

Ungdomsbostäder Kv Farkosten, Alingsås

Buller utomhus från väg- och tågtrafik

Till denna rapport hör fyra bilagor.

Revidering 2013-09-22: Justering av de planerade bostädernas layout.

Revidering 2015-05-18: Justering av de planerade bostädernas layout. Ny bedömningsgrund.

Revidering 2016-04-13: Fyra våningsplan istället för som tidigare fem. Ingen bullerskärm på intilliggande byggnads tak. Resultat redovisas både för ett fall där nya bullerskärmar utmed järnvägen har uppförts i enlighet med Trafikverkets projekt ”Vändspår Alingsås”, samt för ett fall där skärmarna inte uppförs.

Uppdrag

Gårdhagen Akustik AB har fått i uppdrag att beräkna buller från väg- och tågtrafik för ett exempel på byggnation av ungdomsbostäder på Kv Farkosten i Alingsås.

Uppdragsgivare

Forum Arkitekter AB, genom Hans Knutsson.

Sammanfattning

Ljudnivå utomhus från väg- och järnvägstrafik har beräknats för ett förslag på bebyggelse. Byggnadens västra och södra fasader exponeras för höga ljudnivåer. Bullret härrör till största delen från tågtrafiken på Västra stambanan.

Samtliga lägenheter i det föreslagna bostadshuset, och den gemensamma uteplatsen på innergården, uppfyller riktlinjerna för buller från trafik enligt förordning SFS 2015:216. En förutsättning för ovanstående resultat är att de bullerskärmar som föreslås i projekt Vändspår Alingsås uppförs.

Utan bullerskärmar enligt Vändspår Alingsås uppfylls förordningens riktlinjer med endast två begränsade undantag:

- ekvivalentnivå på innergården överskrider uteplatsriktvärde med 1 dB, och
- maxnivå vid fasad till två av lägenheterna överskrider riktvärde med 1 dB.

Riktvärdena för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus kan klaras med en kombination av standardlösningar och goda eller mycket goda standardlösningar, beroende på ljudnivås fördelning utomhus, planlösning, val av fasadkonstruktion samt fönsterstorlekar. Dimensionering av ljudisolering hos fönster och fasad behöver utföras av sakkunnig. Vi rekommenderar att fasadernas ljudisolering mot buller utomhus dimensioneras för att uppnå kraven i ljudklass B enligt SS25267.

Om byggnaden uppförs kommer trafikbullersituationen att förbättras markant för Kv Farkosten 10.

Resultat

Det sammanlagda bullret från väg- och tågtrafik har beräknats som frifältsnormerad A-vägd dygnsekvivalent och maximal ljudnivå i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsmodeller^{1,2}. Resultatet redovisas bilaga 1 och 4 som frifältsnormerade fasadnivåer per våningsplan, samt som frifältsnormerade bullerkonturer³ 1,5 m över mark.

Kommentar till resultatet

Den föreslagna byggnadslayouten har 30 enrumsbostäder där samtliga har bostadsrummen vända åt innergården som är skärmad från trafikbuller. Loftgångar med entrédörrar har placerats på sidorna med hög ljudnivå. Därtill har fyra lägenheter separat kök med matplats (räknas inte som bostadsrum) som är vänt mot järnvägen. Byggnadens utformning redovisas Figur 1 - Figur 5

Då ekvivalent ljudnivå på byggnadens mest bullerexponerade sidor överstiger riktvärde enligt förordningens 3 §, bör enligt förordningens 4 § minst hälften av varje bostads bostadsrum vara vända mot sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids och 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00.

Resultat med bullerskärmar Vändspår Alingsås

Bilaga 1 och 2 redovisar beräkningsresultat för ett fall där bullerskärmar uppförts enligt förslag i Trafikverkets projekt Vändspår Alingsås⁴.

Riktvärden för ljudnivå vid fasad enligt 4 §, 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå nattetid, klaras för samtliga bostäder.

Riktvärdet för ekvivalent ljudnivå, 50 dBA, klaras på merparten av innergården. Riktvärde för maximal ljudnivå, 70 dBA, klaras på hela innergården. Därmed finns goda möjligheter att anordna uteplats som uppfyller förordningen riktlinjer.

Resultat utan bullerskärmar Vändspår Alingsås

Bilaga 3 och 4 redovisar beräkningsresultat för ett fall där inga nya bullerskärmar uppförts utmed järnvägen.

Riktvärden för ljudnivå vid fasad enligt 4 §, 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå nattetid, klaras för samtliga bostäder utom en, där riktvärde för maximalnivå överskrids med 1 dBA.

¹ "Vägtrafikbuller – Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996", Naturvårdsverket, rapport 4653

² "Buller från spårburen trafik – Nordisk beräkningsmodell", Naturvårdsverket, rapport 4935.

³ Bullerkonturerna för innergården har frifältsnormerat approximativt genom att dra av 3 dB från ljudnivå inklusive reflexer.

⁴ Bullerskärmar enligt specifikation i plankarta daterad 2015-10-15.

Ekvivalent ljudnivå är 51 dBA på merparten av innergården, vilket överskrider riktvärde med 1 dBA. Riktvärde för maximal ljudnivå, 70 dBA, klaras på hela innergården.

Eftersom ljudfältet på innergården i princip kommer kunna betraktas som diffust är det inte enkelt att åtgärda överskridandena med rimligt stora bullerskärmar. En åtgärd som skulle fungera vore att tillföra ljudabsorption på den föreslagna byggnadens fasader mot innergården. Vi vill dock inte rekommendera en så pass kostsam och underhållstekniskt tveksam lösning när överskridandena endast är 1 dB.

Angående ljudmiljö på loftgångar

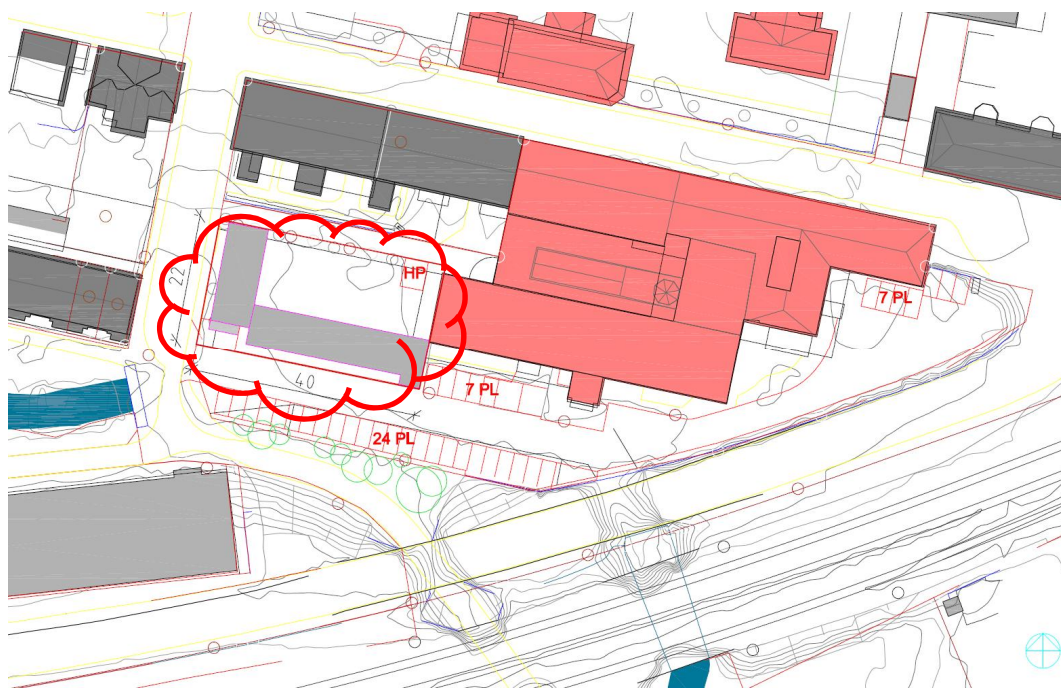
Ljudnivå på västra och södra fasaderna härrör huvudsakligen från järnvägen. Beräknad ljudnivå från vägtrafik är betydligt lägre i samtliga beräknade punkter (55 dBA i den högst exponerade punkten). Bullernivån är alltså inte hög mellan tågpassager.

Situationsplan, fasadvyer och planlösningar

I Figur 1 - Figur 5 nedan redovisas utseende och planlösningar för det föreslagna bostadshuset.

Passage till innergård

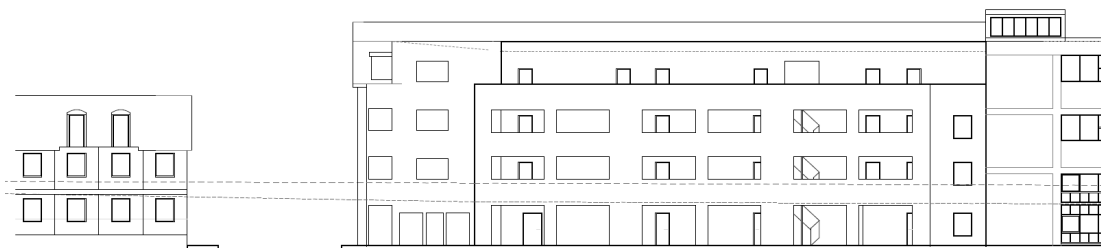
Den södra byggnadsdelen planeras ha en passage i markplan till innergården, se Figur 5. En helt öppen passage till innergården skulle släppa in för mycket ljud till innergården. Ett exempel på lösning är att öppningen täpps igen med ett glasparti med dörr. Beräkningsresultaten i bilaga 1-4 gäller under förutsättning att enbart försumbart ljud passerar genom passagen.



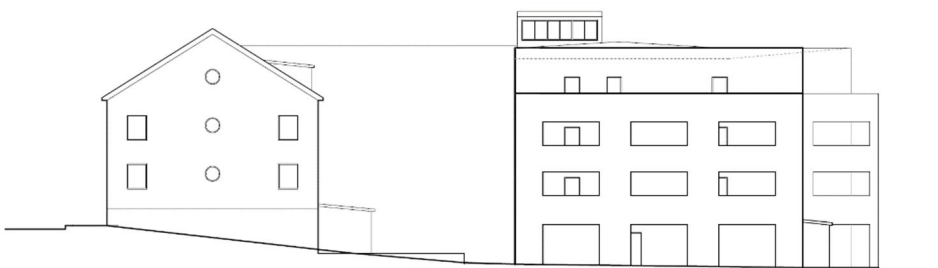
Figur 1. Situationsplan, markeringen avser de planerade ungdomsbostäderna.

Chalmers Teknikpark, 412 88 Göteborg info@gardhagen.se +46 31 3091900
Org.nr: 556643-2414 Momsnr: SE556643241401 Säte i Mölndal innehar F-skattsedel

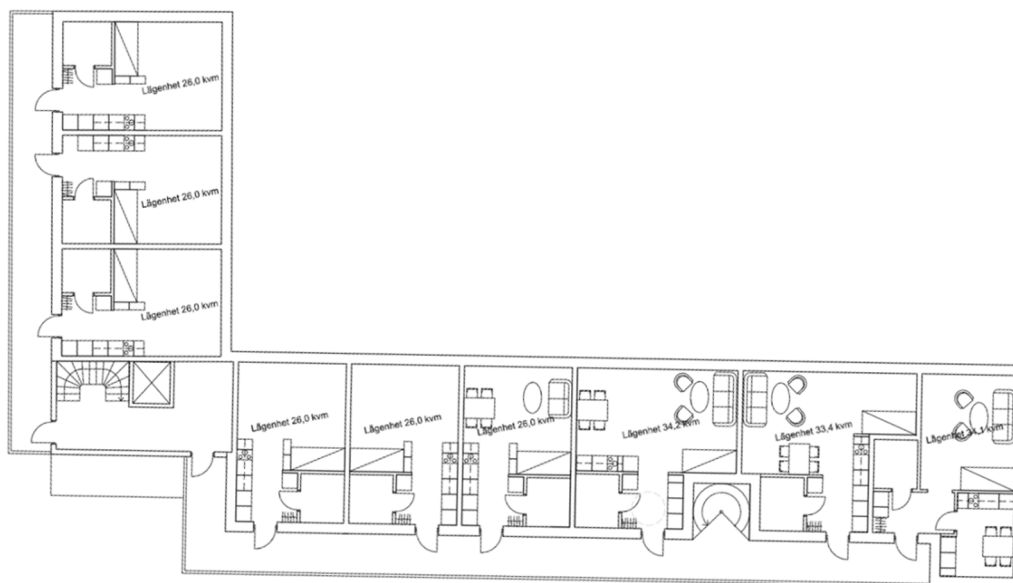
Rapporten får endast återges i sin helhet såvida inte ansvarig vid Gårdhagen Akustik AB skriftligen meddelat annat.



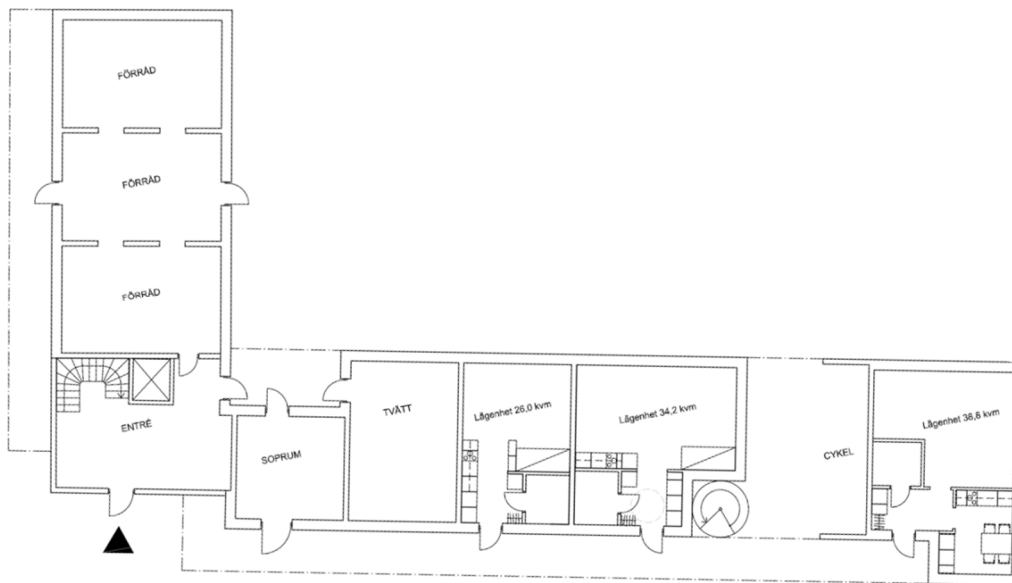
Figur 2. Fasadvy från Gärdskastigen.



Figur 3. Fasadvy från Östra Ringatan.



Figur 4. Planlösning för plan 2-4 i det beräknade byggnadsförslaget.



Figur 5. Planlösning för entréplan i det beräknade byggnadsförslaget.

Bedömningsgrund

Ljudnivå utomhus

I Förordning om trafikbuller vid bostäder (SFS 2015:216) som gäller från 2015-06-01 anges riktvärden för ljudnivå utomhus från trafik. Förordningens avsnitt "Buller från spårtrafik och vägar" anger följande villkor:

3 § Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

1. 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och
2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en utep plats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att bullret inte bör överskrida 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad.

4 § Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 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.

Vid en sådan ändring av en byggnad som avses i 9 kap. 2 § första stycket 3 a plan- och bygglagen (2010:900) gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

5 § Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå som anges i 3 § första stycket 2 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.”

Ljudnivå inomhus

Den nya trafikbullerförordningen (SFS 2015:216) innehåller inte riktvärden för buller inomhus. Boverket anger minimikrav i BBR 21, dessa återges i Tabell 1.

	Dygnskvivalent ljudnivå ⁵	Maximal ljudnivå ⁶ , kl 22-06
I utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30 dBA	45 dBA
I utrymme för matlagning eller personlig hygien	35 dBA	-

Tabell 1. Minimikrav på ljudnivå inomhus från yttre ljudkällor (från BBR 21).

Ljudisolering hos fasad motsvarande ljudklass B

För bostäder där förordningens avstegsregler enligt 4 § behövs är vår rekommendation att man som kompensation eftersträvar att uppnå ljudklass B enligt SS 25267⁷ för buller från trafik tillsammans med andra yttre ljudkällor (se tabell 5 i SS 25267), vilket i korthet innebär 4 dB lägre ljudnivåer inomhus än i tabell 1 ovan.

Förklaring av akustiska grundbegrepp

Med *A-vägd ljudnivå* menas att de uppmätta eller beräknade värdena anpassats för att i grova drag motsvara hur den mänskliga hörseln uppfattar ljud. A-vägningen används ofta för att presentera ljudnivåer i sammanhang där man vill bedöma risk för störning eller hörselskaderisk.

Den *momentana ljudnivån* är värdet hos ljudnivån i ett visst ögonblick.

Ekvivalentnivån är energimedelvärdet av ljudnivån över en viss tid. Den A-vägda ekvivalentnivån betecknas vanligen L_{Aeq} . I denna utredning beräknas den A-vägda ekvivalentnivån över ett dygn, L_{Aeq24h} .

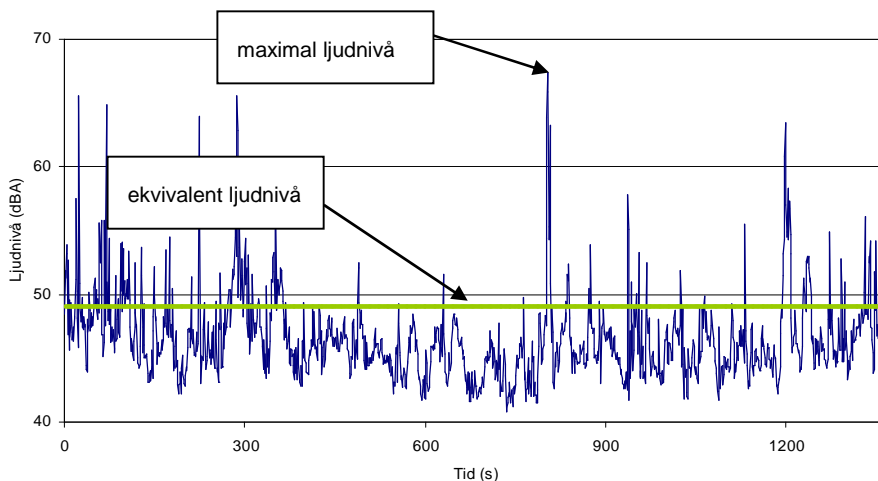
⁵ Avser dimensionerande dygnskvivalent ljudnivå. Se Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler. För andra yttre ljudkällor än trafik avses ekvivalenta ljudnivåer för de tidsperioder då ljudkällorna är i drift mer än tillfälligt.

⁶ Avser dimensionerande maximal ljudnivå som kan antas förekomma mer än tillfälligt under en medelnatt. Med natt menas perioden kl. 22:00 till kl. 06:00. Dimensioneringen ska göras för de mest bullrande vägfordons-, tåg- och flygplanstyper, samt övrigt yttre ljud, exempelvis från verksamheter eller höga röster och skrik, så att angivet värde inte överstigs oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.

⁷ Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Bostäder. Svensk standard, SS 25267.

Ekvivalentnivå beräknades separat för väg- respektive tågtrafik, i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsmodeller. Ekvivalentnivån för det sammanlagda bullret från väg- och tågtrafik har därefter beräknats med en energiaddition av beräkningsresultaten för respektive trafikslag.

Med *maximalnivå* menas den högsta ljudnivån som förekommer under en viss tid.



Figur 6. Exempel på momentan ljudnivå (blå linje), ekvivalent ljudnivå (grön linje) och maximal ljudnivå.

I denna utredning har maximalnivå från vägtrafik beräknats som den femte högsta A-vägda maximalnivå som förekommer under timmen med mest trafik kl 06.00-22.00, $L_{AFmax5e}$, i enlighet med anvisningar i Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler. Resultaten för buller från tågtrafik avser de A-vägda maximalnivåer med tidsvägning F, L_{AFmax} , som uppkommer vid passage av godståg.

Redovisad maximalnivå för det sammanlagda bullret från väg- och tågtrafik har beräknats som det högsta av maximalnivåerna från de båda trafikslagen.

Frifältsnormerad ljudnivå betyder att ljudnivån korrigerats för ljudreflexer från den byggnad vid vilken nivån ska mätas eller beräknas, som om byggnaden inte fanns. Om man mäter den A-vägda ljudnivån 2 m framför fasaden blir det mätta värdet ca 3 dB högre än det A-vägda frifältsnormerade värdet. Placerar man istället mikrofonen dikt an mot fasaden kommer den uppmätta A-vägda ljudnivån att bli ca 6 dB högre än den frifältsnormerade A-vägda nivån.

Trafikunderlag

Vägtrafik

I Tabell 2 redovisas de vägtrafikdata som använts vid beräkningarna. Trafikuppgifterna för E20 och Väg 180 baseras på trafikräkningar utförda år 2009 (Väg 680) respektive år 2011 (E20) vilka har räknats upp med Trafikverkets upprä-

ningstal för att motsvara trafik år 2026. Övriga trafikuppgifter har hämtats från kommunens bullerkartläggning 2009.

väg/delsträcka	antal fordon		hastighet
	ÅDT	andel tung trafik	
E20	20210	15 %	70 km/h
Väg 180 Vänersborgsvägen	15970	7,5 %	50 km/h
Lendahlgatan	2000	0	30 km/h
Norra Strömgatan	3732	5 %	24 km/h
Plangatan	208	2,5 %	18 km/h
Östra Ringgatan			
söder om Norra Strömgatan	581	3 %	19 km/h
norr om Norra Strömgatan	1810	5 %	30 km/h
Stationsgatan			
öster om järnvägsstationen	4450	5 %	30 km/h
väster om järnvägsstationen	7129	4,5 %	33 km/h
Nygatan	1411	5 %	30

Tabell 2. Indata till bullerberäkning.

Maximalnivå från vägtrafik

För beräkning av maximalnivå för femte bullrigaste passage under timmen med mest trafik under dag och kväll (06-22) har antagits att timmen innehåller 10 % av dygnets trafik. Trafikens sammansättning har antagits vara normalfördelad.

Tågtrafik

Uppgift om dimensionerande tågtrafik på Västra stambanan vid Alingsås station kommer från Trafikverket, uppgiftslämnare Alexander Hellervik (e-post 2013-06-24).

	Gods	X2	X60	X52/53	Lokdragna persontåg
Antal tåg väster om stationen	90	50	100	50	20
Antal tåg öster om station	90	50	0	50	20
Medellängder (m per tåg)	450	250	150	120	220
Maxlängder (m per tåg)	650	330	220	160	400
Största tillåtna hastighet (km/h)	100	180	155*	155**	155***

Tabell 3. Indata till bullerberäkning, prognosticerad dimensionerande tågtrafik.

- * Alla X60 pendeltåg förväntas stanna och vända
- ** Alla dessa regiontåg förväntas stanna och fortsätta
- *** Minst hälften av dessa tåg kan förväntas stanna

För tåg som stannar har följande schablontabell använts:

Avstånd från station (m)	Maxhastighet (km/h)
100	60
200	80
500	100
1000	130
1500	160

Tabell 4. Justering av hastigheter för tåg som stannar.

Kart- och ritningsunderlag

Kart- och ritningsunderlaget utgörs av primärkarta, ritningsunderlag till detaljplan för Kvarteret Farkosten daterat 2015-04-21, kompletterat med fasadvyer daterade 2015-08-27, samt situationsplan och sektionsritningar för Kvarteret Bryggaren och Kvarteret Åkanten. Resultaten i bilaga 1-2 förutsätter att bullerskärmar uppförs enligt plankarta för Trafikverkets projekt ”Vändspår Alingsås” daterad 2015-10-15.

Beräkningsutförande

Beräkningarna utfördes i programmet SoundPLAN version 7.3 (uppdatering 2015-11-18). Kartmaterial och trafikdata lagrades i SoundPLANs databas som en tredimensionell modell. Modellen utgörs i huvudsak av vägar, järnväg, markens akustiska egenskaper, byggnader, skärmar samt en terrängmodell.

Reflektionsförlusten hos de två äldre husen med locklistpanel vid innergården (Farkosten 10) justerades från standardvärdet 1 dB till 1,25 dB som kan förväntas vara ett mer representativt värde för den här typen av fasad.

Följande programinställningar användes vid beräkningarna:

Reflection order	4 (fasadnivåer), 3 (bullerkonturer)
Maximal reflection distance to receiver	200 m
Maximal reflection distance to source	50 m
Search radius	1000 m
Weighting:	dB(A)
Tolerance:	0,01 dB

Meshed Noise Map:

Receiver spacing:	2,0 m
Height above ground:	1,5 m

Standards:

Roads: Road Traffic Noise - Nordic Pred. Method; 1996
Driving on right side
Emission according to: RTN - Nordic 1996
Lmax Type: LAFMax,5th
Rail: Nordic Pred. Method For Train Noise (NMT); 1996
Emission according to: NMT 1996
Limitation of screening loss:
single/multiple 20 dB /40 dB
Lmax = LmaxF for electrically driven trains (LmaxM+3-(3dc/100)dB)

Assessment: Sverige väg- och tågtrafik

Göteborg, den 13 april 2016

Gärthagen Akustik AB
handläggare



Andreas Gustafson

kvalitetsgranskning



Bo Gärthagen

Kv Farkosten 11

Sammanlagt buller från väg- och järnvägstrafik

Med bullerskärm Vändspår Alingsås

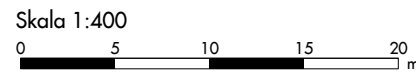
Frifältsnormerad A-vägd dygnsekvivalent ljudnivå L_{Aeq24h}

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark (ljudnivå även som utskrivna siffrvärden för ökad tydlighet).

Nivåtabeller: ljudnivå per våningsplan.



- Förklaringar**
- Vägyta
 - Emissionslinje
 - Järnväg (spårmitt)
 - Byggnad
 - Uthus
 - Loftgång
 - Höjdnivåkurva
 - Bullerskärm
 - Beräkningspunkt
 - Nivåtabell



Rapporten får endast återges i sin helhet såvida inte ansvarig vid Gårdhagen Akustik AB skriftligen meddelat annat.

Kv Farkosten 11

Sammanlagt buller från väg- och järnvägstrafik

Med bullerskärm Vändspår Alingsås

Frifältsnormerad A-vägd maximal ljudnivå L_{AFmax}

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark (ljudnivå även som utskrivna siffervärden för ökad tydlighet).

Nivåtabeller: ljudnivå per våningsplan.



Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmitt)
- Byggnad
- Uthus
- Loftgång
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Beräkningspunkt
- Nivåtabell

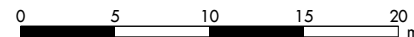
L_{AFmax}

dB(A)

- < 65
- < 70
- < 75
- < 80
- ≥ 80



Skala 1:400



Gårdhagen Akustik AB

Kv Farkosten 11

Sammanlagt buller från väg- och järnvägstrafik

Utan bullerskärm Vändspår Alingsås

Frifältsnormerad A-vägd dygnsekvivalent ljudnivå L_{Aeq24h}

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark (ljudnivå även som utskrivna siffervärden för ökad tydlighet).

Nivåtabeller: ljudnivå per våningsplan.



Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmitt)
- Byggnad
- Uthus
- Loftgång
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Beräkningspunkt
- Nivåtabell

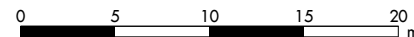
L_{Aeq24h}

dB(A)

- < 50
- < 55
- < 60
- < 65
- ≥ 65



Skala 1:400



Kv Farkosten 11

Sammanlagt buller från väg- och järnvägstrafik

Utan bullerskärm Vändspår Alingsås

Frifältsnormerad A-vägd maximal ljudnivå L_{AFmax}

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark (ljudnivå även som utskrivna siffervärden för ökad tydlighet).

Nivåtabeller: ljudnivå per våningsplan.



- Förklaringar**
- Vägyta
 - Emissionslinje
 - Järnväg (spårmitt)
 - Byggnad
 - Uthus
 - Loftgång
 - Höjdnivåkurva
 - Bullerskärm
 - Beräkningsspunkt
 - Nivåtabell

L_{AFmax}
dB(A)

- < 65
- < 70
- < 75
- < 80
- >= 80

Skala 1:400
0 5 10 15 20 m

Rapporten får endast återges i sin helhet såvida inte ansvarig vid Gårdhagen Akustik AB skriftligen meddelat annat.