

Datum	2020-03-25	Projektskede	Järnvägsplan
Status	Godkänd	Infosäkerhetsklass	K1
Rev. beteckning		Diarienummer	FUT 2018-0471
Rev. datum		Författare	Erik Olsson

Utbyggd depå i Högdalen

Järnvägsplan

PM bullerskydd för Anisen 3

GODKÄND 2020-03-25

Filnamn: 5320-Y51-23-00104

REVIDERINGSHISTORIK

Rev.	Revidering avser	Reviderat av	Godkänd/ Fastställd av	Rev. datum
A	Revideringar enligt 5100-P51-12-00012	EOn	Marie Fredell	2020-03-25

Kontrollerad av, utförare: Andreas Novak, WSP

Granskad av, beställare: Ylva Nilsson, FUT

Godkänd/Fastställd av, beställare: Marie Fredell, FUT

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning.....	3
2	Uppdrag	3
3	Avgränsning.....	4
4	Bedömningsgrunder	6
4.1	Luft- och stomburet trafikbuller	6
4.2	Uteplats.....	6
5	Förutsättningar.....	7
5.1	Luftburet buller från tågtrafik.....	7
5.2	Befintliga balkonger och uteplatser Anisen 3.	7
6	Beräkningar	9
6.1	Luftburet trafikbuller.....	9
7	Resultat	9
7.1	Luftburet buller	9
8	Åtgärder	10
8.1	Skärm vid spår	10
8.2	Bulleråtgärder i spår	10
8.3	Lokala bullerskyddsåtgärder	11
8.4	Åtgärder Anisen 3	13
8.5	Kommentar.....	18
9	Referenser.....	19
10	Bilagor och relaterade dokument	20

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

1 Sammanfattning

Denna utredning omfattar endast luftburet buller vid bostadsfastighet Anisen 3 från planerad anläggning Utbyggd depå vid Högdalen. Åtgärder föreslås för att klara krav vid uteplatser, vilket utgör underlag för hantering av yttrande på järnvägsplan avseende bullerskyddsåtgärder för luftburet buller från spårtrafik.

Beräkningsresultat med skärmar tillsammans med principiella lösningar vid balkonger såsom täta balkongräcken, absorbenter i balkongtak och delvisa balkonginglasningar visar på olika möjligheter att klara krav på uteplats och balkonger.

Fyra beräkningsfall redovisas:

- A. Utan åtgärder
- B. Med åtgärder - 2,5 meters skärm vid spår + balkonginglasningar
- C. Med åtgärder – lokala skärmar vid byggnad + balkonginglasningar
- D. Med åtgärder – lokala skärmar vid gemensam uteplats

För beräkningsfall A utan åtgärder beräknas åtgärdsbehov på Anisen 3 hus 1–4. Ljudnivåer för Hus 5 klarar krav. 98 lägenheter får överskridande av krav för uteplats och flertalet lägenheter beräknas få överskridande av maximala ljudnivåer inomhus.

För beräkningsfall B med 2,5 meters skärm vid spår krävs balkongåtgärder för totalt 32 lägenheter. Ljudnivåer inomhus klaras som konsekvens av balkongåtgärder.

För beräkningsfall C med lokala skärmar vid uteplatser på markplan krävs balkongåtgärder för totalt 84 lägenheter. Ljudnivåer inomhus klaras som konsekvens av balkongåtgärder.

För beräkningsfall D med 3 meters skärm runt uteplats klaras endast krav vid den gemensamma uteplatsen, flertalet lägenheter beräknas få överskridande av maximala ljudnivåer inomhus.

Vår rekommendation är en kombination av åtgärder där beräkningsalternativ B - med 2,5 meters skärm vid spår + balkonginglasningar – är det mest effektiva. Balkonginglasningar enligt redovisad omfattning innebär också att tidigare beräknat överskridande av maximal ljudnivå inomhus klaras.

2 Uppdrag

Beställaren Region Stockholm, genom Förvaltning för Utbyggd Tunnelbana (FUT), har gett WSP i uppdrag att projektera Utbyggd depå i Högdalen samt järnvägsplan och tillhörande miljökonsekvensbeskrivning.

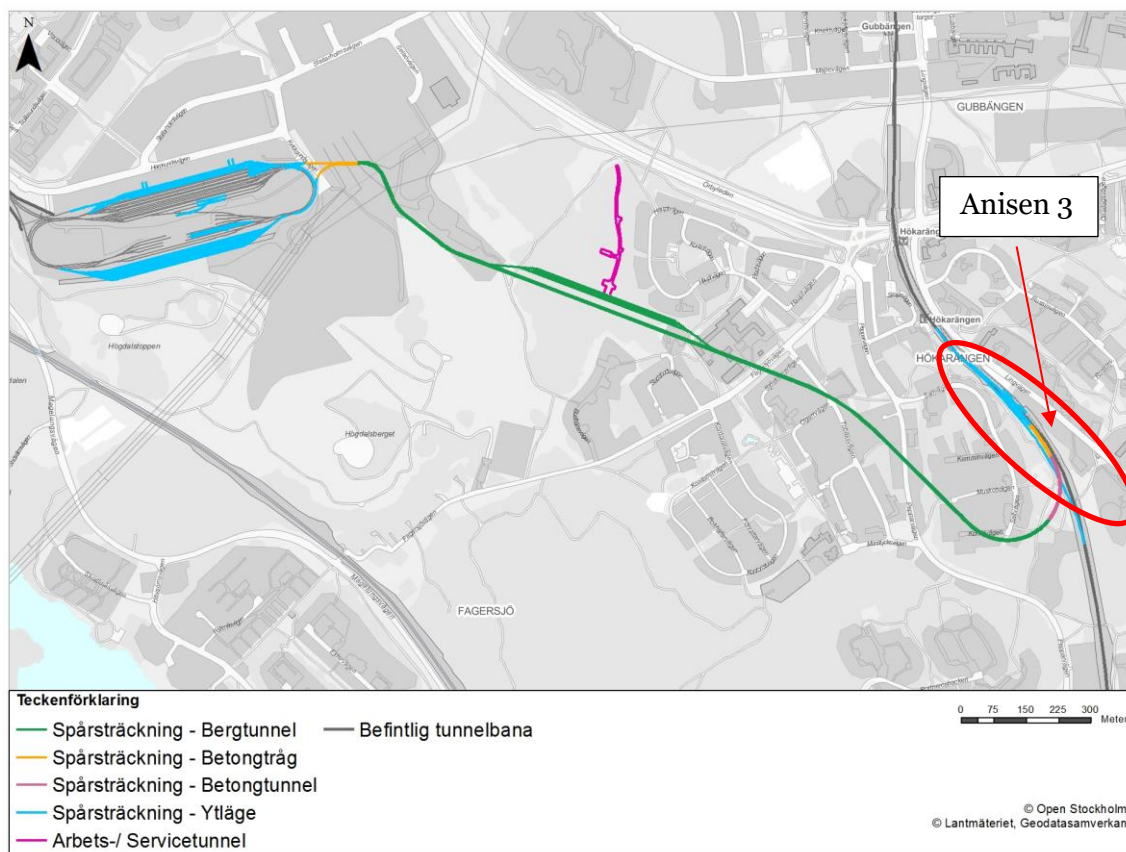
Detta PM utgör underlag för hantering av yttrande på järnvägsplan avseende bullerskyddsåtgärder för luftburet buller från spårtrafik.

I detta PM ingår beräkningar i driftskede för luftburet buller från tunnelbana ovan jord vid bostadsfastighet Anisen 3. Beräkningar har utförts för planerad utbyggnad av spår dels utan åtgärder och dels med ett antal förslag på bullerskyddande åtgärder för Anisen 3.

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

3 Avgränsning

Denna utredning omfattar endast luftburet buller vid bostadsfastighet Anisen 3 från planerad anläggning Utbyggd depå vid Högdalen. Åtgärder föreslås för att klara krav vid uteplatser. Avgränsningen av hela projektets anläggning redovisas i Figur 1 tillsammans med område som ingår i beräkningar och aktuell fastighet Anisen 3. Situationsplan för Anisen 3 med de fem olika husen ses i Figur 2.



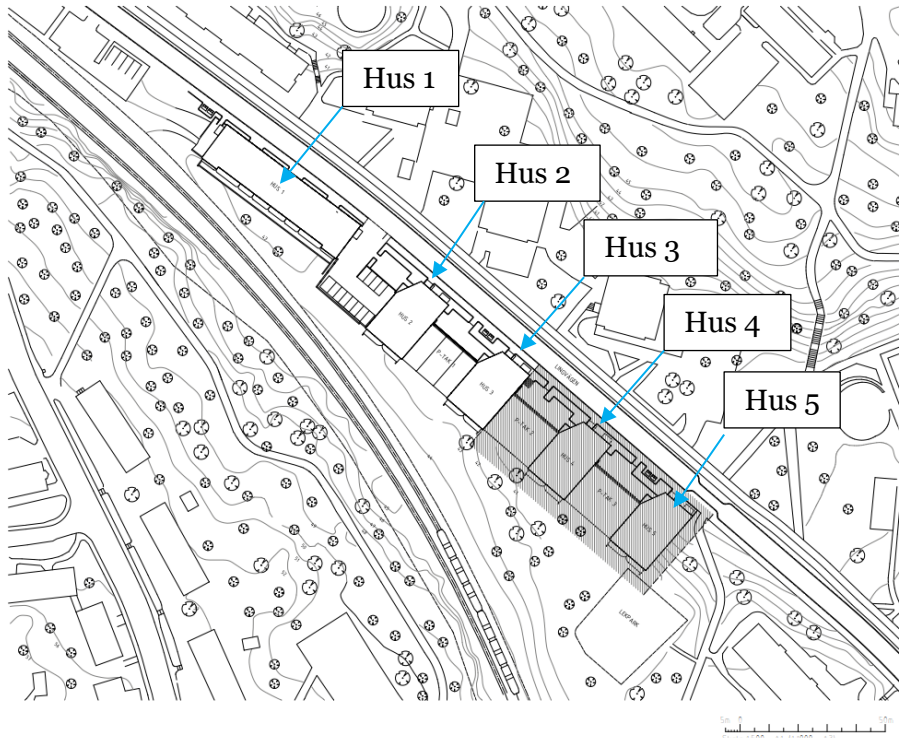
Figur 1. Avgränsning av anläggning med beräkningsområde och Anisen 3 markerat i rött.

Komfortvibrationsnivåer har inte beräknats, då komfortstörande vibrationer inte förväntas för aktuell tågtrafik inom planområdet.

Stomljudd från spårtrafik för Anisen 3 utreds och redovisas i PM stomljudd och buller, driftskede (Ref. 10).

Enligt ljudisoleringsmätning (Ref. 9) finns risk för överskridanden av maximal ljudnivå inomhus med upp till 4 dB. Se Ref. 9 för beräkning och bedömning av fasadisolering.

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



Figur 2. Situationsplan för Anisen 3 med befintlig tunnelbana (Ref.5).

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

4 Bedömningsgrunder

4.1 Luft- och stomburet trafikbuller

Då FUT lämnar över den färdiga anläggning till Trafikförvaltningen i ett senare skede gäller de krav för vibrationer, luftljud och stomljud för spårtrafik, vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad, som anges i *Riktlinjer buller och vibrationer* (Ref 1) se Tabell 1 nedan. Ursprunget för trafikbullerriktvärdena är Infrastrukturproposition 1996/97:53.

Tabell 1. Projektkrav med avseende på vibrationer, luftljud och stomljud (Ref.1)

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent luftljudnivå, L_{eq24h}	Maximal luftljudnivå, $L_{max,F}$	Komfortvägd vibrationsnivå, V_{RMS}	Maximal stomljudsnivå $L_{max,S}$	Maximal stomljudsnivå $L_{max,F}$
Bostäder	Uteplats invid fasad 55 dBA Invid fasad utan uteplats 60 dBA ¹ Bostadsrum 30 dBA	Uteplats invid fasad 70 dBA Bostadsrum 45 dBA	Bostadsrum 0,4 mm/s	Bostadsrum 30 dBA	-
Skolor och undervisningslokaler	Skolgård 55 dBA	45 dBA	Undervisningslokaler 0,4 mm/s	Lokal med utrymme för sömn och vila 30 dBA	45 dBA

¹ 60 dB(A) ekvivalentnivå utomhus eftersträvas invid fasad, förutsatt att inte avsteg medges i gällande detaljplan och eventuellt järnvägsplan.

4.2 Uteplats

Nedanstående text är tagen från Trafikförvaltningens Riktlinjer Buller och vibrationer (Ref. 1) avseende uteplats:

Avser en uteplats eller en del av en uteplats per fastighet knuten till permanentbostad. En uteplats är en iordningsställd yta såsom altan, terrass eller balkong som ligger invid fasad i direkt anslutning till fastighetens huvudbyggnad. S.k. fransk balkong innefattas inte i denna definition. Samråd med berörda fastighetsägare ska ske avseende val av uteplats för åtgärd. Uteplatsen bör vara belägen i ett gynnsamt läge, t.ex. avseende ljusförhållanden. Gällande flerbostadshus bör i första hand en balkong/uteplats per lägenhet, alternativt en för flerbostadshuset gemensam uteplats, åtgärdas.

För att avgöra om en fastighet är åtgärdsberättigad bör den beräknade bullernivån i den mest utsatta punkten vid fasad bedömas på höjden 1,2 m över mark/ golv, se Bilaga B för exempel på bedömningspunkter för ljudnivå på uteplats. Överstiger ljudnivån 70 dB(A) i bedömningspunkten, så ska åtgärd utredas.

Finns det redan en befintlig uteplats inom samma fastighet där hela uteplatsen, alternativt en uteplats där del av uteplats om minst 15 kvadratmeter, klarar riktvärdena så bör ej åtgärd vidtas. Vidtagen åtgärd/vidtagna åtgärder ska anses tillräckliga om den beräknade bullernivån i bedömningspunkten (enligt Bilaga B), dvs. t.ex. enligt projekteringshandling, understiger riktvärdena i Tabell 1. Uppföljning av åtgärd görs enligt kapitel 13.4.4. Motiveringen till att bedömning för uteplats görs

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

på 1,2 meters höjd baserar Trafikförvaltningen på bedömning utifrån sittande position enligt ISO 3381.

5 Förutsättningar

5.1 Luftburet buller från tågtrafik

Trafikdata för järnväg har erhållits från Ref. 2, se Tabell 2 nedan. Korrektioner har lagts in vid växlar och broar. Korrektion enligt beräkningsmodellen för 10 m spår vid en växel är +6 dB, för broar med ballast +3 dB och för stålbroar +6 dB. Hastighet 50 km/h har använts för tågtrafiken i dubbelspårstunneln. Hastigheten på Farstagrenen har angetts till 70 km/h. Hastigheter samt trafikdata för samtliga spår och scenarier kan ses i Tabell 3. Spår och underlag kring spåret är modellerade enligt Ref. 3 och 4. Beräkningar gäller tåg av typen C20. Sträckan kommer troligtvis även att trafikeras av den nya tågtypen C30. Skillnaden i källstyrka bedöms som marginell.

Tabell 2. Tågtrafikdata

Scenario	Sträcka	Tågtyp	Antal tåg per dygn	Medel/maximal längd [m]	Hastighet [km/h]
Utbyggd anläggning (år 2030)	Farstagrenen	C20	376	139/139	70
Utbyggd anläggning (år 2030)	Dubbelspårstunnel in till depå	C20	70	139/139	50
Utbyggd anläggning (år 2030)	Norra delen av befintligt vändspår	C20	4	139/139	50
Utbyggd anläggning (år 2030)	Södra delen av befintligt vändspår	C20	40	139/139	50

5.2 Befintliga balkonger och uteplatser Anisen 3.

Balkongerna på hus 1 Anisen 3 är enligt relationsritning (Ref. 5) mellan 5,9 och 9,5 meter breda, på kortsidorna 3,6 meter breda. Balkonger är 1,8 meter djupa, ytterbalkonger på långsidor är 0,8m djupa. Balkonghöjd från golv till tak är 2,7 meter. Balkongräcken är ett öppet galler med höjd 1,1 meter över balkonggolv. Samtliga balkonger har mer eller mindre rundade hörn.

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariernr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



Figur 3. Foto uteplats Anisen 3 hus 1, tagen platsbesök/mätning 2019-04-16



Figur 4. Foto balkonger Anisen 3 hus 1, tagen platsbesök/mätning 2019-04-16

Balkonger för hus 2–5 är ca 7 meter breda och 1,8 meter djupa med balkonghöjd 2,7 meter.

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diarienumr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

6 Beräkningar

6.1 Luftburet trafikbuller

Beräkningar av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.1, uppdaterat 2019-11-13. Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsnivåer, det vill säga ljudnivå utan inverkan av ljudreflex från egen fasad. Färgkarta är beräknad med bidrag av två reflexer i intilliggande byggnader. Beräkningarna för buller från spårbunden trafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport "Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell 1998", rapport 4935. Beräkningsmodellen för tågbuller gäller för sommarförhållanden och barmark vid medvindsförhållanden eller inversion vilket är "worst case" förutsättningar. Beräkningars noggrannhet nära spåret är vanligtvis ± 2 dB och nästan alltid ± 3 dB för mottagarpositioner inom 30 meter och elevationsvinkel mindre än 20° . Noggrannheten vid långa avstånd upp till 300–500 m från spåret är ± 3 dB för ekvivalent ljudnivå och något mer för maximal ljudnivå.

Fastigheten Anisen 3 och omgivande markhöjder har modellerats enligt underlag från relationsritningar (Ref. 5). Övriga byggnadernas placering i modellen är tagna från fastighetskarta (Ref. 6). Byggnadernas totala höjd är beräknad med hjälp av laserdata. Vissa av byggnaderna är ännu inte byggda men detaljplanelagda. Dessa ingår i samtliga beräkningsfall med placering och våningshöjder enligt detaljplaner (Ref. 6).

Ljudutbredning över mark är beräknade på höjden 1,2 meter och är uppbyggda av beräkningspunkter 2×2 meter. Ljudnivå vid fasad har beräknats för varje våningsplan.

Markdämpning är satt till $G=0,5$ enligt Ref. 7 samt $G=1$ under spår och $G=0$ vid vägar.

Använd källstyrka för tåg är enligt senaste inmätningen (Ref. 8).

Då beräkningsmodellen inte är tillämplig för lokala skärmar och ljudsituation på en balkong, eller horisontella skärmar vilket ett balkonggolv är, redovisas balkongåtgärder principiellt.

7 Resultat

7.1 Luftburet buller

Beräknade fall A-D redovisas nedan. Samtliga fall gäller planerad utbyggnad av anslutning till Farstalinjen.

- A. Utan åtgärder
- B. Med åtgärder - 2,5 meters skärm vid spår enligt + balkonginglasningar
- C. Med åtgärder – lokala skärmar vid byggnad + balkonginglasningar
- D. Med åtgärder – lokala skärmar vid gemensam uteplats

Beräknade ljudnivåer vid fasad för beräkningsfall A-D redovisas i Bilagor 1–8. Erfordriga lokala åtgärder för att klara krav redovisas i kapitel 8.3.

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

För beräkningsfall A - utan åtgärder - beräknas åtgärdsbehov på hus 1–4. Ljudnivåer för hus 5 klarar krav. Se Figur 2 för översikt av de olika husen. Överskridande av krav för uteplats beräknas för hus 1 – 4 med upp till 10 dBA maximal ljudnivå och 6 dBA ekvivalent ljudnivå. 98 lägenheter får överskridande av krav för uteplats. Se Bilaga 1–2. Flertalet lägenheter riskerar överskridande av maximal ljudnivå inomhus.

För beräkningsfall B - med 2,5 meters skärm vid spår - är åtgärdsbehovet på hus 1–4 upp till 9 dBA maximal ljudnivå och 5 dBA ekvivalent ljudnivå. Balkongåtgärder för totalt 32 lägenheter krävs. Se Bilaga 3–4. Med balkongåtgärder så att högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå klaras även krav för ljudnivå inomhus.

För beräkningsfall C - med lokala skärmar vid uteplatser på markplan - är åtgärdsbehovet upp till 10 dBA maximal ljudnivå och 6 dBA ekvivalent ljudnivå. Balkongåtgärder för totalt 84 lägenheter krävs. Se Bilaga 5–6. Med balkongåtgärder så att högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå klaras även krav för ljudnivå inomhus.

För beräkningsfall D - med 3 meters skärm runt gemensam uteplats - klaras endast krav vid den gemensamma uteplatsen. Se Bilaga 7–8. Flertalet lägenheter riskerar överskridande av maximal ljudnivå inomhus.

8 Åtgärder

8.1 Skärm vid spår

Skärmar vid spår är enligt förslag i PM Stomljud och buller, driftskede (Ref. 10), se Tabell 3.

Tabell 3. Sammanställning översiktligt förslag bullerskärmar

Ungefärlig spårmeter	Placering	Skärmhöjd	Kommentar
7+810 till 7+920	Östra sidan	2,5 meter	Avfärdad
8+010 till 8+260	Östra sidan	2,5 meter	Föreslagen
7+810 till 8+120	Västra sidan	2,5 meter	Avfärdad

Ungefärlig spårmeter avser längdmätning för planerat spår 50. Skärmars höjd avser höjd över rälsöverkant och är placerade 3,5 m från närmsta spårmitt. Skärmar bör vara absorberande, minst absorbentklass C, för att undvika reflexer till byggnad på motsatt sida spåret.

8.2 Bulleråtgärder i spår

Exempel på åtgärder vid spår är spårnära skärmar, vilka är placerade i spårområdet nära det yttersta spåret. Åtgärden bedöms vara olämplig på aktuell plats på grund av växlar och antalet spår.

En annan princip är rällivdämpare, vilka dämpar det ljud som strålar ut från rälen, vilket är halva bullerkällan, motsvarande 3 dB. Det ljud som strålas ut från hjulen påverkas inte. Vissa leverantörer påstår upp till 6 dB minskning på totalt utstrålat

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

luftljud. En förutsättning är väl underhållna hjul och fordon. Rällivdämpare kan inte fullt ut kan användas på denna plats på grund av växlar men det bör i samråd med Trafikförvaltningen undersökas till vilken grad åtgärden kan utnyttjas på tunnelbanespår. Idag finns rällivdämpare på Roslagsbanan, Saltsjöbanan och Nockebybanan. Rällivdämpare kan kombineras med normal skärm. Åtgärden har inte ingått i beräkningar i denna utredning.

8.3 Lokala bullerskyddsåtgärder

I ett forsknings/mätprojekt WSP Akustik genomfört 2014 (Ref.11) har vägtrafikbuller mätts på balkong på första våningen (våning ovan markplan). Slutsatser redovisas nedan. Värden är konservativa för fallet Anisen 3 då buller från spårtrafik är mer högfrekvent vilket är gynnsamt både för möjlig skärmning och möjlig absorption. Skärmningseffekten ökar dessutom generellt ju högre upp balkongen ligger p.g.a. skärmning från balkonggolvet.

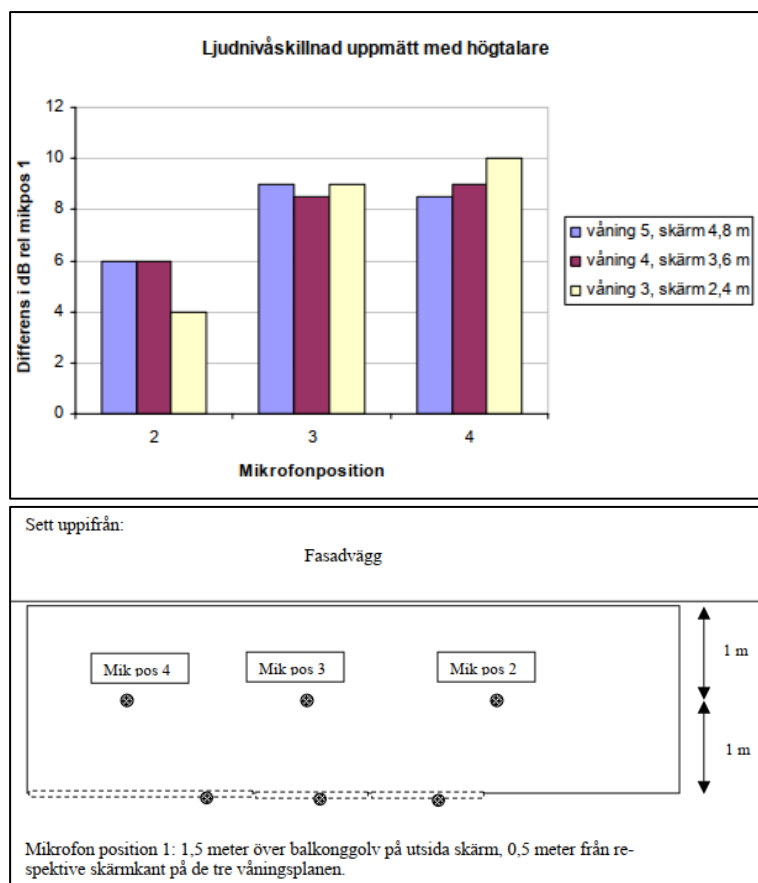
- Absorbent i balkongtak ger ca 2 dB sänkning av ljudnivå på balkong förutsatt minst 8m² balkonggolv och att ca 90 % täckning av takytan (Ref. 12). Effekt av absorbent i balkongtak ökar med graden av balkonginbyggnad.
- Med tätt balkongräcke erhålls ca 2–4 dB sänkning av ljudnivån på balkong. Gäller på högre våningsplan med gynnsam vinkel, på lägre våningsplan något mindre. Tätningar kan bestå av glas, plåt eller skiva som ofta sätts utanför balkongkant ner över balkonggolv med överlapp för att medge avvattning.
- Med absorbent i balkongtak tillsammans med ett tätt räcke kan upp till 3–5 dB sänkning av ljudnivå på balkongen åstadkommas.
- Tillsammans med absorbent i balkongtak och halvt inglasad balkongsida (från golv till tak) fås 4–6 dB sänkning av ljudnivån på balkong.
- Absorbent i balkongtak, tätt räcke och helt inglasad långsida (från golv till tak), kortsidor öppna (från räcke till balkongtak) fås 5–7 dB sänkning av ljudnivån på balkong.
- Med helt inglasad balkong, dock ej lufttätt, fås ca 15 dB lägre ljudnivå på balkong.

I ett annat mätprojekt (Ref.13) där bullerskyddande åtgärder på balkong undersöktes mättes ljud från högtalare på våningar 3, 4 och 5. Balkonger hade stängda sidor, balkongbredd 7 meter och ca 2 meter djup. Mätningar gjordes med hel skärmning från balkonggolv till balkongtak med olika utsträckning i längsled: 2,8, 3,6 och 4,8 meters bredd. Se Figur 5 för resultat i ljudnivåskillnad.

Slutsatser var att en ökning av skärmlängden från 2,4 meter upp till 4,8 meter ger endast marginell eller ingen förbättring, varför en 2,4 meter lång skärm kan anses vara tillräcklig för att uppnå ovanstående dämpning bakom skärmen. Att längsta skärmen uppvisar något mindre ljudnivåskillnad för position 4 beror sannolikt på egengenererat ljud hos den provisoriska skärmen vid mätning.

Den skärmande effekten av ett glasparti om 8 mm kan med god marginal antas motsvara provisorisk skärm vid måttillfället. När glaspartiet monteras med noggranna täta anslutningar - tillsammans med ett tätt balkongräcke till midjehöjd - kan ytterligare dämpning om ca 1–2 dB förväntas.

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



Figur 5. Uppmätt ljudnivåskillnad vid balkonger samt skiss mikrofonpositioner. Ref. 13

En tredje referens för balkonginglasningar tas från en planbeskrivning 2015 (Ref.14).

En balkong med 50–75 % inglasning kan dämpa de ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad/fönster med ca 2–7 dB (utformning/öppning av balkongen måste optimeras). Denna lösning måste utföras i kombination med ljudabsorbenter (lägst ljudabsorptionsklass B) i taket.

I Figur 6 och 7 ses bilder på balkonginglasningar och absorbenter.

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



Figur 6. bild av delvis inglasad balkong Ref (14).



Figur 7. Exempel på absorbent på balkong. T.v. 50mm Paroc cgl 20cy, Kv. Ombudsmannen, Linköping. T.h. Akustikskiva 50mm bakom perforerad plåt.

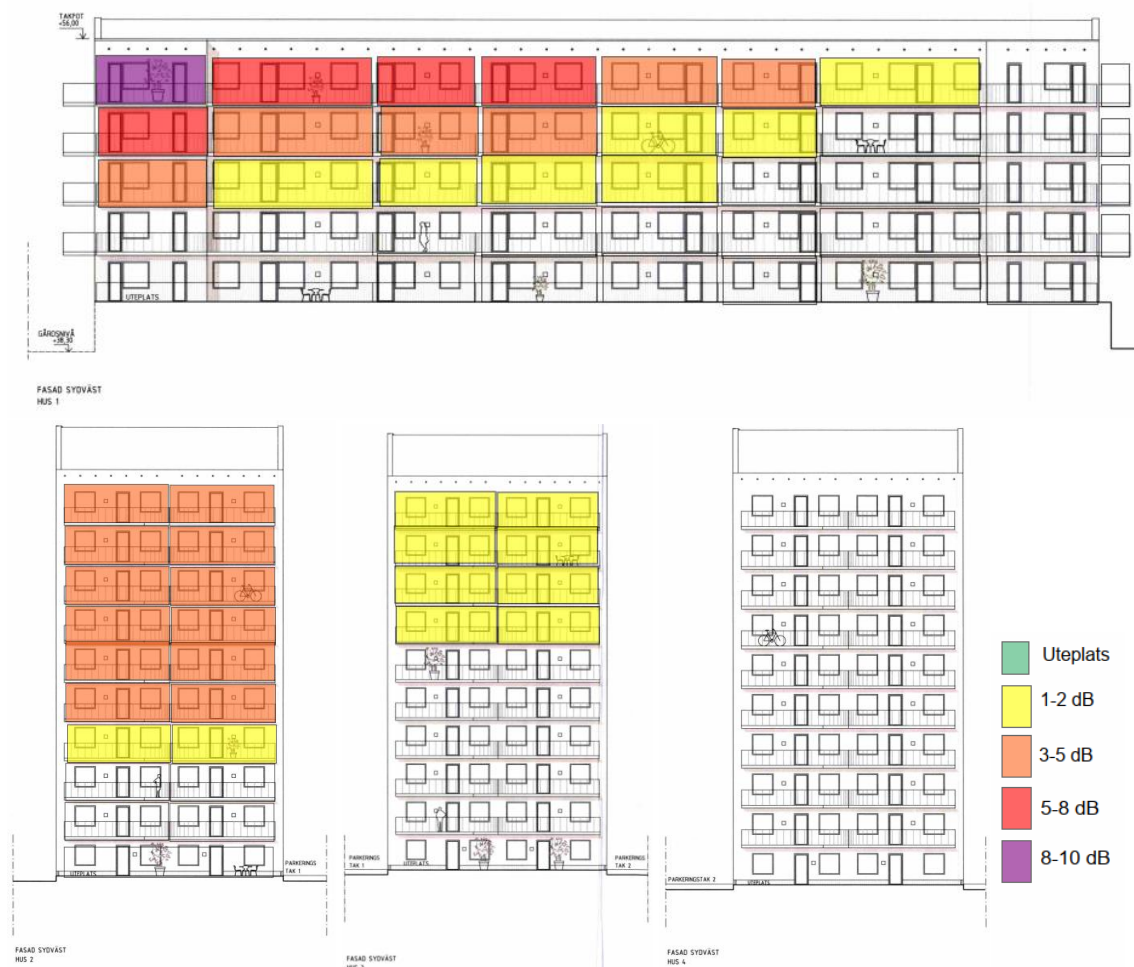
8.4 Åtgärder Anisen 3

Omfattning av balkongåtgärder redovisat på fasad för Anisen 3 i Figur 8 och 9 enligt indelning:

- 1–2 dB: Tätt balkongräcke samt absorbent i balkongtak (om tak finns)
- 3–5 dB: Tätt balkongräcke, absorbent i balkongtak samt delvis inglasning från räcke till balkongtak, minst 50 % av balkongens bredd.
- 5–8 dB: Tätt balkongräcke, absorbent i balkongtak samt delvis inglasning från räcke till balkongtak, minst 75 % av balkongens bredd.
- 8–10 dB: Tätt balkongräcke, absorbent i balkongtak samt inglasning från räcke till balkongtak, hela balkongens bredd.

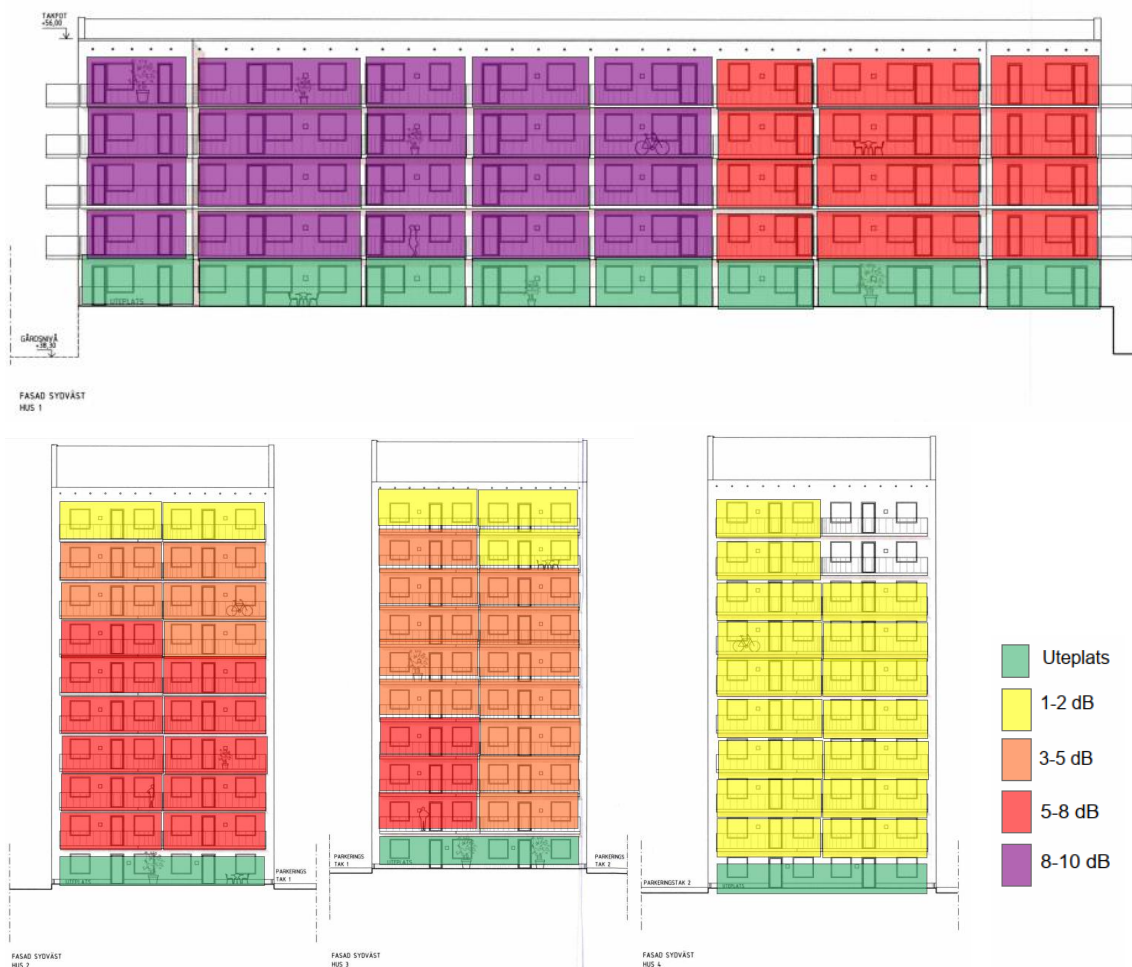
PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

Jämförelse mellan Figur 8 och Figur 9 ger en tydlig bild av effekten av skärm vid spår, med avseende på balkongåtgärder. Gavellägenheterna i hus 1 är genomgående med balkong på kortsidor, endast en av balkongerna åtgärdas. Om balkonger mot spår åtgärdas är det gynnsamt för maximal ljudnivå inomhus som då klaras. Balkonger på översta våning kan inte förses med absorbenter i tak då tak saknas. Behovet av absorbent är mindre jämfört med balkong på lägre våning då rumseffekten minskar.



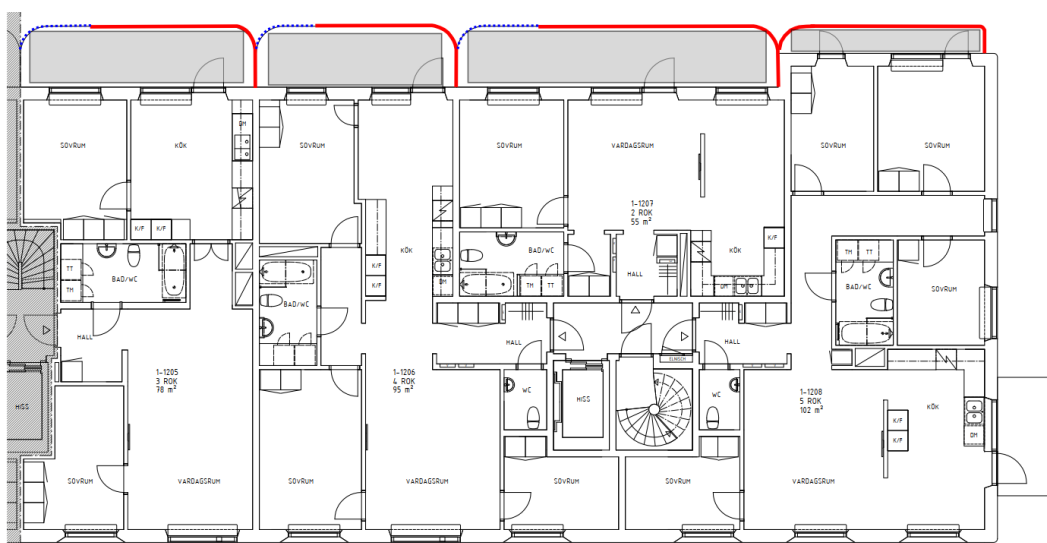
Figur 8. Åtgärdsbehov för balkonger enligt beräkningsfall B med skärm vid spår. Överst: hus 1, nere t.v. hus 2, nere i mitten hus 3, nere t.h. hus 4. Ej färglagda fasader/balkonger klarar krav.

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



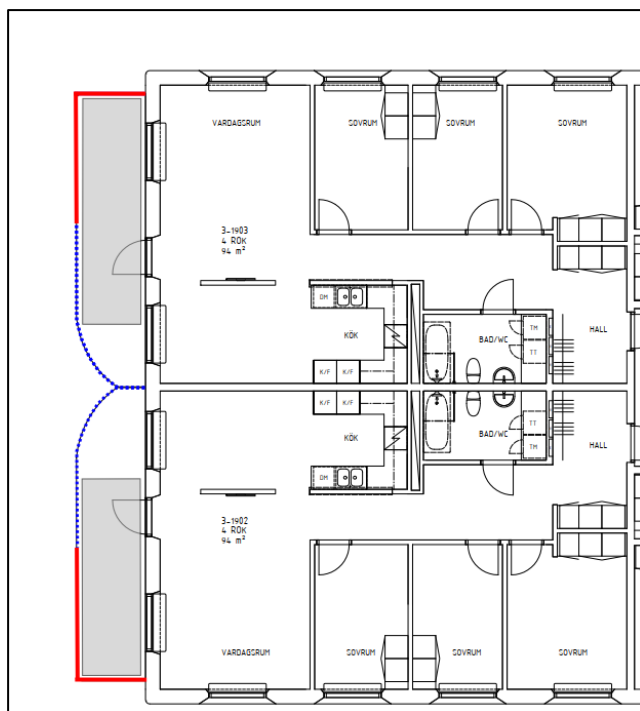
Figur 9. Åtgärdsbehov för balkonger enligt beräkningsfall C utan skärm vid spår. Överst: hus 1, nere t.v. hus 2, nere i mitten hus 3, nere t.h. hus 4. Ej färglagda fasader/balkonger klarar krav.

Förslag på balkonginglasningar för hus 1 Anisen 3 ses i Figur 10 och för hus 2-4 ses i Figur 11. Försvarende omständighet byggnadstekniskt kan vara balkongernas rundning.



Figur 10. Principskiss i plan på balkongskärmning för Anisen 3 hus 1. Grå yta: absorberande i balkongtak. Röd linje: inglasning; balkonggolv till balkongtak. Blå prickad linje; tätt balkongräcke. (relationshandling 2018-12-14).

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



Figur 11. Principskiss i plan på balkongskärmning för Anisen 3 hus 2-4. Grå yta: absorbent i balkongtak. Röd linje: inglasning; balkonggolv till balkongtak. Blå prickad linje; tätt balkongräcke. (relationshandling 2018-12-14).

Antalet balkonger som föreslås förses med täta räcken, absorbenter i balkongtak samt delvisa inglasningar redovisas i Tabell 4. Skärmar för beräkningsfall C ses i Figur 12.

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

Tabell 4. Sammanställning antalet lägenheter/balkonger med behov av lokala bullerskydd Anisen 3.

Byggnad	Beräkningsfall B – med 2,5 meters skärm vid spår (ca 250 meter)			Beräkningsfall C – med skärm vid uteplatser			
	Täta räcken	Absorbent i tak	Inglasningar	Täta räcken	Absorbent i tak	Inglasningar	Skärm vid uteplats
Hus 1	18	11	11 (varav 1 st. 100 %, 4 st. 75% och 6 st. 50 %)	32	24	28 (varav 20 st. 100% och 12 st. 75%)	2,6 meter hög, ca 70 meter lång
Hus 2	14	12	12 (50 %)	18	16	16 (varav 11st. 75% och 5 st. 50 %)	2,5 meter hög, ca 25 meter lång
Hus 3	8	8	0	18	16	15 (varav 3 st. 75 % och 12 st. 50 %)	2,0 meter hög, ca 25 meter lång
Hus 4	0	0	0	16	15	0	2,0 meter hög, ca 25 meter lång
Hus 5	0	0	0	0	0	0	0



Figur 12. Beräknade ekvivalenta nivåer med lokala skärmar vid hus 1-4. Ekvivalent ljudnivå 1,2 meter över mark (dBA ref. 20 µPa)

Beräkningsfall D omfattar endast gemensam uteplats, utpekad i detaljplan Ref. 6, som skärmas så att krav klaras, se bilaga 7 och 8. Skärmen är 3 meter hög och 100 meter lång.

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

8.5 Kommentar

Den här utredningen visar på ca 1 dB högre ljudnivå vid fasad närmst spåret än redovisat i PM buller i driftskede (Ref. 10) vilket dels beror på ett uppdaterat kartunderlag och dels tätare valda beräkningspunkter.

Vår rekommendation är en kombination av åtgärder där beräkningsalternativ B - med 2,5 meters skärm vid spår + balkonginglasningar enligt Figur 8 – är det mest effektiva.

Enligt ljudisoleringsmätning tillsammans med beräkningar (Ref.9) får minst 2 lägenheter – 4 rum av 7 uppmätta – överskridande med upp till 4 dB av maximal ljudnivå inomhus. Balkonginglasningar enligt redovisad omfattning innebär att maximal ljudnivå inomhus klaras. Att balkongerna är så pass breda att de täcker hela rummen är gynnsamt för bullerdämpningen.

Många lägenheter har ett överskridande om 1–2 dB maximal ljudnivå vid uteplats - för beräkningsfall B; 17 lägenheter och för beräkningsfall C; 21 lägenheter. En mindre åtgärd vid spår, exempelvis rällivdämpare, kan vara mer kostnadseffektivt än att bygga täta balkongräcken för dessa lägenheter. Möjligheten med rällivdämpare på aktuell sträcka med växlar bör utredas. Med mindre utstrålat ljud från spåret minskar också risk för överskridande av maximal ljudnivå inomhus, se Ref.9. Åtgärden kan kombineras med skärm och balkongåtgärder.

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diarienumr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

9 Referenser

1. *Riktlinjer buller och vibrationer* från Trafikförvaltningen, Stockholms läns landsting, utgåva 8, dnr SL-S-419701, 2019-11-26
2. Trafikuppgifter från Camilla Alström, SLL, 2016-10-24 samt Anna Malmlund, SLL, 2018-10-25, bekräftade av Marielle Nottberg FUT, 2019-03-21
3. 3D koordinater för spårlinje (RÖK) och markhöjder från WSP, TO Spår, 2019-03-08
4. Slanter och höjder från Mark Miyoka, geoteknik, WSP, 2018-11-07
5. Relationsritningar, arkitektur, Primula Byggnads AB, 2018-12-14, hämtad SBK 2020-01-28
6. Kartmaterial – Fastighetskartan Sthlm 2016-08-30, nya och planerade byggnader enligt Stockholms kommuns hemsida (detaljplaner 2014-16401-54 samt 2012-13373-54)
7. *Anvisning, Buller och Vibrationer, beräkna och redovisa, 1420-P11-47-00015, Förvaltningen för utbyggd tunnelbana*, 2016-06-22
8. Tyréns, *”Mätning av buller från Spårfordon”* daterad 2016-02-04.
9. 5320-Y51-23-00103 PM Ljudisoleringsmätning, Mätning av fasad vid Anisen 3 för Anslutning Farstagrenen, WSP/FUT, 2019-10-23
10. 5320-Y52-23-00101, PM Stomljud och buller, driftskede, Utbyggd depå i Högdalen, järnvägsplan, WSP/FUT, diarienummer FUT 2018-0471, 2019-07-02
11. Rapport MOTOR-projekt – Lokal skärmning av buller. Effekt av olika inglasningar av balkonger och fönster, K3651186_T, WSP Akustik, 2014-12-11
12. WSP Akustik 2003-351 R01 *Inglasning av balkong – ett sätt att skydda sig mot trafikbuller*, 2004-05-14
13. PM Förslag på lösning för att klara bullervillkor i detaljplan, Höghuset Sannegården, WSP Akustik, uppdrag 10062716, 2005-08-23
14. Planbeskrivning 2013-163 Marmorlyckan Varberg, Norr om Marmorgatan, etapp 1, Varbergs kommun, 2015-03-05

PM Bullerskydd för Anisen 3	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

10 Bilagor och relaterade dokument

Bilagor	
Filnamn	Dokumenttitel
5320-Y51-23-00104 Bilaga 1	Beräkningsfall A – utan åtgärder – Ekvivalent ljudnivå
5320-Y51-23-00104 Bilaga 2	Beräkningsfall A – utan åtgärder – Maximal ljudnivå
5320-Y51-23-00104 Bilaga 3	Beräkningsfall B – med skärm vid spår – Ekvivalent ljudnivå
5320-Y51-23-00104 Bilaga 4	Beräkningsfall B – med skärm vid spår – Maximal ljudnivå
5320-Y51-23-00104 Bilaga 5	Beräkningsfall C – med lokal skärm vid uteplats – Ekvivalent ljudnivå
5320-Y51-23-00104 Bilaga 6	Beräkningsfall C – med lokal skärm vid uteplats – Maximal ljudnivå
5320-Y51-23-00104 Bilaga 7	Beräkningsfall D – med lokal skärm vid gemensam uteplats – Ekvivalent ljudnivå
5320-Y51-23-00104 Bilaga 8	Beräkningsfall D – med lokal skärm vid gemensam uteplats – Maximal ljudnivå

Relaterade dokument	
Filnamn	Dokumenttitel



1	2	3	4	9	10	11
5673	5572	5571	5572	1 5068	1 5270	1 5472
				2 5068	2 5270	2 5472
				3 5068	3 5270	3 5472
				4 5068	4 5270	4 5472
				5 5068	5 5270	5 5472
				6 5067	6 5270	6 5472
				7 5067	7 5270	7 5471
				8 5067	8 5270	8 5471
				9 5067	9 5270	9 5471
				10 5067	10 5269	10 5471
				11 4967	11 5169	11 5471

12	13	14	15	16	17	18
1 5471	1 5067	1 4965	1 5369	1 5268	1 4866	1 5068
2 5471	2 5067	2 4966	2 5369	2 5369	2 4866	2 5068
3 5471	3 5067	3 4966	3 5369	3 5369	3 4866	3 5068
4 5471	4 5067	4 4966	4 5369	4 5369	4 4866	4 5068
5 5471	5 5067	5 4966	5 5369	5 5369	5 4866	5 5068
6 5471	6 5067	6 4966	6 5369	6 5369	6 4866	6 5068
7 5471	7 5067	7 4965	7 5369	7 5369	7 4866	7 5068
8 5471	8 4967	8 4965	8 5369	8 5369	8 4866	8 5068
9 5471	9 4967	9 4965	9 5369	9 5368	9 4966	9 5068
10 5470	10 4967	10 4965	10 5369	10 5368	10 4966	10 5068
11 5470	11 4966	11 4965	11 5369	11 5368	11 4865	11 5067

19	20	21	22	23	24	25
1 5574	1 4362	1 5169	1 5674	1 5573	1 5675	1 5675
2 5877	2 5472	2 5270	2 5775	2 5877	2 6180	2 6079
3 5877	3 5472	3 5270	3 5775	3 5877	3 6180	3 6079
4 5877	4 5472	4 5270	4 5775	4 5877	4 6180	4 6079
5 5876	5 5472	5 5270	5 5775	5 5876	5 6079	5 5978

26	27	28	29	30	31	32
1 5978	1 5978	1 5877	1 5776	1 5675	1 5473	1 5270
2 6180	2 6079	2 5978	2 5877	2 5675	2 5473	2 5270
3 6180	3 6079	3 5978	3 5877	3 5675	3 5473	3 5270
4 6079	4 6079	4 5978	4 5877	4 5675	4 5473	4 5270
5 6079	5 6079	5 5978	5 5877	5 5675	5 5472	5 5270
				6 5674	6 5472	6 5270
				7 5674	7 5472	7 5270
				8 5574	8 5472	8 5270
				9 5573	9 5472	9 5269
				10 5473	10 5471	10 5269
				11 5472	11 5371	11 5269

33	34	35	36	37	38	39
1 5372	1 5877	1 5877	1 5372	1 5169	1 5168	1 5170
2 5372	2 5877	2 5877	2 5472	2 5169	2 5168	2 5170
3 5372	3 5877	3 5877	3 5472	3 5169	3 5168	3 5170
4 5372	4 5876	4 5877	4 5372	4 5169	4 5168	4 5170
5 5372	5 5776	5 5877	5 5372	5 5169	5 5168	5 5169
6 5372	6 5776	6 5876	6 5372	6 5169	6 5168	6 5169
7 5371	7 5775	7 5776	7 5372	7 5169	7 5168	7 5169
8 5371	8 5775	8 5775	8 5371	8 5169	8 5067	8 5169
9 5271	9 5774	9 5775	9 5371	9 5169	9 5067	9 5169
10 5270	10 5674	10 5774	10 5371	10 5168	10 5067	10 5168
11 5270	11 5673	11 5674	11 5270	11 5168	11 5067	11 5168

40	41
1 5674	1 5674
2 5674	2 5675
3 5674	3 5675
4 5674	4 5674
5 5674	5 5674
6 5673	6 5674
7 5573	7 5674
8 5573	8 5673
9 5573	9 5673
10 5572	10 5573
11 5572	11 5572

WSP Akustik
Box 503
SE-391 25 Kalmar
Tel +46 10 7225000



Stockholms läns landsting,
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

Ekvivalent ljudnivå 1,2m över mark
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

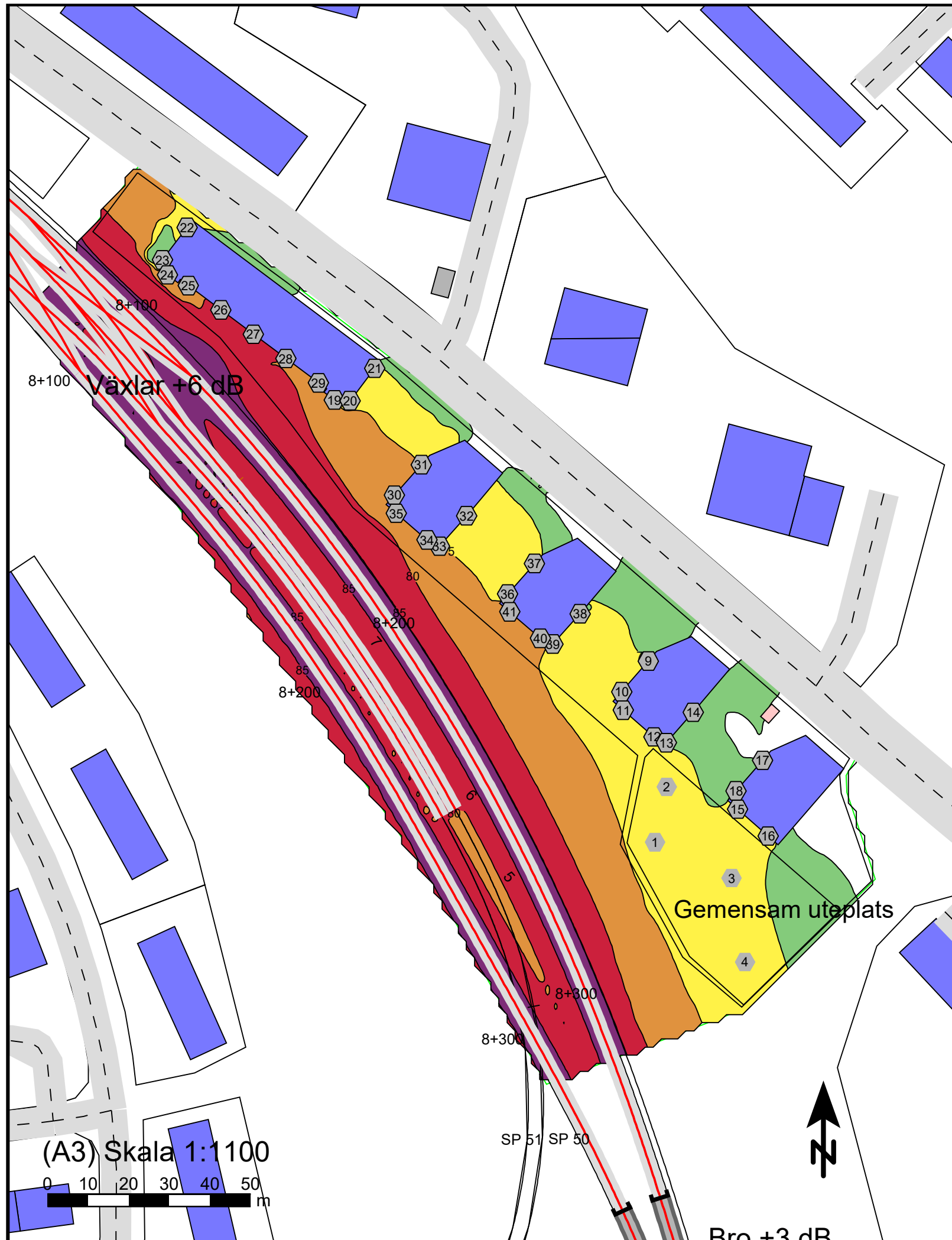
- Bostadsbyggnad
- Samhällsfunktion
- Övrig byggnad
- Emissionslinje järnväg
- Järnvägsyta
- Järnvägsbro
- Väglinje
- Beräkningspunkt
- Elevation line

5320-Y51-23-00104 Bilaga 1

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternativ - Anisen 3

Ljudnivåtabell avser våningsplan,
ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
vid fasad (frifältsvärden)

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Matilda Arnesson	Granskad	Erik Olsson
Ort och datum	Kalmar 2020-03-06		



1 5673	2 5572	3 5571	4 5572	9 1 5068 2 5068 3 5068 4 5068 5 5068 6 5067 7 5067 8 5067 9 5067 10 5067 11 4967	10 1 5270 2 5270 3 5270 4 5270 5 5270 6 5270 7 5270 8 5270 9 5270 10 5269 11 5169	11 1 5472 2 5472 3 5472 4 5472 5 5472 6 5472 7 5471 8 5471 9 5471 10 5471 11 5471
12 1 5471 2 5471 3 5471 4 5471 5 5471 6 5471 7 5471 8 5471 9 5471 10 5470 11 5470	13 1 5067 2 5067 3 5067 4 5067 5 5067 6 5067 7 5067 8 4967 9 4967 10 4967 11 4966	14 1 4965 2 4966 3 4966 4 4966 5 4966 6 4966 7 4965 8 4965 9 4965 10 4965 11 4965	15 1 5369 2 5369 3 5369 4 5369 5 5369 6 5369 7 5369 8 5369 9 5369 10 5369 11 5369	16 1 5268 2 5369 3 5369 4 5369 5 5369 6 5369 7 5369 8 5369 9 5368 10 5368 11 5368	17 1 4866 2 4866 3 4866 4 4866 5 4866 6 4866 7 4866 8 4866 9 4966 10 4966 11 4865	18 1 5068 2 5068 3 5068 4 5068 5 5068 6 5068 7 5068 8 5068 9 5068 10 5068 11 5067
19 1 5574 2 5877 3 5877 4 5877 5 5876	20 1 4362 2 5472 3 5472 4 5472 5 5472	21 1 5169 2 5270 3 5270 4 5270 5 5270	22 1 5674 2 5775 3 5775 4 5775 5 5775	23 1 5573 2 5877 3 5877 4 5877 5 5876	24 1 5675 2 6180 3 6180 4 6180 5 6079	25 1 5675 2 6079 3 6079 4 6079 5 5978
26 1 5978 2 6180 3 6180 4 6079 5 6079	27 1 5978 2 6079 3 6079 4 6079 5 6079	28 1 5877 2 5978 3 5978 4 5978 5 5978	29 1 5776 2 5877 3 5877 4 5877 5 5877	30 1 5675 2 5675 3 5675 4 5675 5 5675 6 5674 7 5674 8 5574 9 5573 10 5473 11 5472	31 1 5473 2 5473 3 5473 4 5473 5 5472 6 5472 7 5472 8 5472 9 5472 10 5471 11 5371	32 1 5270 2 5270 3 5270 4 5270 5 5270 6 5270 7 5270 8 5270 9 5269 10 5269 11 5269
33 1 5372 2 5372 3 5372 4 5372 5 5372 6 5372 7 5371 8 5371 9 5271 10 5270 11 5270	34 1 5877 2 5877 3 5877 4 5876 5 5776 6 5776 7 5775 8 5775 9 5774 10 5674 11 5673	35 1 5877 2 5877 3 5877 4 5877 5 5877 6 5876 7 5776 8 5775 9 5775 10 5774 11 5674	36 1 5372 2 5472 3 5472 4 5372 5 5372 6 5372 7 5372 8 5371 9 5371 10 5371 11 5270	37 1 5169 2 5169 3 5169 4 5169 5 5169 6 5169 7 5169 8 5169 9 5169 10 5168 11 5168	38 1 5168 2 5168 3 5168 4 5168 5 5168 6 5168 7 5168 8 5067 9 5067 10 5067 11 5067	39 1 5170 2 5170 3 5170 4 5170 5 5169 6 5169 7 5169 8 5169 9 5169 10 5168 11 5168
40 1 5674 2 5674 3 5674 4 5674 5 5674 6 5673 7 5573 8 5573 9 5573 10 5572 11 5572	41 1 5674 2 5675 3 5675 4 5674 5 5674 6 5674 7 5674 8 5673 9 5673 10 5573 11 5572					

WSP Akustik
Box 503
SE-391 25 Kalmar
Tel +46 10 7225000

Stockholms läns landsting,
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

Maximal ljudnivå 1,2m över mark
dBA ref. 20 µPa

> 65

> 70

> 75

> 80

> 85

Teckenförklaring

Bostadsbyggnad

Samhällsfunktion

Övrig byggnad

Emissionslinje järnväg

Järnvägsyta

Järnvägsbro

Väglinje

Beräkningspunkt

Elevation line

5320-Y51-23-00104 Bilaga 2

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternativ - Anisen 3

Ljudnivåtabell avser våningsplan,
ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
vid fasad (frifältsvärden)

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Matilda Arnesson	Granskad	Erik Olsson
Ort och datum	Kalmar 2020-03-06		



1 5472	2 5269	3 5371	4 5472	9 1 4057 2 4157 3 4562 4 4663 5 4663 6 4663 7 4663 8 4763 9 4763 10 4763 11 4863	10 1 4259 2 4360 3 4764 4 4865 5 4865 6 4865 7 4965 8 4965 9 5066 10 5067 11 5067	11 1 5168 2 5168 3 5268 4 5268 5 5268 6 5368 7 5368 8 5369 9 5369 10 5369 11 5470
12 1 5168 2 5168 3 5268 4 5268 5 5268 6 5368 7 5368 8 5368 9 5369 10 5369 11 5369	13 1 5067 2 5067 3 5067 4 5067 5 5067 6 5067 7 5067 8 4967 9 4967 10 4967 11 4966	14 1 4965 2 4966 3 4966 4 4966 5 4966 6 4966 7 4965 8 4965 9 4965 10 4965 11 4965	15 1 5168 2 5268 3 5269 4 5269 5 5268 6 5268 7 5268 8 5268 9 5268 10 5268 11 5268	16 1 5168 2 5268 3 5268 4 5268 5 5268 6 5268 7 5268 8 5268 9 5268 10 5268 11 5268	17 1 4663 2 4663 3 4763 4 4763 5 4763 6 4763 7 4763 8 4763 9 4764 10 4764 11 4764	18 1 4865 2 4865 3 4965 4 4965 5 4965 6 4965 7 4965 8 4965 9 4966 10 4966 11 4966
19 1 4765 2 5067 3 5469 4 5570 5 5671	20 1 4260 2 4762 3 5065 4 5065 5 5166	21 1 4360 2 4461 3 4764 4 4864 5 4964	22 1 4966 2 5166 3 5469 4 5469 5 5570	23 1 4966 2 5268 3 5570 4 5773 5 5775	24 1 4968 2 5370 3 5873 4 5977 5 6079	25 1 4967 2 5269 3 5772 4 5875 5 5977
26 1 4968 2 5269 3 5772 4 5874 5 5977	27 1 4867 2 5169 3 5671 4 5773 5 5876	28 1 4866 2 5168 3 5570 4 5671 5 5773	29 1 4765 2 5067 3 5469 4 5570 5 5672	30 1 4764 2 5066 3 5368 4 5370 5 5472 6 5573 7 5674 8 5573 9 5573 10 5572 11 5472	31 1 4562 2 4864 3 5166 4 5166 5 5267 6 5269 7 5370 8 5370 9 5471 10 5471 11 5371	32 1 4762 2 4863 3 4964 4 4964 5 5064 6 5066 7 5167 8 5168 9 5168 10 5269 11 5169
33 1 4663 2 4864 3 4966 4 5067 5 5169 6 5270 7 5371 8 5371 9 5271 10 5270 11 5270	34 1 4865 2 5166 3 5470 4 5571 5 5673 6 5774 7 5775 8 5775 9 5774 10 5674 11 5673	35 1 4765 2 5267 3 5570 4 5672 5 5775 6 5876 7 5876 8 5775 9 5775 10 5774 11 5674	36 1 4361 2 4662 3 4967 4 5067 5 5067 6 5167 7 5269 8 5269 9 5371 10 5370 11 5370	37 1 4459 2 4560 3 4864 4 4864 5 4864 6 4964 7 4964 8 4965 9 5066 10 5066 11 5067	38 1 4865 2 4865 3 4965 4 4965 5 4965 6 4965 7 4965 8 4965 9 4966 10 5066 11 5066	39 1 4866 2 4966 3 4966 4 4966 5 5066 6 5067 7 5067 8 5068 9 5068 10 5168 11 5168
40 1 4966 2 5066 3 5267 4 5367 5 5368 6 5469 7 5470 8 5471 9 5572 10 5572 11 5572	41 1 4965 2 5066 3 5368 4 5368 5 5368 6 5470 7 5572 8 5572 9 5673 10 5573 11 5572					

WSP Akustik
Box 503
SE-391 25 Kalmar
Tel +46 10 7225000

Stockholms läns landsting,
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

Ekvivalent ljudnivå 1,2m över mark
dBA ref. 20 µPa

> 50

> 55

> 60

> 65

> 70

Teckenförklaring

Bostadsbyggnad

Samhällsfunktion

Övrig byggnad

Emissionslinje järnväg

Järnvägsyta

Järnvägsbro

Väglinje

Beräkningspunkt

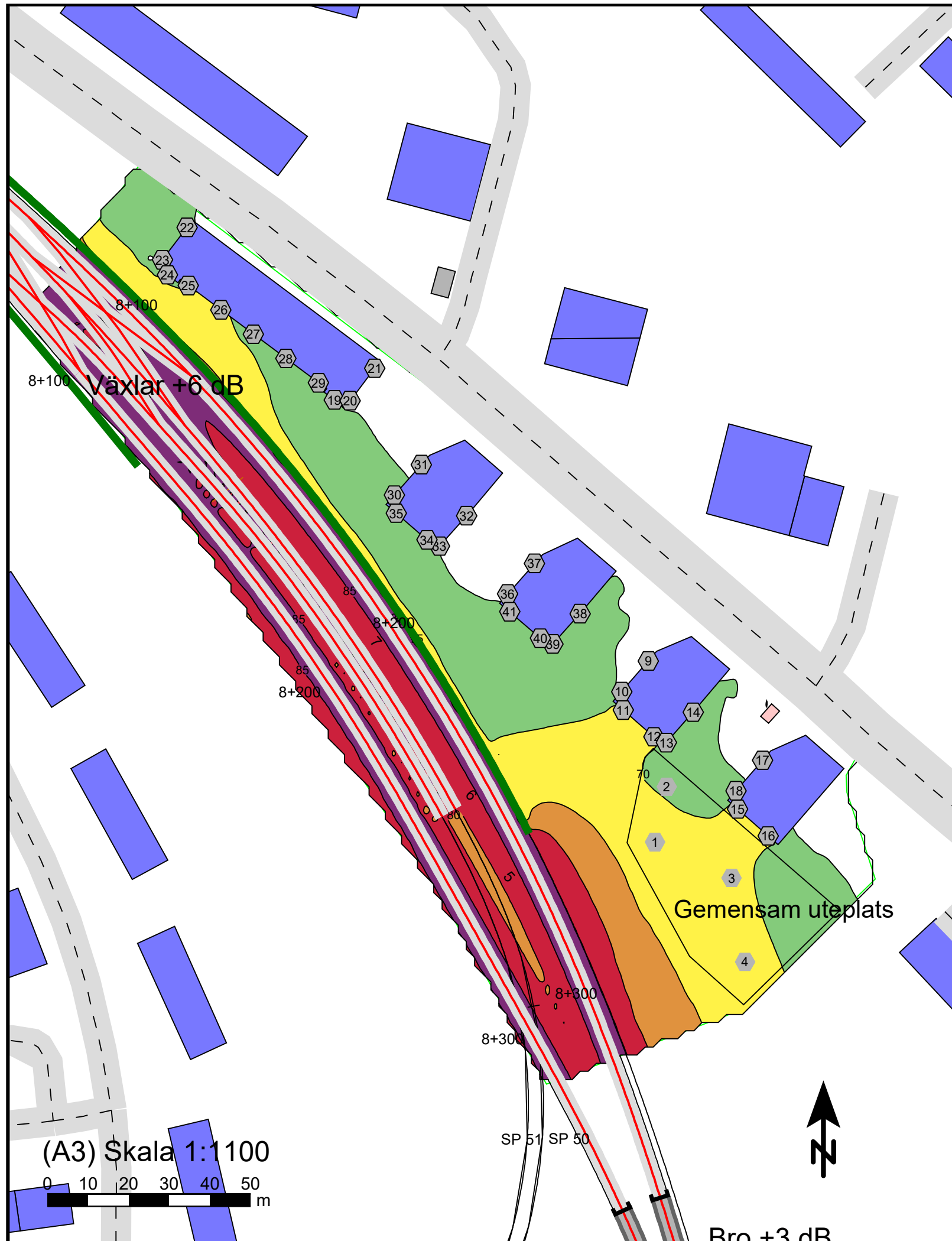
Bullerskärm

5320-Y51-23-00104 Bilaga 3

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternativ - Anisen 3

Ljudnivåtabell avser våningsplan,
ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
vid fasad (frifältsvärden)

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Matilda Arnesson	Granskad	Erik Olsson
Ort och datum	Kalmar 2020-03-06		



1	2	3	4	9	10	11
1 5472	2 5269	3 5371	4 5472	1 4057	1 4259	1 5168
2 4157				2 4157	2 4360	2 5168
3 4562				3 4562	3 4764	3 5268
4 4663				4 4663	4 4865	4 5268
5 4663				5 4663	5 4865	5 5268
6 4663				6 4663	6 4865	6 5368
7 4663				7 4663	7 4965	7 5368
8 4763				8 4763	8 4965	8 5369
9 4763				9 4763	9 5066	9 5369
10 4763				10 4763	10 5067	10 5369
11 4863				11 4863	11 5067	11 5470

12	13	14	15	16	17	18
1 5168	1 5067	1 4965	1 5168	1 5168	1 4663	1 4865
2 5168	2 5067	2 4966	2 5268	2 5268	2 4663	2 4865
3 5268	3 5067	3 4966	3 5269	3 5268	3 4763	3 4965
4 5268	4 5067	4 4966	4 5269	4 5268	4 4763	4 4965
5 5268	5 5067	5 4966	5 5268	5 5268	5 4763	5 4965
6 5368	6 5067	6 4966	6 5268	6 5268	6 4763	6 4965
7 5368	7 5067	7 4965	7 5268	7 5268	7 4763	7 4965
8 5368	8 4967	8 4965	8 5268	8 5268	8 4763	8 4965
9 5369	9 4967	9 4965	9 5268	9 5268	9 4764	9 4966
10 5369	10 4967	10 4965	10 5268	10 5268	10 4764	10 4966
11 5369	11 4966	11 4965	11 5268	11 5268	11 4764	11 4966

19	20	21	22	23	24	25
1 4765	1 4260	1 4360	1 4966	1 4966	1 4968	1 4967
2 5067	2 4762	2 4461	2 5166	2 5268	2 5370	2 5269
3 5469	3 5065	3 4764	3 5469	3 5570	3 5873	3 5772
4 5570	4 5065	4 4864	4 5469	4 5773	4 5977	4 5875
5 5671	5 5166	5 4964	5 5570	5 5775	5 6079	5 5977

26	27	28	29	30	31	32
1 4968	1 4867	1 4866	1 4765	1 4764	1 4562	1 4762
2 5269	2 5169	2 5168	2 5067	2 5066	2 4864	2 4863
3 5772	3 5671	3 5570	3 5469	3 5368	3 5166	3 4964
4 5874	4 5773	4 5671	4 5570	4 5370	4 5166	4 4964
5 5977	5 5876	5 5773	5 5672	5 5472	5 5267	5 5064

33	34	35	36	37	38	39
1 4663	1 4865	1 4765	1 4361	1 4459	1 4865	1 4866
2 4864	2 5166	2 5267	2 4662	2 4560	2 4865	2 4966
3 4966	3 5470	3 5570	3 4967	3 4864	3 4965	3 4966
4 5067	4 5571	4 5672	4 5067	4 4864	4 4965	4 4966
5 5169	5 5673	5 5775	5 5067	5 4864	5 4965	5 5066
6 5270	6 5774	6 5876	6 5167	6 4964	6 4965	6 5067

40	41
1 4966	1 4965
2 5066	2 5066
3 5267	3 5368
4 5367	4 5368
5 5368	5 5368
6 5469	6 5470
7 5470	7 5572
8 5471	8 5572
9 5572	9 5673
10 5572	10 5573
11 5572	11 5572

42	43	44	45	46	47	48
1 4663	1 4865	1 4765	1 4361	1 4459	1 4865	1 4866
2 4864	2 5166	2 5267	2 4662	2 4560	2 4865	2 4966
3 4966	3 5470	3 5570	3 4967	3 4864	3 4965	3 4966
4 5067	4 5571	4 5672	4 5067	4 4864	4 4965	4 4966
5 5169	5 5673	5 5775	5 5067	5 4864	5 4965	5 5066
6 5270	6 5774	6 5876	6 5167	6 4964	6 4965	6 5067

49	50	51	52	53	54	55
1 4663	1 4865	1 4765	1 4361	1 4459	1 4865	1 4866
2 4864	2 5166	2 5267	2 4662	2 4560	2 4865	2 4966
3 4966	3 5470	3 5570	3 4967	3 4864	3 4965	3 4966
4 5067	4 5571	4 5672	4 5067	4 4864	4 4965	4 4966
5 5169	5 5673	5 5775	5 5067	5 4864	5 4965	5 5066
6 5270	6 5774	6 5876	6 5167	6 4964	6 4965	6 5067

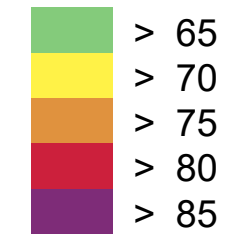
56	57	58	59	60	61	62
1 4663	1 4865	1 4765	1 4361	1 4459	1 4865	1 4866
2 4864	2 5166	2 5267	2 4662	2 4560	2 4865	2 4966
3 4966	3 5470	3 5570	3 4967	3 4864	3 4965	3 4966
4 5067	4 5571	4 5672	4 5067	4 4864	4 4965	4 4966
5 5169	5 5673	5 5775	5 5067	5 4864	5 4965	5 5066
6 5270	6 5774	6 5876	6 5167	6 4964	6 4965	6 5067

WSP Akustik
Box 503
SE-391 25 Kalmar
Tel +46 10 7225000



Stockholms läns landsting,
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

Maximal ljudnivå 1,2m över mark
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Samhällsfunktion
- Övrig byggnad
- Emissionslinje järnväg
- Järnvägsyta
- Järnvägsbro
- Väglinje
- Beräkningspunkt
- Bullerskärm

5320-Y51-23-00104 Bilaga 4

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternativ - Anisen 3

Ljudnivåtabell avser våningsplan,
ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
vid fasad (frifältsvärden)

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Matilda Arnesson	Granskad	Erik Olsson
Ort och datum	Kalmar 2020-03-06		



1	2	3	4	9	10	11
5673	5572	5571	5572	1 5067 2 5068 3 5068 4 5068 5 5068 6 5067 7 5067 8 5067 9 5067 10 5067 11 4967	1 5170 2 5270 3 5270 4 5270 5 5270 6 5270 7 5270 8 5270 9 5270 10 5269 11 5169	1 5472 2 5472 3 5472 4 5472 5 5472 6 5472 7 5471 8 5471 9 5471 10 5471 11 5471
12	13	14	15	16	17	18
1 5471 2 5471 3 5471 4 5471 5 5471 6 5471 7 5471 8 5471 9 5471 10 5470 11 5470	1 5067 2 5067 3 5067 4 5067 5 5067 6 5067 7 5067 8 4967 9 4967 10 4967 11 4966	1 4965 2 4966 3 4966 4 4966 5 4966 6 4966 7 4965 8 4965 9 4965 10 4965 11 4965	1 5369 2 5369 3 5369 4 5369 5 5369 6 5369 7 5369 8 5369 9 5369 10 5369 11 5369	1 5268 2 5369 3 5369 4 5369 5 5369 6 5369 7 5369 8 5369 9 5368 10 5368 11 5368	1 4866 2 4866 3 4866 4 4866 5 4866 6 4866 7 4866 8 4866 9 4966 10 4966 11 4865	1 5068 2 5068 3 5068 4 5068 5 5068 6 5068 7 5068 8 5068 9 5068 10 5068 11 5067
19	20	21	22	23	24	25
1 4867 2 5877 3 5877 4 5877 5 5876	1 4362 2 5472 3 5472 4 5472 5 5472	1 5169 2 5270 3 5270 4 5270 5 5270	1 5674 2 5775 3 5775 4 5775 5 5775	1 5573 2 5877 3 5877 4 5877 5 5876	1 5069 2 6180 3 6180 4 6180 5 6079	1 5069 2 6079 3 6079 4 6079 5 5978
26	27	28	29	30	31	32
1 5069 2 6080 3 6180 4 6079 5 6079	1 5069 2 6079 3 6079 4 6079 5 6079	1 4968 2 5978 3 5978 4 5978 5 5978	1 4867 2 5877 3 5877 4 5877 5 5877	1 5675 2 5675 3 5675 4 5675 5 5675 6 5674 7 5674 8 5574 9 5573 10 5473 11 5472	1 5473 2 5473 3 5473 4 5473 5 5472 6 5472 7 5472 8 5472 9 5472 10 5471 11 5371	1 5270 2 5270 3 5270 4 5270 5 5270 6 5270 7 5270 8 5270 9 5269 10 5269 11 5269
33	34	35	36	37	38	39
1 5372 2 5372 3 5372 4 5372 5 5372 6 5372 7 5371 8 5371 9 5271 10 5270 11 5270	1 4967 2 5877 3 5877 4 5876 5 5776 6 5776 7 5775 8 5775 9 5774 10 5674 11 5673	1 4867 2 5877 3 5877 4 5877 5 5877 6 5876 7 5776 8 5775 9 5775 10 5774 11 5674	1 5372 2 5472 3 5472 4 5372 5 5372 6 5372 7 5372 8 5371 9 5371 10 5371 11 5270	1 5169 2 5169 3 5169 4 5169 5 5169 6 5169 7 5169 8 5169 9 5169 10 5168 11 5168	1 5168 2 5168 3 5168 4 5168 5 5168 6 5168 7 5168 8 5067 9 5067 10 5067 11 5067	1 5170 2 5170 3 5170 4 5170 5 5169 6 5169 7 5169 8 5169 9 5169 10 5168 11 5168
40	41					
1 5169 2 5674 3 5674 4 5674 5 5674 6 5673 7 5573 8 5573 9 5573 10 5572 11 5572	1 4967 2 5675 3 5675 4 5674 5 5674 6 5674 7 5674 8 5673 9 5673 10 5573 11 5572					

WSP Akustik
Box 503
SE-391 25 Kalmar
Tel +46 10 7225000

Stockholms läns landsting,
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

Ekvivalent ljudnivå 1,2m över mark
dBA ref. 20 µPa

> 50

> 55

> 60

> 65

> 70

Teckenförklaring

Bostadsbyggnad

Samhällsfunktion

Övrig byggnad

spårväg

Emissionslinje järnväg

Järnvägsbro

Väglinje

Beräkningspunkt

Bullerskärm

5320-Y51-23-00104 Bilaga 5

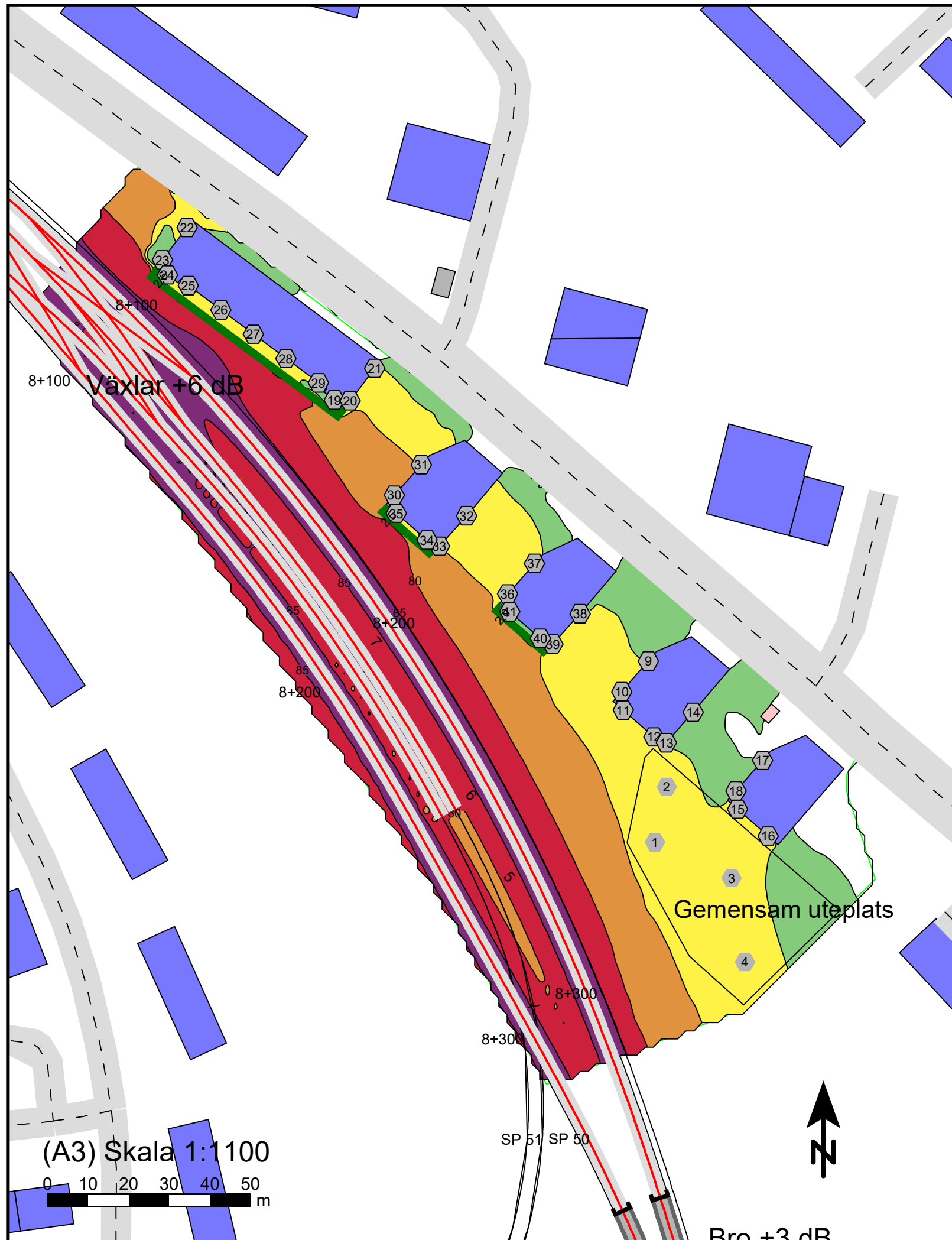
Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternativ - Anisen 3

Ljudnivåtabell avser våningsplan,
ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
vid fasad (frifältsvärden)

Projektnr10274624UppdragsledareCatrine Söderström

HandläggareMatilda ArnessonGranskadErik Olsson

Ort och datumKalmar 2020-03-06



1	2	3	4	9	10	11
5673	5572	5571	5572	1 5067	1 5170	1 5472
				2 5068	2 5270	2 5472
				3 5068	3 5270	3 5472
				4 5068	4 5270	4 5472
				5 5068	5 5270	5 5472
				6 5067	6 5270	6 5472
				7 5067	7 5270	7 5471
				8 5067	8 5270	8 5471
				9 5067	9 5270	9 5471
				10 5067	10 5269	10 5471
				11 4967	11 5169	11 5471

12	13	14	15	16	17	18
1 5471	1 5067	1 4965	1 5369	1 5268	1 4866	1 5068
2 5471	2 5067	2 4966	2 5369	2 5369	2 4866	2 5068
3 5471	3 5067	3 4966	3 5369	3 5369	3 4866	3 5068
4 5471	4 5067	4 4966	4 5369	4 5369	4 4866	4 5068
5 5471	5 5067	5 4966	5 5369	5 5369	5 4866	5 5068
6 5471	6 5067	6 4966	6 5369	6 5369	6 4866	6 5068
7 5471	7 5067	7 4965	7 5369	7 5369	7 4866	7 5068
8 5471	8 4967	8 4965	8 5369	8 5369	8 4866	8 5068
9 5471	9 4967	9 4965	9 5369	9 5368	9 4966	9 5068
10 5470	10 4967	10 4965	10 5369	10 5368	10 4966	10 5068
11 5470	11 4966	11 4965	11 5369	11 5368	11 4865	11 5067

19	20	21	22	23	24	25
1 4867	1 4362	1 5169	1 5674	1 5573	1 5069	1 5069
2 5877	2 5472	2 5270	2 5775	2 5877	2 6180	2 6079
3 5877	3 5472	3 5270	3 5775	3 5877	3 6180	3 6079
4 5877	4 5472	4 5270	4 5775	4 5877	4 6180	4 6079
5 5876	5 5472	5 5270	5 5775	5 5876	5 6079	5 5978

26	27	28	29	30	31	32
1 5069	1 5069	1 4968	1 4867	1 5675	1 5473	1 5270
2 6080	2 6079	2 5978	2 5877	2 5675	2 5473	2 5270
3 6180	3 6079	3 5978	3 5877	3 5675	3 5473	3 5270
4 6079	4 6079	4 5978	4 5877	4 5675	4 5473	4 5270
5 6079	5 6079	5 5978	5 5877	5 5675	5 5472	5 5270
				6 5674	6 5472	6 5270
				7 5674	7 5472	7 5270
				8 5574	8 5472	8 5270
				9 5573	9 5472	9 5269
				10 5473	10 5471	10 5269
				11 5472	11 5371	11 5269

33	34	35	36	37	38	39
1 5372	1 4967	1 4867	1 5372	1 5169	1 5168	1 5170
2 5372	2 5877	2 5877	2 5472	2 5169	2 5168	2 5170
3 5372	3 5877	3 5877	3 5472	3 5169	3 5168	3 5170
4 5372	4 5876	4 5877	4 5372	4 5169	4 5168	4 5170
5 5372	5 5776	5 5877	5 5372	5 5169	5 5168	5 5169
6 5372	6 5776	6 5876	6 5372	6 5169	6 5168	6 5169
7 5371	7 5775	7 5776	7 5372	7 5169	7 5168	7 5169
8 5371	8 5775	8 5775	8 5371	8 5169	8 5067	8 5169
9 5271	9 5774	9 5775	9 5371	9 5169	9 5067	9 5169
10 5270	10 5674	10 5774	10 5371	10 5168	10 5067	10 5168
11 5270	11 5673	11 5674	11 5270	11 5168	11 5067	11 5168

40	41
1 5169	1 4967
2 5674	2 5675
3 5674	3 5675
4 5674	4 5674
5 5674	5 5674
6 5673	6 5674
7 5573	7 5674
8 5573	8 5673
9 5573	9 5673
10 5572	10 5573
11 5572	11 5572

WSP Akustik
Box 503
SE-391 25 Kalmar
Tel +46 10 7225000

Stockholms läns landsting,
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

Maximal ljudnivå 1,2m över mark
dBA ref. 20 µPa

> 65

> 70

> 75

> 80

> 85

Teckenförklaring

Bostadsbyggnad

Samhällsfunktion

Övrig byggnad

Emissionslinje järnväg

Järnvägsyta

Järnvägsbro

Väglinje

Beräkningspunkt

Bullerskärm

5320-Y51-23-00104 Bilaga 6

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternativ - Anisen 3

Ljudnivåtabell avser våningsplan,
ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
vid fasad (frifältsvärden)

Projektnr10274624UppdragsledareCatrine Söderström

HandläggareMatilda ArnessonGranskadErik Olsson

Ort och datumKalmar 2020-03-06



1 49 65	2 48 65	3 54 70	4 52 69	9 1 50 68 2 50 68 3 50 68 4 50 68 5 50 68 6 50 67 7 50 67 8 50 67 9 50 67 10 50 67 11 49 67	10 1 52 70 2 52 70 3 52 70 4 52 70 5 52 70 6 52 70 7 52 70 8 52 70 9 52 70 10 52 69 11 51 69	11 1 55 72 2 54 72 3 54 72 4 54 72 5 54 72 6 54 72 7 54 71 8 54 71 9 54 71 10 54 71 11 54 71
12 1 54 71 2 54 71 3 54 71 4 54 71 5 54 71 6 54 71 7 54 71 8 54 71 9 54 71 10 54 70 11 54 70	13 1 50 66 2 50 67 3 50 67 4 50 67 5 50 67 6 50 67 7 50 67 8 49 67 9 49 67 10 49 67 11 49 66	14 1 50 66 2 49 66 3 49 66 4 49 66 5 49 66 6 49 66 7 49 65 8 49 65 9 49 65 10 49 65 11 49 65	15 1 53 69 2 53 69 3 53 69 4 53 69 5 53 69 6 53 69 7 53 69 8 53 69 9 53 69 10 53 69 11 53 69	16 1 52 68 2 53 69 3 53 69 4 53 69 5 53 69 6 53 69 7 53 69 8 53 69 9 53 68 10 53 68 11 53 68	17 1 48 66 2 48 66 3 48 66 4 48 66 5 48 66 6 48 66 7 48 66 8 49 66 9 49 66 10 49 66 11 48 65	18 1 51 68 2 50 68 3 50 68 4 50 68 5 50 68 6 50 68 7 50 68 8 50 68 9 50 68 10 50 68 11 50 67
19 1 55 74 2 58 77 3 58 77 4 58 77 5 58 76	20 1 43 62 2 54 72 3 54 72 4 54 72 5 54 72	21 1 51 69 2 52 70 3 52 70 4 52 70 5 52 70	22 1 56 74 2 57 75 3 57 75 4 57 75 5 57 75	23 1 55 73 2 58 77 3 58 77 4 58 77 5 58 76	24 1 56 75 2 61 80 3 61 80 4 61 80 5 60 79	25 1 56 75 2 60 79 3 60 79 4 60 79 5 59 78
26 1 59 78 2 61 80 3 61 80 4 60 79 5 60 79	27 1 59 78 2 60 79 3 60 79 4 60 79 5 60 79	28 1 58 77 2 59 78 3 59 78 4 59 78 5 59 78	29 1 57 76 2 58 77 3 58 77 4 58 77 5 58 77	30 1 56 75 2 56 75 3 56 75 4 56 75 5 56 75 6 56 74 7 56 74 8 55 74 9 55 73 10 54 73 11 54 72	31 1 54 73 2 54 73 3 54 73 4 54 73 5 54 72 6 54 72 7 54 72 8 54 72 9 54 72 10 54 71 11 53 71	32 1 52 70 2 52 70 3 52 70 4 52 70 5 52 70 6 52 70 7 52 70 8 52 70 9 52 69 10 52 69 11 52 69
33 1 53 72 2 53 72 3 53 72 4 53 72 5 53 72 6 53 72 7 53 71 8 53 71 9 52 71 10 52 70 11 52 70	34 1 58 77 2 58 77 3 58 77 4 58 76 5 57 76 6 57 76 7 57 75 8 57 75 9 57 74 10 56 74 11 56 73	35 1 58 77 2 58 77 3 58 77 4 58 77 5 58 77 6 58 76 7 57 76 8 57 75 9 57 75 10 57 74 11 56 74	36 1 53 72 2 54 72 3 54 72 4 53 72 5 53 72 6 53 72 7 53 71 8 53 71 9 53 71 10 53 71 11 52 70	37 1 51 69 2 51 69 3 51 69 4 51 69 5 51 69 6 51 69 7 51 69 8 51 69 9 51 69 10 51 68 11 51 68	38 1 51 68 2 51 68 3 51 68 4 51 68 5 51 68 6 51 68 7 51 68 8 50 67 9 50 67 10 50 67 11 50 67	39 1 51 70 2 51 70 3 51 70 4 51 70 5 51 69 6 51 69 7 51 69 8 51 69 9 51 69 10 51 68 11 51 68
40 1 56 74 2 56 74 3 56 74 4 56 74 5 56 74 6 56 73 7 56 73 8 55 73 9 55 73 10 55 72 11 55 72	41 1 56 74 2 56 75 3 56 75 4 56 74 5 56 74 6 56 74 7 56 74 8 56 73 9 56 73 10 55 73 11 55 72					

WSP Akustik
Box 503
SE-391 25 Kalmar
Tel +46 10 7225000



Stockholms läns landsting,
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

Ekvivalent ljudnivå 1,2m över mark
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

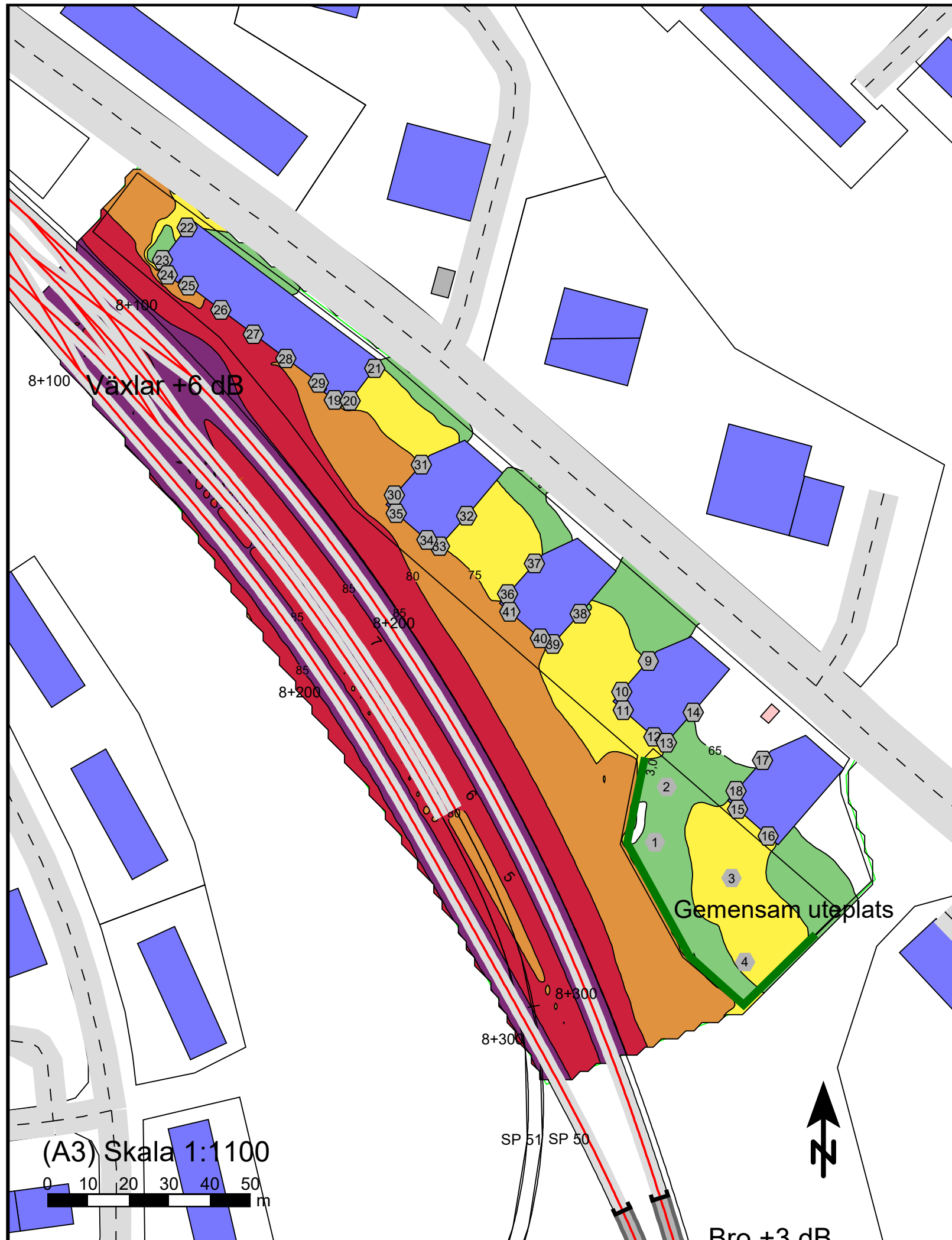
- Bostadsbyggnad
- Samhällsfunktion
- Övrig byggnad
- Railway
- Emissionslinje järnväg
- Järnvägsbro
- Väglinje
- Beräkningspunkt
- Bullerskärm

5320-Y51-23-00101 Bilaga 7

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternativ - Anisen 3

Ljudnivåtabell avser våningsplan,
ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
vid fasad (frifältsvärden)

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Matilda Arnesson	Granskad	Erik Olsson
Ort och datum	Kalmar 2020-03-06		



1 49/65	2 48/65	3 54/70	4 52/69	9 1 50/68 2 50/68 3 50/68 4 50/68 5 50/68 6 50/67 7 50/67 8 50/67 9 50/67 10 50/67 11 49/67	10 1 52/70 2 52/70 3 52/70 4 52/70 5 52/70 6 52/70 7 52/70 8 52/70 9 52/70 10 52/69 11 51/69	11 1 55/72 2 54/72 3 54/72 4 54/72 5 54/72 6 54/72 7 54/71 8 54/71 9 54/71 10 54/71 11 54/71
12 1 54/71 2 54/71 3 54/71 4 54/71 5 54/71 6 54/71 7 54/71 8 54/71 9 54/71 10 54/70 11 54/70	13 1 50/66 2 50/67 3 50/67 4 50/67 5 50/67 6 50/67 7 50/67 8 49/67 9 49/67 10 49/67 11 49/66	14 1 50/66 2 49/66 3 49/66 4 49/66 5 49/66 6 49/66 7 49/65 8 49/65 9 49/65 10 49/65 11 49/65	15 1 53/69 2 53/69 3 53/69 4 53/69 5 53/69 6 53/69 7 53/69 8 53/69 9 53/69 10 53/69 11 53/69	16 1 52/68 2 53/69 3 53/69 4 53/69 5 53/69 6 53/69 7 53/69 8 53/69 9 53/68 10 53/68 11 53/68	17 1 48/66 2 48/66 3 48/66 4 48/66 5 48/66 6 48/66 7 48/66 8 49/66 9 49/66 10 49/66 11 48/65	18 1 51/68 2 50/68 3 50/68 4 50/68 5 50/68 6 50/68 7 50/68 8 50/68 9 50/68 10 50/68 11 50/67
19 1 55/74 2 58/77 3 58/77 4 58/77 5 58/76	20 1 43/62 2 54/72 3 54/72 4 54/72 5 54/72	21 1 51/69 2 52/70 3 52/70 4 52/70 5 52/70	22 1 56/74 2 57/75 3 57/75 4 57/75 5 57/75	23 1 55/73 2 58/77 3 58/77 4 58/77 5 58/76	24 1 56/75 2 61/80 3 61/80 4 61/80 5 60/79	25 1 56/75 2 60/79 3 60/79 4 60/79 5 59/78
26 1 59/78 2 61/80 3 61/80 4 60/79 5 60/79	27 1 59/78 2 60/79 3 60/79 4 60/79 5 60/79	28 1 58/77 2 59/78 3 59/78 4 59/78 5 59/78	29 1 57/76 2 58/77 3 58/77 4 58/77 5 58/77	30 1 56/75 2 56/75 3 56/75 4 56/75 5 56/75 6 56/74 7 56/74 8 55/74 9 55/73 10 54/73 11 54/72	31 1 54/73 2 54/73 3 54/73 4 54/73 5 54/72 6 54/72 7 54/72 8 54/72 9 54/72 10 54/71 11 53/71	32 1 52/70 2 52/70 3 52/70 4 52/70 5 52/70 6 52/70 7 52/70 8 52/70 9 52/69 10 52/69 11 52/69
33 1 53/72 2 53/72 3 53/72 4 53/72 5 53/72 6 53/72 7 53/71 8 53/71 9 52/71 10 52/70 11 52/70	34 1 58/77 2 58/77 3 58/77 4 58/76 5 57/76 6 57/76 7 57/75 8 57/75 9 57/74 10 56/74 11 56/73	35 1 58/77 2 58/77 3 58/77 4 58/77 5 58/77 6 58/76 7 57/76 8 57/75 9 57/75 10 57/74 11 56/74	36 1 53/72 2 54/72 3 54/72 4 53/72 5 53/72 6 53/72 7 53/71 8 53/71 9 53/71 10 53/71 11 52/70	37 1 51/69 2 51/69 3 51/69 4 51/69 5 51/69 6 51/69 7 51/69 8 51/69 9 51/69 10 51/68 11 51/68	38 1 51/68 2 51/68 3 51/68 4 51/68 5 51/68 6 51/68 7 51/68 8 50/67 9 50/67 10 50/67 11 50/67	39 1 51/70 2 51/70 3 51/70 4 51/70 5 51/69 6 51/69 7 51/69 8 51/69 9 51/69 10 51/68 11 51/68
40 1 56/74 2 56/74 3 56/74 4 56/74 5 56/74 6 56/73 7 56/73 8 55/73 9 55/73 10 55/72 11 55/72	41 1 56/74 2 56/75 3 56/75 4 56/74 5 56/74 6 56/74 7 56/74 8 56/73 9 56/73 10 55/73 11 55/72					

WSP Akustik
Box 503
SE-391 25 Kalmar
Tel +46 10 7225000

Stockholms läns landsting,
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

Maximal ljudnivå 1,2m över mark
dBA ref. 20 µPa

> 65

> 70

> 75

> 80

> 85

Teckenförklaring

Bostadsbyggnad

Samhällsfunktion

Övrig byggnad

Emissionslinje järnväg

Järnvägsyta

Järnvägsbro

Väglinje

Beräkningspunkt

Bullerskärm

5320-Y51-23-00104 Bilaga 8

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternativ - Anisen 3

Ljudnivåtabell avser våningsplan,
ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
vid fasad (frifältsvärden)

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Matilda Arnesson	Granskad	Erik Olsson
Ort och datum	Kalmar 2020-03-06		