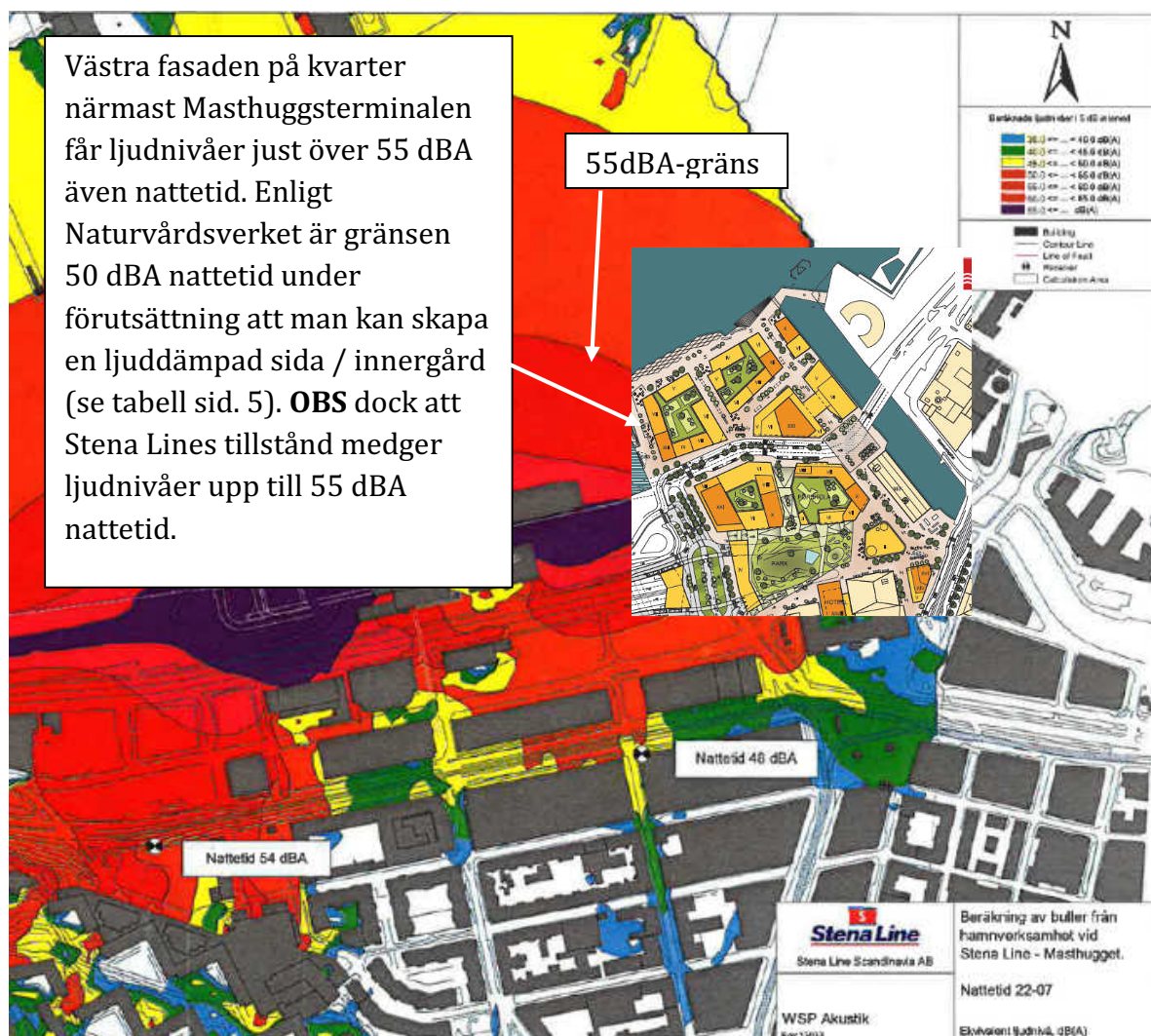
1.2.1 DAGTID



1.2.2 KVÄLLSTID



1.2.3 NATTETID



1.2.4 MAXNIVÅER NATTETID

Momentana ljudnivåer nattetid beräknas inte överskrida 60 dBA vid de planerade bostäderna.

2 SAMMANFATTNING

Ljudnivåerna från Stena Lines verksamhet på Masthuggskajen beräknas enligt WSP att överskrida gällande riktvärden enligt Naturvårdsverket nattetid med ca 5 dBA, och med någon dBA kvällstid. Detta gäller främst västra fasaden på kvarter närmast terminalen. Norra fasaden bedömer vi ligga i "ljudskugga" från verksamhet på terminalen. Övriga planerade bostäder inom detaljplaneområdet ligger bullerskyddat bakom bl.a. P-hus, kontorshus och liknande.

Stena Lines tillstånd medger 55 dBA vid bostäder även nattetid vilket innebär att vi anser att **man bör kunna medge bostäder enligt planerat** eftersom det går att ordna en ljuddämpad innergård och ljudnivån från trafikbuller beräknas bli högre än ljudnivån från Stena Lines verksamhet.

Enligt WSP rapport har man förslag på åtgärder för att sänka bullret med ca 4 dBA. I dagsläget inväntar Stena Line ett överklagande i Länsstyrelsen.

Den övriga sjöfart som passerar på Göta Älv bidrar inte till bullersituationen i området (hänvisning till Norconsult ***Miljökonsekvensbeskrivning för ny bro över Göta Älv, oktober 2013***)

Göteborg 2015-11-05

Akustikforum AB

Andreas Cedås

Detaljplan Järnvågen - Masthuggskajen

PM 2 till

Bullerutredning

Buller under anläggningstiden

Andreas Cedås

Akustikforum AB

2016-01-15

AKF projnr: 5978

INNEHÅLL

Inledning.....	3
1 Riktvärden.....	4

INLEDNING

I detta PM redovisar vi Naturvårdsverkets riktlinjer för Buller från byggplatser. Buller är ett av miljöproblemen för byggplatser. Det varierar under olika skeden i arbetet. Särskilt under sprängnings- och grundläggningsarbeten blir bullret så starkt att det blir påtagliga störningar för närboende.

Därför har Naturvårdsverket tagit fram riktvärden för buller från byggplatser.

Bullret från en byggarbetsplats beror främst på de arbeten som utförs och de maskintyper som används. Planeringen av arbetsplatsen är viktig. Hur maskinerna ställs upp och skärmas av, hur transportvägar anläggs för bortforsling av schakt- och sprängmassor och för att ta in olika byggnadsmaterial är exempel på hur planeringen spelar in.

Naturvårdsverket har tagit fram allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15. Här redovisar vi riktvärdena i ett kort sammandrag. Vid tillämpning bör det allmänna rådet användas i sin helhet.

http://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2004/NFS2004_15.pdf

1 RIKTVÄRDEN

Tabellen visar riktvärden för buller från byggplatser. Bullervärdena för ekvivalent ljudnivå (L_{Aeq}) är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För permanentbostäder, fritidshus och vårdlokaler finns även ett värde för maximal ljudnivå (tidsvägning; Fast), L_{AFmax} , nattetid under tiden 22–07.

Riktvärden för buller från byggplatser

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag	Kväll	Dag	Kväll	Natt	Natt
	07-19	19-22	07-19	19-22	22-07	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 *						
Utomhus (vid fasad)	70 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dBA	-	-	-	-	-

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

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.

- För byggverksamhet som pågår i högst två månader bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas. Det gäller korta bygguppdrag som borrhning, spontning och pålning.
- Vid enstaka kortvariga händelser som pågår högst 5 minuter per timme bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Men detta bör inte gälla på kvällar eller nätter.
- Även om verksamheten både är begränsad i tiden och innehåller kortvariga störningar får bullernivån ändå inte höjas mer än sammanlagt högst 10 dBA.
- Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus.

Riktvärden för trafik

Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Men trafik inom byggplatsen räknas som byggbuller.

Informera kringboende

Olika undersökningar har visat att information till de kringboende om den störande verksamheten gör att de tolererar störningarna bättre. Det gäller informationen om själva bygget samt när och hur länge olika arbeten ska pågå. Information till de kringboende bör alltid ske om arbetet väntas ge högre bullernivåer än vad som angivits i tabellen ovan.

Göteborg 2016-01-15

Akustikforum AB

Andreas Cedås

AKF 5978 – C PM2 Buller under anläggningstiden

2016-01-15

Akustikforum AB

Dp Järnvågen Bullerutredning 5

Detaljplan Järnvågen - Masthuggskajen

PM 3 till

Bullerutredning

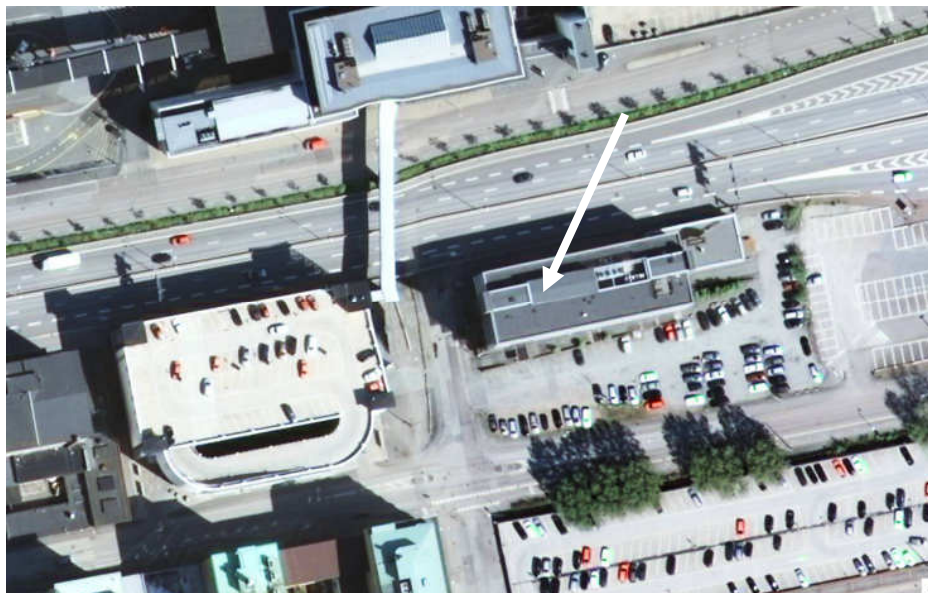
Vibrationer från E45



Andreas Cedås
Akustikforum AB
2016-09-01
AKF projnr: 5978

Den 24 augusti 2016 mätte vi vibrationer i Stena Fastigheters kontor på Värmlandsgatan i Göteborg. Huset ligger några meter från E45 som trafikeras av ca 50000 fordon per dygn.

Syftet med mätningen är att ge en indikation på vilka vibrationsnivåer man kan förvänta sig i planerade bostäder och lokaler i planområdet Järnvågen – Masthuggskajen.



Innehåll

1. Riktvärden
2. Mätmetod
3. Mätpositioner
4. Resultat
5. Kommentarer

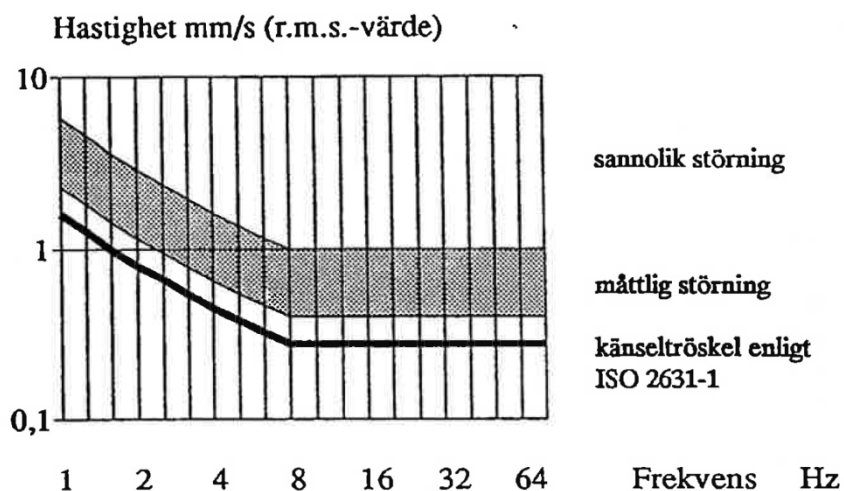
1. Riktvärden

Vi redovisar riktvärden för komfortvibrationer i figurerna nedan. Riktvärdena bör tillämpas vid nyetableringar och vid nybebyggelse och finns, tillsammans med en mätmetod för bedömning av komfortvibrationer, angivet i Svensk Standard SS 460 48 61, utgåva 1.

	Vägd hastighet	Vägd acceleration
Måttlig störning	0,4 - 1,0 mm/s	14,4 - 36,0 mm/s ²
Sannolik störning	> 1 mm/s	> 36 mm/s ²

Figur 1. Riktvärden för bedömning av vibrationer.

Det markerade skiktet motsvarar måttlig störning.



Riktvärden för bedömning av vibrationer.

2. Mätmetod

Utrustningen vi använder är en realtidsanalysator av modell Nor140 från Norsonic, laddningsförstärkare av typ 2635 från Brüel&Kjær, accelerometer av typ 4381 från Brüel&Kjær samt en kalibrator av typ 4294 från Brüel&Kjær.

Mätningar är utförda i tersband (1/3 oktavband) från 1 Hz och upp till 20 kHz.

Vibrationerna loggades från kl 13:30 till kl 15:30 (vertikalt).

3. Mätpositioner

Mätningarna är utförda på plan 3 på avstånd ca 20m från vägmitt E45.



Personalrum Stena Fastigheter, plan 3. Vy mot E45 / Stena Line

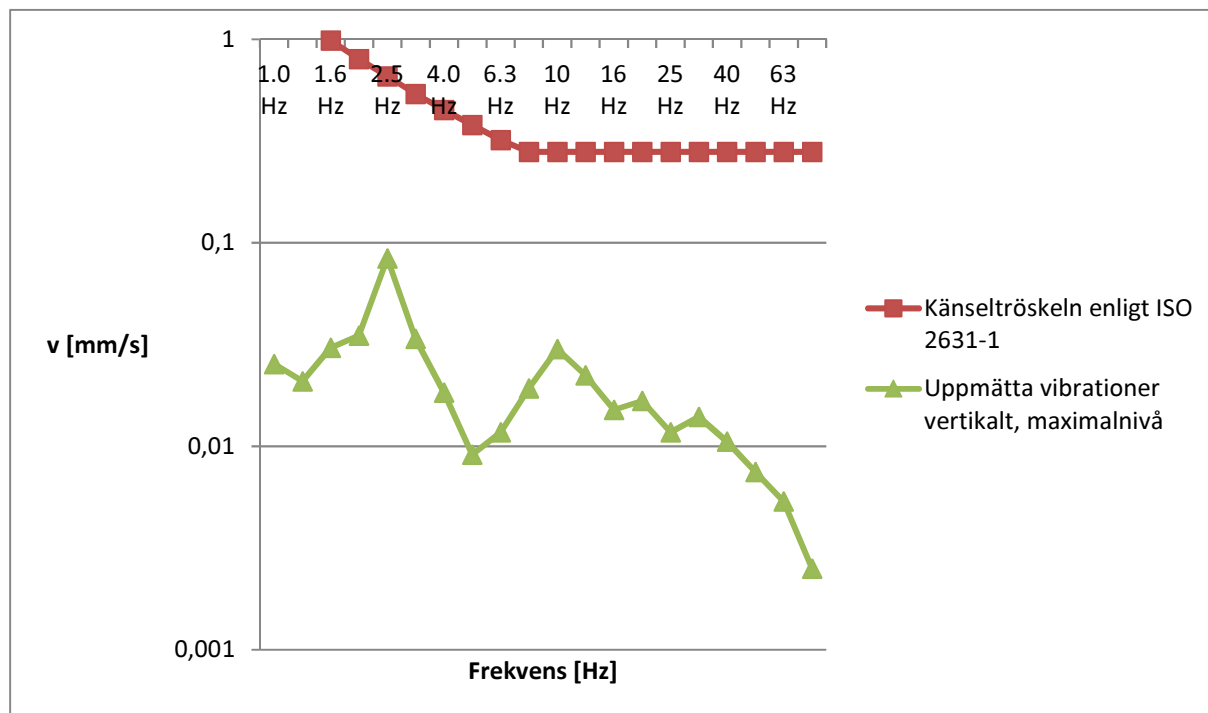
Mätposition 1 (vibrationer vertikalt): accelerometern är monterad på stenplattor på betongbjälklag.

4. Resultat

Vi redovisar uppmätt maximal vibrationshastighet vertikalt i Figur 5. Grön graf visar uppmätta vibrationer vertikalt och röd graf visar känseltröskeln. Den ekvivalenta nivån (genomsnittsnivån) är ännu lägre.

Redovisat värde är, för varje tersband, det högsta värdet som uppmättes under mätperioden.

Mätningarna visar således att det i detta fall inte föreligger risk för störning.



Uppmätt maximal vibrationsnivå, redovisat som hastighet (mm/s).

5. Kommentarer

Marginalen till riktvärdena är relativt stor. Under förutsättning att de geotekniska egenskaperna kan antas vara likvärdiga för planerade hus och vid vår mätposition är sannolikheten liten att framtida boende i de planerade bostäderna ska bli störda av vibrationerna från E45.

Utöver markens egenskaper så är byggnadernas konstruktion avgörande för hur höga vibrationsnivåerna blir. Störst påverkan har bjälklagets spännvidd där lång spännvidd ger högre vibrationsnivåer och kort spännvidd ger lägre vibrationsnivåer.

Göteborg 2016-09-01

Andreas Cedås

Detaljplan Järnvågen - Masthuggskajen

PM 4 till

Bullerutredning

Ljudnivå från Älvsnabben



Andreas Cedås
Akustikforum AB
2016-09-23
AKF projnr: 5978

Den 26 augusti 2016 mätte vi ljudnivåer från Älvsnaabben som trafikerar mellan Stenpiren och Lindholmen. Detta för att utröna om det föreligger risk för ljudstörningar vid tänkt bebyggelse i kvarter A då man nu i planarbetet förbereder för möjligheten att angöra med linjetrafik på norra sidan om kvarter A, se illustration nedan.



Illustration Kanozi mars 2016

Innehåll

1. Riktvärden
2. Mätmetod
3. Mätposition
4. Resultat
5. Sammanfattning

1. Riktvärden

Vår bedömning är att samma riktvärden bör gälla som för ”vanlig” väg- och spårtrafik, således;

55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid bostadsfasad

70 dBA maxnivå vid uteplats om sådan anordnas i anslutning till bostaden.

2. Mätmetod

Utrustningen vi använder är en realtidsanalysator av modell Nor140 från Norsonic.

Mätningarna gjordes på sammanlagt 5 ”fordonsrörelser” då båten ankom – lastade av folk, lastade på folk – avgick. Denna procedur tar ca 2.5 – 3 minuter. I rusningstrafik är det ca 5 minuter mellan båtarna, vilket innebär ca 8 – 10 st fordonsrörelser per timme.

Fint väder, i princip vindstill.

3. Mätposition

Mätningarna gjordes på kajen på Lindholmen, ca 15 meter från båtens långsida.



Mätposition Lindholmen

4. Resultat

Genomsnittet av de 5 mätningarna visar att ljudnivån under en cykel (ankommer – lastar av folk, lastar på folk – avgår) är 60 – 62 dBA (bakgrundsnivån på Lindholmens kaj var ca 55 dBA vid mättillfället, ljud från Oscarsleden (!))
Maxnivån varierade mellan 70 och 78 dBA vid de fem mättillfällena.

Avståndet mellan tänkt angöringsplats och bostäder vid kvarter A beräknas bli ca 20 – 25 meter. Detta innebär att beräknad ljudnivå vid ny bebyggelse **Kv A** blir:
59 – 61 dBA ekvivalent under en cykel
Ca 75 dBA maxnivå (gäller uteplats)

Om man räknar om detta till ett **timekvivalent värde under högtrafik** (de ”tysta” perioderna mellan cyklerna vägs in) blir motsvarande siffra:
~57-58 dBA timekvivalent under maxtimme

Den dygnsekvivalenta ljudnivån blir ca 54 dBA. Maxnivån kan man hantera genom att erbjuda de boende en uteplats på den gemensamma innergården.

5. Sammanfattning

Mätningarna visar att riktvärdena för dygnsekvivalent ljudnivå vid bostadsfasad (Kv A) klaras med någon - några dB marginal. Vi beräknar att den dygnsekvivalenta nivån blir ca 54 dBA. Maxnivån blir några dB för hög på uteplats men detta kan kompenseras med en gemensam uteplats på innergårdarna.

Ljud som bidrar till ljudbilden: dunk från lastbrygga, vinande ljud från motor + lågfrekvent ljud från motor, gummi mot gummi vid ramper.

Ljudisoleringen i de fasader som vetter mot angöringsplatserna måste anpassas till främst det lågfrekventa ljudet så att kraven på ljudnivå inomhus kan innehållas.

Göteborg 2016-09-23
Andreas Cedås

Detaljplan Järnvågen - Masthuggskajen

PM 5 till

Bullerutredning

Vibrationer Folkets Hus



Andreas Cedås

Akustikforum AB

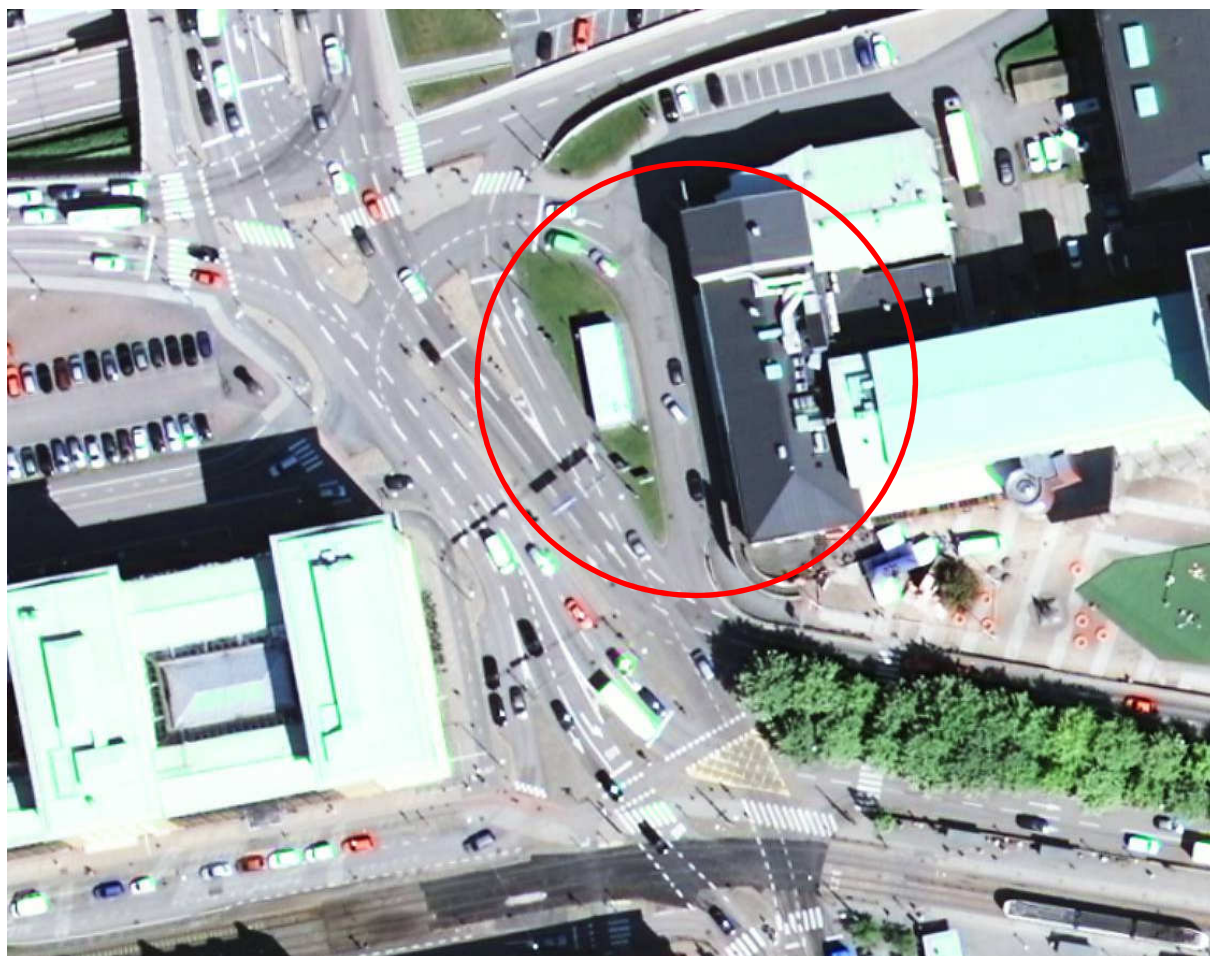
2016-12-27

AKF projnr: 5978

Den 19 december 2016 mätte vi vibrationer i Folkets Hus och Folkteatern i Göteborg. Huset ligger några meter från Järnvågsgatan och Allén som trafikeras av bilar, bussar, spårvagnar och tung trafik.

Syftet med mätningen är att ge en indikation på vilka vibrationsnivåer (från ovan angivna trafikslag) man har i dagsläget.

En av de två alternativa placeringarna av linbanestationen är direkt väster om Folkets Hus och det finns en oro att vibrationer från denna station ska störa teatern.



Innehåll

1. Riktvärden
2. Mätmetod
3. Mätpositioner
4. Resultat
5. Kommentarer

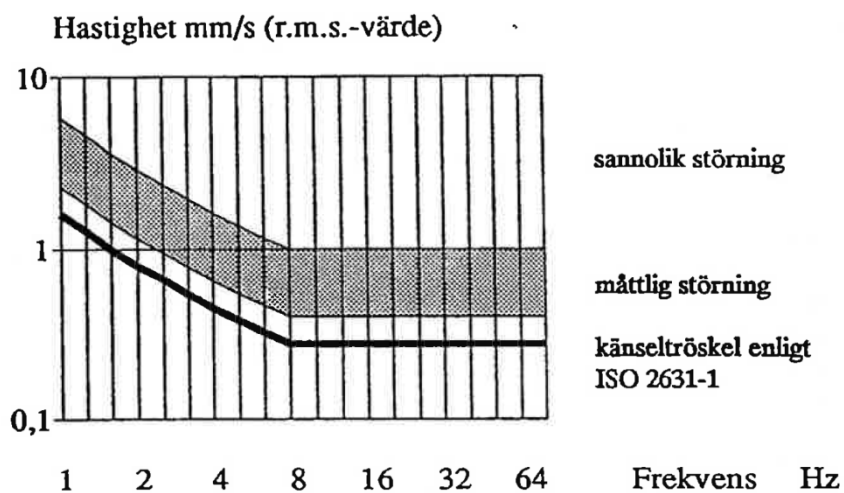
1. Riktvärden

Vi redovisar riktvärden för komfortvibrationer i figurerna nedan. Riktvärdena bör tillämpas vid nyetableringar och vid nybebyggelse och finns, tillsammans med en mätmetod för bedömning av komfortvibrationer, angivet i Svensk Standard SS 460 48 61, utgåva 1.

	Vägd hastighet	Vägd acceleration
Måttlig störning	0,4 - 1,0 mm/s	14,4 - 36,0 mm/s ²
Sannolik störning	> 1 mm/s	> 36 mm/s ²

Figur 1. Riktvärden för bedömning av vibrationer.

Det markerade skiktet motsvarar måttlig störning.



Riktvärden för bedömning av vibrationer.

2. Mätmetod

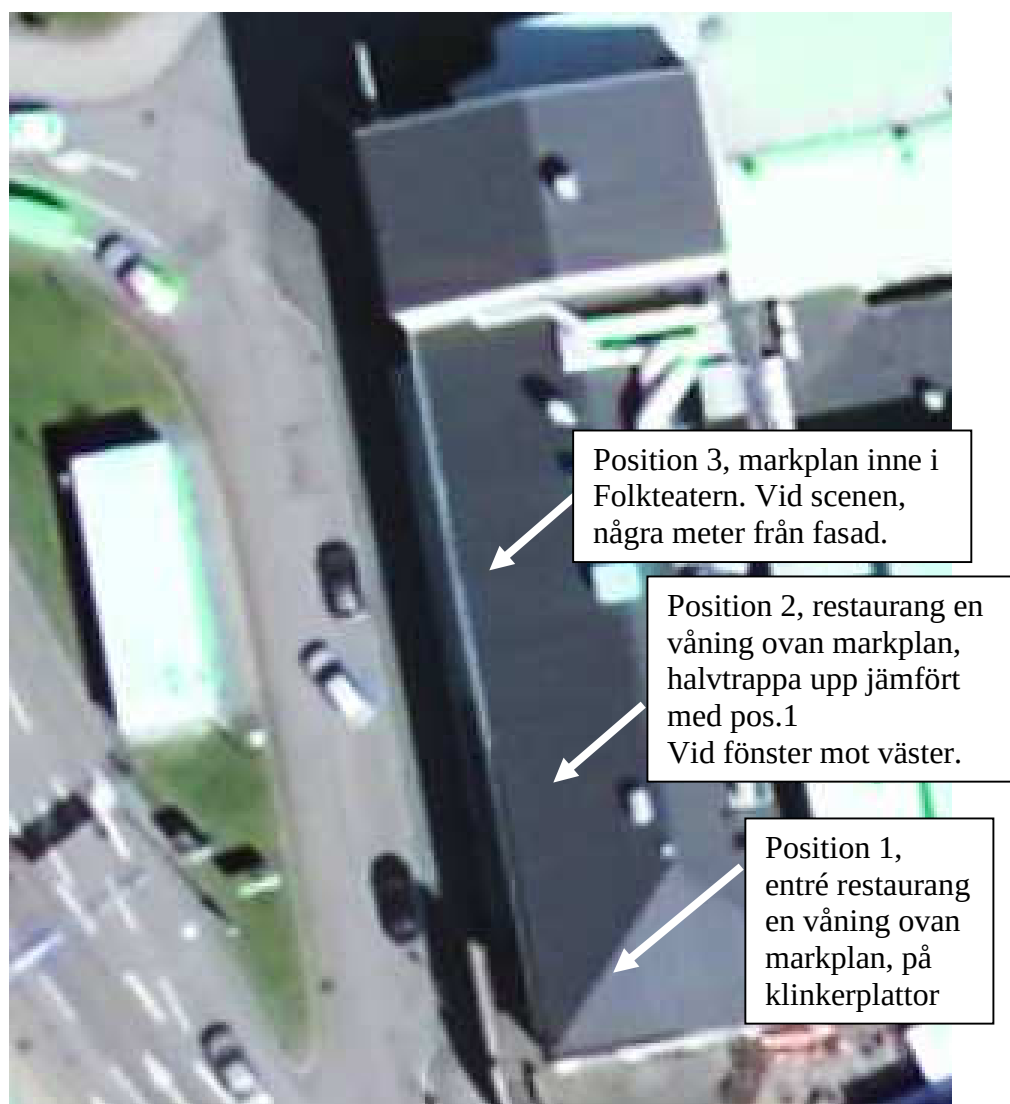
Utrustningen vi använder är en realtidsanalysator av modell Nor140 från Norsonic, laddningsförstärkare av typ 2635 från Brüel&Kjær, accelerometer av typ 4381 från Brüel&Kjær samt en kalibrator av typ 4294 från Brüel&Kjær.

Mätningar är utförda i tersband (1/3 oktavband) från 1 Hz och upp till 20 kHz.

Mätningarna gjordes mellan ca kl 15.00 och 17.00 den 19 december 2016 (vertikalt).

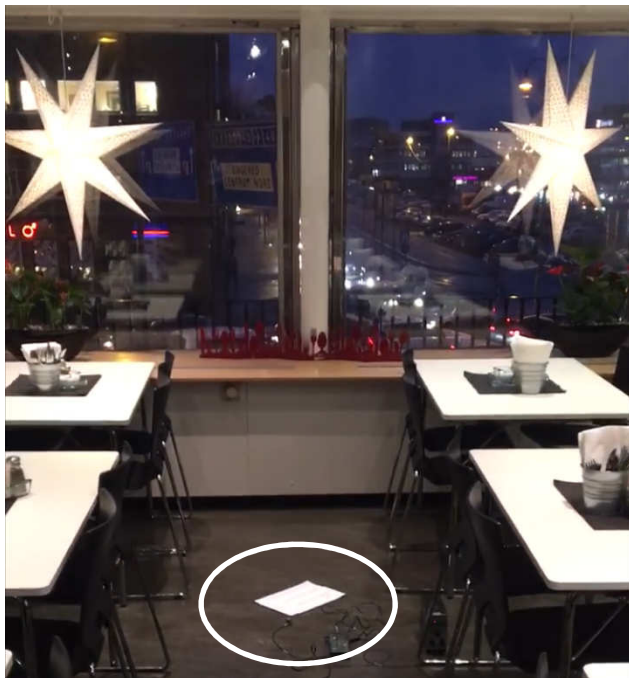
3. Mätpositioner

Vibrationsmätningarna gjordes på 3 ställen, se nedan.





Mätposition 1, på golv vid entré till restaurang, vy mot Järnvågen



Mätposition 2, på golv mellan bord i restaurang, vy mot Järnvågen.



Mätposition 3, på golv i Folkteatern, vy mot Järnvågen.

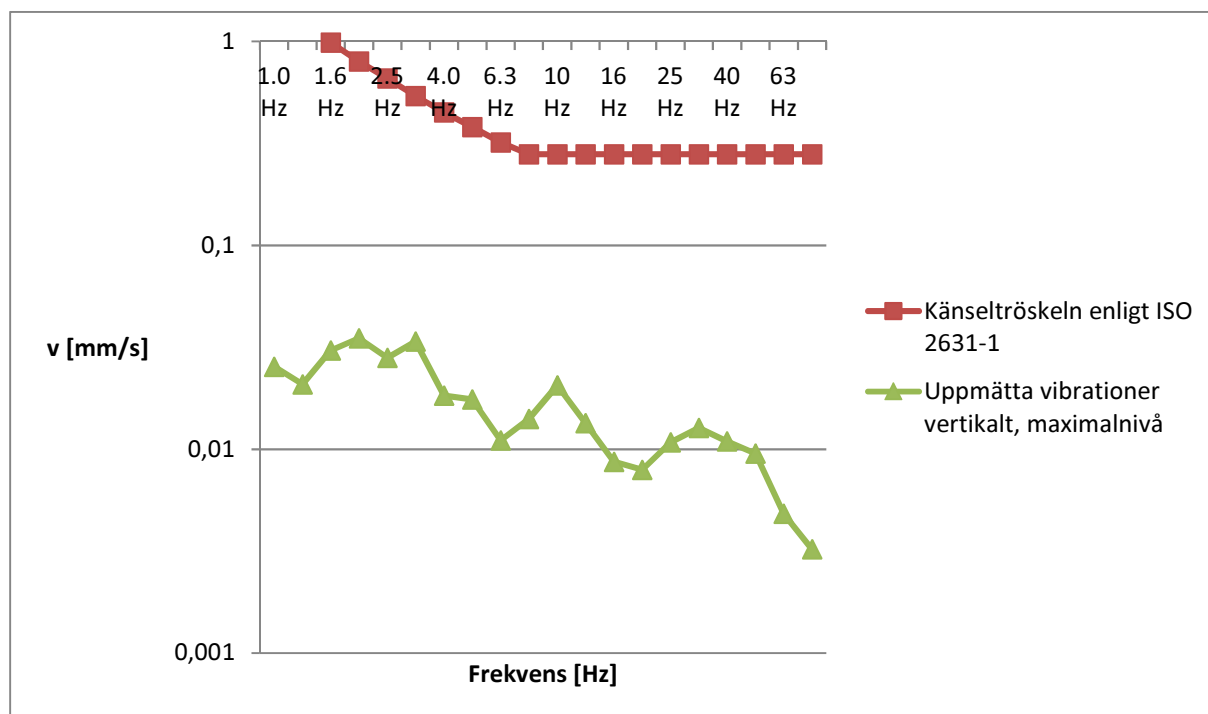
4. Resultat

Vi redovisar uppmätt maximal vibrationshastighet vertikalt i figurerna nedan. Grön graf visar uppmätta vibrationer vertikalt och röd graf visar känseltröskeln. Den ekvivalenta nivån (genomsnittsnivån) är ännu lägre.

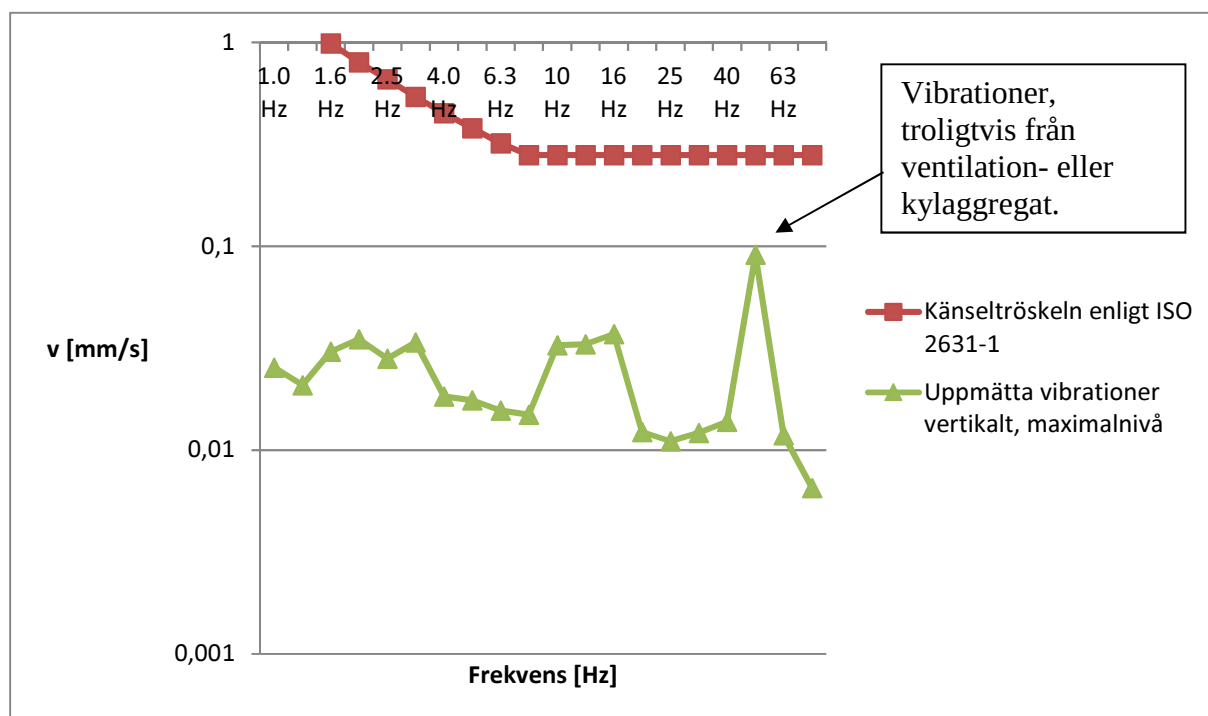
Redovisat värde är, för varje tersband, det högsta värdet som uppmättes under mätperioden (mätposition 3 visar ekvivalent nivå)

Mätningarna visar således att det i detta fall **inte föreligger risk för störning i dagsläget**.

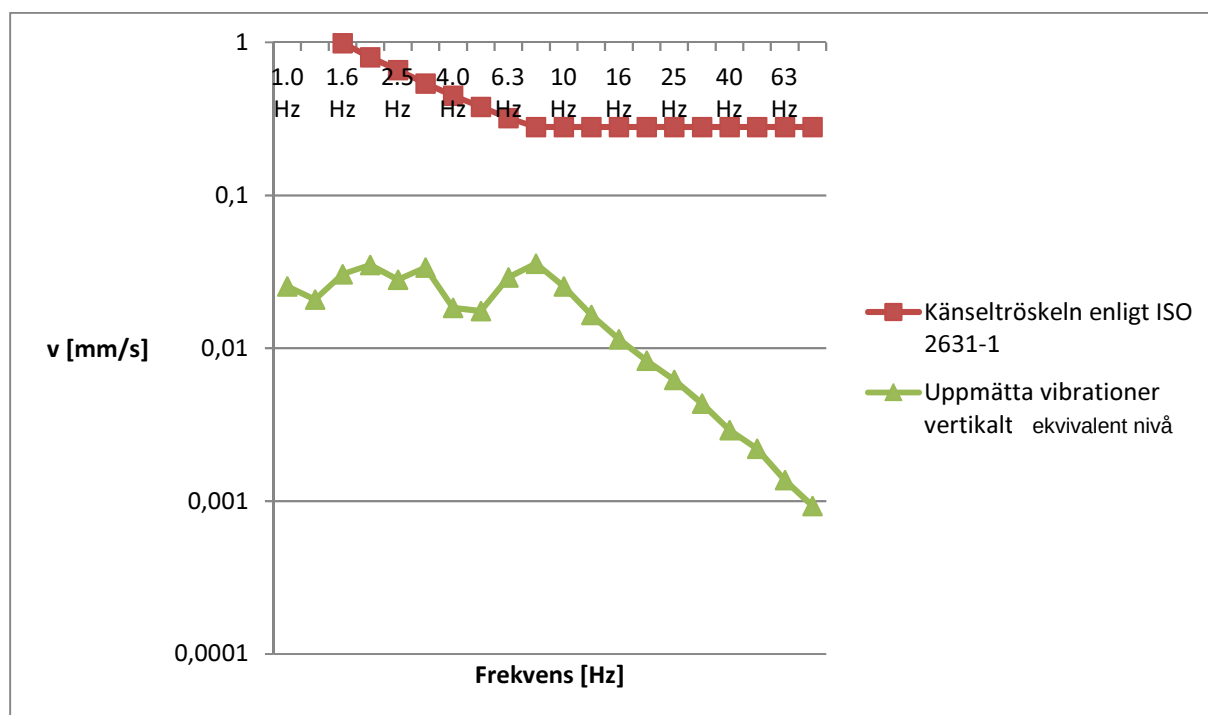
Mätposition 1



Mätposition 2



Mätposition 3



5. Kommentarer

I dagsläget kan vi således ej notera några förhöjda vibrationsnivåer från befintlig trafik.

Akustikforum har i december varit i kontakt med Christof Albrecht på Zatran i Österrike. Nedan följer sammanfattningsvis vad Christof rekommenderar / informerar om:

“Det finns inga mätdata tillgängliga på “tricable cable car systems”. Om man vill analysera detta djupare bör man besöka Mayerhofen eller Stubaital för att göra egna mätningar på befintliga system (Doppelmayer och Leitner).

*Enligt Christof's erfarenhet överförs eventuella vibrationer från stationen till närliggande byggnader via gemensamma strukturer. **Alltså måste man separera linbanestationen helt från övrig bebyggelse → egna fundament för linbanestationen, ej förbundna med andra byggnader.***

Om man kan försäkra sig om detta finns det normalt sett ingen inverkan på intilliggande bebyggelse. Man förser ofta linbanestationer med gummidämpare, förslagsvis Getzner Werkstoffe.”

Verksamheten på Folkteatern är oroliga för att vibrationer ska störa deras föreställningar. Vill man analysera hur mycket vibrationer man kan vänta sig bör man göra mätningar på befintliga system, således Mayerhofen eller Stubaital.

Om man väljer att inte göra detta så är det mycket viktiga att alla tänkbara försiktighetsåtgärder vidtas vid konstruktionen av stationen, se ovan.

Göteborg 2016-12-27

Akustikforum AB

Andreas Cedås



RAPPORT

1 (16)

Handläggare
Inger Wangson Nyquist
Tel +46 (0)10 505 84 40
Mobil +46 (0)70 184 74 40
Fax +46 10 505 30 09
inger.wangson.nyquist@afconsult.com

Datum
2013-08-06

Göteborg Energi AB
Lena Ljungman
Box 53
401 20 GÖTEBORG

Uppdragsnr
574305

Rapport nr 574305 -B

Göteborg Energi AB, Rosenlundsverket

Externt buller 2013. Kompletterande ljudberäkningar. Konsekvenser av ett reducerat åtgärdsprogram.



Sammanfattning

Beräkningsmässigt innehålls villkoret 45 dBA under driftperioden maj-september med en luddämpad hetvattenpanna(HP5) i drift. Kravet innehålls vid både gas- och oljeeldning. Under driftperioden oktober-november kan fyra hetvattenpannor vara i full drift utan att villkoret 50 dBA vid närmaste bostäder överskrids, under förutsättning att Rosenlundsverkets ångpannor ÅP1-2 och tillhörande utrustning är avställda och att samtliga luddämpande åtgärder vidtas utom de på hetvattenpannornas HP2-HP4's skorstenar.

ÅF-Infrastructure AB
Göteborg 223213

Granskad

Inger Wangson Nyquist

Per-Åke Nilsson

ÅF-Infrastructure AB , Kvarnbergsgatan 2, Box 1551 SE-401 51 Göteborg
Telefon +46 10 505 00 00. Fax +46 10 505 30 09. Säte i Stockholm. www.afconsult.com
Org.nr 556185-2103. VAT nr SE556185210301. Certifierat enligt SS-EN ISO 9001 och ISO 14001



Innehållsförteckning

1	BAKGRUND	3
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	3
3	BERÄKNINGAR.....	4
3.1	Beräkningsmetod	4
3.2	Beräkningsosäkerhet.....	4
3.3	Beräkningspunkter.....	4
3.4	Övriga förutsättningar, drifttider	5
3.5	Resultat efter åtgärder	6
3.6	Kommentarer till bullerspridningskartor	7
4	KOMMENTARER.....	8

Bilagor

Bilaga 574305-B01-B07



1 Bakgrund

I dom i miljödomstolen (M632-05) daterad 2012-04-03 anges att följande slutliga villkor för bullerpåverkan ska gälla:

"

17. Verksamheten får senast 18 månader från det att denna dom vunnit laga kraft inte ge upphov till högre ekvivalent ljudnivå utomhus vid närmaste bostad under driftperioden maj-september än 45 dB(A) nattetid (kl. 22-07) och 50 dB(A) övrig tid samt till högre ekvivalent ljudnivå utomhus vid närmaste bostad under driftperioden oktober-april än 50 dB(A) hela dygnet.

Momentana ljud nattetid får inte överskrida 55 dB(A) vid närmaste bostad oavsett driftperiod.

De angivna värdena ska kontrolleras genom mätning vid bullerkällorna (närfältsmätning) och beräkningar eller genom mätning vid berörda bostäder (immissionsmätning). Kontroll ska ske så snart det har skett förändringar i verksamheten som kan medföra ökade bullernivåer, dock minst vart tredje år. Under genomförandetiden ska bullervärden angivna i provisoriska föreskriften P1, miljödomstolens deldom M 632-05 meddelad den 10 maj 2007, gälla för verksamheten."

Konsekvensutredning avseende olika bullervillkor redovisades i Rapport 549193-A. Rapporten reviderades 2011 (549193-Arev1) efter det att ljudmätningar vid drift av hetvattenpannor kunnat genomföras under vintern 2011 (vår rapport 562999-A) samt att förutsättningarna för olika driftfall förändrats i och med installation av kylmaskiner för fjärrkyla. 2012 ändrades förutsättningarna efter beslut om avställning av ångpannorna samt de ovan meddelade bullervillkoren. Resultaten redovisas i vår rapport 574305-A.

I denna rapport redovisas konsekvenser med avseende på ljud till omgivningen med ett begränsat åtgärdsprogram, dvs. utan ljuddämpning av skorstensbuller från HP2-4.

2 Förutsättningar

De båda ångpannorna på Rosenlundsverket har avställts vilket medför att ett antal tidigare registrerade bullerkällor inte kommer att vara i drift och/eller bullra mindre. Vidare planeras det nuvarande kontoret/verkstadsbyggnaden rivas. Nuvarande innergård kommer att förses med tak, men kontor/verkstadsbyggnaden kommer inte ersättas (vilket var fallet 2012, rapport 574305-A).

Under 2012 har hetvattenpanna HP5 byggts om. Ljudmätningar vid skorstensmyrning har utförts efter ombyggnad (rapport 577065-C). Mätningar har utförts vid både gas- och oljeeldning. Skillnaden i ljudnivå vid gaseldning var i stort sett oförändrad efter ombyggnad. Vi har emellertid konstaterat att ljudet från skorstensmyrningen var högre vid oljeeldning än vid gaseldning.

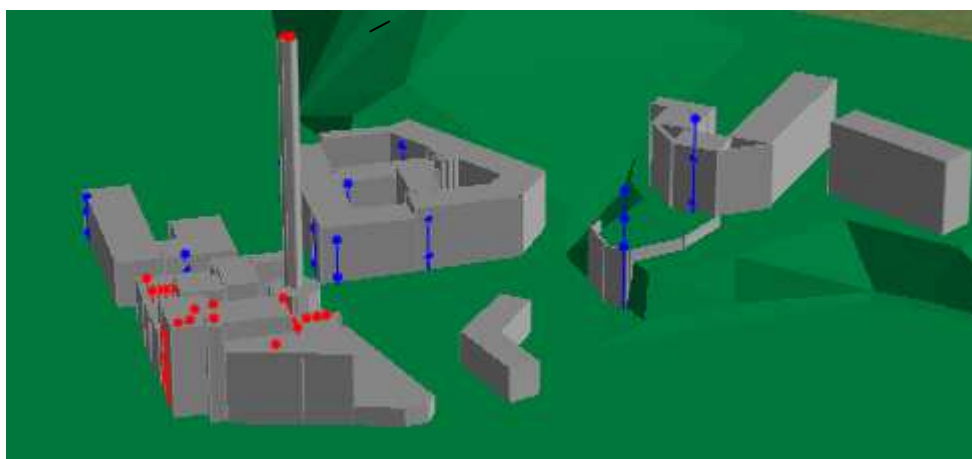
3 Beräkningar

Ljuddata från tidigare (2005-2012) samt 2013 (ovannämnda, HP5) närfältsmätningar har använts för att beräkna bidraget till bebyggelsen.

3.1 Beräkningsmetod

Beräkningarna är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller, DAL32 (Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment noise from industrial plants. General prediction method." Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982). Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett s k "medvindsfall", dvs. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$). Som hjälpmedel har använts datorprogrammet Predictor typ 7810 ver. 7.1 där ovanstående beräkningsmodell ingår.

Modellen framgår av figur 1 nedan.



3.2 Beräkningsosäkerhet

Osäkerheten i beräknade ljudnivåer är ca ± 2 dBA.

3.3 Beräkningspunkter

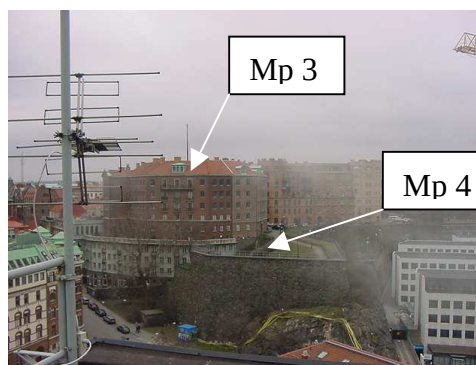
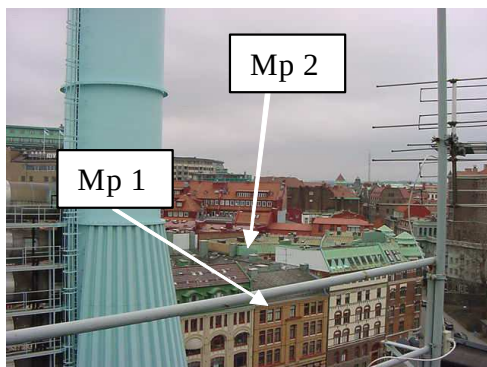
För beräkning av erforderliga åtgärder har följande beräkningspunkter i omgivningen (närmaste bostadshus) använts. Beräkningarna har utförts till översta våningsplan i resp. bostadshus.

Mp 1 Surbrunnsgatan 8

Mp 2 Ingenjörsgatan 3-5 (balkong mot sydväst)

Mp 3 Kungsgatan 5

Beräkningspunkternas placering visas på ritning i Bilaga 574305-B02 samt på nedanstående foton.



Dessutom har beräkningar utförts i en mängd övriga punkter i omgivande bebyggelse för att erhålla ISO-dB kurvor för olika ljudnivåer. Dessa bullerkartor visar ljudnivån från verket på +15 m höjd över markplan.

3.4 Övriga förutsättningar, drifttider

Rosenlundsverket har 2 ångpannor (ÅP1-ÅP2) samt 4 hetvattenpannor (HP2-HP5), varav tre eldas med olja(HP2-4) medan den fjärde normalt eldas med gas men kan även eldas med olja(HP5). Ångpannorna (ÅP1-ÅP2) har ställts av permanent.

HP5 ska kunna tas i full drift under årets alla månader. Under driftperioden oktober-april, kan samtliga fyra pannor vara i full drift (jfr i rapport 574305-A, då förutsättningen var att samtliga hetvattenpannor ska kunna tas i drift under årets alla månader, dvs. även sommartid).

Under vintern 2011 utfördes ljudmätningar vid drift av HP2 och HP5. I beräkningarna har ljudbidragen från HP3-4's skorstensutlopp antagits vara detsamma som för HP2. Beräkningsmodellen har även kompletterats efter nya ljudmätningar vid skorstensmyning, HP5(2013) efter ombyggnad samt även med oljeeldning. Vid gaseldning mättes även buller från öppna takfönster(HP5) vilket också medtagits. Ljudnivån har antagits vara densamma vid oljeeldning av HP5.



Beräkningar har utförts för fyra driftfall:

- Fall A.1: Endast HP5(gas) – normalt maxfall maj – september.
- Fall A.2: Endast HP5(olja) – värsta maxfall maj – september.
- Fall B.1: Samtliga pannor i drift, HP5(gas) – normalt maxfall oktober – april.
- Fall B.2: Samtliga pannor i drift, HP5(olja) – värsta maxfall oktober – april.

I Bilaga 574305-B03 har de ljudkällor som inte är i drift och därför inte medtagits i beräkningarna gråmarkerats.

3.5 Resultat efter åtgärder

I bilaga 574305-B03 redovisas registrerade kontinuerliga ljudkällor och deras beräknade bullerbidrag till mp1-mp3. Gråmarkerade källor har antingen stängts av helt eller fått reducerade ljuddata pga. av att ångpannorna och tillhörande utrustning inte är i drift.

Beräkningar har utförts under förutsättning att buller från HP2, HP3 och HP4' skorstenar inte dämpas.

Övriga källor dämpas enligt tidigare, se tabell 3 nedan.

Tabell 2. Beräknad ekvivalent ljudnivå på översta våningsplan, åtgärder enligt tabell 3

Alternativ A/Mät punkt	Mp 1	Mp2	Mp3
Fall A.1- HP5(gas) – normalt maxfall maj – sept.	43	40	39
Fall A.2- HP5(olja) – värsta maxfall maj – sept.	44	42	40
Fall B.1- Samtliga pannor i drift, HP5(gas) – normalt maxfall oktober – april	48	45	45
Fall B.2- Samtliga pannor i drift, HP5(olja) – värsta maxfall oktober – april	48	46	45

I bilaga 574305-B03 redovisas registrerade kontinuerliga ljudkällor och deras beräknade bullerbidrag till mp1-mp3(före åtgärder). Gråmarkerade källor har antingen stängts av helt eller fått reducerade ljuddata pga. av att ångpannorna och tillhörande utrustning inte är i drift.

I bilaga 549193/B04-B05 redovisas den beräknade ljudnivån i form av ISO – dB kurvor, + 15 m över markplan för fall A.2 resp. B2 (oljeeldning HP5-värsta maxfall).

I bilaga 549193/B06-B07 redovisas den beräknade ljudnivån i form av ISO – dB kurvor, + 15 m över markplan för fall A.1 resp. B1 (gaseldning HP5-normalt maxfall).



Tabell 3:

Nr	Beteckning	Placering	Dämpning dB
7.2	Luftintag TF matarvattentankrum	ÅP1-ÅP2	15*
70-72	Skorsten HP2, 3 och HP4	HP2-HP4	0
73	Skorsten HP5	HP5	10-15
63	FT8, Tilluftsfläktar HP3	HP3	10
60	FT5, Tilluftsfläktar HP3	HP3	10
62	FT7, Tilluftsfläktar HP3	HP3	10
61	FT6, Tilluftsfläktar HP3	HP3	10
47	Ventilation oljepumprum	ÅP1-ÅP2	10
46	Luftintag – kylfläkt omriktare kylkompressor	Fjärrkyla	10
51	FT1, Tilluftsfläkt HP2	HP2	5
52	FT2, Tilluftsfläkt HP2	HP2	5
53	FT3, Tilluftsfläkt HP2	HP2	5
54	FT4, Tilluftsfläkt HP2	HP2	5
64	FT13, Tilluftsfläktar HP5	HP 5	5
65	FT13, Tilluftsfläktar HP5	HP 5	5
66	FT14, Tilluftsfläktar HP5	HP 5	5
67	FT15, Tilluftsfläktar HP5	HP 5	5
50	FF1	HP2-HP5	10
55	Kylaggregat, 4 fläktar	HP2-HP5	5
56	FT9, Tilluftsfläktar HP4	HP 4	5
57	FT10, Tilluftsfläktar HP4	HP 4	5
58	FT11, Tilluftsfläktar HP4	HP 4	5
59	FT12, Tilluftsfläktar HP4	HP 4	5

*Dämpbehovet motsvarar att fläkten bara körs vid det lägre varvtalet.

3.6 Kommentarer till bullerspridningskartor

De redovisade bullerspridningskartorna visar ljudutbredningen över samma område som tidigare, på 15 m höjd över markplan. Denna höjd har valts för att visa förhållandena vid närmaste bostäder och i de övre våningsplanen. Beräknade ljudnivåer bortom de närmaste fastigheterna kan därmed vara för höga pga. av att skärmningseffekter av fastigheter som inte ingår i beräkningsmodellen.

Ljudnivån i gatuplan (+1,5 m över mark) är i samtliga riktningar lägre eller lika med de redovisade på + 15 m.

Observera att ljudnivåer < 45 dBA är grönmarkerade.

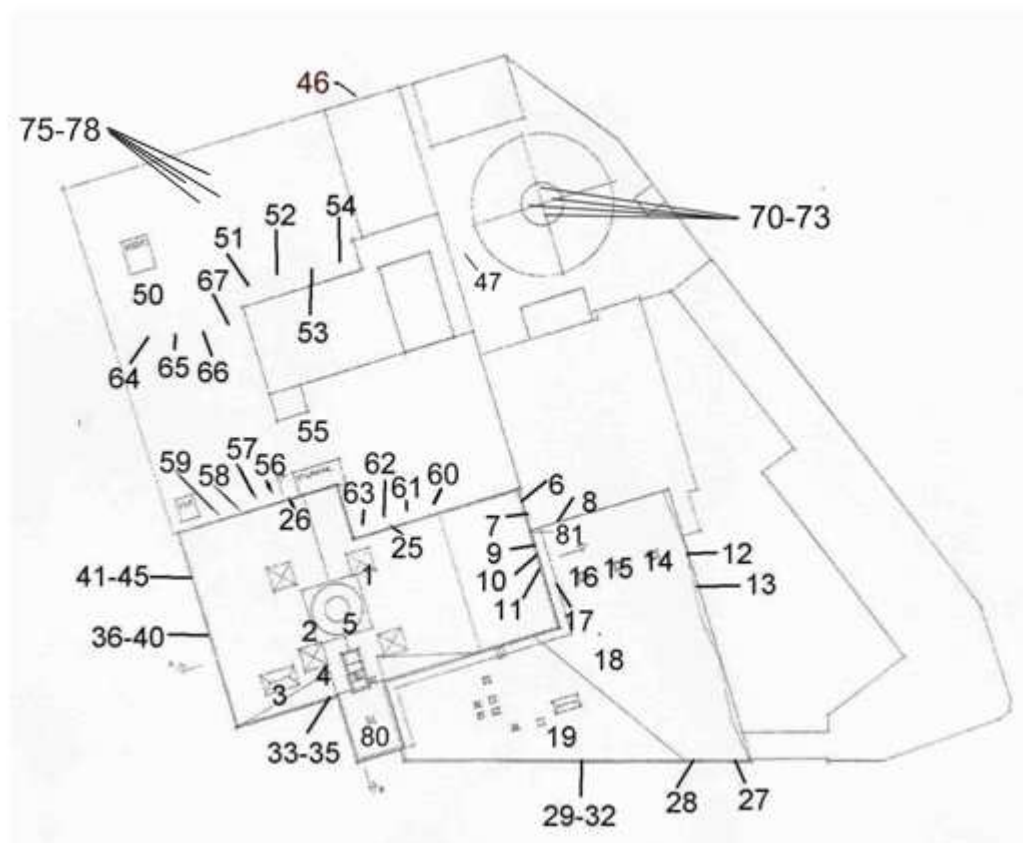


4 Kommentarer

Beräknade ljudnivåer är mindre än villkoren för de två driftperioderna under angivna förutsättningar (t.ex. Rosenlundsverkets ångpannor ÅP1-2 och tillhörande utrustning är avställda och att samtliga ljuddämpande åtgärder vidtas utom de på hetvattenpannornas HP2-HP4's skorstenar).

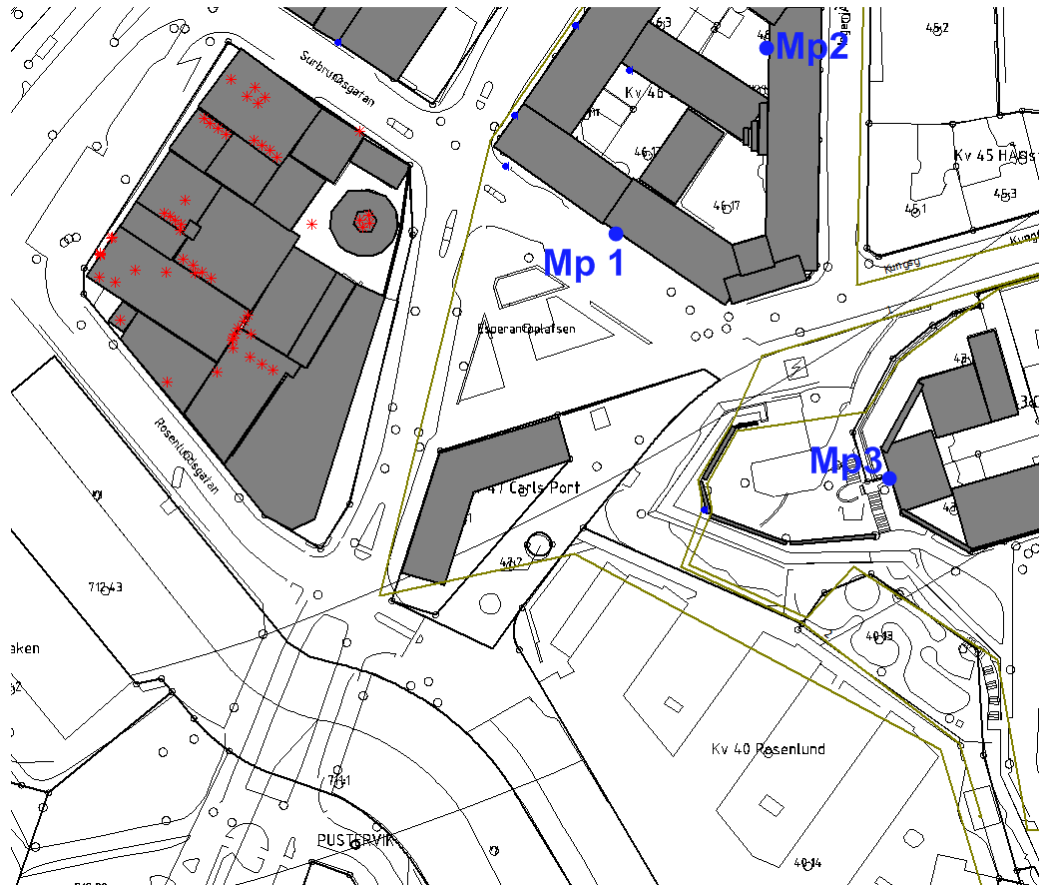
Beräkningsmässigt innehålls alltså villkoret 45 dBA under driftperioden maj-september med en ljuddämpad hetvattenpanna(HP5) i drift. Kravet innehålls vid både gas- och oljeeldning. Under driftperioden oktober-november kan fyra hetvattenpannor vara i full drift utan att villkoret 50 dBA vid närmaste bostäder överskrids.

Bilaga 574305-B01



Placering av ljudkällor

Bilaga 574305-B02





RAPPORT

2013-08-06

11 (16)

Bilaga 574305-B03

Bullerkällor som är gråmarkerade är ej i drift/bullrar mindre då ångpannorna är avställda.

Nr	Beteckning	Grupp	Ljud- effekt	Delbidrag Mp1	före Mp2	åtgärd Mp3
			Lw dBA	Natt	Natt	Natt
1	Takhuv	ÅP1-ÅP2	81	30	30	27
2	Kylfläkt, Comviq GSM	ÅP1-ÅP2, HP2-HP5	76	26	25	24
3	FF Ställverk	ÅP1-ÅP2	75	21	23	20
4	Takhuv	ÅP1-ÅP2	77	23	24	22
5	Skorsten	ÅP1-ÅP2	99	48	46	45
6	Utlopp – Avblåsningsrör säkerhetsventiler	ÅP1-ÅP2	80	32	28	27
7.2	Luftintag TF matarvattentankrum	ÅP1-ÅP2	98	50	46	45
8	Luftintag i fasad, ca 900 mm	ÅP1-ÅP2	79	33	26	28
9	Luftintag, galler	ÅP1-ÅP2	76	27	23	22
10	Luftintag, galler	ÅP1-ÅP2	76	27	23	22
11	Luftintag, galler	ÅP1-ÅP2	75	26	22	21
12.1	Utlopp – Avblåsningsrör säkerhetsventiler turbiner, ca 600mm	ÅP1-ÅP2	87	39	34	34
12.2	Rör till utlopp – Avblåsningsrör säkerhetsventiler turbiner, ca 600mm	ÅP1-ÅP2	89	41	36	36
13	Utlopp – vakuumfläktar smörjolje- tankar, 2 st ca 100mm	ÅP1-ÅP2	83	36	31	32
14	FF10 Turbinhall	ÅP1-ÅP2	86	38	33	35
15	FF9 Turbinhall	ÅP1-ÅP2	86	37	33	35
16	FF8Turbinhall	ÅP1-ÅP2	86	39	33	35
17	TF14 Turbinhall	ÅP1-ÅP2	89	0	0	0
18	FF1	ÅP1-ÅP2	87	37	35	34
19	Utlopp, ca 150 mm	ÅP1-ÅP2	87	37	25	34
25	Väggaller	ÅP1-ÅP2	84	35	31	32
26	Luftintag, pannfläktar	ÅP1-ÅP2	79	21	29	25
27	Luftintag	ÅP1-ÅP2	73	0	0	0
28	Port	ÅP1-ÅP2	93	0	0	0
29	Luftintag (nedre höger)	ÅP1-ÅP2	72	0	0	0
30	Luftintag (nedre vänster)	ÅP1-ÅP2	75	0	0	0
31	Luftintag (övre höger)	ÅP1-ÅP2	72	0	0	0
32	Luftintag (övre vänster)	ÅP1-ÅP2	72	0	0	0
33	FF11	ÅP1-ÅP2	84	0	0	0
34	FF	ÅP1-ÅP2	84	0	0	0
35	FF	ÅP1-ÅP2	84	0	0	0
36	Lufintag fönster	ÅP1-ÅP2	70	0	0	0
37	Lufintag – fönster	ÅP1-ÅP2	70	0	0	0



RAPPORT

2013-08-06

12 (16)

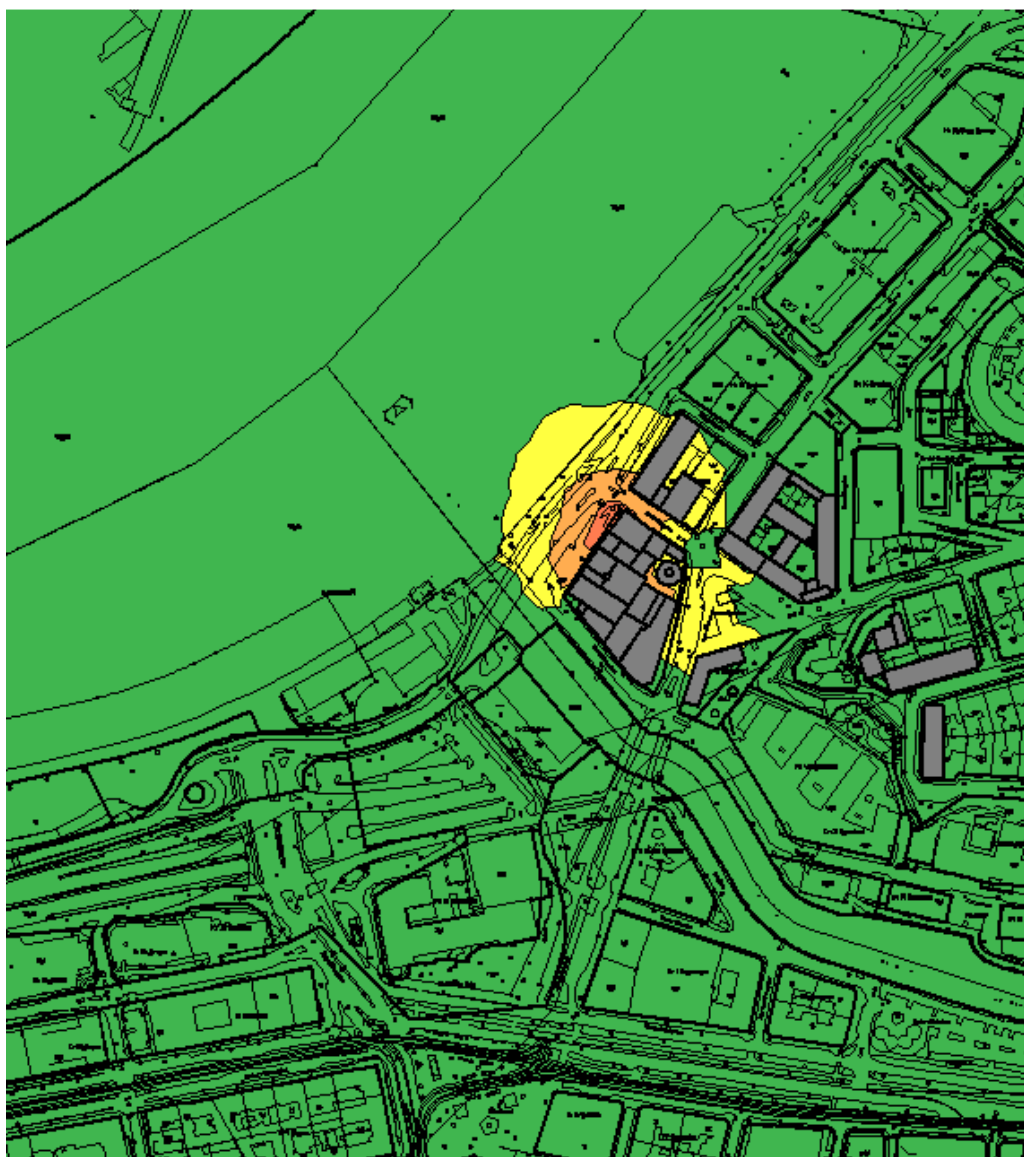
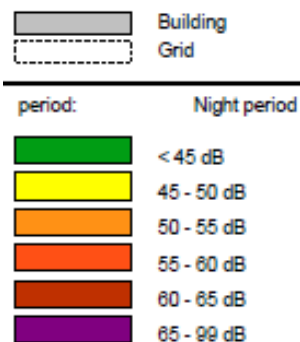
Nr	Beteckning	Grupp	Ljud- effekt	Delbidrag Mp1	före Mp2	åtgärd Mp3
			Lw dBA	Natt	Natt	Natt
38	Lufintag – fönster	ÅP1-ÅP2	70	0	0	0
39	Lufintag – fönster	ÅP1-ÅP2	70	0	0	0
40	Lufintag – fönster	ÅP1-ÅP2	70	0	0	0
41	Lufintag – fönster	ÅP1-ÅP2	70	0	0	0
42	Lufintag – fönster	ÅP1-ÅP2	70	0	0	0
43	Lufintag – fönster	ÅP1-ÅP2	70	0	0	0
44	Lufintag – fönster	ÅP1-ÅP2	70	0	0	0
45	Lufintag – fönster	ÅP1-ÅP2	70	0	0	0
46	Luftintag – kylfläkt omriktare kylkompressor	Fjärrkyla	83	38	18	0
47	Ventilation oljepumprum		85	38	36	30
50	FF1	ÅP1-ÅP2, HP2-HP5	84	34	36	29
51	FT1, Tilluftsfläkt HP2	HP2	91	32	33	31
52	FT2, Tilluftsfläkt HP2	HP2	91	31	32	29
53	FT3, Tilluftsfläkt HP2	HP2	91	29	32	27
54	FT4, Tilluftsfläkt HP2	HP2	91	27	27	21
55	Kylaggregat, 4 fläktar	ÅP1-ÅP2, HP2-HP5	87	29	22	32
56	FT9, Tilluftsfläktar HP4	HP4	88	20	17	19
57	FT10, Tilluftsfläktar HP4	HP4	88	21	25	22
58	FT11, Tilluftsfläktar HP4	HP4	88	24	26	25
59	FT12, Tilluftsfläktar HP4	HP4	88	23	26	26
60	FT5, Tilluftsfläktar HP3	HP3	90	41	35	38
61	FT6, Tilluftsfläktar HP3	HP3	90	39	37	39
62	FT7, Tilluftsfläktar HP3	HP3	90	40	35	39
63	FT8, Tilluftsfläktar HP3	HP3	90	42	33	38
64	FT13, Tilluftsfläktar HP5	HP 5	87	28	36	24
65	FT13, Tilluftsfläktar HP5	HP 5	87	26	36	15
66	FT14, Tilluftsfläktar HP5	HP 5	87	23	35	16
67	FT15, Tilluftsfläktar HP5	HP 5	87	22	30	14
70	Skorsten, HP2	HP2	96	41	37	39
71	Skorsten, HP3	HP3	96*	41	39	38
72	Skorsten, HP4	HP4	96*	40	36	38
73	Skorsten, HP5(gas)	HP5	100	43	40	41
74	Skorsten, HP5(olja)	HP5	102	47	44	44
75	Lanternin gaseldning	HP5	79	17	28	15
76	Lanternin gaseldning	HP5	82	20	31	16
77	Lanternin gaseldning	HP5	79	20	29	22
78	Lanternin gaseldning	HP5	80	17	29	23

Bilaga 574305-B04

Fall A2 -: Endast HP5(olja) – värsta maxfall maj – september (ÅP1-2 avställda)

Med åtgärder enligt tabell 3

Beräknade ljudnivåer i dBA,
+15 m över markplan

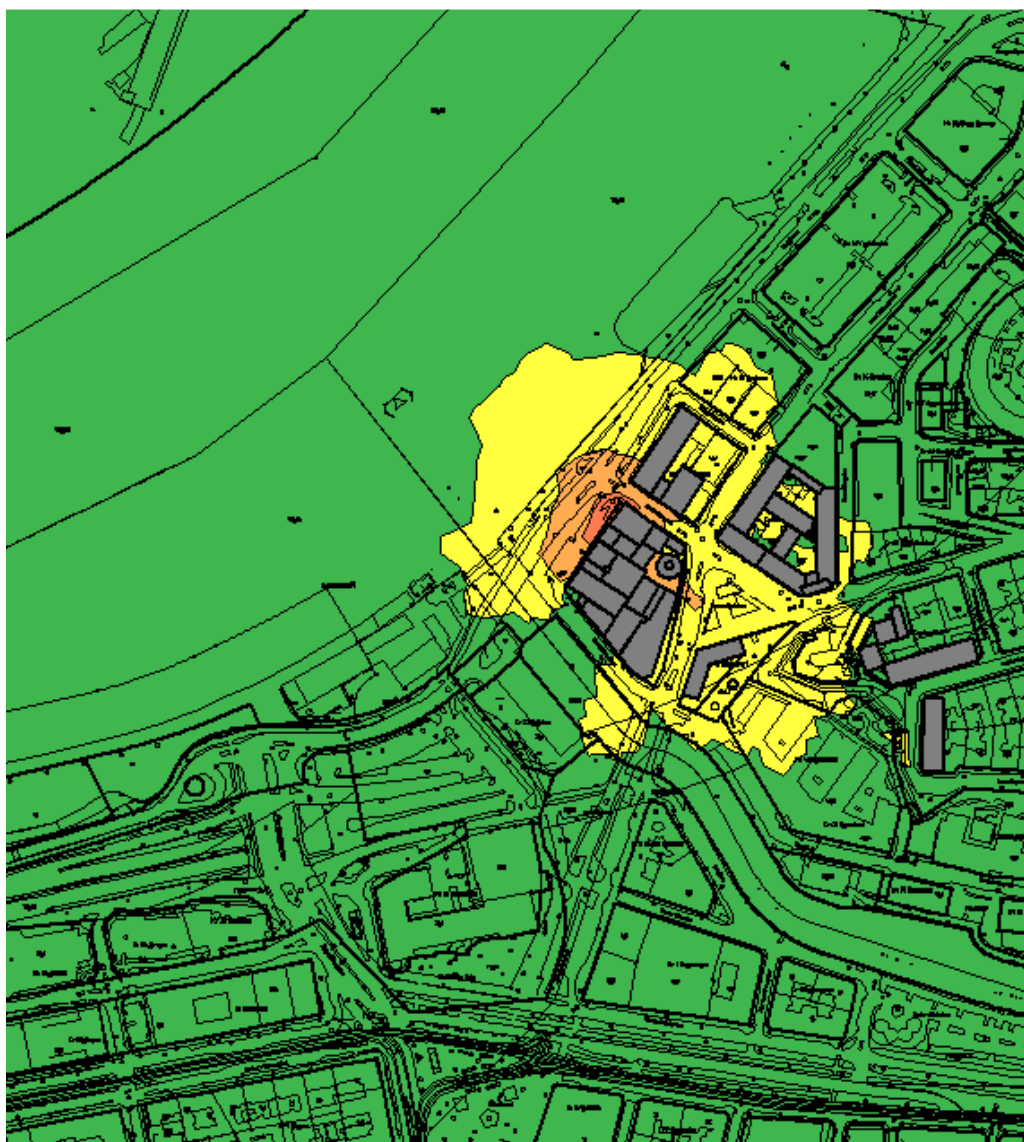
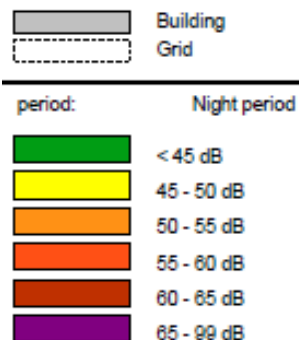


Predictor V7.10 Rosenlund - Mars 2013 utan ÅP med ny innergård - Fall A2- HP5åtg april13 -HP5 olja

**Fall B.2: Alla pannor i drift, HP5(olja)
– värsta maxfall oktober – april
(ÅP1-2 avställda)**

Med åtgärder enligt tabell 3

Beräknade ljudnivåer i dBA,
+15 m över markplan



Predictor V7.10 Rosenlund - Mars 2013 utan ÅP med ny innergård - Fall B2- HP5åtg april13 -HP5 olja

**Fall A1 -: Endast HP5(gas) – normalt
maxfall maj – september
(ÅP1-2 avställda)**

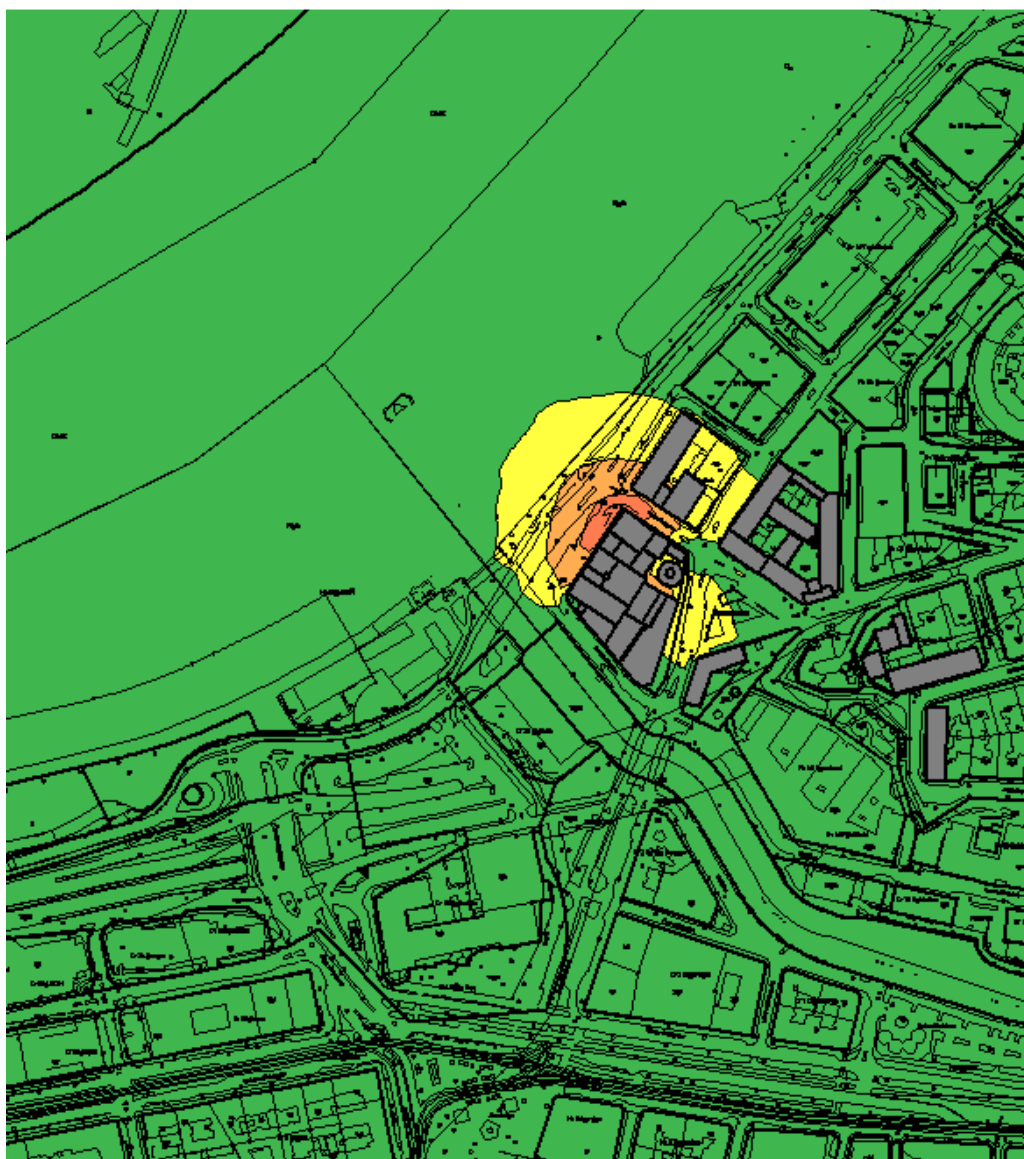
Med åtgärder enligt tabell 3

Beräknade ljudnivåer i dBA,
+15 m över markplan

Building
Grid

period: Night period

< 45 dB
45 - 50 dB
50 - 55 dB
55 - 60 dB
60 - 65 dB
65 - 99 dB



Predictor V7.10 Rosenlund - Mars 2013 utan ÅP med ny innergård - Fall A1- HP5åtg april13 -HP5 gas

Fall B1: Alla pannor i drift HP5(gas) – normalt maxfall oktober-april (ÅP1-2 avställda)

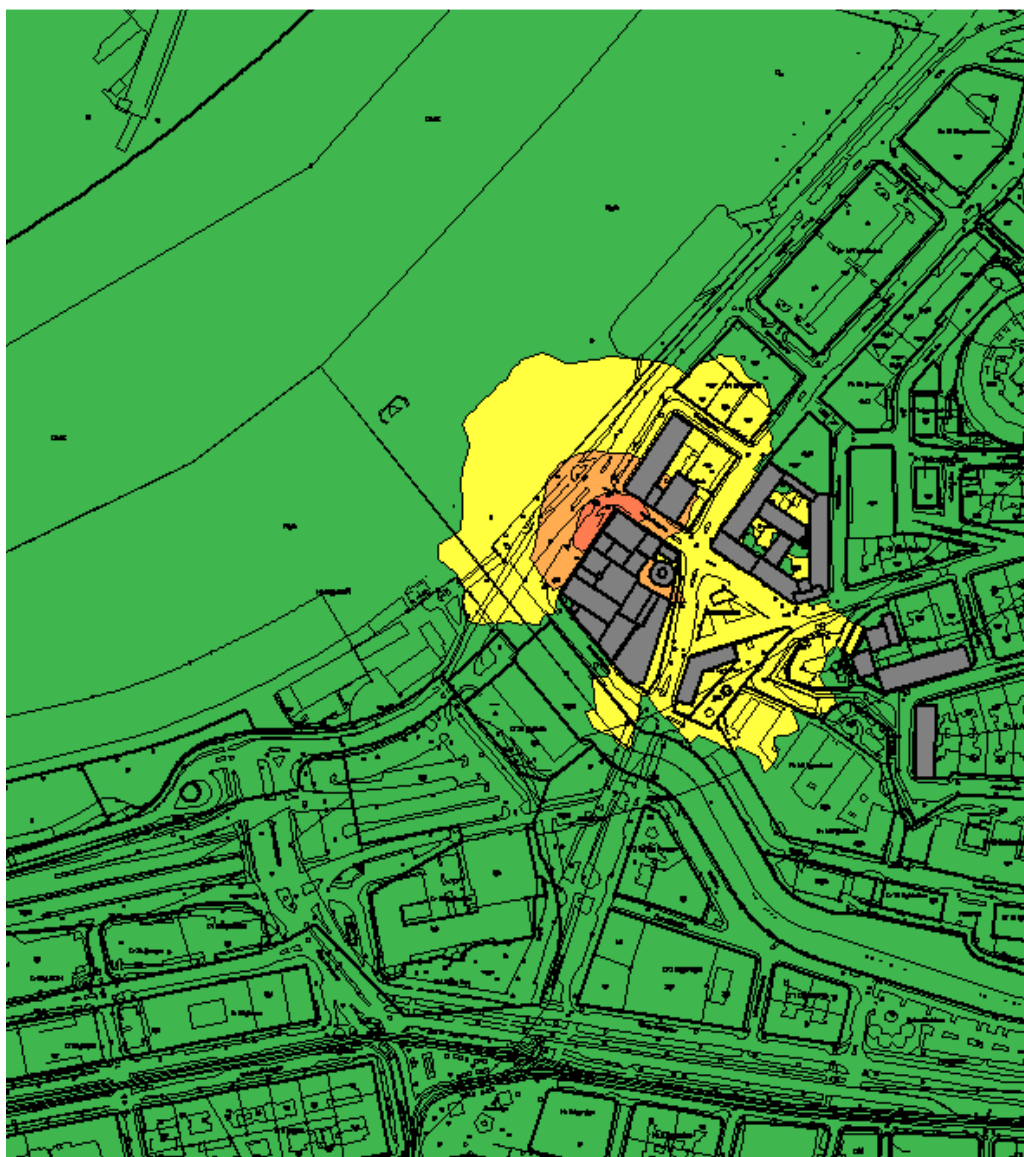
Med åtgärder enligt tabell 3

Beräknade ljudnivåer i dBA,
+15 m över markplan

Building
Grid

period: Night period

< 45 dB
45 - 50 dB
50 - 55 dB
55 - 60 dB
60 - 65 dB
65 - 99 dB



Predictor V7.10 Rosenlund - Mars 2013 utan ÅP med ny innergård - Fall B1- HP5åtg april13 -HP5 gas

Masthuggskajen DP

I denna korta rapport sammanfattar vi tänkbara åtgärder för att dämpa trafikbullret utomhus vid de tänkta bostädernas fasader. Den beräknade ljudnivån utomhus överstiger huvudregeln på dygnsekvivalent ljudnivå, högst 55 dBA, på större delen av fasaderna. Små lägenheter (högst 35 m²) tillåts dock mot fasad med högst 60 dBA.

Enligt Boverket gäller följande tolkning av fasad:
”Var på fasaden ska värdena redovisas?”

Huvuddelen av fasaden behöver uppfylla riktvärdena, men exakt hur stor del är en tolkningsfråga i det enskilda fallet. Boverket bedömer att en viss flexibilitet borde kunna tillämpas så att riktvärdet kan överskridas för avgränsade delar av en berörd fasad. Vad som ska redovisas i planbeskrivningen beror alltså på vad situationen kräver. Alla berörda fasader behöver dock beskrivas, om möjligt per våningsplan.”

1 Halvt inglasad balkong

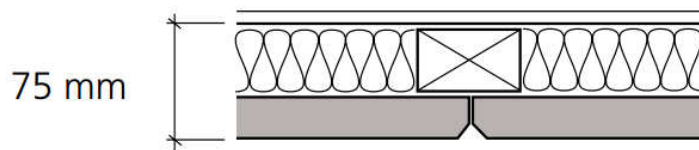
För att begränsa bullret anser Boverket att ”halv eller i enstaka fall trefjärdedels inglasning bör kunna accepteras”. Vår bedömning är att man i de flesta lägen klarar riktvärdena genom halv inglasning. Denna glasskärm måste vara tät från golv (balkong) till tak (undersida grannens balkong) med glasstjocklek ca 8mm (OBS vindlast). Tänkta planlösningar enligt Arkitektbyrån Design AB gör att minst hälften av boenderummen kommer att kunna öppna fönster eller balkongdörr i läge där ljudnivån utomhus är högst 55 dBA.

2 Balkongräcke

Trafikbullret kommer mestadels nerifrån gatunivå men även delvis från reflexer högre upp på fasader på motstående sida vägen. Ett tätt balkongräcke, ca 1.1 – 1.2 meter högt hjälper till att reducera ljud, främst från bullret i gatunivå. Med en simulering i ett 3D-program (ex SoundPLAN) kan man beräkna hur mycket dämpning ett tätt räcke kan ge. Man får ytterligare positiv inverkan om man kan ha lågt sittande öppningsbara fönster mot läge med tätt balkongräcke, se illustrationsbild nästa sida.

3 Övriga åtgärder

För att ytterligare dämpa bullret kan man använda absorberande material i underkant balkong, ex Träullit med bakomliggande stenull



Man kan även ha perforerade skivor på väggarna alternativt någon typ av ribb- eller spaltpanel med bakomliggande stenull. Perforationsgrad ca 30%.

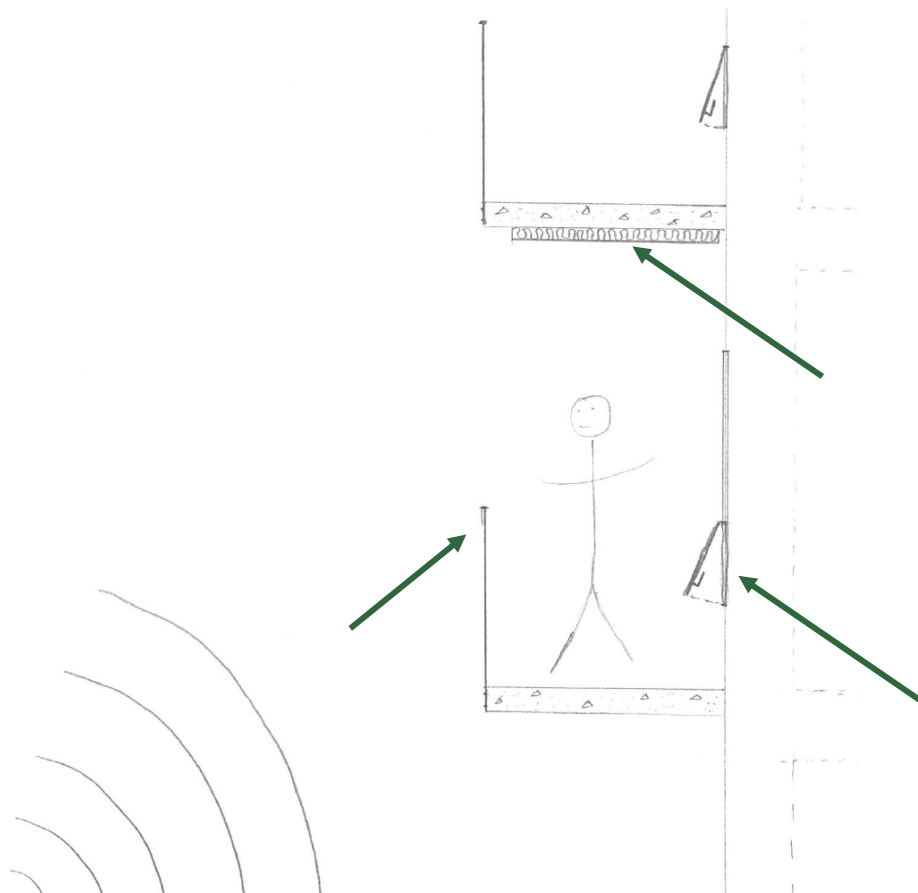


Illustration hur bullret nerifrån gatan kan dämpas genom att ha ett tätt räcke, absorption i tak samt lågt sittande fönster.

Göteborg 2016-12-01

Cedås Akustik AB

Andreas Cedås