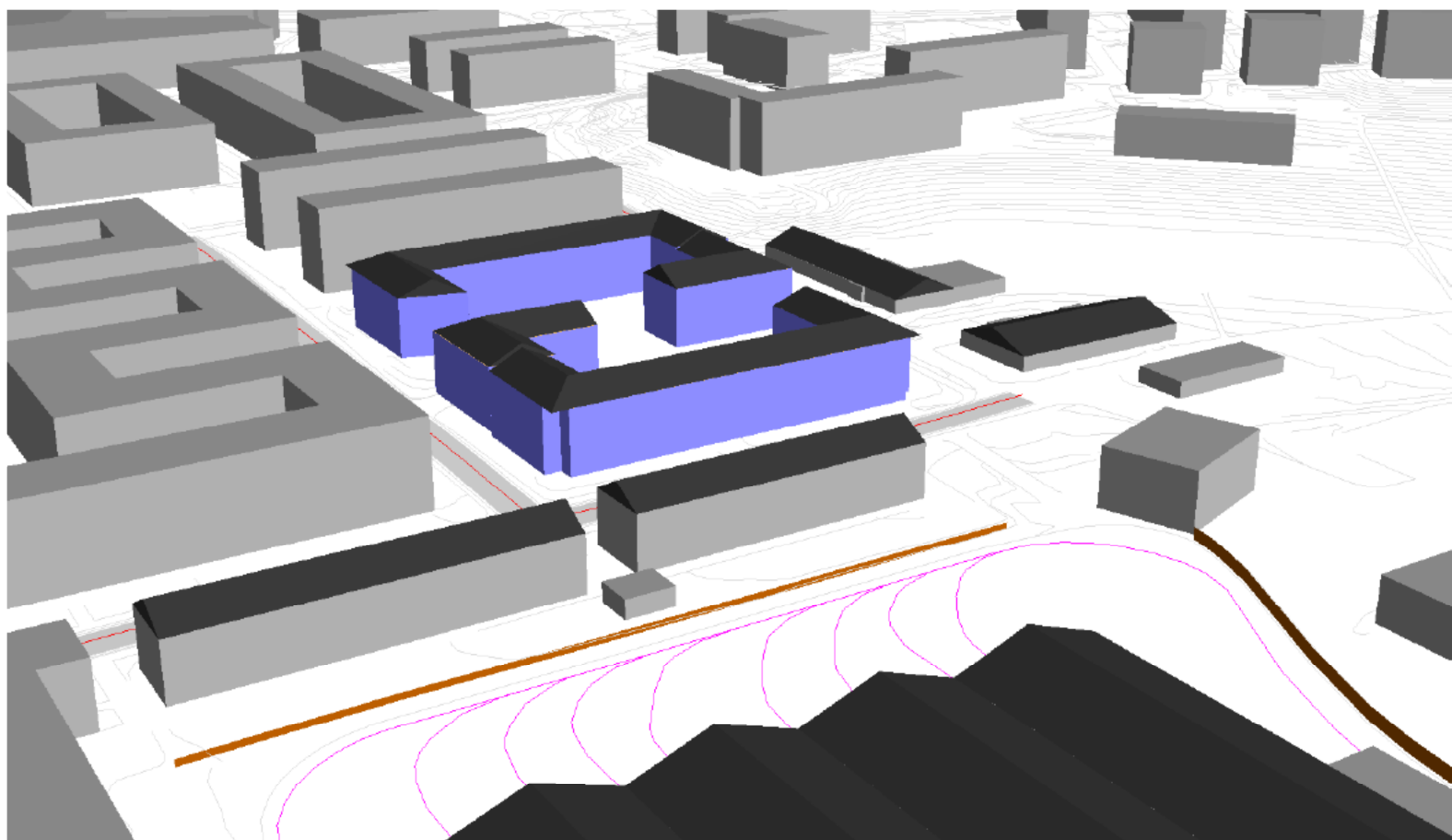


Planerade bostäder vid Majstångsgatan

Bullerutredning

Rapport 4526-A / Johan Gisaeus / Rolf Cedås

Datum: 2011-10-03



Innehåll

1. Inledning
2. Riktvärden
3. Föresättningar
4. Beskrivning av bullersituationen
5. Åtgärder
6. Resultat
7. Diskussion
8. Slutsats

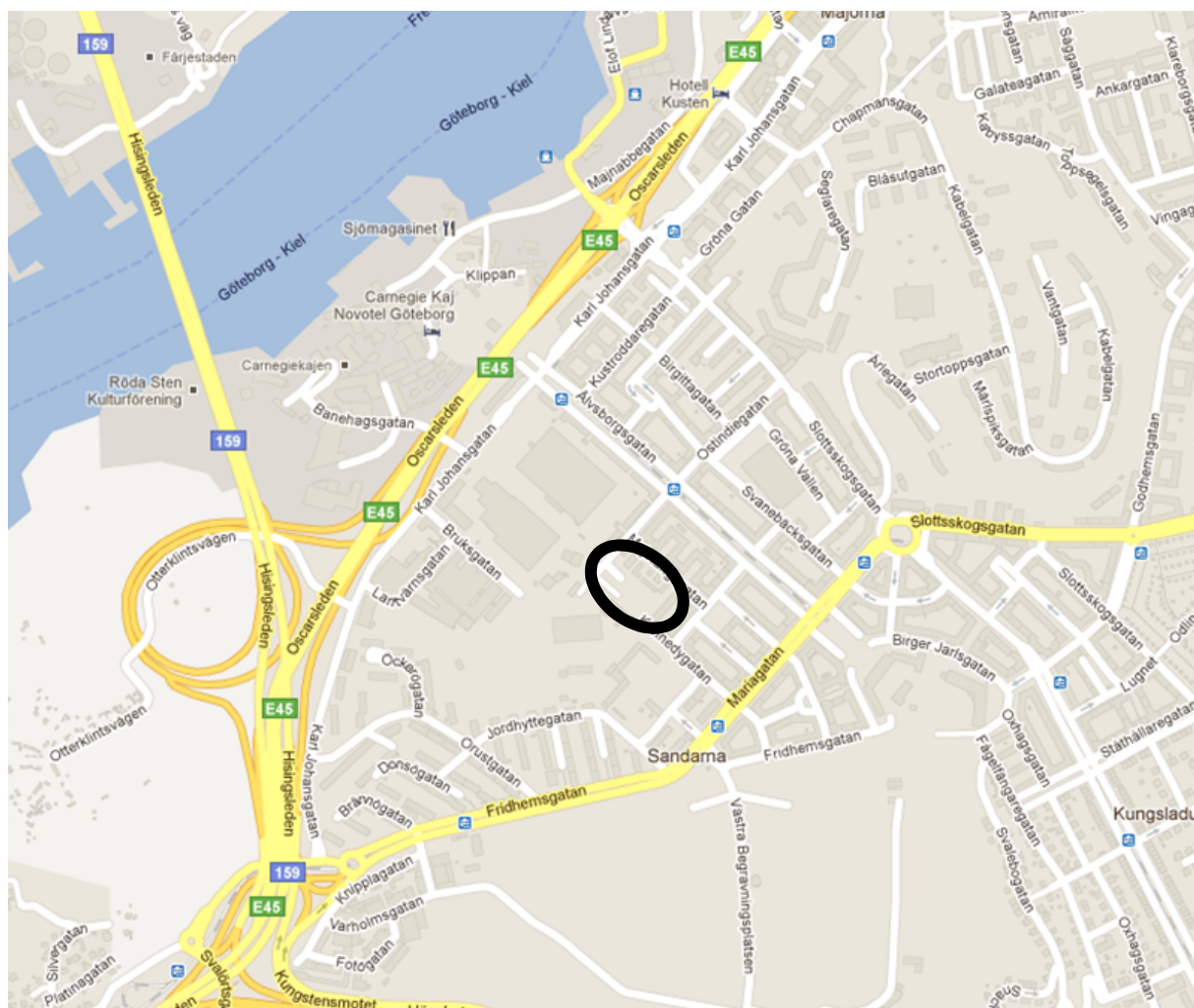
Bilagor

- Ritning bef
- Ritning 4526-TF1, -TF2, -TF3, -TF5
- Ritning 4526-1 – 4526-12
- Ritning 4526-13 – 4526-24
- Ritning 4526-25 – 4526-33
- Ritning 4526-34 – 4526-45
- Ritning 4526-46 – 4526-57
- Ritning 4526-70 – 4526-81
- Ritning 4526-82 – 4526-93

1. Inledning

Längs Majstångsgatan i Majorna finns det planer på att bygga bostäder på en yta som idag används som parkering för de boende i området. Planområdet är markerat i figur 1. Denna rapport syftar till att redovisa bullersituationen i området för de nya bostäderna samt befintliga bostäder som kan påverkas av de nya byggnaderna.

I denna rapport redovisar vi riktvärden, beräkningsmetod, förutsättningar och beräknade ekvivalenta och maximala ljudtrycksnivåer utomhus i 5 dB steg. Bullersituationen samt tänkbara åtgärdsförslag i planområdet beskrivs och kommenteras. Ljudnivån inomhus beräknas med 3 olika fasadkonstruktioner.



Figur 1: Översiktskarta över området. (<http://www.google.se/maps>, 2011-09-21). Planområdet är markerat med en ring.

2. Riktvärden

Buller bedöms vara olika störande beroende på karaktären av ljudet. Här redogörs för vilka riktvärden som gäller.

Allmänt

Socialstyrelsens riktvärden inomhus för buller.

SOSFS 2005:6 (M)

Tabell 2.1. Ljudtrycksnivå L_{Aeq} och L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa

Maximal ljudnivå	45
Ekvivalent ljudnivå	30
Ekvivalent ljudnivå med hörbara tonkomponenter	25
Ekvivalent ljudnivå från musikanläggning	25

Buller från infrastruktur

- Ekvivalent ljudtrycksnivå är en medelljudtrycksnivå som normalt beräknas över 24 timmar.
- Maximal ljudtrycksnivå är den högsta ljudtrycksnivån över en viss tidsperiod.

Huvudregeln

Enligt Prop. 1996/97:53 gäller nedanstående riktvärden för god miljö kvalitet vid nybyggnation av bostadsbebyggelse.

Tabell 2.2. Ljudtrycksnivå L_{Aeq} och L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa

Ekvivalentnivå inomhus	30
Maximalnivå inomhus nattetid	45
Ekvivalentnivå utomhus (vid fasad)	55
Maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad	70

SS25267:2004 (bostäder) med T1:2009

Utöver ovanstående gäller även krav på ekvivalent ljudtrycksnivå på uteplats för att klara ljudklass C; högst 55 dBA. Standarden tillåter att den maximala ljudtrycksnivån överskrider högst 3 gånger per timma under dag och kväll på uteplats och 5 gånger per natt (kl 22-06) inomhus. SS25267 uppfyller kraven i Boverkets Byggregler, BBR.

Göteborgs Stad - Kommunal tillämpning av riktvärden för trafikbuller, 2006

Riktvärden för inomhusmiljön skall alltid klaras.

Ljudnivån utomhus vid fasad får inte överstiga 65 dBA.

Avsteg från huvudregeln får endast göras i stadens centrala delar eller vid knutpunkter längs kollektivstråk.

Om den ekvivalenta ljudnivån utomhus vid fasad överstiger 55 dBA ska bostäderna vara genomgående med möjlighet att ordna sovplats för samtliga boende mot en tyst ($L_{Aeq} \leq 45$ dBA) eller åtminstone ljuddämpad sida ($L_{Aeq} \leq 50$ dBA). Överstiger ljudnivån 60 dBA ska dessutom ljudklass B klaras inomhus.

Boverket - Allmänna råd 2008:1 Buller i planeringen

Avsteg från huvudregeln får endast göras i centrala delar av städer eller större tätorter med bebyggelse av stadskaraktär eller vid komplettering av bebyggelse vid kollektivstråk.

Om den ekvivalenta ljudnivån utomhus vid fasad överstiger 55 dBA ska minst hälften av boenderummen vara vända mot en tyst ($L_{Aeq} \leq 45$ dBA) eller åtminstone ljuddämpad sida ($L_{Aeq} \leq 50$ dBA).

I lägen där ljudnivån överstiger 60 dBA på den bullerstörda sidan och det inte är tekniskt möjligt att klara ljuddämpad sida ($L_{Aeq} \leq 50$ dBA) bör det accepteras ljudnivåer upp till 55 dBA vid fasad mot den ”tysta” sidan. $L_{Aeq} \leq 50$ dBA bör dock klaras för flertalet av bostäderna samt vid gårdsytor och uteplatser.

Om planen möjliggör en uteplats som klarar huvudregeln kan en balkong som inte klarar gällande riktvärden utgöra ett komplement. Helt inglasad balkong bör inte accepteras som uteplats. Halvt eller i enstaka fall tre fjädedels inglasad balkong eller uteplats bör normalt kunna accepteras för att begränsa bullret.

Externt industribuller

- Ekvivalent ljudtrycksnivå är en medelljudtrycksnivå som normalt beräknas för den tid som verksamheten pågår.
- Maximal ljudtrycksnivå är den högsta ljudtrycksnivån över en viss tidsperiod.

Naturvårdsverket

Utomhusriktvärden vid bostäder för externt industribuller (nyetablering av industri)

Tabell 2.3. Ljudtrycksnivå L_{Aeq} och L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa

Period	Tid	Ekvivalent [dBA]	Maximal [dBA]
Dag	07-18	50	
Kväll	18-22	45	
Natt	22-07	40	55

Utomhusriktvärden vid bostäder för externt industribuller (befintlig industri)

Tabell 2.4. Ljudtrycksnivå L_{Aeq} och L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa

Period	Tid	Ekvivalent [dBA]	Maximal [dBA]
Dag	07-18	55	
Kväll	18-22	50	
Natt	22-07	45	55

3. Förutsättningar

Som underlag till terrängmodellen har vi använt oss av en grundkarta från Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, *Majstångsgatan-3D.dwg*. Nya byggnader har placerats enligt det digitala kartmaterial som tillhandahållits av Arkitekturkompaniet. De nya byggnaderna är 4 våningar höga med en våningshöjd på 2,77 m. Takkonstruktionen består av 3 m höga sadeltak från takfot till taknock. Generellt har hård mark antagits förutom på innergårdarna samt i grönområden. Bullerskärmar som använts i beräkningar har antagits vara hårda.

De bullerkällor som har tagits hänsyn till i den här utredningen är vägtrafik på omkringliggande gator och leder samt spårtrafik inne på området till vagnhallen i Majorna. Trafikkontoret i Göteborg har lämnat uppgifter på vägtrafiken och Göteborgs Spårvägar AB på antalet inkörningar av spårvagnar i vagnhallen. I beräkningarna har dagens trafikmängder använts för väg- och spårtrafiken. Trafiken på de lokala gatorna samt spårtrafiken inne på vagnhallen förväntas inte öka. På Oskarsleden och Hisingsleden kan vägtrafiken öka vilket skulle innebära att den ekvivalenta ljudnivån från dessa bullerkällor skulle öka. Enligt Trafikverkets uppräkningsstal av lätta och tunga vägfordon till år 2020 för Göteborg skulle den ekvivalenta ljudnivån öka med ca 1 dB från dessa vägar.

Tabell 3.1. Vägtrafik (2011)

Väg	Lätta fordon DAG	Lätta fordon KVÄLL	Lätta fordon NATT	Tunga fordon DAG	Tunga fordon KVÄLL	Tunga fordon NATT	Hastighet
Hisingsleden	33444	11148	2744	3552	1184	288	70
Oskarsleden	26868	8956	2824	2340	780	248	70
Ostindiegatan	648	216	128	4	1	1	30
Majstångsgatan	516	172	104	2	2	1	30
Kennedygatan ^{*1}	324	108	64	1	1	1	30
Kennedygatan ^{*2}	516	172	104	2	2	1	30

^{*1} Ingen genomfartstrafik till Ostindiegatan.

^{*2} Kennedygatan öppen för genomfartstrafik till Ostindiegatan

Ljudet från spårvagnarna inne på vagnhallens område är simulerat som en linjekälla utefter rälen. Vi har utgått från två olika frekvensspektrum på uppmätta spårvagnar som motsvarar olika typer av spårvagnsbuller. Det ena spektra representerar in- och utkörning i vagnhallen och det andra representerar kurvtagning där gnisselljud uppstår. För att justera ljudnivån på de båda spektrumerna har vi utgått från en långtidsmätning som gjorts av Miljöförvaltningen i Göteborg, rapport *"Bullerutredning för Vagnhallarna i Majorna Göteborg 2008"*. Mätningen är utförd utomhus vid fasad på plan 2 till Ostindiegatan 21. Utifrån resultatet från mätningarna mellan den 12-19 maj 2008 har vi räknat samtliga toppar överstigande $L_{AFmax} = 80$ dBA, frifältsvärde vid fasad, som förekommit nattetid. Topparna fördelar sig enligt tabell 3.2 nedan. Av erfarenhet bedömer vi att topparna huvudsakligen beror av gnissel från spårvagnarna. De maximala ljudnivåerna i beräkningarna är dimensionerade efter de högsta maximala ljudnivåerna nattetid från mätresultatet.

Då mätningen utfördes kördes 65 spårvagnar in i vagnhallen under kväll och natt. Idag kör man in 78 spårvagnar, enligt Göteborgs Spårvägar. Den ökningen har tagits hänsyn till i beräkningen av de ekvivalenta ljudnivåerna.

Tabell 3.2. Uppmätta ljudtoppar nattetid vid Ostindiegatan 21 mellan den 12-19 maj 2008.

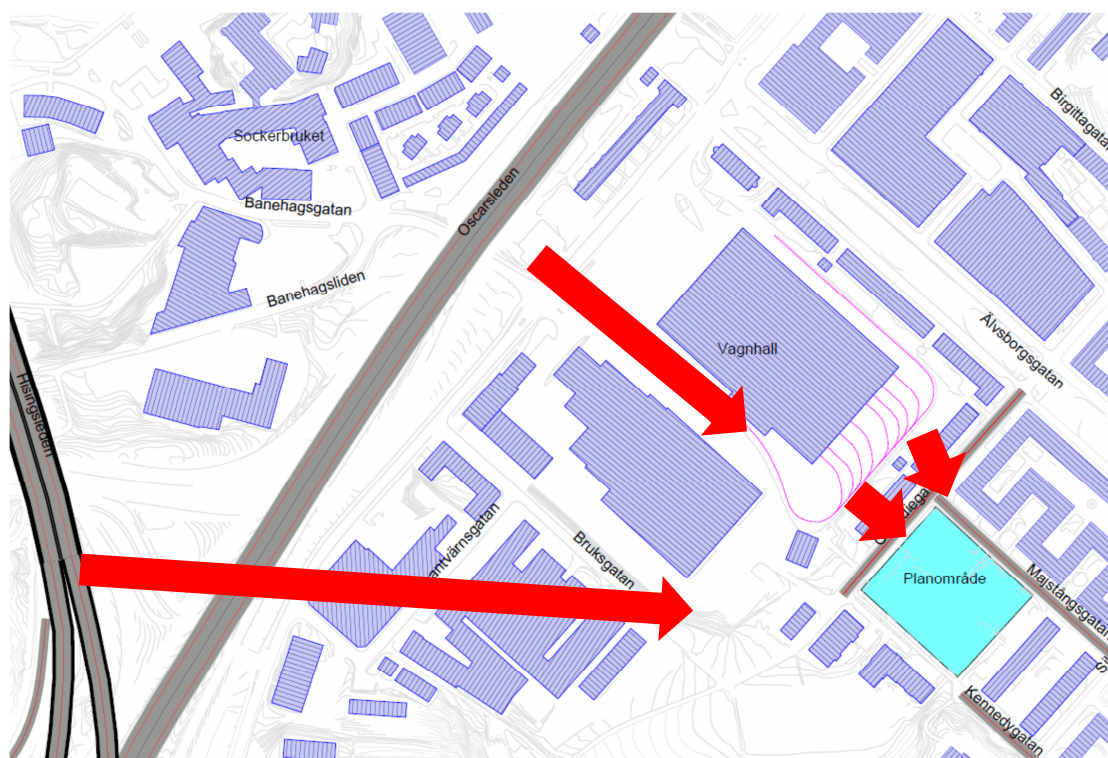
Ljudnivå, L_{AFmax} [dB]	Antal toppar mellan 22.00 – 07.00
81	8
82	5
83	3
84	5
85	2
86	2

4. Beskrivning av bullersituationen

Planområdet är utsatt för buller från dels spårtrafiken inne på vagnhallens område samt från vägtrafik på omringliggande gator och leder.

Den stora mängden vägtrafik som passerar nordväst om planområdet bidrar med ett konstant buller. Hisingsleden och delar av Oskarsleden ligger högre än planområdet och på ett avstånd över 400 m vilket innebär att bullret från lederna är svårt att skärma av till den planerade bebyggelsen. De lokala gatorna precis utanför planområdet har väsentligt mindre trafik än lederna men påverkar framförallt ljudnivån ut mot gatorna på grund av det korta avståndet till fasaden.

På vagnhallens område är det aktivitet hela dygnet men som mest intensivt mellan kl 18:30 – 02:30 då 78 spårvagnar körs in i vagnhallen, varav ca 20 stycken är av typen M32 (italienska). När spårvagnarna kör på krökt räl, som vid inkörning i vagnhallen, uppkommer en mycket tydlig ton vid 500 Hz. Det ger upphov till höga maximala ljudnivåer. På grund av det korta avståndet till vagnhallen blir de maximala ljudnivåerna höga vid planområdet. Spårvagnar av typen M32 genererar de högsta maximala ljudnivåerna.



Figur 2: Det turkosa området är planområdet. De röda pilarna i figuren illustrerar hur bullret från de omringliggande bullerkällorna kommer in i området.

5. Åtgärder

För att sänka ljudnivån, framför allt de maximala ljudnivåerna från vagnhallen, till planområdet har olika åtgärdsförslag utretts.

Bullerskärm

En 6 m hög bullerskärm placeras 2 m från spåret i den västra kurvan inne på vagnhallens område.

Bullerskärm + Slutet kvarter

En 6 m hög bullerskärm placeras 2 m från spåret i den västra kurvan inne på vagnhallens område. Kvarteret i planområdet ändrar form och bildar ett slutet kvarter.

Etapp 1

Kvarteret bildar ett mindre slutet kvarter på planområdets sydöstra del.

Skärmande byggnad

En 9 m hög byggnad placeras sydväst om Ostindiegatan 21. Bullerskärmar sluter tätt från mark till takfot från Ostindiegatan 21 mot den nya byggnaden och mot Ostindiegatan 19.

6. Resultat

Se bifogade bullerkartor för redovisning av de ekvivalenta och maximala ljudnivåerna på byggnadernas fasader samt 1,5 m ovan mark. Beräkningspunkterna på fasaderna är utplacerade längs varje våningsplan.

Observera att färgskalorna som representerar ekvivalenta och maximala ljudnivåer skiljer sig!

Tabell 6.1. Översikt av bullerkartor

Situation	Från 4199-	Till 4199-
Grundsituation (Vägtrafik)	1	12
Grundsituation (Vagnhallen)	13	24
Grundsituation (Samtliga bullerkällor)	25	33
Bullerskärm 1	34	45
Bullerskärm 1 + Slutet kvarter	46	57
Etapp 1	70	81
Skärmande byggnad 2	82	93
Utan planerad bebyggelse	bef	

Grundsituation (endast vägtrafik)

De stora lederna påverkar de ekvivalenta ljudnivåerna på samtliga fasader, framför allt inne på gården. De maximala ljudnivåerna kommer däremot från de lokala gatorna som passerar utanför.

Tabell 6.2. Översikt av ljudnivåerna utan åtgärder, endast vägtrafik (Grundsituation)

Typ	Bullerkälla	Tid	1,5 m ovan mark på innergård [dBA]	Vid fasader på innergården [dBA]	Vid fasader ut mot gatan [dBA]
Ekvivalent	Samtliga	Dag	40-46	39-54	42-56
Ekvivalent	Samtliga	Kväll	40-46	39-55	42-57
Ekvivalent	Samtliga	Natt	33-38	31-46	35-50
Maximal	Vägtrafik	Natt	32-58	31-54	53-70

Grundsituation (endast vagnhallen)

De maximala ljudnivåerna uppkommer när spårvagnarna kör i kurvorna.

Tabell 6.2. Översikt av ljudnivåerna utan åtgärder, endast vagnhallen (Grundsituation)

Typ	Bullerkälla	Tid	1,5 m ovan mark på innergård [dBA]	Vid fasader på innergården [dBA]	Vid fasader ut mot gatan [dBA]
Ekvivalent	Samtliga	Dag	16-27	13-28	9-39
Ekvivalent	Samtliga	Kväll	18-30	16-31	12-42
Ekvivalent	Samtliga	Natt	18-30	16-31	12-42
Maximal	Vagnhallen	Natt	54-69	51-68	46-80

Grundsituation (samtliga bullerkällor)

Ljudet som kommer från vagnhallen är intermittent och dominerar de maximala ljudnivåerna till den planerade bostadsbebyggelsen och på dess innergård. De maximala ljudnivåerna från vägtrafiken är lägre än från vagnhallen men förekommer oftare. Däremot domineras de ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad och inne på gårdsytan av vägtrafiken. Ljudet från vagnhallen påverkar främst de ekvivalenta ljudnivåerna på fasaden till Hus 1 som vetter ut mot Ostindiegatan.

Tabell 6.2. Översikt av ljudnivåerna utan åtgärder (Grundsituation)

Typ	Bullerkälla	Tid	1,5 m ovan mark på innergård [dBA]	Vid fasader på innergården [dBA]	Vid fasader ut mot gatan [dBA]
Ekvivalent	Samtliga	Dag	40-46	39-55	42-57
Ekvivalent	Samtliga	Kväll	40-46	39-55	42-57
Ekvivalent	Samtliga	Natt	35-40	33-48	37-52

Bullerskärm

Bullerskärmen skärmar effektivt av ljudet vid fasaddelar som tidigare var direkt exponerade för den västra kurvan inne på vagnhallens område. Dämpning av den maximala ljudnivån med upp till 18 dB förekommer på fasader till Hus 3, ut mot Kennedygatan. Ljud som tidigare reflekterades in på innergården genom den västra öppningen skärmas av till stora delar.

Tabell 6.3. Översikt av ljudnivåerna med Bullerskärm

Typ	Bullerkälla	Tid	1,5 m ovan mark på innergård [dBA]	Vid fasader på innergården [dBA]	Vid fasader ut mot gatan [dBA]
Ekvivalent	Samtliga	Dag	40-46	39-55	43-57
Ekvivalent	Samtliga	Kväll	40-46	39-55	43-57
Ekvivalent	Samtliga	Natt	35-41	33-48	38-52
Maximal	Vagnhallen	Natt	53-57	51-65	47-77

Bullerskärm + Slutet kvarter

På utsidan av den planerade bebyggelsen skiljer sig inte ljudnivåerna från fallet Bullersituation. Effekten med ett slutet kvarter uteblir eftersom ljudet från vagnhallen skärmas av redan vid bullerskärmen. Delar av fasaden på gårdssidan av Hus 4 blir sämre avskärmade med en helt öppen gårdsytan än alternativet med byggnadskroppar som bryter in på gården.

Tabell 6.4. Översikt av ljudnivåerna med Bullerskärm + Slutet kvarter

Typ	Bullerkälla	Tid	1,5 m ovan mark på innergård [dBA]	Vid fasader på innergården [dBA]	Vid fasader ut mot gatan [dBA]
Ekvivalent	Samtliga	Dag	41-45	39-54	43-57
Ekvivalent	Samtliga	Kväll	41-45	39-54	43-57
Ekvivalent	Samtliga	Natt	35-39	33-48	38-52
Maximal	Vagnhallen	Natt	54-58	54-64	46-77

Ettapp 1

Genom att placera den nya bostadsbebyggelsen längre från vagnhallen sjunker de maximala ljudnivåerna från vagnhallen med 4 dB på den närmaste fasaddelen av Hus 1.

Tabell 6.5. Översikt av ljudnivåerna med Ettapp 1

Typ	Bullerkälla	Tid	1,5 m ovan mark på innergård [dBA]	Vid fasader på innergården [dBA]	Vid fasader ut mot gatan [dBA]
Ekvivalent	Samtliga	Dag	41-44	40-55	44-56
Ekvivalent	Samtliga	Kväll	41-44	40-55	44-56
Ekvivalent	Samtliga	Natt	35-38	34-49	39-50
Maximal	Vagnhallen	Natt	51-55	52-62	54-76

Skärmande byggnad

En skärmande konstruktion bestående av en ny byggnad och bullerskärmar mellan befintliga hus ger skärmverkan till ett större område. På fasaddelar ut mot Ostindiegatan dämpas ljudnivåerna med upp till 12 dB. Ljud som tidigare reflekterades in på innergården från öppningarna ut mot gatorna skärmas av till stora delar.

Tabell 6.6. Översikt av ljudnivåerna med Skärmande byggnader till Hus 1-4

Typ	Bullerkälla	Tid	1,5 m ovan mark på innergård [dBA]	Vid fasader på innergården [dBA]	Vid fasader ut mot gatan [dBA]
Ekvivalent	Samtliga	Dag	40-45	38-55	43-57
Ekvivalent	Samtliga	Kväll	40-45	38-55	43-57
Ekvivalent	Samtliga	Natt	35-41	33-49	38-52
Maximal	Vagnhallen	Natt	52-57	51-64	46-73

Tabell 6.7. Översikt av ljudnivåerna med Skärmande byggnader till Hus 5

Typ	Bullerkälla	Tid	Vid fasad mot SO [dBA]	Vid fasad mot NV [dBA]
Ekvivalent	Samtliga	Dag	51-55	48-56
Ekvivalent	Samtliga	Kväll	51-55	48-56
Ekvivalent	Samtliga	Natt	47-50	48-53
Maximal	Vagnhallen	Natt	51-61	82-86

Befintlig byggnad

För bostäderna på Ostindiegatan 21 kommer ljudnivåerna att öka ut mot Ostindiegatan på grund av reflexer i den planerade bebyggelsen. Det är framförallt de maximala ljudnivåerna från vagnhallen som kommer att öka. I tabell 6.8 visas en översikt över de maximala ljudnivåerna vid fasad som kommer från vagnhallen.

Tabell 6.8. Översikt av de maximala ljudnivåerna vid fasad av bostäderna på Ostindiegatan 21 ut mot Ostindiegatan.

Situation	Maximal ljudnivå [dBA]	Differens i beräkningspunkter [dB]
Utan planerad bebyggelse	61-65	
Grundsituation	67-75	4-12
Bullerskärm	63-70	1-7
Bullerskärm + Slutet kvarter	63-70	1-7
Etapp 1	65-71	3-9
Skärmande byggnad	63-68	0-5

Ljudnivå inomhus

Nedan följer tre exempel på fasadlösningar. Beräkningarna är gjorda in till ett sovrum i Hus 1 (Grundsituation) med måtten 4x2,5x2,77 m (lxbxh) där den maximala ljudnivån vid fasad är som högst, 80 dBA.

$R'_{A, tr}$ är ett reduktionstal uppmätt i fält.

$R_{A, tr}$ är ett reduktionstal uppmätt i laboratorium.

$R_{A, tr} + 3\text{dB} = R'_{A, tr} = R'_w + C_{tr}$

$R'_w + C_{tr}$ är utskrivet för hela fasadkonstruktionen.

Exempel 1

Fasad: 13 gips, plast, 145 träregel + stenull, RW vindfolie, 28 luftspalt, 28 lockpanel
Fönster: 3-glas, glidhängda enkelbågar, glasning T4-12 (4-12-4-12-4)
Ventil: Fresh TL98F, L=300mm, D 98mm
 $R'_w + C_{tr}$: 28 dB
 L_{AFmax} : 49 dBA
 $L_{max, 500\text{Hz}}$: 48 dBA

Exempel 2

Fasad: 13 gips, plast, 145 träregel + stenull, RW vindfolie, 28 luftspalt, 28 lockpanel
Fönster: 3-glas, glidhängda enkelbågar, glasning T4-12 (4-12-4-12-4)
Ventil: -
 $R'_w + C_{tr}$: 33 dB
 L_{AFmax} : 39 dBA
 $L_{max, 500\text{Hz}}$: 38 dBA

Exempel 3

Fasad: 2*13 gips, plast, 145 träregel + stenull, 45 korslagd regel + stenull, 1x9 gips, 28 luftspalt, 28 lockpanel
Fönster: Elit Harmoni EKI 12x14M (30 kg/m²) Dubbelglas – Luft – Enkelglas
Ventil: -
 $R'_w + C_{tr}$: 40 dB
 L_{AFmax} : 36 dBA
 $L_{max, 500\text{Hz}}$: 35 dBA

7. Diskussion

Som visats i tidigare bullerutredningar (Rapport 3984-A och -B) så ligger de maximala ljudnivåerna från vagnhallen över Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller. Utgångsläget för den här utredningen är att klara samtliga riktvärden för externt industribuller för nyetablering av industri mot ”tyst sida” samt Socialstyrelsens riktvärden inomhus. För uteplats mot bullerutsatt sida skall riktvärdet 70 dBA klaras.

Inomhus

Ljudnivån inomhus beror på valet av fasad, fönster och ventilation. För att klara Socialstyrelsens riktvärde för maximal ljudnivå inomhus, 45 dBA, duger en vanlig trä fasad med normala fönster med ett resulterande $R'_w + C_{tr}$ på 30 dB. Däremot måste valet av ventilation noggrant väljas ut så att den inte försvagar ljudreduktionen. Man bör inte placera ventilation vid fasaddelar där den maximala ljudnivån är högre än 70 dBA.

Eftersom den maximala ljudnivån från vagnhallen domineras av en ton vid 500 Hz kommer den troligtvis upplevas störande även om Socialstyrelsens riktvärde klaras. För att minimera störningen av de maximala ljudnivåerna rekommenderas även att fasadkonstruktionen reducerar ljudnivån vid 500 Hz med 35-38 dB. Detta gäller vid fasaddelar där ljudnivån överskrider 70 dBA.

Dimensionering av fasaden bör göras i samråd med sakkunnig.

Utomhus – Ekvivalenta ljudnivåer

Riktvärdena för externt industribuller överskrids på delar av fasaderna under hela dygnet. Ljudnivåerna dimensioneras av vägtrafiken. Det kan därför vara lämpligt att använda riktvärden för infrastruktur för de ekvivalenta ljudnivåerna. Det skulle innebära följande:

Under dag och kväll överskrids riktvärdet 55 dBA utmed delar av fasaden längst upp i Hus 1 med upp till 2 dB. I motsvarande beräkningspunkter in mot gården överskrids även kravet på ljuddämpad sida (50 dBA) med 1-2 dB. Resterande fasaddelar klarar riktvärdet 55 dBA.

De bullerdämpande åtgärderna har mycket liten inverkan på de ekvivalenta ljudnivåerna.

Utomhus – Maximala ljudnivåer

Den maximala ljudnivån överskrider riktvärdet 70 dBA med upp till 10 dB ut mot Ostindiegatan och Majstångsgatan. På delar av fasaderna mot gårdssidan överskrids riktvärdet 55 dBA med upp till 13 dB och upp till 14 dB på delar av innergården. Dessutom höjs ljudnivåerna för bostäderna på Ostindiegatan 21 med upp till 12 dB om ingen åtgärd vidtas.

Av de åtgärder som utretts hade Skärmande byggnader bäst resultat. De maximala ljudnivåerna kommer däremot fortfarande att överskrida gällande riktvärde med upp till 3 dB ut mot Ostindiegatan och Majstångsgatan. På delar av fasaderna mot gårdssidan överskrids riktvärdet med upp till 9 dB och upp till 2 dB på delar av innergården. På innergården finns områden där den maximala ljudnivån klaras. Där bör en gemensam uteplats arrangeras.

För att klara riktvärdet för den maximala ljudnivån (55 dBA) på fasader mot innergården krävs ytterligare åtgärder. Enligt Boverkets Allmänna råd kan inglasade balkonger användas

för att dämpa ljudet till fasad vilket kunde vara en lösning i det här fallet. Denna lösning står inte omnämnd i Göteborg Stads riktlinjer utan förutsätter att man tillämpar Boverkets Allmänna råd.

I det skärmande huset Hus 5 krävs ordentliga åtgärder mot vagnhallen om bostäder skall kunna byggas där. Det krävs att bostäderna skärmas av helt t ex med hjälp av en tät loftgång som dämpar ljudnivån. Loftgången måste dimensioneras så att ljudnivån innanför klarar riktvärdena för externt industribuller. Alternativt kan någon icke bullerkänslig verksamhet placeras i huset eller i den delen som vetter mot vagnhallen.

8. Slutsatser

- De maximala ljudnivåer som redovisas på bullerkartorna är dimensionerade efter ljudnivåer som uppkom 2 gånger nattetid under en veckas mätning. Det bör vägas in i bedömningen.
- För att klara ljudnivåerna inomhus till de planerande bostäderna vid Majstångsgatan måste fasadkonstruktionen klara $R'_w + C_{tr} = 30$ dB.
- Där de maximala ljudnivåerna överstiger 70 dBA vid fasad ställs ytterligare krav på att fasadkonstruktionen reducerar ljudnivån vid 500 Hz med 35-38 dB. Traditionell ventilation genom fasaden är inte att rekommendera.
- För att helt och hållet klara riktvärdena för externt industribuller mot innergården krävs lokala åtgärder vid respektive bostad.
- För att minimera försämringen för de befintliga bostäderna så bör man vidtaga åtgärder för att skärma av bullret från vagnhallen.
- Om Kennedygatan öppnas för genomfartstrafik kommer ljudnivåerna öka vid fasad och bli desamma som utmed Majstångsgatan.

Göteborg den 3 oktober 2011
Akustikforum AB

Johan Gisaesus