

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 Bikarbonatet 1 m.fl.

GODKÄND 2020-03-25

Filnamn: 5320-Y51-23-00105

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: Albin Hedenskog, WSP

Granskad av, beställare: Ylva Nilsson, FUT

Godkänd/Fastställd av, beställare: Marie Fredell, FUT

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning.....	3
2	Uppdrag	4
3	Avgränsning.....	4
4	Bedömningsgrunder	7
4.1	Luft- och stomburet trafikbuller	7
4.2	Uteplats.....	7
5	Förutsättningar.....	8
5.1	Trafikdata	8
5.2	Bikarbonatet 1	9
5.3	Kavringen 2	10
5.4	Sirapen 3.....	11
5.5	Kryddpepparn 4	12
6	Beräkningar	13
6.1	Beräkningsmodell	13
6.2	Skärmar vid spår	13
6.3	Balkonginglasningar	14
7	Resultat	14
7.1	Bikarbonatet 1	14
7.2	Kavringen 2	18
7.3	Sirapen 3.....	20
7.4	Kryddpepparn 4	20
8	Slutsatser.....	22
9	Referenser.....	23
10	Bilagor och relaterade dokument	24

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

1 Sammanfattning

Denna utredning omfattar luftburet buller vid bostadsfastigheterna Bikarbonatet 1, Kavringen 2, Sirapen 3 och Kryddpepparn 4 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 nära järnväg 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.

Tre scenarion redovisas:

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

Bikarbonatet 1, hus 2–5, beräknas få överskridande av ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid balkonger mot spår. Hus 1 klarar krav utan åtgärder. Med föreslagna balkongåtgärder klaras krav för hus 2–5. Beräknade maximala ljudnivåer vid gemensamma uteplatser överskrider krav marginellt, med föreslagen lokal skärm klaras krav. Skärm vid järnväg som föreslås i PM buller i driftskede 5320-Y51-23-00101 förkastas då den har minimal verkan på grund av höjdskillnader. Baserat på schablon om 30 dB ljudnivåskillnad i fasad riskeras överskridande av ekvivalenta och maximala ljudnivåer inomhus för Bikarbonatet 1. Fasadisolering är dock bättre än schablon och krav för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus för utbyggnadsalternativet klaras.

Kavringen 2 beräknas få överskridande vid en uteplats i marknivå som vetter mot spåret, övriga balkonger vetter bort från spår och klarar därmed krav. Med lokal bullsskärm klaras bullerkrav vid uteplats. Baserat på schablon om 30 dB ljudnivåskillnad i fasad riskeras överskridande av maximala ljudnivåer inomhus för Kavringen 2. Fasadisolering är bättre än schablon och krav för maximal ljudnivå inomhus för utbyggnadsalternativet klaras. Därmed kan skärm väster om spår 7+810 till 8+120 förbi Kavringen 2 och Bikarbonatet 1 utgå

Sirapen 3 beräknas få 1 respektive 4 dB överskridande av ekvivalent respektive maximal ljudnivå vid fasad utan åtgärder. Då byggnaden har helt inglasade balkonger klaras ljudnivåer vid uteplats och även ljudnivåer inomhus. Därmed kan skärm öster om spår 7+810 till 7+920 utgå.

Kryddpepparn 4 beräknas få upp till 3 dB överskridande av ljudnivå vid balkonger för bägge husen utan åtgärder. Med skärm 2,5 m med sträckning 8+010 till 8+260 klaras alla bullerkrav.

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

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.

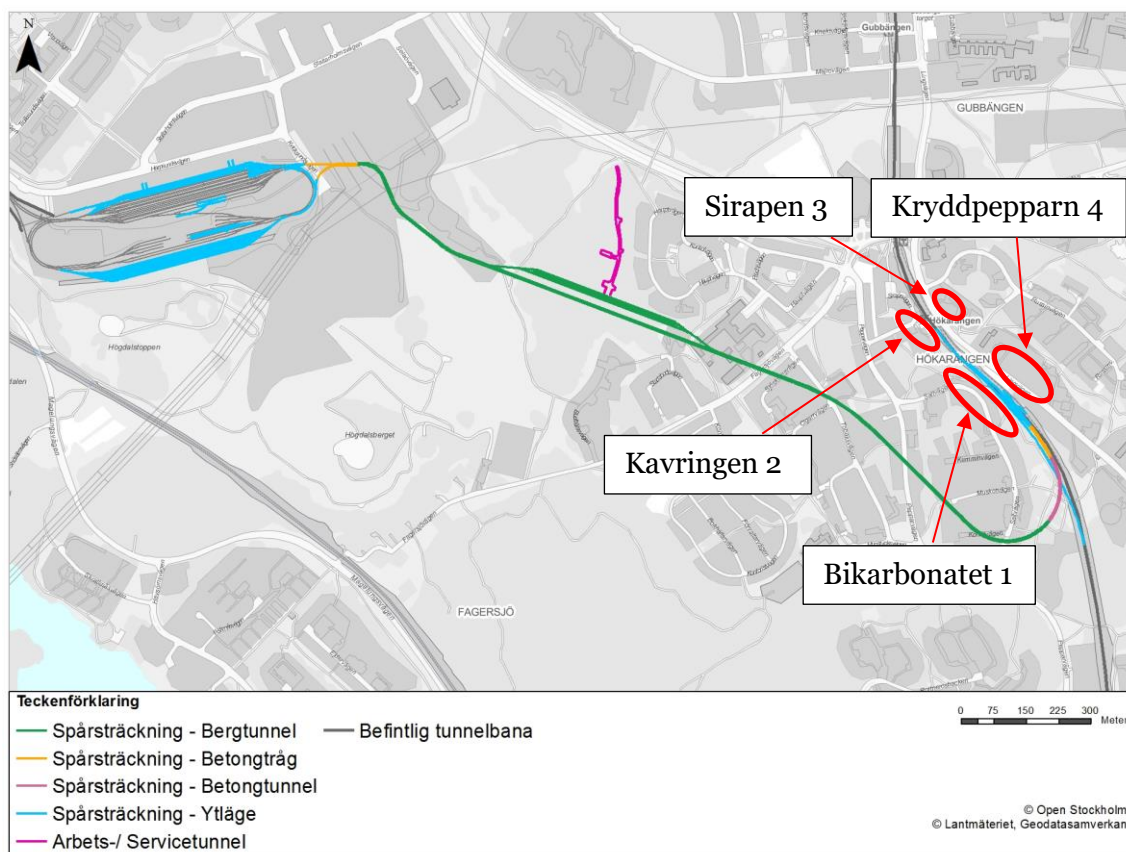
Detta PM utgör underlag för hantering av yttranden på järnvägsplan avseende bullerskyddsåtgärder för luftburet buller från spårtrafik som inkommit från berörda fastighetsägare.

I detta PM ingår beräkningar i driftskede för luftburet buller från tunnelbana ovan jord vid bostadsfastigheterna Bikarbonatet 1, Kavringen 2, Sirapen 3 och Kryddpepparn 4. Beräkningar har utförts för planerad utbyggnad av spår dels utan åtgärder och dels med ett antal förslag på bullerskyddande åtgärder för ovannämnda bostadsfastigheter.

3 Avgränsning

Denna utredning omfattar endast luftburet buller vid bostadsfastigheterna Bikarbonatet 1, Kavringen 2, Sirapen 3 och Kryddpepparn 4 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 aktuella fastigheter. Situationsplan för Bikarbonatet 1, Kavringen 2, Sirapen 3 och Kryddpepparn 4 ses i Figur 2 och 3.

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

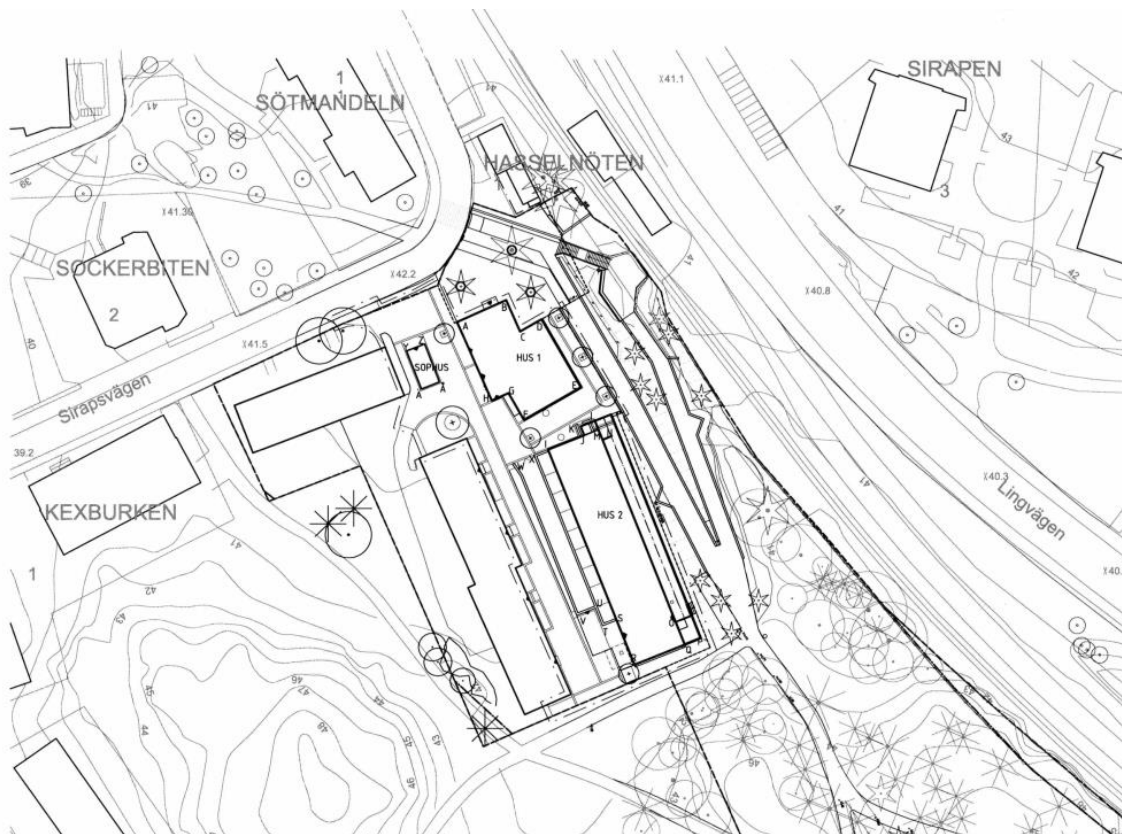


Figur 1. Avgränsning av anläggning med beräkningsområde och aktuella bostadsfastigheter markerat i rött.

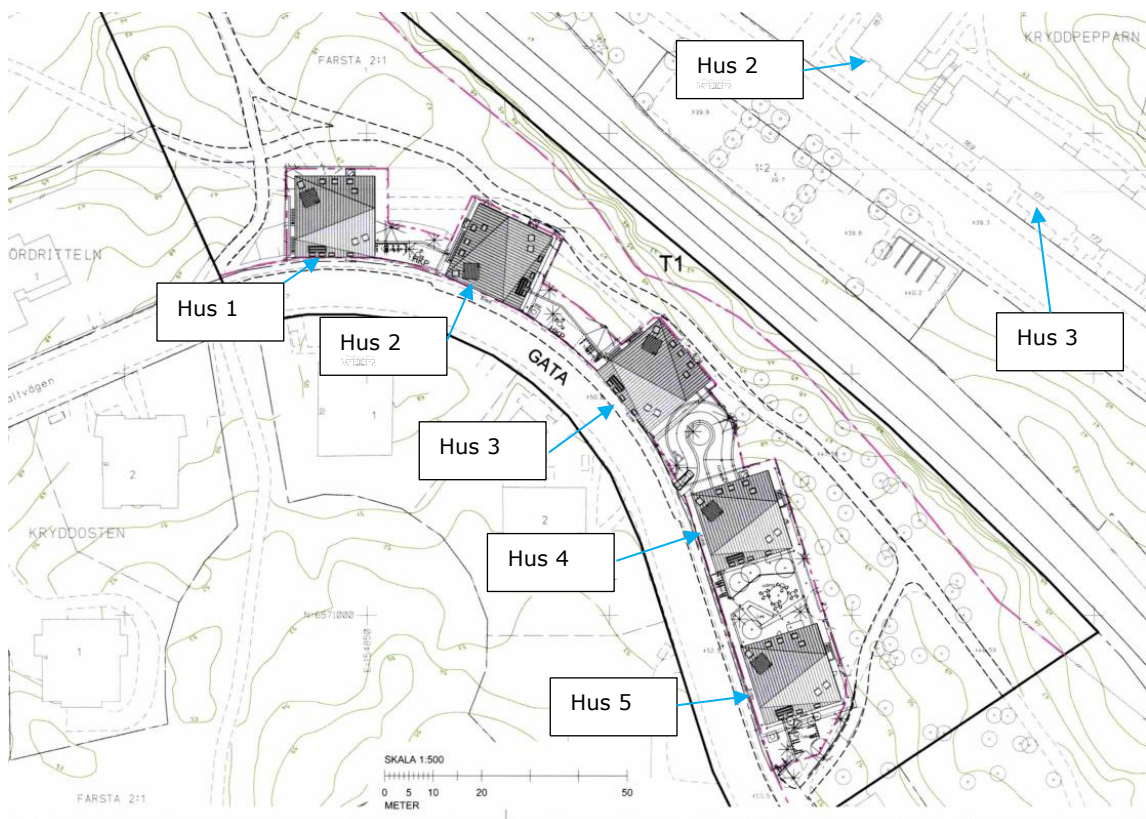
Komfortvibrationsnivåer har inte beräknats, då komfortstörande vibrationer inte förväntas för aktuell tågtrafik inom planområdet.

Stomljud från spårtrafik för utreds och redovisas i PM stomljud och buller, driftskede (Ref. 12).

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



Figur 2. Situationsplan Kavringen 2 utklipp bygglovsritning (Ref. 6). Sirapen 3 syns uppe i högra hörnet



PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	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 Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diarienumr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

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

5 Förutsättningar

5.1 Trafikdata

Trafikdata för järnväg har erhållits från Ref. 2, se Tabell 2 nedan. Korrekationer 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 2. 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

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

5.2 Bikarbonatet 1

Bikarbonatet har dels gemensamma uteplatser och dels en balkong per lägenhet. Fyra balkonger per våning varav hälften infällda och hälften uthängande. De uthängande balkongerna är 1,3m djupa och 1,6 meter breda, de infällda 1,8 meter djupa och 3 meter breda. Se Figur 4.



Figur 4. Bikarbonatet 1. Utklipp från planritning entréplan, bygglovsritning (Ref.5). Gemensamma uteplatser inringade i rött

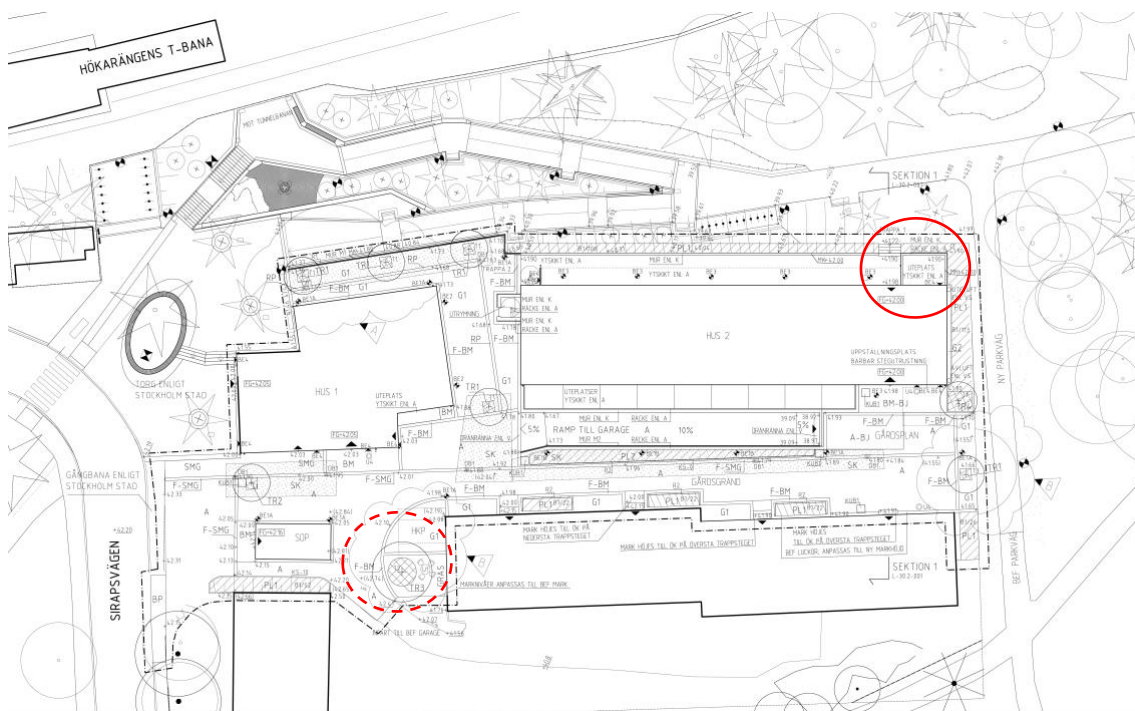
Baserat på bygglovsritningar (Ref.5) och är ljudisolering i fasad:

- Yttervägg $R_w + C_{tr}$ 43 dB (enligt data från svensk betong, finns exakta data på denna yttervägg)
- Fönster $R_w + C_{tr}$ 32–36 dB (enligt k-ritningar Ref.5)
- Friskluftsventiler mot tunnelbanespår har inte noterats

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

5.3 Kavringen 2

För Kavringen hus 1 och hus 2 är samtliga balkonger belägna vända bort från spår förutom en uteplats i markplan vid östra del av hus 2 som vetter mot spåret (se Figur 5). En gemensam uteplats vid Kavringen 1 är gemensam även för Kavringen 2, enligt trafikbullerrapport (Ref.14).



Figur 5. Situationsplan Kavringen 2. (Ref 6). Uteplats markerad med röd ring, gemensam uteplats för kvarteret markerad med streckad röd ring.

Baserat på bygglovsritningar (Ref.6) och utlåtande från okulär besiktning av fönster och dörrar vid besiktningsmätning (Ref.15) bedöms fasadisolering till:

- Yttervägg $R_w + C_{tr} > 43$ dB (liknande konstruktion som i Bikarbonatet men mer betong i yttre lagret).
- Fönster $R_w + C_{tr} > 38$ dB (baserat på Ref.15)
- Friskluftsventiler mot tunnelbanespår har inte noterats

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

5.4 Sirapen 3

Bostadshuset Sirapen 3 har balkonger mot spåret som samtliga är helt inglasade, se Figur 6.

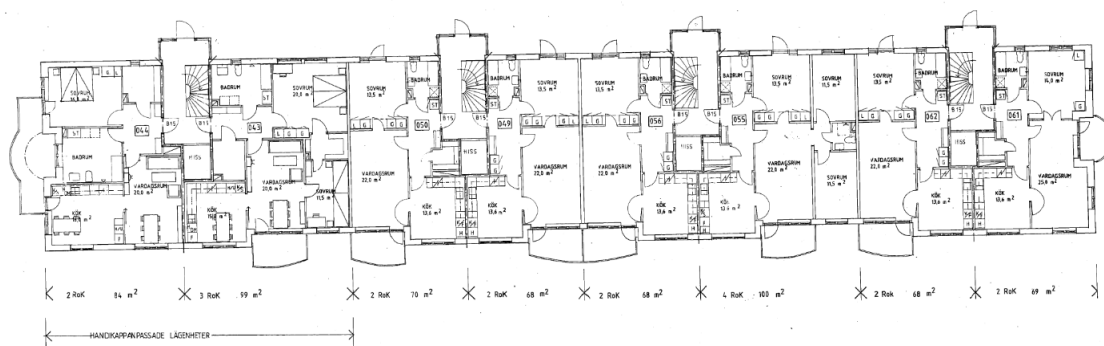


Figur 6. Sirapen 3. Övre bild t.v; gatuvy från Google maps. Övre bild t.h. ritning balkonginglasning från 1990-03-23 (Ref.7), Nedre bild: planskiss från 1960-12-16 (Ref.7).

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

5.5 Kryddpepparn 4

Kryddpepparn 4 består av tre hus. Bullerutsatta balkonger närmst spår är för tre balkonger på kortsida av hus 2 och för 18 balkonger på långsida mot spår och tre på kortsida för hus 3. Balkongerna är delvis infällda och rundade. Balkonger är ca 3 meter breda, (7 meter på kortsida hus 3) och ca 2 meter djupa. Gemensam uteplats har inte identifierats men kan finnas på husets baksida. Se Figur 7.



Figur 7. Kryddpepparn 4. uppe: bilder på fastigheten från Google maps hämtade 2020-03-03. Nere: Planritning från relationsritning (Ref 8) gällande hus 2 och hus 3.

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

6 Beräkningar

6.1 Beräkningsmodell

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.

Fastigheterna Bikarbonatet 1, Kavringen 2, Sirapen 3 och Kryddpepparn 4 och omgivande markhöjder har modellerats enligt underlag från relations- och bygglovsritningar (Ref. 5, 6, 7 och 8). Övriga byggnadernas placering i modellen är tagna från fastighetskarta (Ref. 9). Byggnadernas totala höjd är beräknad med hjälp av laserdata.

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. 10 samt $G=1$ under spår och $G=0$ vid vägar.

Använd källstyrka för tåg är enligt senaste inmätningen (Ref. 11).

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

6.2 Skärmar vid spår

Skärmar vid spår är enligt förslag i PM Stomljudd och buller, driftskede (Ref. 12), 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 spårmit. Skärmar bör vara absorberande, minst absorbentklass C, för att undvika reflexer till byggnad på motsatt sida spåret.

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

6.3 Balkonginglasningar

För bakgrund och bedömning av möjliga ljudnivåsänkningar för olika balkongåtgärder, se kap. 8.3 i PM bullerskydd Anisen 3, 5320-Y51-23-00104 (Ref 13).

7 Resultat

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

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

Beräknade ljudnivåer vid fasad för scenario A - B redovisas i Bilagor 1–8. Scenario C samt erforderliga lokala åtgärder för att klara krav redovisas i kapitel 7.3.

7.1 Bikarbonatet 1

7.1.1 Scenario A

För scenario A – utan åtgärder beräknas hus 2–5 få upp till 61 dBA ekvivalent ljudnivå och 80 dBA maximal ljudnivå. Ljudnivåer för Hus 1 klarar samtliga bullerkrav. Överskridande av krav för uteplats på egen balkong beräknas för hus 2 – 5 med upp till 10 dBA maximal ljudnivå och 6 dBA ekvivalent ljudnivå. 20 lägenheter får överskridande av krav för uteplats/balkong. Beräknade ljudnivåer vid gemensamma uteplatser i markplan är lägre än 51–55 dBA ekvivalent och 67–72 dBA maximal ljudnivå. Se Bilaga 1–2.

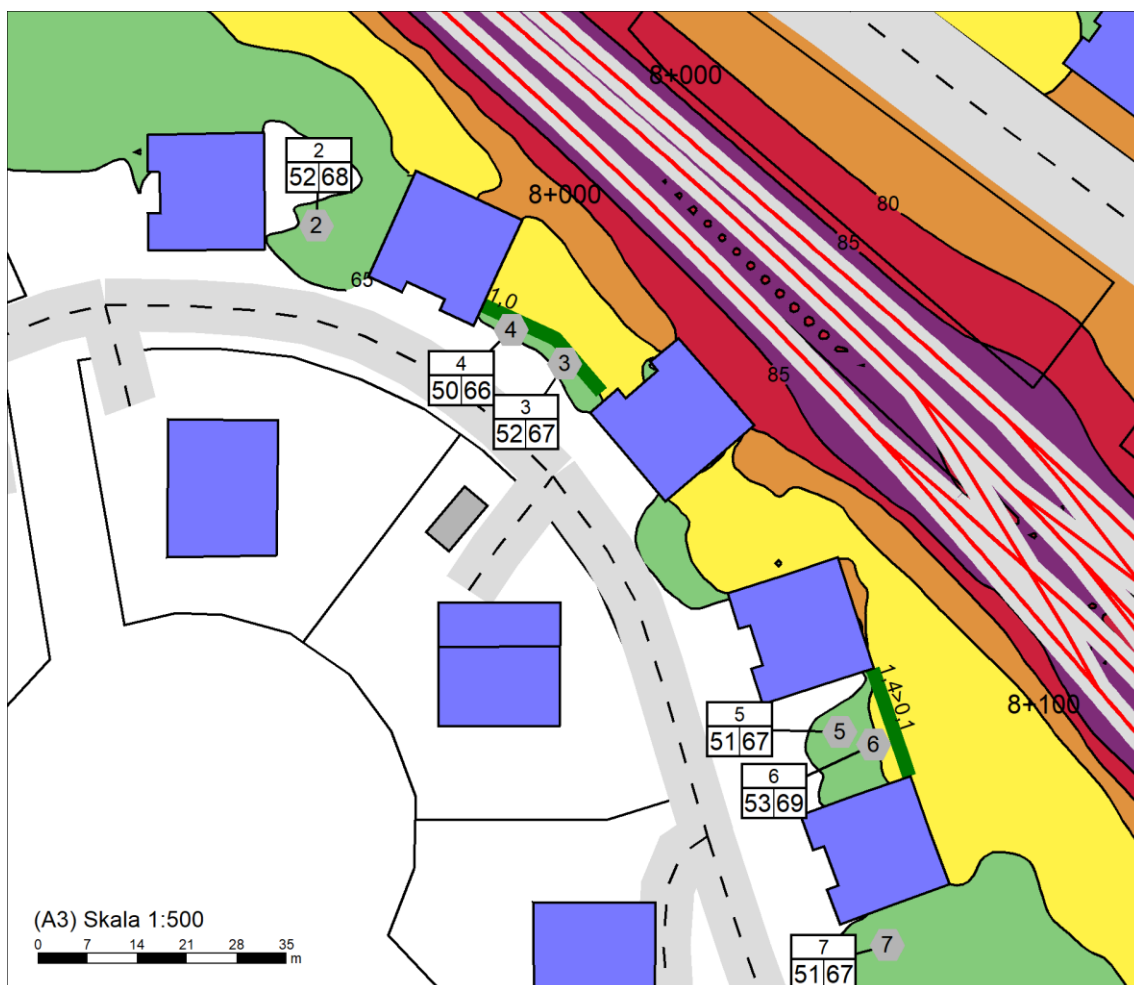
7.1.2 Scenario B

För scenario B med 2,5 meters skärm vid spår är åtgärdsbehovet på hus 2–5 i princip identiskt med scenario A utan åtgärd. Se Bilaga 5–6.

7.1.3 Scenario C

Gemensamma uteplatser föreslås skyddas med lokala skärm om 1 – 1,4 meter, se Figur 8.

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



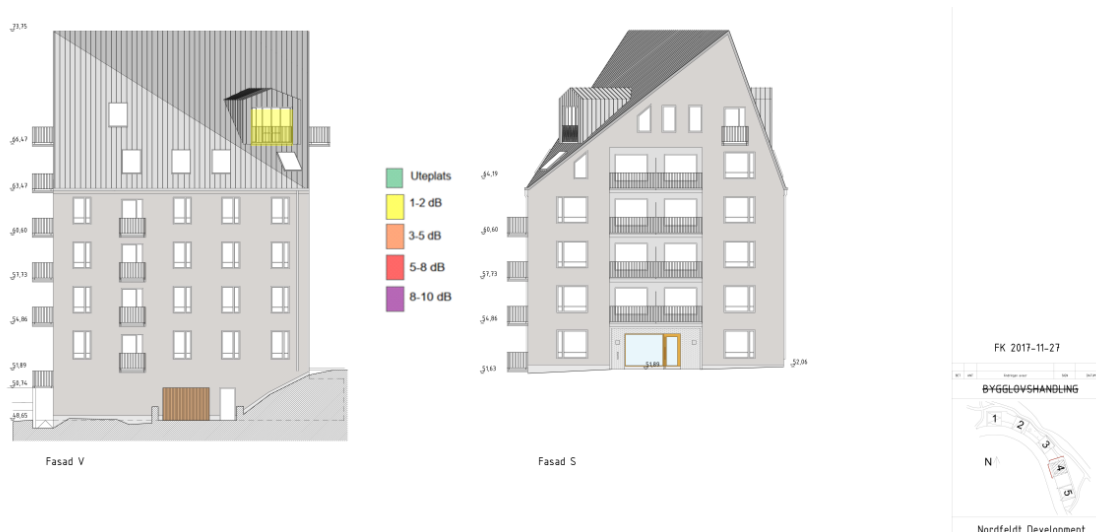
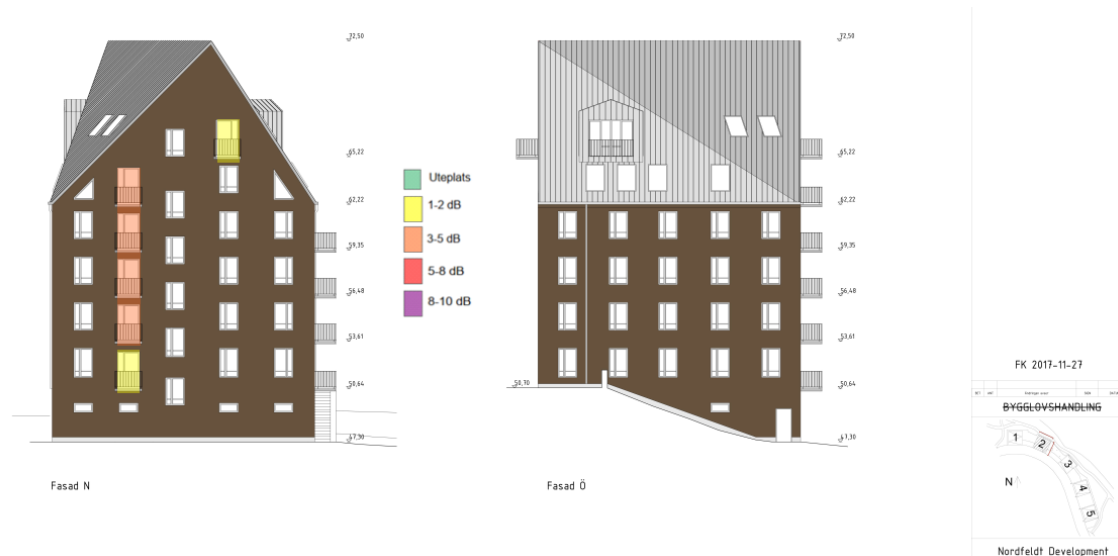
Figur 8. Maximala ljudnivåer med lokala skärmar vid uteplatser Bikarbonatet 1.

7.1.4 Behov av balkonginglasning

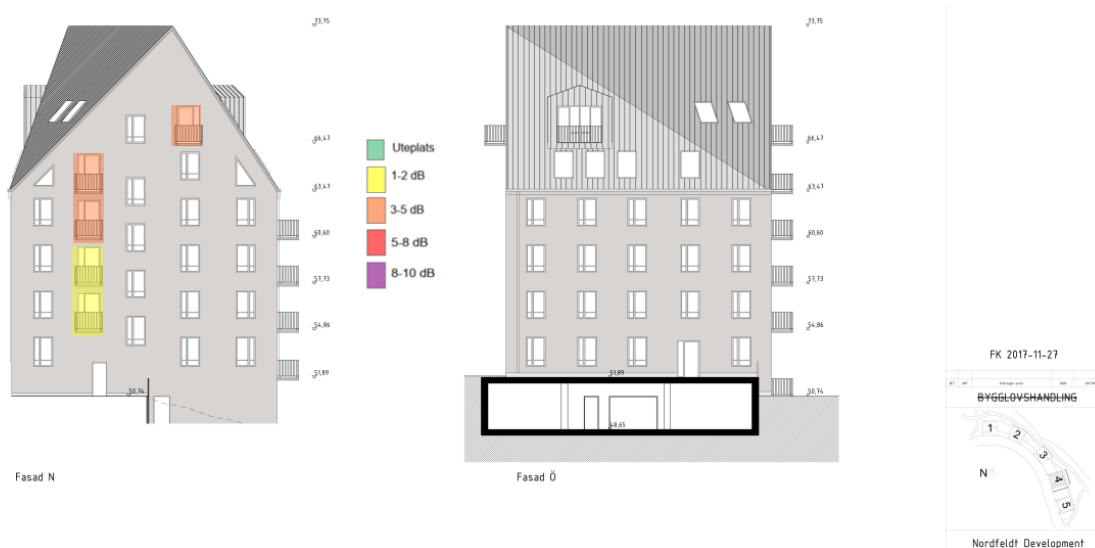
Omfattning av balkongåtgärder redovisat på fasad för Bikarbonatet 1 i Figur 9–13 enligt indelning:

- 1–2 dB: Tätt balkongräcke samt absorpent i balkongtak (om tak finns)
- 3–5 dB: Tätt balkongräcke samt absorpent i balkongtak samt inglasning från räcke till balkongtak, en sida mot spår, ca 25–50 % av balkongens sidor.
- 5–8 dB: Tätt balkongräcke, absorpent i balkongtak samt inglasning från räcke till balkongtak, 2 sidor mot spår, ca 75 % av balkongens sidor, sidor mot spår.
- 8–10 dB: Tätt balkongräcke, absorpent i balkongtak samt hel inglasning från räcke till balkongtak.

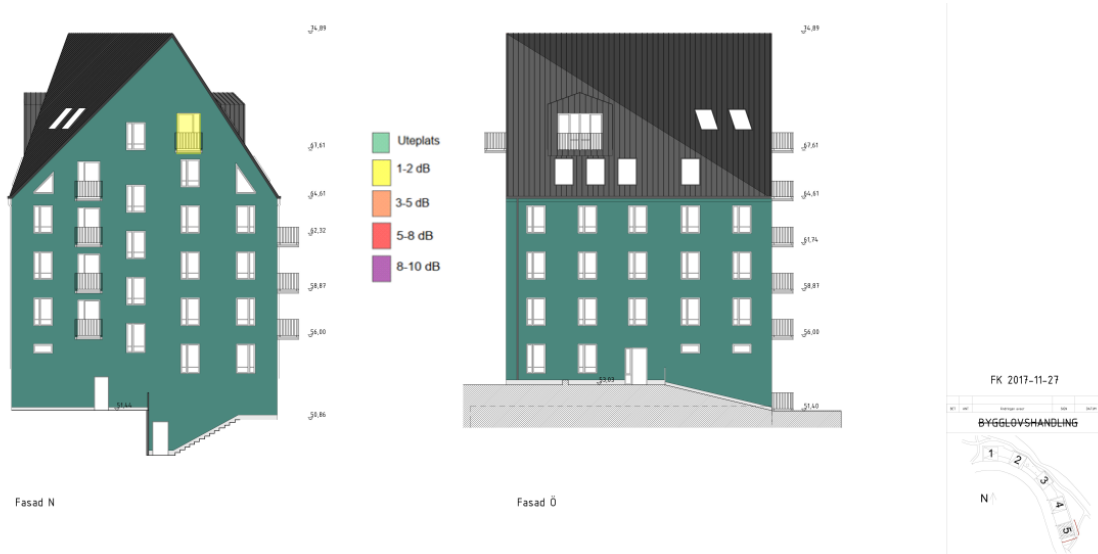
PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



Figur 12. Åtgärdsbehov för balkonger. Bikarbonatet 1 hus 4 norra och östra fasaden. Ej färglagda fasader/balkonger klarar krav.



Figur 13. Åtgärdsbehov för balkonger. Bikarbonatet 1 hus 5. Ej färglagda fasader/balkonger klarar krav.

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

Antalet balkonger som föreslås förses med täta räcken, absorbenter i balkongtak samt delvisa inglasningar redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Sammanställning antalet lägenheter/balkonger med behov av lokala bullerskydd Bikarbonatet 1.

Byggnad	Scenario B och C			
	Täta räcken	Absorbent i tak	Inglasningar	Skärm vid uteplats
Hus 1	0	0	0	0
Hus 2	6	4	0	0
Hus 3	8	3	4 (minst 50%)	0
Hus 4	6	1	0	0
Hus 5	1	0	0	0

7.1.5 Bedömning av fasadljudisolering

Dimensionerade trafikbuller är 61 dBA ekvivalent och 80 dBA maximal ljudnivå. Baserat på schablon om 30 dB ljudnivåskillnad i fasad riskerar hus 2-4 överskridande av ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus med upp till 5 dB pga buller från planerat spår och växlar.

Med bedömd fasadisolering enligt kap. 5.2 uppfylls krav i värsta läget med <35% fönsteryta av fasadytan. Det innebär i realiteten att fasadisolering är på säkra sidan i alla lägen, om inte rum med extrema fönsterytor förekommer, vilket, bedömt från fasadritningar (Ref.5) inte förekommer, och i så fall är förmodligen de bättre fönstren i de värst utsatta lägena. Krav för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus för utbyggnadsalternativet bedöms klaras med minst 3 dB marginal.

7.2 Kavringen 2

7.2.1 Scenario A

För scenario A – utan åtgärder beräknas upp till 58 dBA ekvivalent ljudnivå och 78 dBA maximal ljudnivå vid markplan hus 1. En uteplats i markplan vid hus 2 får överskridande av maximal ljudnivå vid uteplats med 1 dBA ekvivalent och 3 dBA maximal ljudnivå. Övriga balkonger är vända bort från spår och klarar krav. Se Bilaga 3-4.

7.2.2 Scenario B

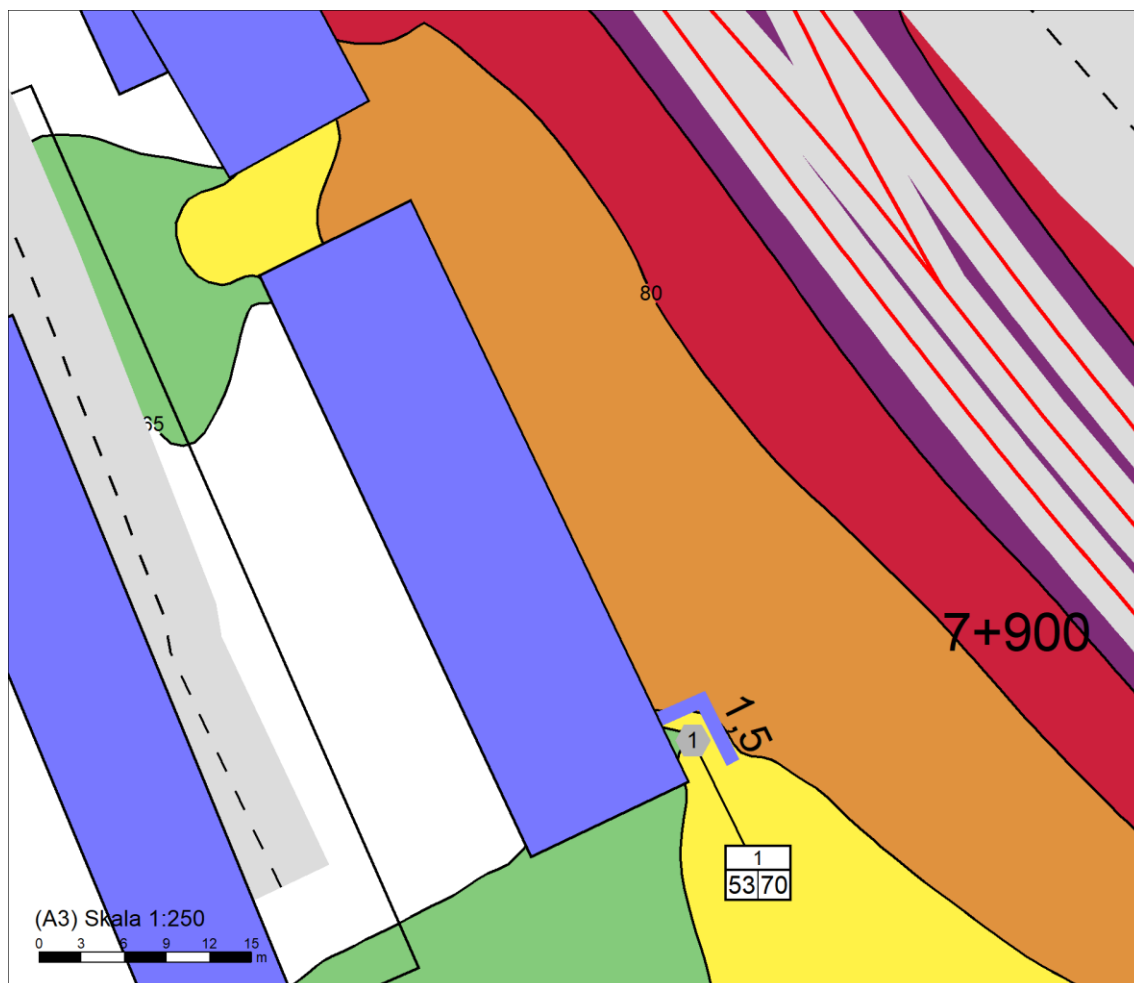
För scenario B med 2,5 meters skärm vid spår beräknas upp till 58 dBA ekvivalent ljudnivå och 76 dBA maximal ljudnivå vid våning 5 hus 1. Uteplatsen i markplan vid hus 2 beräknas få 67 dBA maximal ljudnivå och klarar därmed krav. Se Bilaga 7-8.

7.2.3 Scenario C

För scenario C med 2,0 meters skärm vid uteplats i markplan beräknas upp till 59 dBA ekvivalent ljudnivå och 78 dBA maximal ljudnivå vid markplan hus 1. Uteplatsen i

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

markplan vid hus 2 beräknas få maximal ljudnivå lägre än 70 dBA och klarar därmed krav. Se Figur 14



Figur 14. Maximala ljudnivåer med lokal skärm vid uteplats Kavringen 2, hus 2.

7.2.4 Behov av lokal skärmning

Inget behov av balkonginglasning då samtliga balkonger vetter bort från spår.

7.2.5 Bedömning av fasadljudisolering

Dimensionerade trafikbuller är 58 dBA ekvivalent och 78 dBA maximal ljudnivå. Baserat på schablon om 30 dB ljudnivåskillnad i fasad riskerar det norra huset 3 dB överskridande av maximal ljudnivå inomhus pga buller från befintlig växel.

Med bedömd fasadisolering enligt kap. 5.3 och beräkning enligt SS 25267:2004, räknat med fönstermått, fasadmått och rumsvolym på norra huset för små lägenheter och vardagsrum i större lägenhet mot tunnelbanan, enligt Ref.6, bedöms att krav för maximal ljudnivå inomhus för utbyggnadsalternativet klaras med minst 5 dB marginal.

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

7.3 Sirapen 3

7.3.1 Scenario A

För scenario A – utan åtgärder beräknas upp till 57 dBA ekvivalent ljudnivå och 74 dBA maximal ljudnivå vid nedersta våningarna. Befintliga balkonger är helt inglasade och klarar därmed krav vid uteplats. Se Bilaga 3–4.

7.3.2 Scenario B

För scenario B med 2,5 meters skärm vid spår beräknas upp till 56 dBA ekvivalent ljudnivå och 73 dBA maximal ljudnivå på översta våning. Befintliga balkonger är helt inglasade och klarar därmed krav vid uteplats. Se Bilaga 7–8.

7.3.3 Scenario C

Beräkningsfall C med lokala skärmar vid uteplatser är inte aktuellt för Sirapen 3 då inga uteplatser vid markplan eller gemensamma uteplatser identifierats.

7.3.4 Behov av balkongåtgärder

Sirapen 3 beräknas få 1 respektive 4 dB överskridande av ekvivalent respektive maximal ljudnivå vid fasad. Då byggnaden redan har helt inglasade balkonger bedöms ljudnivå på balkong vara ca 10 dB lägre. Därmed klaras ljudnivåer vid uteplats. Därmed kan skärm 7+810 till 7+920 utgå.

7.4 Kryddpepparn 4

7.4.1 Scenario A

För scenario A – utan åtgärder beräknas upp till 56 dBA ekvivalent ljudnivå och 73 dBA maximal ljudnivå för samtliga våningar hus 3. 30 lägenheter får överskridande av krav för uteplats/balkong. Se Bilaga 1–2.

7.4.2 Scenario B

För scenario B med 2,5 meters skärm vid spår beräknas upp till 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå vid översta våning hus 2. Med skärm på östra sidan om spåret från 8+010 till 8+260 med höjd 2,5 meter klaras samtliga bullerkrav vid Kryddpepparn 4. Se Bilaga 5–6.

7.4.3 Scenario C

Scenario C med lokala skärmar vid uteplatser är inte aktuellt för Kryddpepparn 43 då inga gemensamma uteplatser eller uteplatser i markplan identifierats.

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

8 *Slutsatser*

Bikarbonatet 1, hus 2–5, beräknas få överskridande av ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid balkonger mot spår. Med föreslagna balkongåtgärder klaras krav. Hus 1 klarar krav. Beräknade maximala ljudnivåer vid gemensamma uteplatser överskrider krav med 1–2 dBA. Med föreslagen lokal skärm klaras krav. Ekvivalenta ljudnivåer klarar krav utan skärm. Skärm vid järnväg som föreslås i PM buller i driftskede 5320-Y51-23-00101 förkastas då den har minimal verkan på grund av höjdskillnader. Baserat på schablon om 30 dB ljudnivåskillnad i fasad riskeras överskridande av ekvivalenta och maximala ljudnivåer inomhus för Bikarbonatet 1. Fasadisolering är dock bättre än schablon och krav för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus för utbyggnadsalternativet klaras.

Kavringen 2 beräknas få överskridande av en uteplats vid marknivå som vetter mot spåret, övriga balkonger vetter bort från spår och klarar därmed krav. Med lokal bullsskärm klaras bullerkrav vid uteplats. Baserat på schablon om 30 dB ljudnivåskillnad i fasad riskeras överskridande av maximala ljudnivåer inomhus för Kavringen 2. Fasadisolering är bättre än schablon och krav för maximal ljudnivå inomhus för utbyggnadsalternativet klaras. Därmed kan skärm väster om spår 7+810 till 8+120 förbi Kavringen 2 och Bikarbonatet 1 utgå

Sirapen 3 beräknas få 1 respektive 4 dB överskridande av ekvivalent respektive maximal ljudnivå vid fasad utan åtgärder. Då byggnaden har helt inglasade balkonger klaras ljudnivåer vid uteplats och även ljudnivåer inomhus. Därmed kan skärm öster om spår 7+810 till 7+920 utgå.

Kryddpepparn 4 beräknas få upp till 3 dB överskridande av ljudnivå vid balkonger för bägge husen utan åtgärder. Med skärm 2,5 m med sträckning 8+010 till 8+260 klaras alla bullerkrav.

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

9 Referenser

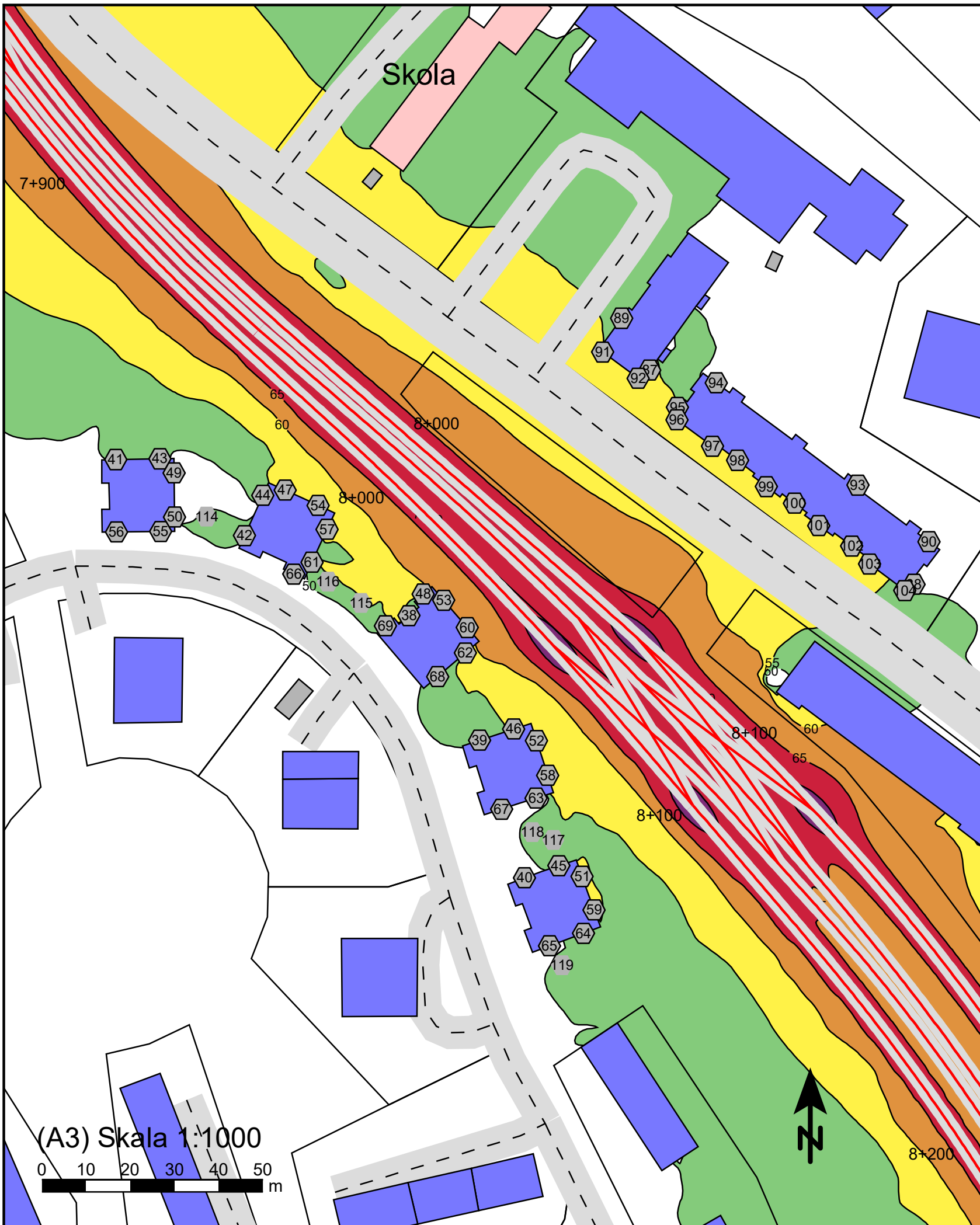
1. *Riktlinjer buller och vibrationer* från Trafikförvaltningen, Stockholms läns landsting, utgåva 8, dnr SL-S-419701, 2019-11-26
2. Trafikuppgifter från Camilla Alström, SLL, 2016-10-24 samt Anna Malmlund, SLL, 2018-10-25, bekräftade av Marielle Nottberg FUT, 2019-03-21
3. 3D koordinater för spårlinje (RÖK) och markhöjder från WSP, TO Spår, 2019-03-08
4. Slanter och höjder från Mark Miyoka, geoteknik, WSP, 2018-11-07
5. Bygglovsritningar Kv Peppardosan (Bikarbonatet 1), Nordfeldt Development, FK 2017-11-27, hämtat från SBK februari 2020
6. Bygglovshandlingar Kv Kavringen 2, Einar Matsson, 2017-06-13, hämtat från SBK februari 2020
7. Nybyggnadsritning, Sirapen 3, Stockholms stadsbyggnadskontor, 1960-12-16, hämtat från SBK februari 2020
8. Relationsritningar Kryddpepparn 4, Stockholms stadsbyggnadskontor 1994-03-28, hämtat från SBK februari 2020
9. Kartmaterial – Fastighetskartan Sthlm 2016-08-30, nya och planerade byggnader enligt Stockholms kommuns hemsida (detaljplaner 2014-16401-54 samt 2012-13373-54)
10. *Anvisning, Buller och Vibrationer, beräkna och redovisa, 1420-P11-47-00015, Förvaltningen för utbyggd tunnelbana*, 2016-06-22
11. Tyréns, *”Mätning av buller från Spårfordon”* daterad 2016-02-04.
12. 5320-Y52-23-00101, PM Stomljud och buller, driftskede, Utbyggd depå i Högdalen, järnvägsplan, WSP/FUT, diarienummer FUT 2018-0471, 2019-07-02
13. 5320-Y51-23-00104 PM bullerskydd för Anisen 3, Utbyggd depå i Högdalen, järnvägsplan WSP/FUT, diarienummer FUT 2018-0471, 2020-03-06
14. Rapport R2013312-2, Kv. Kavringen Trafikbuller från Spårtrafik, Realistic Form Noise AB, 2015-11-10
15. Ljudmätning, Kv Kavringen hus 2, Springwell Audio AB, jobbnummer 8764 rev.3, 2019-12-04

PM Bullerskydd för Bikarbonatet 1 m.fl.	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

10 Bilagor och relaterade dokument

Bilagor	
Filnamn	Dokumenttitel
5320-Y51-23-00105 Bilaga 1	Scenario A – utan åtgärder – Bikarbonatet och Kryddpepparn - Ekvivalent ljudnivå
5320-Y51-23-00105 Bilaga 2	Scenario A – utan åtgärder – Bikarbonatet och Kryddpepparn – Maximal ljudnivå
5320-Y51-23-00105 Bilaga 3	Scenario A – utan åtgärder – Kavringen och Sirapen - Ekvivalent ljudnivå
5320-Y51-23-00105 Bilaga 4	Scenario A – utan åtgärder – Kavringen och Sirapen - Maximal ljudnivå
5320-Y51-23-00105 Bilaga 5	Scenario B – med skärm vid spår – Bikarbonatet och Kryddpepparn - Ekvivalent ljudnivå
5320-Y51-23-00105 Bilaga 6	Scenario B – med skärm vid spår – Bikarbonatet och Kryddpepparn – Maximal ljudnivå
5320-Y51-23-00105 Bilaga 7	Scenario B – med skärm vid spår – Kavringen och Sirapen - Ekvivalent ljudnivå
5320-Y51-23-00105 Bilaga 8	Scenario B – med skärm vid spår – Kavringen och Sirapen - Maximal ljudnivå

Relaterade dokument	
Filnamn	Dokumenttitel



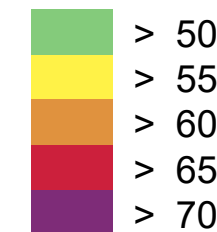
38 1 5168 2 5470 3 5572 4 5572 5 5572 6 5472 7 5471	39 1 5270 2 5471 3 5571 4 5570 5 5570 6 5571 7 5671	40 1 4761 2 5067 3 5168 4 5168 5 5168 6 5168 7 5167	41 1 5066 2 5167 3 5268 4 5369 5 5369 6 5369 7 5369	42 1 4966 2 5066 3 5168 4 5168 5 5168 6 5267 7 5268	43 1 5066 2 5269 3 5370 4 5470 5 5470 6 5470 7 5470
44 1 5067 2 5269 3 5269 4 5369 5 5370 6 5370 7 5370	45 1 4865 2 5269 3 5269 4 5269 5 5269 6 5369 7 5369	46 1 5572 2 5672 3 5774 4 5775 5 5775 6 5772 7 5672	47 1 5673 2 5773 3 5875 4 5875 5 5775 6 5774 7 5774	48 1 5775 2 5775 3 5775 4 5774 5 5674 6 5673 7 5573	49 1 4865 2 5168 3 5269 4 5369 5 5369 6 5369 7 5369
50 2 4965 3 5067 4 5168 5 5168 6 5268 7 5267	51 1 5471 2 5571 3 5571 4 5571 5 5571 6 5670 7 5670	52 1 5774 2 5774 3 5973 4 5976 5 5976 6 5875 7 5874	53 1 6180 2 6179 3 6079 4 6078 5 6077 6 5977 7 5976	54 1 5774 2 5875 3 5976 4 5876 5 5875 6 5775 7 5774	55 2 4257 3 4257 4 4357 5 4358 6 4359 7 4459
56 2 4055 3 4055 4 4055 5 4157 6 4257 7 4258	57 1 5571 2 5673 3 5674 4 5774 5 5674 6 5673 7 5673	58 1 5573 2 5673 3 5773 4 5873 5 5873 6 5872 7 5872	59 1 5470 2 5471 3 5470 4 5570 5 5570 6 5570 7 5570	60 1 6180 2 6180 3 6179 4 6079 5 6078 6 5977 7 5976	61 1 5168 2 5370 3 5470 4 5471 5 5471 6 5471 7 5471
62 1 4361 2 5876 3 5876 4 5876 5 5876 6 5773 7 5772	63 1 4255 2 5168 3 5168 4 5267 5 5267 6 5367 7 5368	64 1 4964 2 4964 3 5064 4 5065 5 5066 6 5066 7 5066	65 1 4762 2 4863 3 4863 4 4963 5 4964 6 4964 7 4965	66 1 4359 2 4257 3 4359 4 4459 5 4459 6 4460 7 4560	67 1 4255 2 4966 3 5067 4 5167 5 5167 6 5167 7 5167
68 2 5270 3 5471 4 5571 5 5671 6 5671 7 5671	69 2 5269 3 5470 4 5471 5 5471 6 5471 7 5471	87 1 5370 2 5370 3 5370	88 1 4156 2 4156 3 4156 4 4156	89 1 5268 2 5268 3 5269	90 1 4259 2 4360 3 4360 4 4360
91 1 5672 2 5672 3 5672	92 1 5672 2 5672 3 5672	93 1 4055 2 4056 3 4056 4 4056	94 1 4055 2 4156 3 4257 4 4257	95 1 5369 2 5269 3 5369 4 5369	96 1 5673 2 5673 3 5673 4 5673
97 1 5673 2 5673 3 5673 4 5673	98 1 5673 2 5673 3 5673 4 5673	99 1 5673 2 5673 3 5673 4 5572	100 1 5572 2 5572 3 5572 4 5572	101 1 5572 2 5572 3 5572 4 5572	102 1 5471 2 5471 3 5471 4 5471
103 1 5370 2 5370 3 5370 4 5370	104 1 5269 2 5269 3 5269 4 5269	114 5268	115 5571	116 5471	117 5369
118 5167	119 5167				

WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



Stockholms läns landsting,
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

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



Teckenförklaring

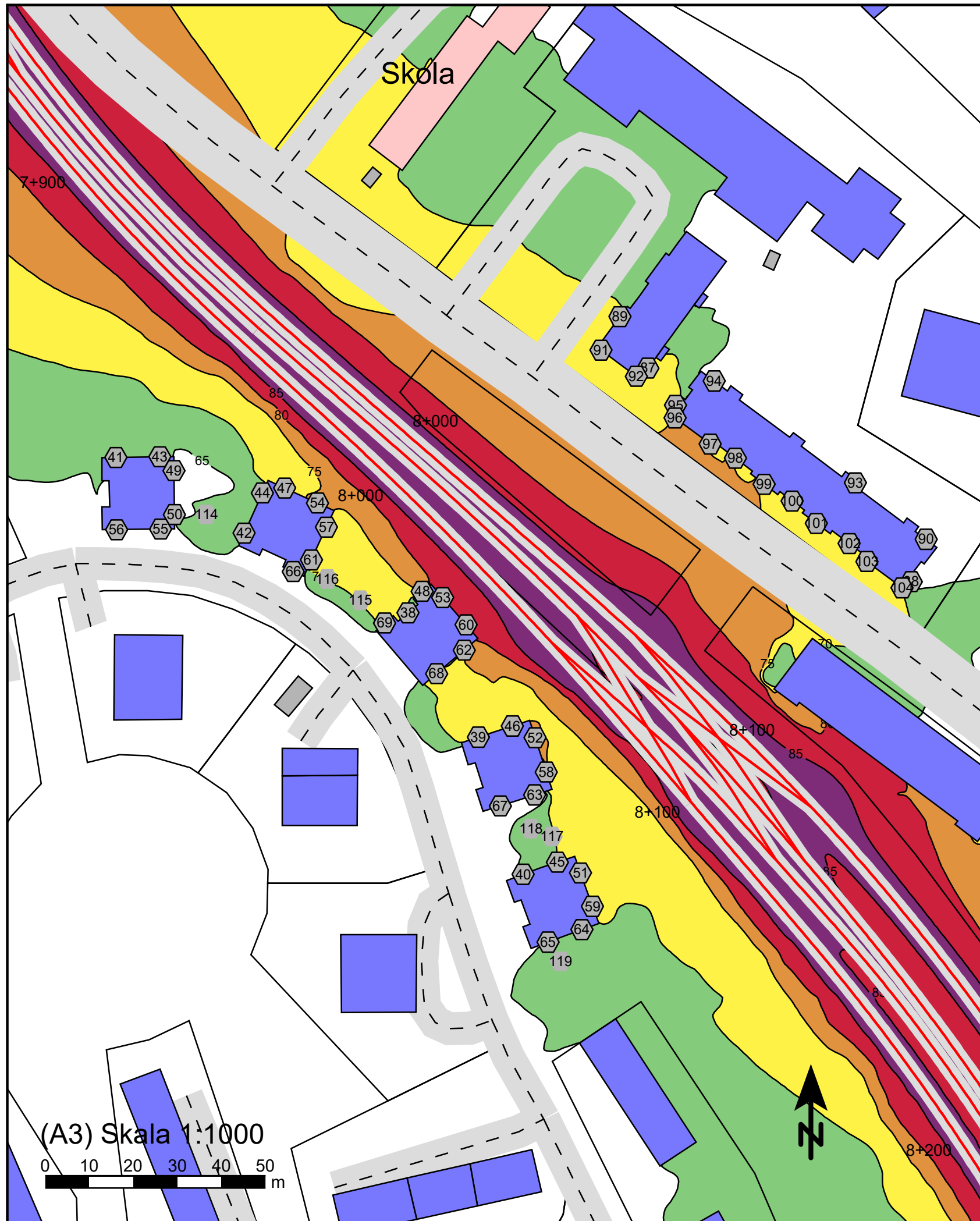
- Bostadsbyggnad
- Emissionslinje järnväg
- Järnvägsyta
- Väglinje
- Beräkningspunkt
- Ljudnivåer

5320-Y51-23-00105 Bilaga 1

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternat - Bikarbonatet 1
Kryddpepparn 4

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

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Emilia Andersson	Granskad	Matilda Arnesson
Ort och datum	Jönköping 2020-03-06		



38	39	40	41	42	43
1 51 68	1 52 70	1 47 61	1 50 66	1 49 66	1 50 66
2 54 70	2 54 71	2 50 67	2 51 67	2 50 66	2 52 69
3 55 72	3 55 71	3 51 68	3 52 68	3 51 68	3 53 70
4 55 72	4 55 70	4 51 68	4 53 69	4 51 68	4 54 70
5 55 72	5 55 70	5 51 68	5 53 69	5 51 68	5 54 70
6 54 72	6 55 71	6 51 68	6 53 69	6 52 67	6 54 70
7 54 71	7 56 71	7 51 67	7 53 69	7 52 68	7 54 70

44	45	46	47	48	49
1 50 67	1 48 65	1 55 72	1 56 73	1 57 75	1 48 65
2 52 69	2 52 69	2 56 72	2 57 73	2 57 75	2 51 68
3 52 69	3 52 69	3 57 74	3 58 75	3 57 75	3 52 69
4 53 69	4 52 69	4 57 75	4 58 75	4 57 74	4 53 69
5 53 70	5 52 69	5 57 75	5 57 75	5 56 74	5 53 69
6 53 70	6 53 69	6 57 72	6 57 74	6 56 73	6 53 69
7 53 70	7 53 69	7 56 72	7 57 74	7 55 73	7 53 69

50	51	52	53	54	55
2 49 65	1 54 71	1 57 74	1 61 80	1 57 74	2 42 57
3 50 67	2 55 71	2 57 74	2 61 79	2 58 75	3 42 57
4 51 68	3 55 71	3 59 73	3 60 79	3 59 76	4 43 57
5 51 68	4 55 71	4 59 76	4 60 78	4 58 76	5 43 58
6 52 68	5 55 71	5 59 76	5 60 77	5 58 75	6 43 59
7 52 67	6 56 70	6 58 75	6 59 77	6 57 75	7 44 59
	7 56 70	7 58 74	7 59 76	7 57 74	

56	57	58	59	60	61
2 40 55	1 55 71	1 55 73	1 54 70	1 61 80	1 51 68
3 40 55	2 56 73	2 56 73	2 54 71	2 61 80	2 53 70
4 40 55	3 56 74	3 57 73	3 54 70	3 61 79	3 54 70
5 41 57	4 57 74	4 58 73	4 55 70	4 60 79	4 54 71
6 42 57	5 56 74	5 58 73	5 55 70	5 60 78	5 54 71
7 42 58	6 56 73	6 58 72	6 55 70	6 59 77	6 54 71
	7 56 73	7 58 72	7 55 70	7 59 76	7 54 71

62	63	64	65	66	67
1 43 61	1 42 55	1 49 64	1 47 62	1 43 59	1 42 55
2 58 76	2 51 68	2 49 64	2 48 63	2 42 57	2 49 66
3 58 76	3 51 68	3 50 64	3 48 63	3 43 59	3 50 67
4 58 76	4 52 67	4 50 65	4 49 63	4 44 59	4 51 67
5 58 76	5 52 67	5 50 66	5 49 64	5 44 59	5 51 67
6 57 73	6 53 67	6 50 66	6 49 64	6 44 60	6 51 67
7 57 72	7 53 68	7 50 66	7 49 65	7 45 60	7 51 67

68	69	87	88	89	90
2 52 70	2 52 69	1 53 70	1 41 56	1 52 68	1 42 59
3 54 71	3 54 70	2 53 70	2 41 56	2 52 68	2 43 60
4 55 71	4 54 71	3 53 70	3 41 56	3 52 69	3 43 60
5 56 71	5 54 71		4 41 56		4 43 60
6 56 71	6 54 71				
7 56 71	7 54 71				

91	92	93	94	95	96
1 56 72	1 56 72	1 40 55	1 40 55	1 53 69	1 56 73
2 56 72	2 56 72	2 40 56	2 41 56	2 52 69	2 56 73
3 56 72	3 56 72	3 40 56	3 42 57	3 53 69	3 56 73
		4 40 56	4 42 57	4 53 69	4 56 73

97	98	99	100	101	102
1 56 73	1 56 73	1 56 73	1 55 72	1 55 72	1 54 71
2 56 73	2 56 73	2 56 73	2 55 72	2 55 72	2 54 71
3 56 73	3 56 73	3 56 73	3 55 72	3 55 72	3 54 71
4 56 73	4 56 73	4 55 72	4 55 72	4 55 72	4 54 71

103	104	114	115	116	117
1 53 70	1 52 69	52 68	55 71	54 71	53 69
2 53 70	2 52 69				
3 53 70	3 52 69				
4 53 70	4 52 69				

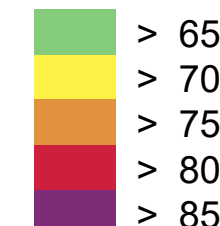
118	119
51 67	51 67

WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



Stockholms läns landsting, Förvaltning för utbyggd tunnelbana

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



Teckenförklaring

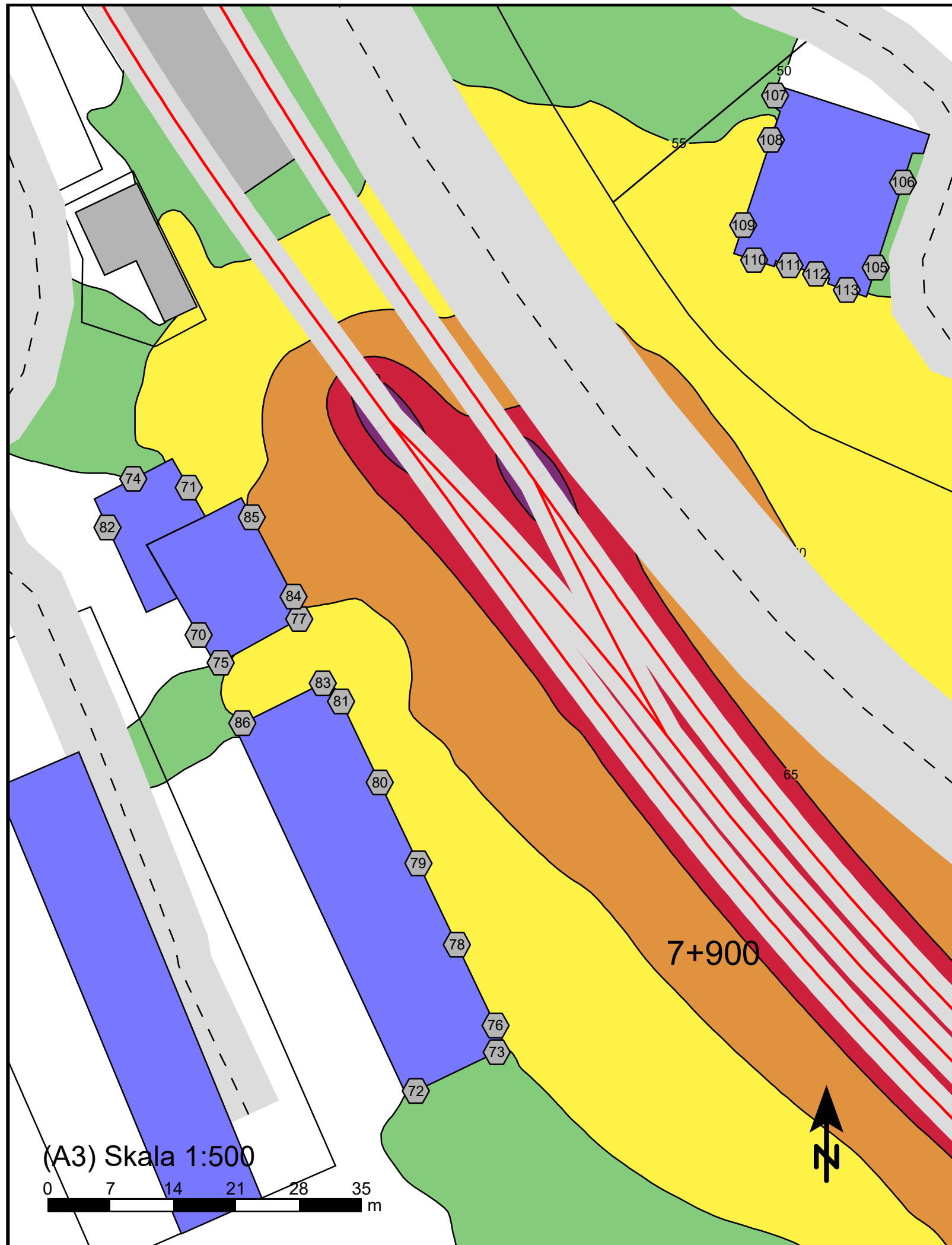
- Bostadsbyggnad
- Emissionslinje järnväg
- Järnvägsyta
- Väglinje
- Beräkningspunkt
- Ljudnivåer

5320-Y51-23-00105 Bilaga 2

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternat - Bikarbonatet 1
Kryddpepparn 4

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

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Emilia Andersson	Granskad	Matilda Arnesson
Ort och datum	Jönköping 2020-03-06		



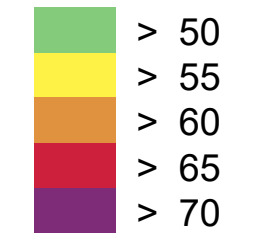
<table><tr><th>70</th></tr><tr><td>-1 39 56</td></tr><tr><td>1 40 56</td></tr><tr><td>2 40 56</td></tr><tr><td>3 39 56</td></tr><tr><td>4 39 56</td></tr><tr><td>5 38 56</td></tr><tr><td>6 38 55</td></tr><tr><td>7 38 55</td></tr><tr><td>8 38 55</td></tr><tr><td>9 38 55</td></tr></table>	70	-1 39 56	1 40 56	2 40 56	3 39 56	4 39 56	5 38 56	6 38 55	7 38 55	8 38 55	9 38 55	<table><tr><th>71</th></tr><tr><td>-1 56 75</td></tr><tr><td>1 55 75</td></tr><tr><td>2 55 74</td></tr><tr><td>3 55 74</td></tr><tr><td>4 54 73</td></tr><tr><td>5 54 73</td></tr><tr><td>6 54 72</td></tr><tr><td>7 53 72</td></tr></table>	71	-1 56 75	1 55 75	2 55 74	3 55 74	4 54 73	5 54 73	6 54 72	7 53 72	<table><tr><th>72</th></tr><tr><td>1 49 66</td></tr><tr><td>2 50 66</td></tr><tr><td>3 50 66</td></tr><tr><td>4 50 67</td></tr></table>	72	1 49 66	2 50 66	3 50 66	4 50 67	<table><tr><th>73</th></tr><tr><td>1 51 68</td></tr><tr><td>2 51 68</td></tr><tr><td>3 52 69</td></tr><tr><td>4 52 69</td></tr></table>	73	1 51 68	2 51 68	3 52 69	4 52 69	<table><tr><th>74</th></tr><tr><td>-1 48 67</td></tr><tr><td>1 42 60</td></tr><tr><td>2 42 60</td></tr><tr><td>3 42 60</td></tr><tr><td>4 42 60</td></tr><tr><td>5 42 60</td></tr><tr><td>6 42 59</td></tr><tr><td>7 42 59</td></tr></table>	74	-1 48 67	1 42 60	2 42 60	3 42 60	4 42 60	5 42 60	6 42 59	7 42 59	<table><tr><th>75</th></tr><tr><td>-1 53 72</td></tr><tr><td>1 53 72</td></tr><tr><td>2 53 72</td></tr><tr><td>3 53 71</td></tr><tr><td>4 53 71</td></tr><tr><td>5 53 71</td></tr><tr><td>6 53 70</td></tr><tr><td>7 52 70</td></tr><tr><td>8 52 69</td></tr><tr><td>9 52 69</td></tr></table>	75	-1 53 72	1 53 72	2 53 72	3 53 71	4 53 71	5 53 71	6 53 70	7 52 70	8 52 69	9 52 69				
70																																																											
-1 39 56																																																											
1 40 56																																																											
2 40 56																																																											
3 39 56																																																											
4 39 56																																																											
5 38 56																																																											
6 38 55																																																											
7 38 55																																																											
8 38 55																																																											
9 38 55																																																											
71																																																											
-1 56 75																																																											
1 55 75																																																											
2 55 74																																																											
3 55 74																																																											
4 54 73																																																											
5 54 73																																																											
6 54 72																																																											
7 53 72																																																											
72																																																											
1 49 66																																																											
2 50 66																																																											
3 50 66																																																											
4 50 67																																																											
73																																																											
1 51 68																																																											
2 51 68																																																											
3 52 69																																																											
4 52 69																																																											
74																																																											
-1 48 67																																																											
1 42 60																																																											
2 42 60																																																											
3 42 60																																																											
4 42 60																																																											
5 42 60																																																											
6 42 59																																																											
7 42 59																																																											
75																																																											
-1 53 72																																																											
1 53 72																																																											
2 53 72																																																											
3 53 71																																																											
4 53 71																																																											
5 53 71																																																											
6 53 70																																																											
7 52 70																																																											
8 52 69																																																											
9 52 69																																																											
<table><tr><th>76</th></tr><tr><td>1 56 73</td></tr><tr><td>2 56 74</td></tr><tr><td>3 56 74</td></tr><tr><td>4 56 73</td></tr></table>	76	1 56 73	2 56 74	3 56 74	4 56 73	<table><tr><th>77</th></tr><tr><td>-1 55 73</td></tr><tr><td>1 55 73</td></tr><tr><td>2 55 73</td></tr><tr><td>3 55 73</td></tr><tr><td>4 55 73</td></tr><tr><td>5 54 72</td></tr><tr><td>6 54 72</td></tr><tr><td>7 54 72</td></tr><tr><td>8 54 71</td></tr><tr><td>9 53 71</td></tr></table>	77	-1 55 73	1 55 73	2 55 73	3 55 73	4 55 73	5 54 72	6 54 72	7 54 72	8 54 71	9 53 71	<table><tr><th>78</th></tr><tr><td>1 56 74</td></tr><tr><td>2 56 74</td></tr><tr><td>3 56 74</td></tr><tr><td>4 56 74</td></tr></table>	78	1 56 74	2 56 74	3 56 74	4 56 74	<table><tr><th>79</th></tr><tr><td>1 57 75</td></tr><tr><td>2 57 75</td></tr><tr><td>3 57 75</td></tr><tr><td>4 57 75</td></tr></table>	79	1 57 75	2 57 75	3 57 75	4 57 75	<table><tr><th>80</th></tr><tr><td>1 57 75</td></tr><tr><td>2 57 76</td></tr><tr><td>3 57 75</td></tr><tr><td>4 57 75</td></tr></table>	80	1 57 75	2 57 76	3 57 75	4 57 75	<table><tr><th>81</th></tr><tr><td>1 58 76</td></tr><tr><td>2 58 76</td></tr><tr><td>3 58 76</td></tr><tr><td>4 57 76</td></tr></table>	81	1 58 76	2 58 76	3 58 76	4 57 76																		
76																																																											
1 56 73																																																											
2 56 74																																																											
3 56 74																																																											
4 56 73																																																											
77																																																											
-1 55 73																																																											
1 55 73																																																											
2 55 73																																																											
3 55 73																																																											
4 55 73																																																											
5 54 72																																																											
6 54 72																																																											
7 54 72																																																											
8 54 71																																																											
9 53 71																																																											
78																																																											
1 56 74																																																											
2 56 74																																																											
3 56 74																																																											
4 56 74																																																											
79																																																											
1 57 75																																																											
2 57 75																																																											
3 57 75																																																											
4 57 75																																																											
80																																																											
1 57 75																																																											
2 57 76																																																											
3 57 75																																																											
4 57 75																																																											
81																																																											
1 58 76																																																											
2 58 76																																																											
3 58 76																																																											
4 57 76																																																											
<table><tr><th>82</th></tr><tr><td>-1 36 54</td></tr><tr><td>1 36 54</td></tr><tr><td>2 36 54</td></tr><tr><td>3 37 54</td></tr><tr><td>4 37 54</td></tr><tr><td>5 37 54</td></tr><tr><td>6 36 54</td></tr><tr><td>7 37 55</td></tr></table>	82	-1 36 54	1 36 54	2 36 54	3 37 54	4 37 54	5 37 54	6 36 54	7 37 55	<table><tr><th>83</th></tr><tr><td>1 56 74</td></tr><tr><td>2 56 74</td></tr><tr><td>3 55 74</td></tr><tr><td>4 55 74</td></tr></table>	83	1 56 74	2 56 74	3 55 74	4 55 74	<table><tr><th>84</th></tr><tr><td>-1 58 77</td></tr><tr><td>1 59 77</td></tr><tr><td>2 58 77</td></tr><tr><td>3 58 77</td></tr><tr><td>4 58 76</td></tr><tr><td>5 57 76</td></tr><tr><td>6 57 75</td></tr><tr><td>7 57 75</td></tr><tr><td>8 56 74</td></tr><tr><td>9 56 74</td></tr></table>	84	-1 58 77	1 59 77	2 58 77	3 58 77	4 58 76	5 57 76	6 57 75	7 57 75	8 56 74	9 56 74	<table><tr><th>85</th></tr><tr><td>-1 58 78</td></tr><tr><td>1 59 78</td></tr><tr><td>2 58 78</td></tr><tr><td>3 58 77</td></tr><tr><td>4 58 77</td></tr><tr><td>5 57 76</td></tr><tr><td>6 57 76</td></tr><tr><td>7 56 75</td></tr><tr><td>8 56 74</td></tr><tr><td>9 56 74</td></tr></table>	85	-1 58 78	1 59 78	2 58 78	3 58 77	4 58 77	5 57 76	6 57 76	7 56 75	8 56 74	9 56 74	<table><tr><th>86</th></tr><tr><td>1 53 71</td></tr><tr><td>2 53 71</td></tr><tr><td>3 53 71</td></tr><tr><td>4 53 71</td></tr></table>	86	1 53 71	2 53 71	3 53 71	4 53 71	<table><tr><th>105</th></tr><tr><td>1 50 66</td></tr><tr><td>2 50 66</td></tr><tr><td>3 50 66</td></tr><tr><td>4 50 66</td></tr><tr><td>5 50 66</td></tr><tr><td>6 50 66</td></tr><tr><td>7 50 66</td></tr><tr><td>8 50 66</td></tr></table>	105	1 50 66	2 50 66	3 50 66	4 50 66	5 50 66	6 50 66	7 50 66	8 50 66				
82																																																											
-1 36 54																																																											
1 36 54																																																											
2 36 54																																																											
3 37 54																																																											
4 37 54																																																											
5 37 54																																																											
6 36 54																																																											
7 37 55																																																											
83																																																											
1 56 74																																																											
2 56 74																																																											
3 55 74																																																											
4 55 74																																																											
84																																																											
-1 58 77																																																											
1 59 77																																																											
2 58 77																																																											
3 58 77																																																											
4 58 76																																																											
5 57 76																																																											
6 57 75																																																											
7 57 75																																																											
8 56 74																																																											
9 56 74																																																											
85																																																											
-1 58 78																																																											
1 59 78																																																											
2 58 78																																																											
3 58 77																																																											
4 58 77																																																											
5 57 76																																																											
6 57 76																																																											
7 56 75																																																											
8 56 74																																																											
9 56 74																																																											
86																																																											
1 53 71																																																											
2 53 71																																																											
3 53 71																																																											
4 53 71																																																											
105																																																											
1 50 66																																																											
2 50 66																																																											
3 50 66																																																											
4 50 66																																																											
5 50 66																																																											
6 50 66																																																											
7 50 66																																																											
8 50 66																																																											
<table><tr><th>106</th></tr><tr><td>1 50 66</td></tr><tr><td>2 50 66</td></tr><tr><td>3 50 66</td></tr><tr><td>4 50 66</td></tr><tr><td>5 50 65</td></tr><tr><td>6 50 65</td></tr><tr><td>7 50 65</td></tr><tr><td>8 50 65</td></tr></table>	106	1 50 66	2 50 66	3 50 66	4 50 66	5 50 65	6 50 65	7 50 65	8 50 65	<table><tr><th>107</th></tr><tr><td>1 52 69</td></tr><tr><td>2 52 69</td></tr><tr><td>3 52 69</td></tr><tr><td>4 52 69</td></tr><tr><td>5 52 69</td></tr><tr><td>6 52 68</td></tr><tr><td>7 52 68</td></tr><tr><td>8 51 68</td></tr></table>	107	1 52 69	2 52 69	3 52 69	4 52 69	5 52 69	6 52 68	7 52 68	8 51 68	<table><tr><th>108</th></tr><tr><td>1 53 70</td></tr><tr><td>2 53 70</td></tr><tr><td>3 53 70</td></tr><tr><td>4 53 70</td></tr><tr><td>5 53 70</td></tr><tr><td>6 52 69</td></tr><tr><td>7 52 69</td></tr><tr><td>8 52 69</td></tr></table>	108	1 53 70	2 53 70	3 53 70	4 53 70	5 53 70	6 52 69	7 52 69	8 52 69	<table><tr><th>109</th></tr><tr><td>1 55 72</td></tr><tr><td>2 55 72</td></tr><tr><td>3 55 72</td></tr><tr><td>4 54 72</td></tr><tr><td>5 54 72</td></tr><tr><td>6 54 71</td></tr><tr><td>7 54 71</td></tr><tr><td>8 54 71</td></tr></table>	109	1 55 72	2 55 72	3 55 72	4 54 72	5 54 72	6 54 71	7 54 71	8 54 71	<table><tr><th>110</th></tr><tr><td>1 57 74</td></tr><tr><td>2 56 74</td></tr><tr><td>3 56 74</td></tr><tr><td>4 56 74</td></tr><tr><td>5 56 74</td></tr><tr><td>6 56 73</td></tr><tr><td>7 56 73</td></tr><tr><td>8 56 73</td></tr></table>	110	1 57 74	2 56 74	3 56 74	4 56 74	5 56 74	6 56 73	7 56 73	8 56 73	<table><tr><th>111</th></tr><tr><td>1 56 74</td></tr><tr><td>2 56 74</td></tr><tr><td>3 56 74</td></tr><tr><td>4 56 73</td></tr><tr><td>5 56 73</td></tr><tr><td>6 56 73</td></tr><tr><td>7 56 73</td></tr><tr><td>8 55 73</td></tr></table>	111	1 56 74	2 56 74	3 56 74	4 56 73	5 56 73	6 56 73	7 56 73	8 55 73
106																																																											
1 50 66																																																											
2 50 66																																																											
3 50 66																																																											
4 50 66																																																											
5 50 65																																																											
6 50 65																																																											
7 50 65																																																											
8 50 65																																																											
107																																																											
1 52 69																																																											
2 52 69																																																											
3 52 69																																																											
4 52 69																																																											
5 52 69																																																											
6 52 68																																																											
7 52 68																																																											
8 51 68																																																											
108																																																											
1 53 70																																																											
2 53 70																																																											
3 53 70																																																											
4 53 70																																																											
5 53 70																																																											
6 52 69																																																											
7 52 69																																																											
8 52 69																																																											
109																																																											
1 55 72																																																											
2 55 72																																																											
3 55 72																																																											
4 54 72																																																											
5 54 72																																																											
6 54 71																																																											
7 54 71																																																											
8 54 71																																																											
110																																																											
1 57 74																																																											
2 56 74																																																											
3 56 74																																																											
4 56 74																																																											
5 56 74																																																											
6 56 73																																																											
7 56 73																																																											
8 56 73																																																											
111																																																											
1 56 74																																																											
2 56 74																																																											
3 56 74																																																											
4 56 73																																																											
5 56 73																																																											
6 56 73																																																											
7 56 73																																																											
8 55 73																																																											
<table><tr><th>112</th></tr><tr><td>1 56 74</td></tr><tr><td>2 56 73</td></tr><tr><td>3 56 73</td></tr><tr><td>4 56 73</td></tr><tr><td>5 56 73</td></tr><tr><td>6 55 73</td></tr><tr><td>7 55 73</td></tr><tr><td>8 55 72</td></tr></table>	112	1 56 74	2 56 73	3 56 73	4 56 73	5 56 73	6 55 73	7 55 73	8 55 72	<table><tr><th>113</th></tr><tr><td>1 56 73</td></tr><tr><td>2 56 73</td></tr><tr><td>3 56 73</td></tr><tr><td>4 56 73</td></tr><tr><td>5 56 73</td></tr><tr><td>6 55 73</td></tr><tr><td>7 55 72</td></tr><tr><td>8 55 72</td></tr></table>	113	1 56 73	2 56 73	3 56 73	4 56 73	5 56 73	6 55 73	7 55 72	8 55 72																																								
112																																																											
1 56 74																																																											
2 56 73																																																											
3 56 73																																																											
4 56 73																																																											
5 56 73																																																											
6 55 73																																																											
7 55 73																																																											
8 55 72																																																											
113																																																											
1 56 73																																																											
2 56 73																																																											
3 56 73																																																											
4 56 73																																																											
5 56 73																																																											
6 55 73																																																											
7 55 72																																																											
8 55 72																																																											

WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



Stockholms läns landsting,
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

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



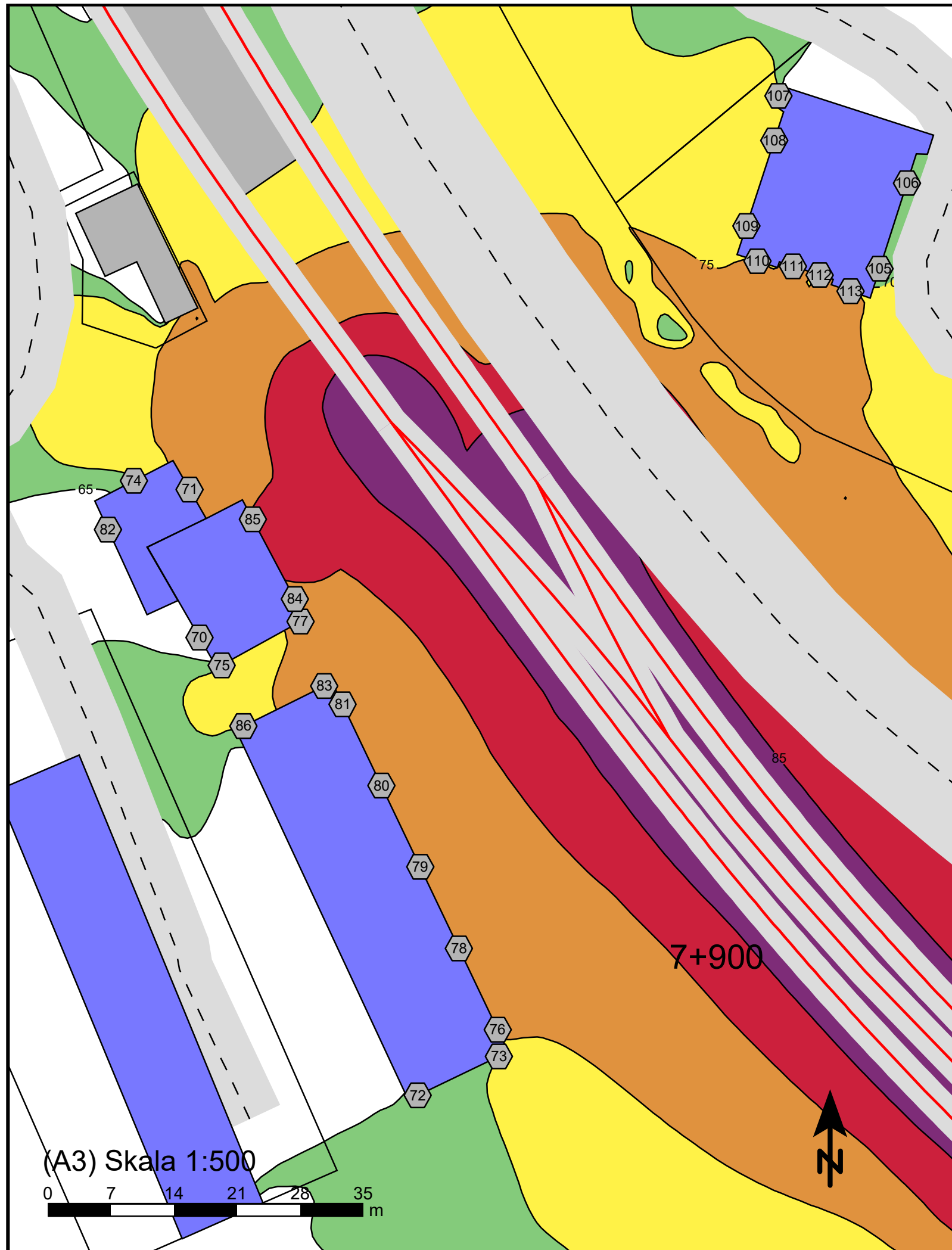
- Teckenförklaring
- Bostadsbyggnad
 - Emissionslinje järnväg
 - Järnvägsyta
 - Väglinje
 - Beräkningspunkt
 - Ljudnivåer

5320-Y51-23-00105 Bilaga 3

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternat - Kavringen 2,
Sirapen 3

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

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Emilia Andersson	Granskad	Matilda Arnesson
Ort och datum	Jönköping 2020-03-06		



70	71	72	73	74	75
-1 39 56	-1 56 75	1 49 66	1 51 68	-1 48 67	-1 53 72
1 40 56	1 55 75	2 50 66	2 51 68	1 42 60	1 53 72
2 40 56	2 55 74	3 50 66	3 52 69	2 42 60	2 53 72
3 39 56	3 55 74	4 50 67	4 52 69	3 42 60	3 53 71
4 39 56	4 54 73			4 42 60	4 53 71
5 38 56	5 54 73			5 42 60	5 53 71
6 38 55	6 54 72			6 42 59	6 53 70
7 38 55	7 53 72			7 42 59	7 52 70
8 38 55					8 52 69
9 38 55					9 52 69

76	77	78	79	80	81
1 56 73	-1 55 73	1 56 74	1 57 75	1 57 75	1 58 76
2 56 74	1 55 73	2 56 74	2 57 75	2 57 76	2 58 76
3 56 74	2 55 73	3 56 74	3 57 75	3 57 75	3 58 76
4 56 73	3 55 73	4 56 74	4 57 75	4 57 75	4 57 76
	4 55 73				
	5 54 72				
	6 54 72				
	7 54 72				
	8 54 71				
	9 53 71				

82	83	84	85	86	105
-1 36 54	1 56 74	-1 58 77	-1 58 78	1 53 71	1 50 66
1 36 54	2 56 74	1 59 77	1 59 78	2 53 71	2 50 66
2 36 54	3 55 74	2 58 77	2 58 78	3 53 71	3 50 66
3 37 54	4 55 74	3 58 77	3 58 77	4 53 71	4 50 66
4 37 54		4 58 76	4 58 77		5 50 66
5 37 54		5 57 76	5 57 76		6 50 66
6 36 54		6 57 75	6 57 76		7 50 66
7 37 55		7 57 75	7 56 75		8 50 66
		8 56 74	8 56 74		
		9 56 74	9 56 74		

106	107	108	109	110	111
1 50 66	1 52 69	1 53 70	1 55 72	1 57 74	1 56 74
2 50 66	2 52 69	2 53 70	2 55 72	2 56 74	2 56 74
3 50 66	3 52 69	3 53 70	3 55 72	3 56 74	3 56 74
4 50 66	4 52 69	4 53 70	4 54 72	4 56 74	4 56 73
5 50 65	5 52 69	5 53 70	5 54 72	5 56 74	5 56 73
6 50 65	6 52 68	6 52 69	6 54 71	6 56 73	6 56 73
7 50 65	7 52 68	7 52 69	7 54 71	7 56 73	7 56 73
8 50 65	8 51 68	8 52 69	8 54 71	8 56 73	8 55 73

112	113
1 56 74	1 56 73
2 56 73	2 56 73
3 56 73	3 56 73
4 56 73	4 56 73
5 56 73	5 56 73
6 55 73	6 55 73
7 55 73	7 55 72
8 55 72	8 55 72

WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



Stockholms läns landsting, Förvaltning för utbyggd tunnelbana

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



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Emissionslinje järnväg
- Järnvägsyta
- Väglinje
- Beräkningspunkt
- Ljudnivåer

5320-Y51-23-00105 Bilaga 4

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternat - Kavringen 2,
Sirapen 3

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

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Emilia Andersson	Granskad	Matilda Arnesson
Ort och datum	Jönköping 2020-03-06		



38	39	40	41	42	43
1 5168	1 5371	1 4659	1 4966	1 4966	1 5067
2 5470	2 5472	2 5067	2 5168	2 4967	2 5269
3 5571	3 5571	3 5168	3 5269	3 5168	3 5370
4 5572	4 5571	4 5168	4 5269	4 5168	4 5370
5 5572	5 5671	5 5168	5 5369	5 5168	5 5470
6 5472	6 5671	6 5167	6 5369	6 5267	6 5470
7 5471	7 5671	7 5167	7 5369	7 5268	7 5470

44	45	46	47	48	49
1 4967	1 4864	1 5673	1 5673	1 5673	1 4865
2 5269	2 5269	2 5673	2 5773	2 5775	2 5168
3 5269	3 5269	3 5773	3 5875	3 5775	3 5269
4 5269	4 5269	4 5773	4 5875	4 5774	4 5369
5 5370	5 5369	5 5773	5 5875	5 5674	5 5369
6 5370	6 5369	6 5772	6 5774	6 5673	6 5369
7 5370	7 5369	7 5672	7 5774	7 5573	7 5369

50	51	52	53	54	55
2 4965	1 5571	1 5775	1 6179	1 5774	2 4155
3 5067	2 5572	2 5874	2 6177	2 5875	3 4155
4 5168	3 5571	3 5974	3 6176	3 5976	4 4257
5 5168	4 5571	4 5974	4 6076	4 5876	5 4258
6 5167	5 5671	5 5974	5 6075	5 5875	6 4359
7 5167	6 5671	6 5873	6 5974	6 5775	7 4359
	7 5671	7 5873	7 5974	7 5774	

56	57	58	59	60	61
2 3954	1 5572	1 5673	1 5471	1 6178	1 5269
3 4054	2 5673	2 5774	2 5571	2 6177	2 5371
4 4055	3 5774	3 5773	3 5571	3 6177	3 5471
5 4157	4 5774	4 5873	4 5571	4 6176	4 5470
6 4257	5 5674	5 5973	5 5571	5 6076	5 5571
7 4258	6 5673	6 5873	6 5570	6 5975	6 5571
	7 5673	7 5872	7 5670	7 5974	7 5471

62	63	64	65	66	67
1 4358	1 4256	1 4965	1 4763	1 4257	1 4256
2 5773	2 5168	2 5065	2 4864	2 4157	2 4966
3 5874	3 5268	3 5065	3 4964	3 4359	3 5167
4 5874	4 5268	4 5065	4 4964	4 4459	4 5167
5 5873	5 5368	5 5066	5 4964	5 4459	5 5167
6 5873	6 5368	6 5066	6 5064	6 4460	6 5167
7 5773	7 5468	7 5166	7 5065	7 4561	7 5267

68	69	87	88	89	90
2 5271	2 5269	1 5063	1 4054	1 5268	1 3954
3 5572	3 5470	2 5166	2 4054	2 5268	2 4055
4 5572	4 5470	3 5166	3 4055	3 5368	3 4155
5 5672	5 5471		4 4055		4 4256
6 5671	6 5471				
7 5671	7 5471				

91	92	93	94	95	96
1 5469	1 5469	1 3853	1 4055	1 5066	1 5167
2 5570	2 5569	2 3853	2 4156	2 5167	2 5368
3 5570	3 5569	3 3853	3 4156	3 5267	3 5469
		4 3953	4 4156	4 5267	4 5569

97	98	99	100	101	102
1 5166	1 5066	1 5065	1 4964	1 4964	1 4863
2 5368	2 5367	2 5267	2 5166	2 5166	2 5065
3 5469	3 5469	3 5469	3 5368	3 5368	3 5267
4 5469	4 5469	4 5469	4 5368	4 5368	4 5267

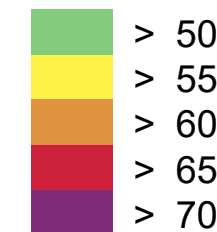
103	104	114	115	116	117
1 4863	1 4762	5269	5572	5471	5370
2 5065	2 4964				
3 5267	3 5066				
4 5267	4 5066				
118	119				
5167	5167				

WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



Stockholms läns landsting, Förvaltning för utbyggd tunnelbana

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



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Emissionslinje järnväg
- Järnvägsyta
- Väglinje
- Beräkningspunkt
- Ljudnivåer
- Bullerskärm

5320-Y51-23-00105 Bilaga 5

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternativ med åtgärd -
Bikarbonatet 1, Kryddpepparn 4

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

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Emilia Andersson	Granskad	Matilda Arnesson
Ort och datum	Jönköping 2020-03-06		



70	71	72	73	74	75
-1 39 56	-1 51 69	1 44 60	1 46 62	-1 45 63	-1 46 63
1 39 56	1 52 69	2 47 63	2 49 66	1 40 58	1 49 66
2 39 57	2 53 70	3 48 65	3 50 67	2 40 58	2 50 68
3 39 56	3 53 71	4 49 66	4 50 67	3 40 58	3 51 69
4 38 55	4 55 73			4 40 58	4 51 69
5 37 55	5 54 73			5 39 58	5 52 69
6 37 54	6 54 72			6 39 58	6 52 68
7 37 54	7 53 72			7 40 58	7 53 70
8 37 54					8 53 69
9 37 55					9 52 69

76	77	78	79	80	81
1 51 67	-1 48 64	1 52 70	1 52 69	1 53 69	1 53 70
2 53 71	1 53 71	2 54 72	2 54 72	2 55 73	2 55 73
3 54 72	2 54 72	3 54 72	3 55 73	3 55 73	3 56 74
4 54 72	3 54 72	4 55 72	4 55 73	4 56 73	4 56 74
	4 54 72				
	5 55 72				
	6 55 72				
	7 54 72				
	8 53 71				
	9 53 71				

82	83	84	85	86	105
-1 36 54	1 50 67	-1 50 67	-1 50 68	1 49 65	1 49 64
1 36 54	2 52 70	1 55 72	1 55 72	2 51 69	2 49 64
2 36 54	3 53 71	2 56 74	2 56 73	3 52 70	3 49 64
3 36 54	4 53 71	3 57 74	3 57 75	4 52 70	4 49 64
4 36 54		4 57 75	4 57 76		5 49 64
5 36 53		5 58 76	5 58 76		6 49 64
6 36 53		6 57 75	6 57 76		7 49 64
7 37 54		7 57 75	7 56 75		8 50 64
		8 56 74	8 56 74		
		9 56 74	9 56 74		

106	107	108	109	110	111
1 49 63	1 48 65	1 48 66	1 50 68	1 53 70	1 53 69
2 49 64	2 49 67	2 50 68	2 52 70	2 54 72	2 54 71
3 49 64	3 50 68	3 51 69	3 52 71	3 54 72	3 54 71
4 49 65	4 50 68	4 51 69	4 52 70	4 54 72	4 54 71
5 49 65	5 50 68	5 51 69	5 53 70	5 55 72	5 54 71
6 49 65	6 50 67	6 51 68	6 53 70	6 55 72	6 55 71
7 49 65	7 50 67	7 51 68	7 53 70	7 55 72	7 55 71
8 50 64	8 50 67	8 51 68	8 53 70	8 56 73	8 55 71

112	113
1 52 69	1 52 68
2 54 71	2 54 71
3 54 71	3 54 71
4 54 71	4 54 71
5 54 71	5 54 71
6 54 71	6 54 71
7 55 71	7 54 70
8 55 71	8 54 70

WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



Stockholms läns landsting, Förvaltning för utbyggd tunnelbana

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



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Emissionslinje järnväg
- Järnvägsyta
- Väglinje
- Beräkningspunkt
- Ljudnivåer
- Bullerskärm

5320-Y51-23-00105 Bilaga 7

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternativ med åtgärd -
Kavringen 2, Sirapen 3

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

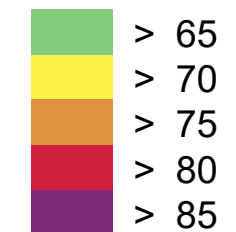
Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Emilia Andersson	Granskad	Matilda Arnesson
Ort och datum	Jönköping 2020-03-06		



<table><tr><th>70</th></tr><tr><td>-1 39 56</td></tr><tr><td>1 39 56</td></tr><tr><td>2 39 57</td></tr><tr><td>3 39 56</td></tr><tr><td>4 38 55</td></tr><tr><td>5 37 55</td></tr><tr><td>6 37 54</td></tr><tr><td>7 37 54</td></tr><tr><td>8 37 54</td></tr><tr><td>9 37 55</td></tr></table>	70	-1 39 56	1 39 56	2 39 57	3 39 56	4 38 55	5 37 55	6 37 54	7 37 54	8 37 54	9 37 55	<table><tr><th>71</th></tr><tr><td>-1 51 69</td></tr><tr><td>1 52 69</td></tr><tr><td>2 53 70</td></tr><tr><td>3 53 71</td></tr><tr><td>4 55 73</td></tr><tr><td>5 54 73</td></tr><tr><td>6 54 72</td></tr><tr><td>7 53 72</td></tr></table>	71	-1 51 69	1 52 69	2 53 70	3 53 71	4 55 73	5 54 73	6 54 72	7 53 72	<table><tr><th>72</th></tr><tr><td>1 44 60</td></tr><tr><td>2 47 63</td></tr><tr><td>3 48 65</td></tr><tr><td>4 49 66</td></tr></table>	72	1 44 60	2 47 63	3 48 65	4 49 66	<table><tr><th>73</th></tr><tr><td>1 46 62</td></tr><tr><td>2 49 66</td></tr><tr><td>3 50 67</td></tr><tr><td>4 50 67</td></tr></table>	73	1 46 62	2 49 66	3 50 67	4 50 67	<table><tr><th>74</th></tr><tr><td>-1 45 63</td></tr><tr><td>1 40 58</td></tr><tr><td>2 40 58</td></tr><tr><td>3 40 58</td></tr><tr><td>4 40 58</td></tr><tr><td>5 39 58</td></tr><tr><td>6 39 58</td></tr><tr><td>7 40 58</td></tr></table>	74	-1 45 63	1 40 58	2 40 58	3 40 58	4 40 58	5 39 58	6 39 58	7 40 58	<table><tr><th>75</th></tr><tr><td>-1 46 63</td></tr><tr><td>1 49 66</td></tr><tr><td>2 50 68</td></tr><tr><td>3 51 69</td></tr><tr><td>4 51 69</td></tr><tr><td>5 52 69</td></tr><tr><td>6 52 68</td></tr><tr><td>7 53 70</td></tr><tr><td>8 53 69</td></tr><tr><td>9 52 69</td></tr></table>	75	-1 46 63	1 49 66	2 50 68	3 51 69	4 51 69	5 52 69	6 52 68	7 53 70	8 53 69	9 52 69				
70																																																											
-1 39 56																																																											
1 39 56																																																											
2 39 57																																																											
3 39 56																																																											
4 38 55																																																											
5 37 55																																																											
6 37 54																																																											
7 37 54																																																											
8 37 54																																																											
9 37 55																																																											
71																																																											
-1 51 69																																																											
1 52 69																																																											
2 53 70																																																											
3 53 71																																																											
4 55 73																																																											
5 54 73																																																											
6 54 72																																																											
7 53 72																																																											
72																																																											
1 44 60																																																											
2 47 63																																																											
3 48 65																																																											
4 49 66																																																											
73																																																											
1 46 62																																																											
2 49 66																																																											
3 50 67																																																											
4 50 67																																																											
74																																																											
-1 45 63																																																											
1 40 58																																																											
2 40 58																																																											
3 40 58																																																											
4 40 58																																																											
5 39 58																																																											
6 39 58																																																											
7 40 58																																																											
75																																																											
-1 46 63																																																											
1 49 66																																																											
2 50 68																																																											
3 51 69																																																											
4 51 69																																																											
5 52 69																																																											
6 52 68																																																											
7 53 70																																																											
8 53 69																																																											
9 52 69																																																											
<table><tr><th>76</th></tr><tr><td>1 51 67</td></tr><tr><td>2 53 71</td></tr><tr><td>3 54 72</td></tr><tr><td>4 54 72</td></tr></table>	76	1 51 67	2 53 71	3 54 72	4 54 72	<table><tr><th>77</th></tr><tr><td>-1 48 64</td></tr><tr><td>1 53 71</td></tr><tr><td>2 54 72</td></tr><tr><td>3 54 72</td></tr><tr><td>4 54 72</td></tr><tr><td>5 55 72</td></tr><tr><td>6 55 72</td></tr><tr><td>7 54 72</td></tr><tr><td>8 53 71</td></tr><tr><td>9 53 71</td></tr></table>	77	-1 48 64	1 53 71	2 54 72	3 54 72	4 54 72	5 55 72	6 55 72	7 54 72	8 53 71	9 53 71	<table><tr><th>78</th></tr><tr><td>1 52 70</td></tr><tr><td>2 54 72</td></tr><tr><td>3 54 72</td></tr><tr><td>4 55 72</td></tr></table>	78	1 52 70	2 54 72	3 54 72	4 55 72	<table><tr><th>79</th></tr><tr><td>1 52 69</td></tr><tr><td>2 54 72</td></tr><tr><td>3 55 73</td></tr><tr><td>4 55 73</td></tr></table>	79	1 52 69	2 54 72	3 55 73	4 55 73	<table><tr><th>80</th></tr><tr><td>1 53 69</td></tr><tr><td>2 55 73</td></tr><tr><td>3 55 73</td></tr><tr><td>4 56 73</td></tr></table>	80	1 53 69	2 55 73	3 55 73	4 56 73	<table><tr><th>81</th></tr><tr><td>1 53 70</td></tr><tr><td>2 55 73</td></tr><tr><td>3 56 74</td></tr><tr><td>4 56 74</td></tr></table>	81	1 53 70	2 55 73	3 56 74	4 56 74																		
76																																																											
1 51 67																																																											
2 53 71																																																											
3 54 72																																																											
4 54 72																																																											
77																																																											
-1 48 64																																																											
1 53 71																																																											
2 54 72																																																											
3 54 72																																																											
4 54 72																																																											
5 55 72																																																											
6 55 72																																																											
7 54 72																																																											
8 53 71																																																											
9 53 71																																																											
78																																																											
1 52 70																																																											
2 54 72																																																											
3 54 72																																																											
4 55 72																																																											
79																																																											
1 52 69																																																											
2 54 72																																																											
3 55 73																																																											
4 55 73																																																											
80																																																											
1 53 69																																																											
2 55 73																																																											
3 55 73																																																											
4 56 73																																																											
81																																																											
1 53 70																																																											
2 55 73																																																											
3 56 74																																																											
4 56 74																																																											
<table><tr><th>82</th></tr><tr><td>-1 36 54</td></tr><tr><td>1 36 54</td></tr><tr><td>2 36 54</td></tr><tr><td>3 36 54</td></tr><tr><td>4 36 54</td></tr><tr><td>5 36 53</td></tr><tr><td>6 36 53</td></tr><tr><td>7 37 54</td></tr></table>	82	-1 36 54	1 36 54	2 36 54	3 36 54	4 36 54	5 36 53	6 36 53	7 37 54	<table><tr><th>83</th></tr><tr><td>1 50 67</td></tr><tr><td>2 52 70</td></tr><tr><td>3 53 71</td></tr><tr><td>4 53 71</td></tr></table>	83	1 50 67	2 52 70	3 53 71	4 53 71	<table><tr><th>84</th></tr><tr><td>-1 50 67</td></tr><tr><td>1 55 72</td></tr><tr><td>2 56 74</td></tr><tr><td>3 57 74</td></tr><tr><td>4 57 75</td></tr><tr><td>5 58 76</td></tr><tr><td>6 57 75</td></tr><tr><td>7 57 75</td></tr><tr><td>8 56 74</td></tr><tr><td>9 56 74</td></tr></table>	84	-1 50 67	1 55 72	2 56 74	3 57 74	4 57 75	5 58 76	6 57 75	7 57 75	8 56 74	9 56 74	<table><tr><th>85</th></tr><tr><td>-1 50 68</td></tr><tr><td>1 55 72</td></tr><tr><td>2 56 73</td></tr><tr><td>3 57 75</td></tr><tr><td>4 57 76</td></tr><tr><td>5 58 76</td></tr><tr><td>6 57 76</td></tr><tr><td>7 56 75</td></tr><tr><td>8 56 74</td></tr><tr><td>9 56 74</td></tr></table>	85	-1 50 68	1 55 72	2 56 73	3 57 75	4 57 76	5 58 76	6 57 76	7 56 75	8 56 74	9 56 74	<table><tr><th>86</th></tr><tr><td>1 49 65</td></tr><tr><td>2 51 69</td></tr><tr><td>3 52 70</td></tr><tr><td>4 52 70</td></tr></table>	86	1 49 65	2 51 69	3 52 70	4 52 70	<table><tr><th>105</th></tr><tr><td>1 49 64</td></tr><tr><td>2 49 64</td></tr><tr><td>3 49 64</td></tr><tr><td>4 49 64</td></tr><tr><td>5 49 64</td></tr><tr><td>6 49 64</td></tr><tr><td>7 49 64</td></tr><tr><td>8 50 64</td></tr></table>	105	1 49 64	2 49 64	3 49 64	4 49 64	5 49 64	6 49 64	7 49 64	8 50 64				
82																																																											
-1 36 54																																																											
1 36 54																																																											
2 36 54																																																											
3 36 54																																																											
4 36 54																																																											
5 36 53																																																											
6 36 53																																																											
7 37 54																																																											
83																																																											
1 50 67																																																											
2 52 70																																																											
3 53 71																																																											
4 53 71																																																											
84																																																											
-1 50 67																																																											
1 55 72																																																											
2 56 74																																																											
3 57 74																																																											
4 57 75																																																											
5 58 76																																																											
6 57 75																																																											
7 57 75																																																											
8 56 74																																																											
9 56 74																																																											
85																																																											
-1 50 68																																																											
1 55 72																																																											
2 56 73																																																											
3 57 75																																																											
4 57 76																																																											
5 58 76																																																											
6 57 76																																																											
7 56 75																																																											
8 56 74																																																											
9 56 74																																																											
86																																																											
1 49 65																																																											
2 51 69																																																											
3 52 70																																																											
4 52 70																																																											
105																																																											
1 49 64																																																											
2 49 64																																																											
3 49 64																																																											
4 49 64																																																											
5 49 64																																																											
6 49 64																																																											
7 49 64																																																											
8 50 64																																																											
<table><tr><th>106</th></tr><tr><td>1 49 63</td></tr><tr><td>2 49 64</td></tr><tr><td>3 49 64</td></tr><tr><td>4 49 65</td></tr><tr><td>5 49 65</td></tr><tr><td>6 49 65</td></tr><tr><td>7 49 65</td></tr><tr><td>8 50 64</td></tr></table>	106	1 49 63	2 49 64	3 49 64	4 49 65	5 49 65	6 49 65	7 49 65	8 50 64	<table><tr><th>107</th></tr><tr><td>1 48 65</td></tr><tr><td>2 49 67</td></tr><tr><td>3 50 68</td></tr><tr><td>4 50 68</td></tr><tr><td>5 50 68</td></tr><tr><td>6 50 67</td></tr><tr><td>7 50 67</td></tr><tr><td>8 50 67</td></tr></table>	107	1 48 65	2 49 67	3 50 68	4 50 68	5 50 68	6 50 67	7 50 67	8 50 67	<table><tr><th>108</th></tr><tr><td>1 48 66</td></tr><tr><td>2 50 68</td></tr><tr><td>3 51 69</td></tr><tr><td>4 51 69</td></tr><tr><td>5 51 69</td></tr><tr><td>6 51 68</td></tr><tr><td>7 51 68</td></tr><tr><td>8 51 68</td></tr></table>	108	1 48 66	2 50 68	3 51 69	4 51 69	5 51 69	6 51 68	7 51 68	8 51 68	<table><tr><th>109</th></tr><tr><td>1 50 68</td></tr><tr><td>2 52 70</td></tr><tr><td>3 52 71</td></tr><tr><td>4 52 70</td></tr><tr><td>5 53 70</td></tr><tr><td>6 53 70</td></tr><tr><td>7 53 70</td></tr><tr><td>8 53 70</td></tr></table>	109	1 50 68	2 52 70	3 52 71	4 52 70	5 53 70	6 53 70	7 53 70	8 53 70	<table><tr><th>110</th></tr><tr><td>1 53 70</td></tr><tr><td>2 54 72</td></tr><tr><td>3 54 72</td></tr><tr><td>4 54 72</td></tr><tr><td>5 55 72</td></tr><tr><td>6 55 72</td></tr><tr><td>7 55 72</td></tr><tr><td>8 56 73</td></tr></table>	110	1 53 70	2 54 72	3 54 72	4 54 72	5 55 72	6 55 72	7 55 72	8 56 73	<table><tr><th>111</th></tr><tr><td>1 53 69</td></tr><tr><td>2 54 71</td></tr><tr><td>3 54 71</td></tr><tr><td>4 54 71</td></tr><tr><td>5 54 71</td></tr><tr><td>6 55 71</td></tr><tr><td>7 55 71</td></tr><tr><td>8 55 71</td></tr></table>	111	1 53 69	2 54 71	3 54 71	4 54 71	5 54 71	6 55 71	7 55 71	8 55 71
106																																																											
1 49 63																																																											
2 49 64																																																											
3 49 64																																																											
4 49 65																																																											
5 49 65																																																											
6 49 65																																																											
7 49 65																																																											
8 50 64																																																											
107																																																											
1 48 65																																																											
2 49 67																																																											
3 50 68																																																											
4 50 68																																																											
5 50 68																																																											
6 50 67																																																											
7 50 67																																																											
8 50 67																																																											
108																																																											
1 48 66																																																											
2 50 68																																																											
3 51 69																																																											
4 51 69																																																											
5 51 69																																																											
6 51 68																																																											
7 51 68																																																											
8 51 68																																																											
109																																																											
1 50 68																																																											
2 52 70																																																											
3 52 71																																																											
4 52 70																																																											
5 53 70																																																											
6 53 70																																																											
7 53 70																																																											
8 53 70																																																											
110																																																											
1 53 70																																																											
2 54 72																																																											
3 54 72																																																											
4 54 72																																																											
5 55 72																																																											
6 55 72																																																											
7 55 72																																																											
8 56 73																																																											
111																																																											
1 53 69																																																											
2 54 71																																																											
3 54 71																																																											
4 54 71																																																											
5 54 71																																																											
6 55 71																																																											
7 55 71																																																											
8 55 71																																																											
<table><tr><th>112</th></tr><tr><td>1 52 69</td></tr><tr><td>2 54 71</td></tr><tr><td>3 54 71</td></tr><tr><td>4 54 71</td></tr><tr><td>5 54 71</td></tr><tr><td>6 54 71</td></tr><tr><td>7 55 71</td></tr><tr><td>8 55 71</td></tr></table>	112	1 52 69	2 54 71	3 54 71	4 54 71	5 54 71	6 54 71	7 55 71	8 55 71	<table><tr><th>113</th></tr><tr><td>1 52 68</td></tr><tr><td>2 54 71</td></tr><tr><td>3 54 71</td></tr><tr><td>4 54 71</td></tr><tr><td>5 54 71</td></tr><tr><td>6 54 71</td></tr><tr><td>7 54 70</td></tr><tr><td>8 54 70</td></tr></table>	113	1 52 68	2 54 71	3 54 71	4 54 71	5 54 71	6 54 71	7 54 70	8 54 70																																								
112																																																											
1 52 69																																																											
2 54 71																																																											
3 54 71																																																											
4 54 71																																																											
5 54 71																																																											
6 54 71																																																											
7 55 71																																																											
8 55 71																																																											
113																																																											
1 52 68																																																											
2 54 71																																																											
3 54 71																																																											
4 54 71																																																											
5 54 71																																																											
6 54 71																																																											
7 54 70																																																											
8 54 70																																																											

Stockholms läns landsting,
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

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



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Emissionslinje järnväg
- Järnvägsyta
- Väglinje
- Beräkningspunkt
- Ljudnivåer
- Bullerskärm

5320-Y51-23-00105 Bilaga 8

Beräkning av trafikbuller från tunnelbana
Grön linje, Hökarängen, Stockholm.
Ombyggnadsalternativ med åtgärd -
Kavringen 2, Sirapen 3

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

Projektnr	10274624	Uppdragsledare	Catrine Söderström
Handläggare	Emilia Andersson	Granskad	Matilda Arnesson
Ort och datum	Jönköping 2020-03-06		