

BULLERUTREDNING

HOVSTA-GRYT 4:6, HOVSTA-GRYT 3:7 MFL.

2021-03-03



BULLERUTREDNING

HOVSTA-GRYT 4:6, HOVSTA-GRYT 3:7 MFL.

KUND

O. Pettersson Fastigheter AB

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Box 13033

WSP Sverige AB

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Emre Aydın WSP Akustik 010 722 70 02

Vladimir Medan WSP Akustik 010 722 74 84

UPPDRAGSNAMN
Hovsta-Gryt 4:6, Hovsta-Gryt
3:7 mfl. Bullerutredning

UPPDRAGSNUMMER
10316256

FÖRFATTARE
Emre Aydın

DATUM
2021-03-03

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Vladimir Medan, Fredrik
Stenmark

Godkänd av
Emre Aydın

SAMMANFATTNING

WSP Akustik har på uppdrag av O. Pettersson Fastigheter AB utfört en trafikbullerutredning för fastigheterna Hovsta-Gryt 4:6, Hovsta-Gryt 3:7 mfl. i Örebro kommun inför framtagning av detaljplan. Syftet med utredningen är att få en bild av om det föreligger risk för överskridande av riktvärdena i trafikbullerförordningen inom det framtida planområdet och för att kunna bedöma eventuella risker för människor som ska vistas i de planerade områdena.

Fastigheterna är utsatta för buller från lokala gator inom det planerade planområdet, Riksväg 50 samt Godsstråket genom Bergslagen.

Resultatet visar att samtliga planerade bostadsbyggnader beräknas underskrida 60 dBA ekvivalent ljudnivå på fasad vilket uppfyller 3§ i trafikbullerförordningen SFS 2015:216. På bostadshusen vars fasader klarar riktvärdet för ekvivalent ljudnivå behöver maximal ljudnivå ej beaktas med avseende på ljudnivå utomhus vid fasad.

20-30 bostadsbyggnader vid östra/sydöstra delen av planområdet överskrider riktvärdet för uteplats, 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Järnvägstrafiken är den största orsaken till överskridanden av ekvivalent ljudnivå vid uteplatser. Näst största bidrag är Riksväg 50.

Samtliga planerade bostadsbyggnader beräknas ha en sida där maximala ljudnivåer vid uteplats klarar riktvärdet på 70 dBA enligt 3§ i trafikbullerförordningen SFS 2015:216.

Uteplatser går att anlägga i lägen där 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids. Om en gemensam uteplats anordnas i ett läge som uppfyller 3§ kan övriga balkonger/uteplatser då ses som ett komplement.

Sammanfattningsvis beräknas förutsättningarna för exploatering med bostäder enligt ritningen goda med avseende på trafikbuller förutsatt att bullerskyddsåtgärder vidtas för att klara riktvärden vid berörda uteplatser.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	5
1.1	SYFTE	5
1.2	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR	5
2	NYCKELBEGREPP	6
2.1	BULLER	6
2.2	RIKTVÄRDE	6
2.3	LJUDNIVÅ OCH DECIBEL	6
2.4	EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ	6
2.5	FREKVENS OCH A-VÄGNING	7
2.6	FRIFÄLTSVÄRDE VID FASAD	7
2.7	UTEPLATS	7
3	BEDÖMNINGSGRUNDER	8
3.1	TRAFIKBULLERFÖRORDNINGEN	8
3.2	RIKTVÄRDEN FÖR BULLER PÅ SKOLGÅRD	9
4	UNDERLAG	10
4.1	SPÅRTRAFIK	10
4.2	VÄGTRAFIK	11
4.3	KART- OCH TERRÄNGMATERIAL	12
5	BERÄKNINGAR	13
6	RESULTAT	14
6.1	LJUDNIVÅ VID FASAD	14
6.2	UTEPLATS	14
6.3	PRINCIPIELLA ÅTGÄRDER FÖR BYGGNADER DÄR RIKTVÄRDEN ÖVERSKRIDS	15
7	SLUTSATSER	16

BILAGOR

1. Ekvivalent ljudnivå spridningskarta
2. Maximal ljudnivå spridningskarta
3. Ekvivalent ljudnivå vid fasad
4. Maximal ljudnivå vid fasad

1 INLEDNING

WSP Akustik har på uppdrag av O. Pettersson Fastigheter AB utfört en trafikbullerutredning för fastigheterna Hovsta-Gryt 4:6, Hovsta-Gryt 3:7 mfl. i Örebro kommun inför framtagning av detaljplan. Fastigheterna är utsatta för buller från lokala gator inom det planerade planområdet, Riksväg 50 samt Godsstråket genom Bergslagen.

O. Pettersson Fastigheter AB planerar en framtida stadsdel med ny bebyggelse bestående av ca 100 bostadsbyggnader. En detaljplan håller på att utarbetas vars syfte är att studera förutsättningarna för att uppföra bebyggelse inom fastigheterna. I samband med framtagande av detaljplan önskas en bullerutredning med avseende på buller från närliggande väg- och spårtrafik.

Område för planerad bebyggelse presenteras i Figur 1.



Figur 1. Bebyggelsen planeras inom röd markering.

1.1 SYFTE

Utredningen ska redovisa hur förslaget står sig mot riktvärdena i trafikbullerförordningen SFS 2015:216 för en detaljplanansökan.

1.2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR

Ekvivalent och maximal ljudnivå har beräknats för prognosåret 2040, dels som spridningskartor 1,5 meter över mark samt vid fasad (frifältsvärde) på den planerade bebyggelsen enligt situationsplan från O. Pettersson Fastigheter AB 2021-02-11.

Beräkningen förutsätter mjuk mark runt om vägar, byggnader och parkeringsplatser.

Möjliga nya lokala gator förväntas inte ha någon trafik på sig vid 2040 scenariot i beräkningarna. Se kapitel 4.2 Vägtrafik för trafiksiffrorna.

2 NYCKELBEGREPP

I detta kapitel förklaras olika begrepp och definitioner avseende ljud och annat som används i nedanstående utredning.

2.1 BULLER

Definitionen av buller, oönskat ljud, beror på typen av ljud, person, plats, situation och varaktighet. Den Europeiska miljöbyråns definition av buller är "hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt"¹.

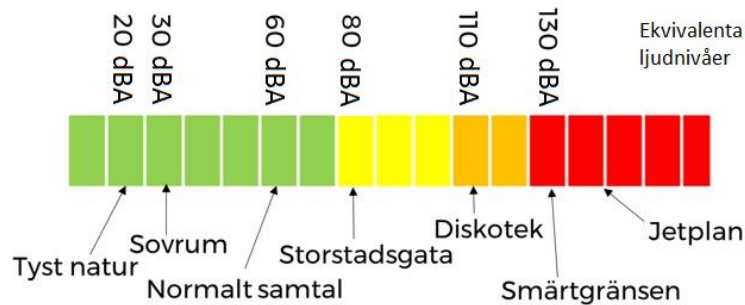
2.2 RIKTVÄRDE

Begreppet riktvärde är det värde som bedömts rimligt att eftersträva generellt eller i ett enskilt ärende. Detta skiljer sig från begreppet *gränsvärde*, vilket innebär att åtgärder måste tas för att klara gällande gränsvärde.

Ett riktvärde är ett styrinstrument som inte är rättsligt bindande. Med den samordning av plan- och bygglagen och Miljöbalken som trädde ikraft 2015-01-01 blir däremot angivna ljudnivåer i detaljplan styrande för tillsyn.

2.3 LJUDNIVÅ OCH DECIBEL

Ljudnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i enheten decibel (dB). Skalan är logaritmisk där hörseltröskeln vid 0 dB motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid ca 130 dB motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta, enligt Figur 2.



Figur 2. Exempel på typiska ljudnivåer.

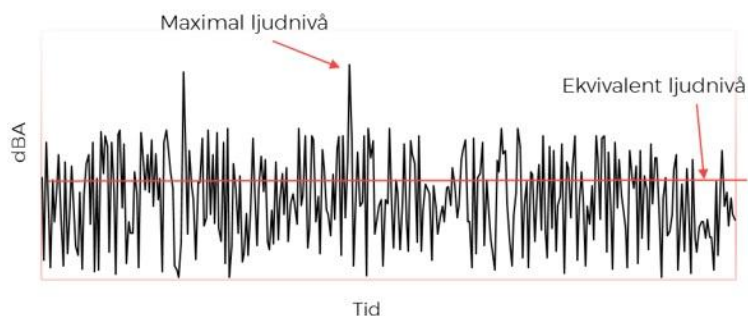
En ökning med 3 dB motsvarar en fördubbling av ljudenergin medan den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär.

2.4 EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ

Den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod.

¹ European Environment Agency (2010) *Good practice guide on noise exposure and potential health effects*, EEA Technical rapport nr 11/2010.

Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller under en bullerhändelse kallas för maximal ljudnivå. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå visas i Figur 3.



Figur 3. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

2.5 FREKvens OCH A-VÄGNING

Ljudtrycket varierar kring ett jämviktsläge, oftast det normala lufttrycket. Antalet svängningar kring jämviktsläget per sekund, frekvensen, anges med enheten Hertz (Hz). Människan kan uppfatta ljud inom frekvensområdet 20 Hz - 20 kHz, där tonhöjden ökar med frekvensen. Den totala ljudnivån innehåller bidrag från alla frekvenser, men eftersom örat har varierande känslighet vid olika frekvenser korrigeras ofta den totala ljudnivån efter örats känslighet med en så kallad vägning. Den vanligaste vägningen, A-vägning, redovisas ofta genom att den ekvivalenta ljudnivån anges i dBA.

2.6 FRIFÄLTSVÄRDE VID FASAD

Med frifältsvärde avses en ljudnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. Denna ljudnivå kallas även frifältskorrigerad ljudnivå och innebär beräknad eller uppmätt ljudnivå, inklusive alla relevanta reflexer, men sedan reducerad med 6 dB.

2.7 UTEPLATS

Med uteplats² avses, gemensamt eller privat, iordningställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden.

² Naturvårdsverket (2018) *Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder*. ÅNR NV-08465-15. Naturvårdsverket: Stockholm.

3 BEDÖMNINGSGRUNDER

Nedan redovisas gällande bedömningsgrunder.

3.1 TRAFIKBULLERFÖRORDNINGEN

För nybyggnation av bostäder gäller *Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader*, med ändring SFS 2017:359. Riktvärdena i förordningen ska tillämpas i detaljplaneärenden, i ärenden om bygglov och i ärenden om förhandsbesked påbörjade från och med 2 januari 2015. Nedan följer en sammanfattning av riktvärdena:

- 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad och
- 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan anordnas i anslutning till bostad

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

Om riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad ändå överskrids bör minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasad och minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids nattetid vid fasad.

Om 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats ändå överskrids får den göra det högst fem gånger per timme under perioden kl. 06-22 och då med högst 10 dB.

Vid annan ändring av en byggnad än tillbyggnad, om ändringen innebär att byggnaden helt eller delvis tas i anspråk eller inreds för ett väsentligen annat ändamål än det som byggnaden senast har använts för, och ändringen avses bli i form av bostäder, gäller i stället för ovan beskrivet att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

3.2 RIKTVÄRDEN FÖR BULLER PÅ SKOLGÅRD

Enligt miljöbalken SFS 1998:808 kapitel 2 måste verksamhetsutövaren skaffa sig den kunskap som är nödvändig för att skydda miljön och människors hälsa mot skada eller olägenhet.

På en ny skolgård som exponeras för buller från väg- och spårtrafik bör den ekvivalenta ljudnivån 50 dBA, räknad som årsmedeldygn underskridas på delar av gården avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet. Vidare bör även den maximala ljudnivån 70 dBA underskridas på dessa ytor. Dessa nivåer motsvarar nivåer som inte bör överskridas på en uteplats för att förebygga olägenhet för människors hälsa, enligt 3 § i förordning SFS 2015:216 om trafikbuller vid bostadsbyggnader.

En målsättning kan vara att övriga vistelseytor inom skolgården har högst 55 dBA som ekvivalent ljudnivå samt att den maximala ljudnivån överskrider 70 dBA maximalt 5 gånger per genomsnittlig maxtimme under tiden då skolgården används.

Bedömningsgrunden för förskolor/skolors skolgård är baserad på Naturvårdsverkets vägledning "Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik" (2017), se Tabell 1.

Tabell 1: Riktvärden för ny skolgård (frifältsvärde) enligt Naturvårdsverkets vägledning.

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå för dygn [dBA]	Maximal ljudnivå [dBA]
De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet.	50	70
Övriga vistelseytor inom skolgården	55	70*

*Får inte överskridas mer än 5 gånger per maxtimme under ett årsmedeldygn under tiden skolgården nyttjas.

Nivåer i Tabell 1 för de delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet bör underskridas för att förebygga olägenhet för människors hälsa uppstår.

Målsättning är att varje barn ska ha tillgång till en friyta på 35 kvm på skolgården som underskrider 50 dBA ekvivalent ljudnivå, baserat på en rapport från Boverket " Gör plats för barn och unga "³.

³ "Gör plats för barn och unga! En vägledning för planering, utformning och förvaltning av skolans och förskolans utemiljö", Boverket, 2015

4 UNDERLAG

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

4.1 SPÅRTRAFIK

Trafikunderlaget för spårtrafik som ligger till grund för beräkningarna visar vilka tågtyper som trafikerar linjen, fördelningen mellan olika tågtyper, antal tåg som passerar per dygn, medel- och maximala tåglängder, dimensionerande tågtyper för maximal ljudnivå, högsta tillåtna hastighet samt begränsande hastigheter för spår.

Tågtrafikuppgifter har erhållits år 2015 från Trafikverket och banans STH (största tillåtna hastighet) från Hallsbergs linjehandbok. Godstågens hastighetsbegränsning har satts till 100 km/h då exakta hastighetsuppgifter för respektive tågtyp ej erhållits, och hastigheten för godståg sällan överskrider 100 km/h. Prognos för 2040 fanns enbart för totala mängden passagerartåg och därmed har en procentuell fördelning beräknats utifrån dagens tågtypsfördelning.

Trafikflöden, längd på tåg samt hastigheter redovisas i Tabell 2 nedan.

Tabell 2: Trafikinformation för spårtrafik, prognosår 2040.

Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Antal (tåg kl. 22-06)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (STH) (km/h)
Gods	81	45	582	700	100
Passagerar	15	0	162	230	130
X40	37	5	158	230	130
X50-54	58	4	55	55	130

4.2 VÄGTRAFIK

Trafikunderlag till utredningsalternativet för prognosår 2040 har erhållits från en tidigare bullerutredning för Hovsta-Gryt 3:69, utförd år 2016 och stämts av med Erik Pettersson på O. Pettersson Fastigheter AB. Trafikdata för vägarna som inkluderas i beräkningarna presenteras i Tabell 3 och Figur 4. Ingen dygnsfördelning av vägtrafik har tillhandahållits i utredningen.

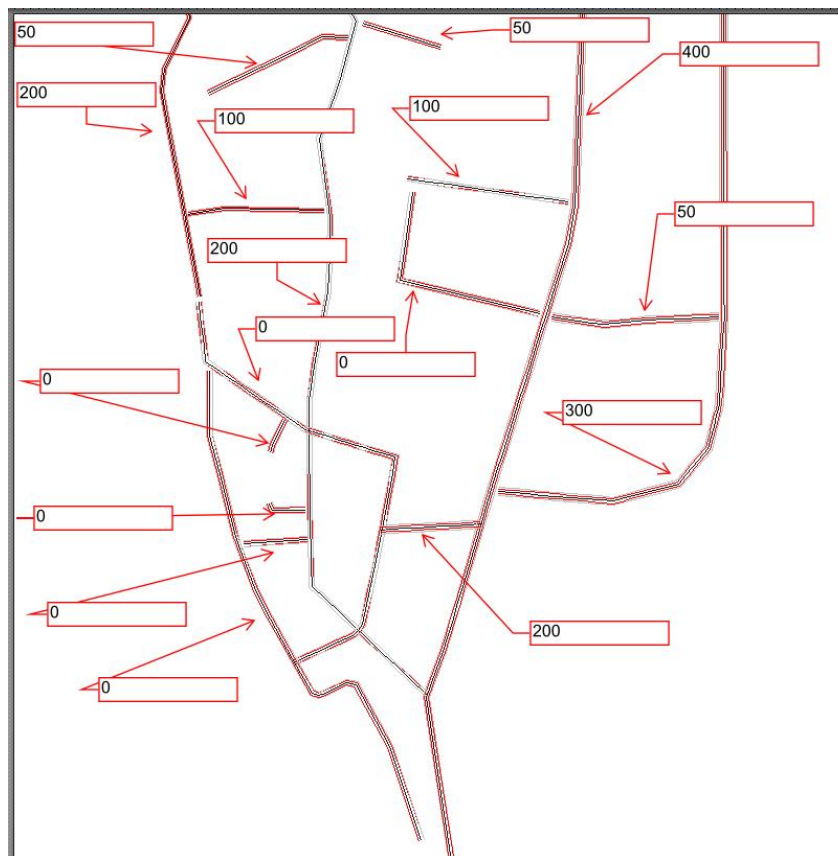
Tabell 3. Trafikinformation för vägtrafik, prognosår 2040.

Väg	ÅDT (antal fordon)	Andel tung trafik (%)	Hastighet (km/h)
Grytängsvägen	200 ¹	0%	30
Björkhemsvägen	100	0%	30
Smedjebackevägen	400 ¹	0%	30
Fågelstavägen	50	0%	30
Graningevägen	300	0%	30
Nästegårdsvägen	200	0%	30
Kåvivägen V om Grytängsvägen	2550 ¹	4%	50
Kåvivägen mellan Grytängsvägen - Smedjebackevägen	2750 ¹	4%	50
Kåvivägen Ö om Smedjebackevägen	3150 ¹	4%	50
Riksväg 50	26917 ³	10%	75 ²

¹ Tillhandahållet från Jimmy Bergqvist, planarkitekt på Örebro kommun (22-02-2021).

² Hastighetsbegränsning enligt skylt är 70 km/h. Under tre år (2006, 2010 och 2014) har 16 stickprov gjorts och medelhastigheten visade sig ligga på 75 km/h.

³ Tillhandahållet från Jimmy Bergqvist, planarkitekt på Örebro kommun (22-02-2021) och räknats upp enligt Trafikverkets uppräkningsstal.



Figur 4. ÅDT för prognosår 2040.

4.3 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Digitalt höjdsatta kartunderlag, fastighetskarta, byggnadshöjder har erhållits från en tidigare bullerutredning för Hovsta-Gryt 3:69, utförd år 2016.

Situationsplan för planerad bebyggelse med byggnadsvolymer och höjder har tillhandahållits från O. Pettersson Fastigheter AB, 2021-02-11.

5 BERÄKNINGAR

Beräkningarna av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN, version 8.2 (Update 2020-12-01). I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader, skärmar, vägar och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning och reflektioner inkluderades. I beräkningarna behandlas marken som mjuk.

Beräkningarna för buller från vägtrafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Vägtrafikbuller – nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*⁴. Enligt beräkningsmodellen för vägtrafikbuller är giltigheten för beräkningsmodellen begränsad till avstånd upp till 300 m från vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden (0-3 m/s). Beräkningsmodellen utgår från konstant flödande trafik utan inbromsande eller accelererande trafik vid korsning eller busshållplats samt en torr vägbanan och dubb fria däck. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på ca 3 dB på över 50 meters avstånd och 5 dB på över 200 meters avstånd från källan i ett medvindsförhållande.

Beräkningar av ljudnivåer från spårbunden trafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell*⁵. Beräkningsmodellen för tågbuller gäller för sommarförhållanden och barmark vid medvindsförhållanden eller inversion. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på upp till ±3 dB för avstånd på 300-500 meter.

Ljudnivåer visas i form av färgfält och är beräknade inklusive samtliga reflexer. Ljudnivåer vid fasad är beräknade som frifältsvärden, alltså utan reflex i den egna fasaden.

Vid beräkning av frifältsvärde vid fasad och vid beräkning av ljudnivån för uteplats, 1,5 meter över mark, har 3:a ordningens reflektioner använts. Mottagarhöjd vid samtliga bostadshus har satts till 2,4 meter för första våningsplanet och 2,8 meter för övriga våningsplan. Beräkningar i markplan har gjorts med upplösningen 5 x 5 meter.

⁴ Naturvårdsverket (1996) *Vägtrafikbuller - Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*. Rapport 4653. Naturvårdsverkets förlag: Stockholm.

⁵ Naturvårdsverket (1996). *Buller från spårburen trafik - Nordisk beräkningsmodell*. Rapport 4935. Naturvårdsverkets förlag: Stockholm.

6 RESULTAT

Resultatet av beräkningarna visas utförligt i bilaga 1–4.

6.1 LJUDNIVÅ VID FASAD

Samtliga planerade bostadsbyggnader beräknas få ekvivalenta ljudnivåer på fasaderna som klarar riktvärdet på 60 dBA enligt 3§ i trafikbullerförordningen SFS 2015:216. Se bilaga 3. Högsta ekvivalent ljudnivå på fasaden är 56 dBA enligt beräkningarna.

På de fasader som klarar riktvärdet för ekvivalent ljudnivå behöver maximal ljudnivå ej beaktas med avseende på ljudnivå utomhus vid fasad. Dock är det viktigt att ta hänsyn till de maximala ljudnivåerna vid fönsterdimensionering, se bilaga 4.

6.2 UTEPLATS

Om en uteplats anordnas bör den ekvivalenta ljudnivån inte överstiga 50 dBA och den maximala ljudnivån inte överstiga 70 dBA kl. 06-22.

Detta kan inte uppnås för samtliga bostadsbyggnader på grund av att 50 dBA ekvivalent ljudnivå överskrids vid 20-30 bostadsbyggnader vid östra/sydöstra delen av planområdet, se gröna och gula zoner i bilaga 1. Järnvägstrafiken är största orsaken till överskridanden av ekvivalent ljudnivå vid uteplatser. Näst största bidraget är Riksväg 50. Generellt kan det nämnas att uteplatser kan anläggas på sidan som vetter bort från väg och järnväg där 50 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids.

Samtliga planerade bostadsbyggnader beräknas ha en sida där maximala ljudnivåer vid uteplats klarar riktvärdet på 70 dBA enligt 3§ i trafikbullerförordningen SFS 2015:216, se bilaga 2.

I de fall där en enskild uteplats inte kan anordnas i anslutning till byggnaden kan en gemensam uteplats anordnas i ett skyddat läge som klarar riktvärde, då ses övriga balkonger/uteplatser som ett komplement.

6.3 PRINCIPIELLA ÅTGÄRDER FÖR BYGGNADER DÄR RIKTVÄRDEN ÖVERSKRIDS



Figur 5: Byggnader som överskrider 50 dBA vid uteplats, se gröna och gula zoner.

Vit- och blåmarkerade zoner i Figur 5 underskrider riktvärde för uteplatser och uteplatser som balkong/altan kan placeras i samtliga lägen.

Gul- och grönmarkerade zoner i Figur 5 klarar inte riktvärde för uteplats på någon hel fasad och på dessa byggnader bör skyddsåtgärder övervägas eller att en gemensam bullerskyddad uteplats anordnas.

Om en gemensam uteplats anordnas kan övriga uteplatser ses som ett komplement.

Exempel på skyddsåtgärder för uteplatser är absorber i balkongtaket, delvis inglasning av balkong, eller bullerskärm av trä ur ett hållbarhetsperspektiv.

7 SLUTSATSER

Resultatet visar att samtliga planerade bostadsbyggnader beräknas underskrida 60 dBA ekvivalent ljudnivå på fasad vilket uppfyller 3§ i trafikbullerförordningen SFS 2015:216. På de bostadshusen vars fasader klarar riktvärdet för ekvivalent ljudnivå behöver maximal ljudnivå ej beaktas med avseende på ljudnivå utomhus vid fasad.

20-30 bostadsbyggnader vid östra/sydöstra delen av planområdet överskrider riktvärdet för uteplats, 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Järnvägstrafiken är största orsaken till överskridanden av ekvivalent ljudnivå vid uteplatser. Näst största bidraget är Riksväg 50.

Samtliga planerade bostadsbyggnader beräknas ha en sida där maximala ljudnivåer vid uteplats klarar riktvärdet på 70 dBA enligt 3§ i trafikbullerförordningen SFS 2015:216.

Uteplatser går att anlägga i lägen där 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids. Om en gemensam uteplats anordnas i ett läge som uppfyller 3§ kan övriga balkonger/uteplatser då ses som ett komplement.

Sammanfattningsvis beräknas förutsättningarna för exploatering med bostäder enligt ritningen goda med avseende på trafikbuller förutsatt att bullerskyddsåtgärder tas för att klara riktvärden vid berörda uteplatser.

I samband med byggprojektering bör säkerställas att inomhusnivåer klarar ställda krav i Boverkets byggregler, BBR.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

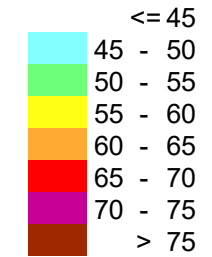


WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel +46 10 7225000



O Pettersson Fastigheter i Örebro AB
HOVSTA-GRYT 4-6 - 3-7 M.F.L. BULLERUTREDNING

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



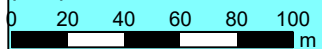
Teckenförklaring

- Planerade bostadsbyggnader
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg

Bilaga 1

Beräkning av ekvivalent ljudnivå från väg och järnväg i Lillån, Hovsta-Gryt.

(A3) Skala 1:1900



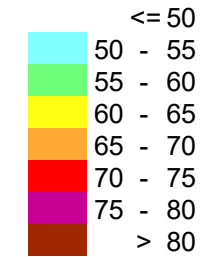
Uppdragarnr	10316256	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Emre Aydin	Granskad	Vladimir Medan
Ort och datum	Göteborg 2021-02-26		

WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel +46 10 7225000



O Pettersson Fastigheter i Örebro AB
HOVSTA-GRYT 4-6 - 3-7 M.F.L. BULLERUTREDNING

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

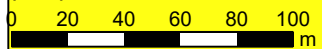
- Planerade bostadsbyggnader
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg

Bilaga 2

Beräkning av maximal ljudnivå från
väg och järnväg i Lillån, Hovsta-Gryt.

Uppdrag nr	10316256	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Emre Aydin	Granskad	Vladimir Medan
Ort och datum	Göteborg 2021-02-26		

(A3) Skala 1:1900



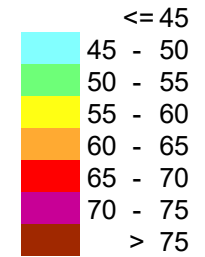


WSP Akustik
 Box 13033
 SE-402 51 Göteborg
 Tel +46 10 7225000



O Pettersson Fastigheter i Örebro AB
 HOVSTA-GRYT 4-6 - 3-7 M.F.L. BULLERUTREDNING

Ekvivalent ljudnivå
 dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

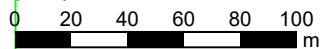
- Planerade bostadsbyggnader
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg

Bilaga 3

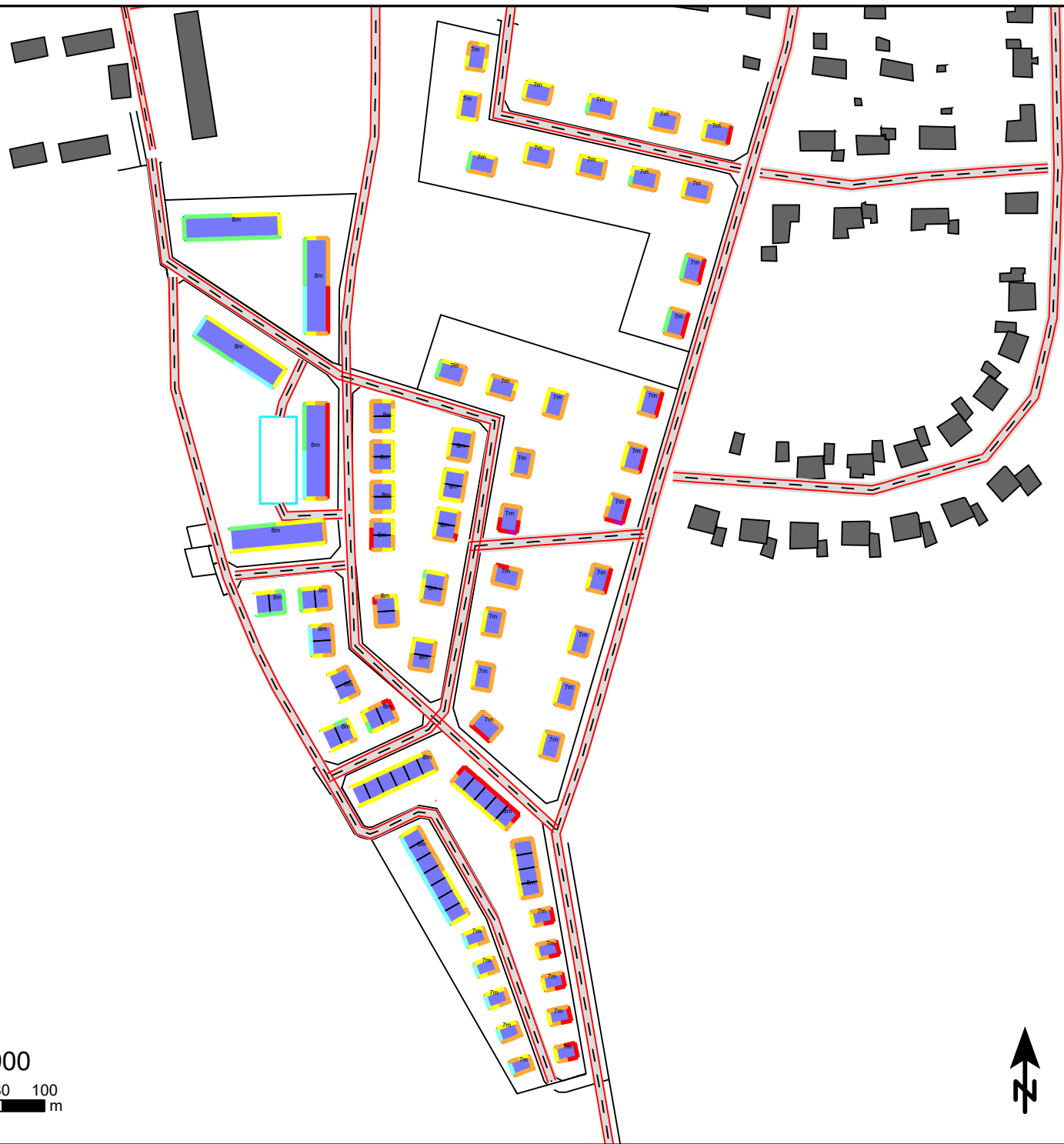
Beräkning av ekvivalent ljudnivå från väg och järnväg i Lillån, Hovsta-Gryt.

Högsta dygnsekvivalenta ljudnivå vid respektive fasad.

(A3) Skala 1:1900



Uppdragarnr	10316256	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Emre Aydin	Granskad	Vladimir Medan
Ort och datum	Göteborg 2021-02-26		

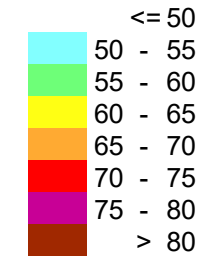


WSP Akustik
 Box 13033
 SE-402 51 Göteborg
 Tel +46 10 7225000



O Pettersson Fastigheter i Örebro AB
 HOVSTA-GRYT 4-6 - 3-7 M.F.L. BULLERUTREDNING

Maximal ljudnivå
 dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

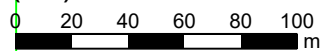
- Planerade bostadsbyggnader
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg

Bilaga 4

Beräkning av maximal ljudnivå från väg och järnväg i Lillån, Hovsta-Gryt.

Högsta maximala ljudnivå vid respektive fasad.

(A3) Skala 1:1900



Uppdrag nr	10316256	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Emre Aydin	Granskad	Vladimir Medan
Ort och datum	Göteborg 2021-02-26		