

Bullerutredning Ramsökaren 2, Bandhagen

Beräkning av trafikbullernivåer, mätning av markvibrationer från tåg och bedömning av möjligheterna att innehålla riktvärden

Rev. 2020-05-25

AKUSTIKER

Magenta Akustik AB
Joel Johansson
Civilingenjör Akustik
0739-40 49 72
joel.johansson@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

RAPPORT

Datum: 2019-04-29
Revidering: 2020-05-25 (rev. E)
Rapport-ID: TB17080616
Antal sidor: 14
Skapad av: Joel Johansson
Granskning: Martin Fraggstedt

BESTÄLLARE

Svenska Hus Service AB
Ref: Niklas Gahm

Sammanfattning

Magenta Akustik AB har utfört en bullerutredning för nya bostadshus i kv Ramsökaren 2, Bandhagen. Projektet innefattar 3 huskroppar kallade Hus A, B och C. Husen utsätts i huvudsak av trafikbuller från Örbyleden och tunnelbanan.

För hus A har fasaden mot Örbyleden en ekvivalent ljudnivå på 67 dBA. Fasaden mot gården har ekvivalenta ljudnivåer på 41-55 dBA och maximal ljudnivå på 66 dBA. För att uppfylla riktvärden ska bostäderna utföras med hälften av boningsrummen mot fasaden mot gården (bullerskyddade sidan).

För hus B har samtliga fasader som högst en ekvivalent ljudnivå på 54 dBA. Riktvärden uppfylls oavsett planlösning.

För hus C är den ekvivalenta ljudnivån 65 dBA eller lägre. Hus C saknar en bullerskyddad sida ("tyst sida"). Utförs planlösningen med små bostäder (35 kvm eller mindre) kan riktvärden uppfyllas.

Hus A och hus B har gårdsytor som ligger i skyddat läge från trafikbuller. På dessa gårdsytor uppfylls riktvärden för uteplatser. Hus C har tillgång till dessa gårdsytor.

En vibrationsmätning har utförts av markvibrationer från tunnelbanan. Den visar att stomljuds-nivån i färdiga bostäder för hus B och hus C är högre än riktvärden. Åtgärder för att sänka stomljudet är nödvändiga.

Fasadens kommer dimensioneras så att inomhusnivån från högtalarutropen på tunnelbanestationen kommer uppfylla BBR-krav.

Nya parkeringsplatser (13 st) intill "Aulan" påverkar inte bullersituationen för dessa bostäder (jämfört mot rådande riktvärden när dessa bostäder byggdes).

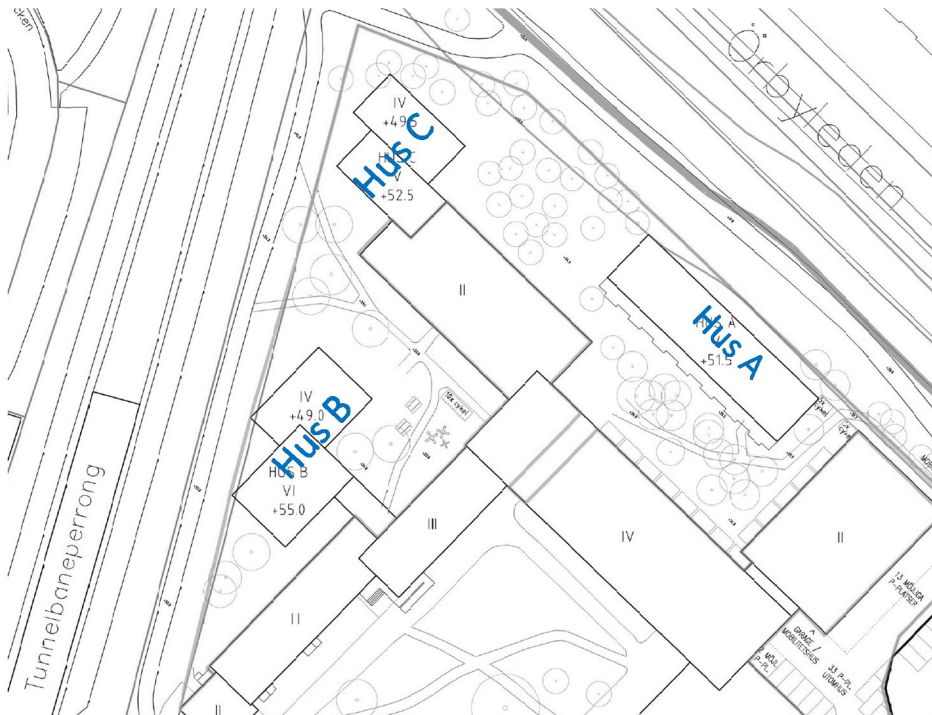
Innehåll

Sammanfattning	2
1 Inledning.....	4
2 Underlag	4
3 Trafikflöden	5
4 Riktvärden	5
4.1 Trafikbuller utomhus	5
4.2 Trafikbuller inomhus.....	6
4.3 Verksamhetsbuller utomhus	6
4.4 Vibrationer och stomljud.....	7
5 Beräkningsmetod.....	7
6 Beräkningsresultat.....	8
7 Högtalarutrop - mätmetod och resultat	8
8 Bedömning	10
8.1 Trafikbuller utomhus	10
8.2 Trafikbuller inomhus.....	12
8.3 Vibrationer och stomljud.....	12
8.4 Högtalarutrop på stationen	13
8.5 Parkering	13

Bilaga Ak1d
 Bilaga Ak2d
 Bilaga Ak3d
 Bilaga Ak4d
 Bilaga Ak5d
 Bilaga Ak6d
 Bilaga Ak7d
 Bilaga Ak8d
 Bilaga Ak9d
 Bilaga Ak10d
 Bilaga Ak11d
 Bilaga Ak12d
 Bilaga Ak13d

1 Inledning

Magenta Akustik AB har på uppdrag av Svenska Hus utfört en bullerutredning för nya bostadshus i kv Ramsökaren 2, Bandhagen. Projektet innefattar 3 nya huskroppar kallade Hus A, Hus B och Hus C, se Figur 1. Husen utsätts i huvudsak av trafikbuller från Örbyleden och tunnelbanan.



Figur 1. Situationsplan med hus A och B och C.

Denna rapport innefattar:

- Beräkning av ekvivalenta och maximala ljudnivåer från vägtrafik och spårtrafik vid fasad och 1,5 meter över mark.
- Mätning av markvibrationer från tunnelbana.
- Mätning av högtalarutrop
- Bedömning av möjligheterna att innehålla riktvärden.

2 Underlag

Beräkningarna baseras på följande underlag:

- Situationsplan i DWG av Arkitema erhållen 2020-05-04.
- Start PM, DNR 2016-19354, Stadsbyggnadskontoret. (används för att veta vilka riktvärden som ska tillämpas)

3 Trafikflöden

Följande trafikuppgifter har använts vid bullerberäkningarna.

Väg	Fodon per årsmedeldygn	Hastighet (km/h)	Tung trafik (%)	Kommentar
Örbyleden	21000	70	10	Prognos år 2030. (Trafikflödeskarta 2016 uppräknat med 1,5% per år).
Trollesundsvägen	8200	50	10	Prognos år 2030. (Trafikflödeskarta 2016 uppräknat med 1,5% per år samt 1500 extra fordon för ökade rörelser pga. nya byggnader i området).

Tabell 1. Trafikflöden vägtrafik. Prognos år 2030.

Tågtyp	Antal per årsmedeldygn	Hastighet (km/h)	Längd per passage (m)	
Tunnelbana Dagens trafik	263	70	145	Antal erhållet från SLL år 2017. Ljudeffektrapport SLL 2016-06-17. I bullerberäkningsbilagorna anges trafikflödet som "år 2020", alltså dagens trafikflöde.
Tunnelbana År 2050	324	70	145	Antal erhållet från "Trafikprognos för bullerb." av SL giltig tom 2020-12-31 Ljudeffekt enligt C20 (2016-06-17). Trafikförvaltningen ansåg att det kan förväntas att nya tåg på banan har ungefär samma ljudeffekt som C20. Hastigheten gäller hela banans längd i modellen (även förbi stationen).

Tabell 2. Trafikuppgifter för spårtrafik.

4 Riktvärden

4.1 Trafikbuller utomhus

Enligt förordning (2015:216), med ändringar till och med SFS 2017:359, om trafikbuller vid bostadsbyggnader, från Sveriges Riksdag, gäller följande för buller från spårtrafik och vägar:

"3 § Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

- 1. 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och*
- 2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.*

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att bullret inte bör överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad.

4 § Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 ändå överskrids bör

- 1. minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden, och*
- 2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70*

dBA maximal ljudnivå inte överskrider mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

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

5 § Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå som anges i 3 § första stycket 2 ändå överskrider, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.”

Texten är ett utdrag ur förordningen. För mer information hänvisas till förordningen i sin helhet.

4.2 Trafikbuller inomhus

Enligt Boverkets byggregler, BBR, får inte följande nivåer överskridas för trafikbuller. och andra yttre bullerkällor, inomhus:

Dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor		
	Ekvivalent ljudnivå från trafik eller annan yttre ljudkälla, $L_{pAeq,nT}$ [dB] ²	Maximal ljudnivå nattetid, $L_{pAFmax,nT}$ [dB] ³
Ljudisolering bestäms utifrån fastställda ljudnivåer utomhus så att följande ljudnivåer inomhus inte överskrider ¹		
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30	45
i utrymme för matlagning eller personlig hygien	35	-
<p>1) Dimensionering kan göras förenklat eller detaljerat enligt SS-EN 12354-3. För ljud från exempelvis blandad gatutrafik och järnvägstrafik i låga hastigheter kan förenklad beräkning genomföras med $D_{nT,A,tr}$ värden för byggnadsdelarna. Detaljerade beräkningar väger samman byggnadsdelarnas isolering mot ljud vid olika frekvenser med hänsyn till de aktuella ljudkällorna.</p> <p>2) Avser dimensionerande dygnsekvivalent ljudnivå. Se Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler. För andra yttre ljudkällor än trafik avses ekvivalenta ljudnivåer för de tidsperioder då ljudkällorna är i drift mer än tillfälligt.</p> <p>3) Avser dimensionerande maximal ljudnivå som kan antas förekomma mer än tillfälligt under en medelnatt. Med natt menas perioden kl. 22:00 till kl. 06:00. Dimensioneringen ska göras för de mest bullrande vägfordons-, tåg- och flygplanstyper, samt övrigt yttre ljud, exempelvis från verksamheter eller höga röster och skrik, så att angivet värde inte överstigs oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.</p>		

Tabell 3

4.3 Verksamhetsbuller utomhus

För högtalarutrop på stationen gäller riktvärden enligt naturvårdsverkets vägledning (RAPPORT 6538). Nedan ges en sammanfattning:

Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde			
	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22) samt lör-, sön- och helgdag (06-22)	Leq natt (22-06)

Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA
--	--------	--------	--------

Tabell 4 Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.

Nivåerna i tabellen ovan avser immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler. De gäller utomhus vid fasad och vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i bostadens närhet.

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer ($L_{A\text{Fmax}} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.

4.4 Vibrationer och stomljud

Enligt svensk standard SS 460 48 61 samt RiBuller¹ gäller att den komfortvägda vibrationsnivån (kännbara vibrationer) inte bör överskrida 0,4 mm/s (alternativt accelerationsnivå 14,4 mm/s²).

Stomljudet bör inte överskrida 30 dBA (SLOW) enligt RiBuller. Enligt "Nationell samordning av omgivningsbuller", som är ett samordningsuppdrag som Naturvårdsverket för närvarande arbetar med, finns det i dagsläget en kommentar som säger:

"I avvaktan på fortsatt kunskapsbyggnad om stomljud anser bullersamordningen att de förslag till riktvärden för stomljud inomhus i bostäder som finns i rapporten, 35 dBA $L_{\text{max}}(\text{F})$ och 30 dBA L_{eq24h} , ger en grund för de ansvariga myndigheternas fortsatta arbete inom området."

30 dBA (SLOW) är ett strängare krav än bullersamordningens riktvärde på 35 dBA (FAST). 35 dBA (FAST) motsvarar normalt, för tågpassager, ca 32-33 dBA (SLOW). Det strängare kravet 30 dBA (SLOW) används som riktvärde i denna rapport.

5 Beräkningsmetod

Beräkningarna har utförts enligt Nordiska beräkningsmodellen för trafikbuller i beräkningsprogrammet CadnaA. Beräkningsmodellen följer rapport 10202424-01 från SLL (riktlinjer för hur en bullerkartläggning ska utföras) och RiBuller (riktlinjer för beräkningar av tågbuller). Korrigeringar enligt Ribuller som utförts är +3dB för betongbron samt att marken vid spåret är totalreflekterande ($G=0$). I övrigt har inga tågväxlar setts på ortofoto och inga skarvar har kunnat höras på plats när tågen passerar.

Höjddata för marken som använts är Grid 2+ från Lantmäteriet (höjdpunkter).

Redovisade ljudnivåer vid fasad är frifältsvärden med reflektioner från närbelägna byggnader. Redovisade ljudnivåer 1,5 meter ovan mark är värden inklusive reflektioner från omgivande byggnader. Redovisade värden för maximala ljudnivåer från vägtrafik anger det värde som överskrids av de 5 % mest bullrande fordonen ($L_{A\text{Fmax},5\%}$).

¹ Dokument "Riktlinjer Buller och vibrationer", Trafikförvaltningen, fastställd 2014-05-05

Hastigheten för tunnelbanan har för beräkningarna satts till 70 km/h. Hastigheten är sannolikt lägre i verkligheten då husen ligger i närheten av en tunnelbanestation. Lägre hastigheter ger lägre buller enligt beräkningsmodellen. Däremot tar bullerberäkningsmodellen inte hänsyn till övriga ljud som uppstår av ett tåg i acceleration eller retardation.

För högtalarutrop har varje högtalare antagits ha en ljudeffekt på 80-85 dBA. Den maximala ljudnivån för tal är ca 5 dB högre än den ekvivalenta ljudnivån. Avstånd mellan fasad och närmaste högtalare är ca 25 meter.

6 Beräkningsresultat

I bilaga Ak1d till bilaga Ak13d redovisas beräknade ljudnivåer för olika våningsplan, se Tabell 5.

Bilagor	
Ak1d	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, högsta ljudnivå för alla plan, vägtrafik år 2040 och spårtrafik år 2050.
Ak2d	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, högsta ljudnivå för alla plan, spårtrafik år 2050.
Ak3d	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 1, vägtrafik år 2040 och spårtrafik år 2050.
Ak4d	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 2, vägtrafik år 2040 och spårtrafik år 2050.
Ak5d	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 3, vägtrafik år 2040 och spårtrafik år 2050.
Ak6d	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 4, vägtrafik år 2040 och spårtrafik år 2050.
Ak7d	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 5, vägtrafik år 2040 och spårtrafik år 2050.
Ak8d	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 6, vägtrafik år 2040 och spårtrafik år 2050.
Ak9d	Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över mark, vägtrafik år 2040 och spårtrafik år 2050.
Ak10d	Maximal ljudnivå, högsta ljudnivå för alla plan, vägtrafik år 2040
Ak11d	Maximal ljudnivå, högsta ljudnivå för alla plan, spårtrafik år 2050 (gäller även för dagens trafik)
Ak12d	Maximal ljudnivå 1,5 meter över mark, vägtrafik år 2040 och spårtrafik år 2050
Ak13d	Ekvivalent ljudnivå, högsta ljudnivå för alla plan, spårtrafik år 2020 (dagens trafik)

Tabell 5

7 Högtalarutrop - mätmetod och resultat

Högtalarutrop på stationen görs från två hornhögtalare markerade på foto nedanför. Den ena högtalaren, den vänstra i fotot, meddelar för södergående tåg (en mansröst) och den andra högtalaren meddelar norrgående tåg (kvinnlig röst). Högtalaren för den kvinnliga rösten är längre ifrån mätpositionen.



Figur 2. De två hornhögtalarna på stationen

Mätning av ljudnivån från högtalarutropen utfördes i mätposition enligt bild nedan.



Figur 3. Mätning (röd cirkel) utfördes på tomten där hus B planeras att stå.

Mätningen visade att mansrösten gav en maximal ljudnivå (medelvärde för ett antal mätningar) för hus B, vid närmaste del av fasad, på 55 dB(A). Kvinnorösten gav en ljudnivå på 65 dB(A). Vissa meddelanden föregås av ett plingljud som är inkluderat i mätresultatet. Mätningarna utfördes när inga tåg passerade eller stod på stationen. Bakgrundsjudnivån från Örbyleden var ca 50 dB(A) i mätpositionen.

Hus C närmaste fasaddel är på cirka dubbelt så långt avstånd (som hus B) och räknas få ca 5-6 dB lägre ljudnivåer.

8 Bedömning

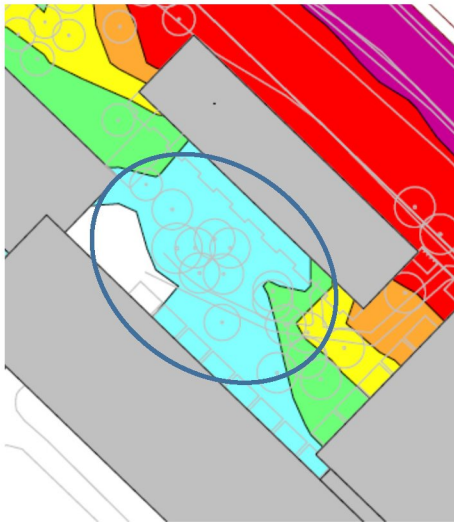
8.1 Trafikbuller utomhus

Hus A

Beräkningen visar att fasaden mot Örbyleden har en ekvivalent ljudnivå på 67 dBA, se bilaga Ak3d-Ak7d. Fasaden mot gården har ekvivalenta ljudnivåer på 41-55 dBA (bilaga Ak3d-Ak7d) och maximal ljudnivå på 66 dBA eller lägre, se bilaga Ak10d och Ak11d.

För att uppfylla riktvärden ska bostäderna utföras med hälften av boningsrummen mot fasaden mot gården (bullerskyddade sidan).

Gårdsytan ligger skyddat från trafikbuller och får till större delen nivåer som uppfyller riktvärden för uteplats. Här kan gemensamma uteplatser placeras. Ekvivalenta ljudnivån är 50 dBA eller lägre och den maximala ljudnivån är 70 dBA eller lägre, se bilaga Ak9d och Ak12d.



Figur 4. Ungefärlig markering på var gemensam uteplats, som uppfyller riktvärden, kan placeras.

Bostäderna uppfyller således riktvärden enligt 4 §.

Hus B

Beräkningen visar att husets samtliga fasader har ekvivalenta ljudnivåer 54 dBA eller lägre (både vägtrafik- och spårtrafikbuller), se bilaga Ak1d. Ekvivalenta ljudnivån från spårtrafiken är 54 dBA eller lägre, se bilaga Ak2d.

Gårdsytan ligger skyddat från trafikbuller och får nivåer som uppfyller riktvärden för uteplats. Här kan gemensamma uteplatser placeras. Ekvivalenta ljudnivån är 50 dBA eller lägre och den maximala ljudnivån är 70 dBA eller lägre, se bilaga Ak9d och Ak12d.



Figur 5. Ungefärlig markering på var gemensam uteplats, som uppfyller riktvärden, kan placeras.

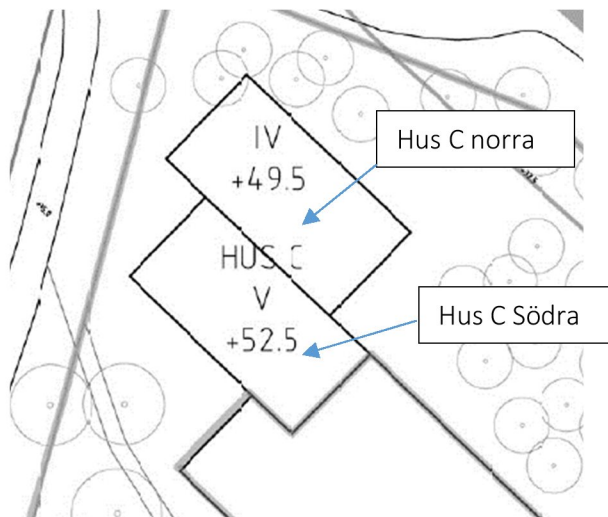
Bostäderna uppfyller således riktvärden enligt 3 §.

Hus C

Beräkningen visar att Hus C norra (se Figur 6) har en ekvivalent ljudnivå på 65 dB(A) eller lägre (se bilaga Ak3d till Ak6d). De 4 våningarna har i princip samma nivåer. Utförs planlösningen med små bostäder (35 kvm eller mindre) kan riktvärden enligt 3 § uppfyllas.

Hus C södra (se Figur 6) har en ekvivalent ljudnivå på 64 dB(A) eller lägre (se bilaga Ak3d till Ak6d). Den sydvästra fasaden, som är mest skyddad från Örbyleden, har en ekvivalent ljudnivå på 52 dB(A) eller lägre. Den maximala ljudnivån vid den sydvästra fasaden är 74 dB(A) eller lägre (högsta nivån är från tunnelbanan), se bilaga Ak10d och Ak11d. En planlösning med hälften av boningsrummen mot den sydvästra fasaden skulle inte uppfylla riktvärden då tunnelbanan ger maximala ljudnivåer över 70 dB(A) nattetid (kl 22-06) för denna fasad (se bilaga Ak11d). Utförs planlösningen istället med små bostäder (35 kvm eller mindre) kan riktvärden enligt 3 § uppfyllas då den ekvivalenta ljudnivån är under 65 dB(A).

Närmaste gårdsyta som uppfyller riktvärden är gårdsyta för Hus A och Hus B, se Figur 4 och Figur 5. Där kan gemensam uteplats placeras.



Figur 6. Benämning på Hus C:s olika delar.

8.2 Trafikbuller inomhus

Utöver riktvärden för trafikbuller utomhus ska krav enligt Boverkets byggregler för trafikbuller inomhus uppfyllas. Fasaden med dess olika delar ska dimensioneras av akustiker så att erhållna ljudnivåer inomhus uppfyller ljudkraven. Akustiker ska granska och godkänna val av yttervägg, fönster och eventuella uteluftsdon innan genomförande.

8.3 Vibrationer och stomljud

Bostäderna i hus B och Hus C ligger nära tunnelbanan vilket innebär att det finns risk för kännbara vibrationer (komfortvibrationer) och höga stomljudsnivåer vid tågpassage.

En vibrationsmätning utfördes 2018-02-15 av Magenta Akustik för att utreda vilka risker som föreligger för Hus B (Hus C var ännu inte planerat). Mätpositionerna visas i Figur 7.



Figur 7. Ungefärliga mätpositioner för vibrationsgivare (accelerometer). Accelerometer på spett i mark (A), på berg i dagen (B) och på bottenplatta inomhus i källare (C). Den lodräta accelerationen mättes för ett antal tågpassager i båda riktningarna för varje mätposition.

Markvibrationerna är som högst för tåg som går söderut (banan närmast hus B). Mätningen visar att komfortvibrationerna är låga, ca $0,5 \text{ mm/s}^2$ (accelerationsnivå). Riktvärde på $14,4 \text{ mm/s}^2$ kommer sannolikt uppfyllas. Inga åtgärder är nödvändiga.

Med utgångspunkt från markvibrationsmätningen kan stomljudsnivån i färdiga bostäder beräknas. Med förutsättning av huset byggs i betong ger beräkningen att stomljudsnivåerna för det flesta tågpassagera kommer ligga mellan 20-25 dBA (SLOW). Några tågpassager per timme kommer dock ge högre nivåer; ca 30-32 dBA (SLOW). Vid nyproduktion anger Trafikförvaltningen att man bör eftersträva en marginal till riktvärdet på 3-5 dB. Riktvärde på 30 dB(A) uppfylls ej och åtgärder för stomljud är nödvändiga.

För hus C har inga vibrationsmätningar utförts. Sannolikt är vibrationsnivåerna i marken i samma storleksordning som för Hus B. Bedömningen är således att även Hus C behöver åtgärder för stomljud.

I den fortsatta projekteringen ska beskrivningar och detaljer tas fram tillsammans med akustiker för stomljudsåtgärderna. En stomljudsåtgärd kan exempelvis vara att ställa upp

huset på elastiska mattor. Exempel på produkt är Sylomer/Sylodyn från leverantör Christian Berner (christianberner.se) eller produkt Regufoam från leverantör Vibratec (vibratec.se). Åtgärden dimensioneras för att erhålla tillräcklig dämpning för frekvenser där stomljudsnivån är som högst.

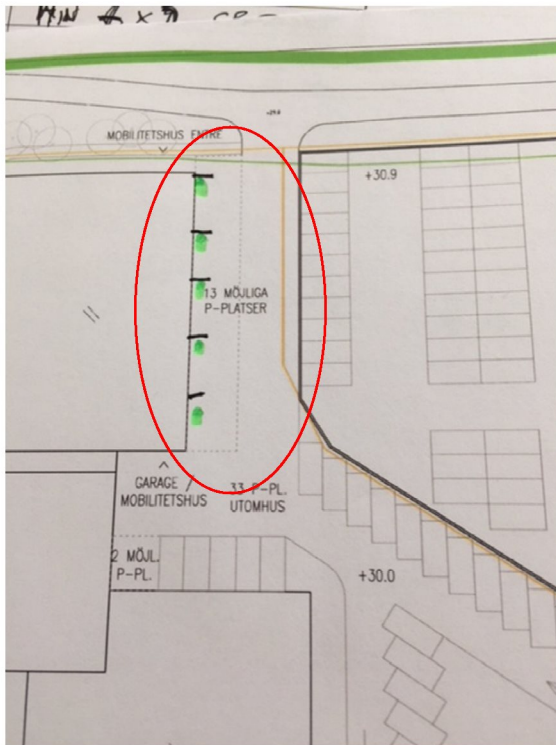
8.4 Högtalarutrop på stationen

Utomhusnivån från högtalarutrop för Hus B:s närmaste del av fasad kommer vara 55 dB(A) för ena högtalaren och 65 dB(A) för den andra högtalaren. Läs mer i avsnitt 7. För Hus C motsvarar det 50 dB(A) och 60 dB(A). Naturvårdsverket vägledning om industribuller (och Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller 2020:2) anger att 55 dB(A) nattetid (kl 22-06) inte ska överskridas mer än vid enstaka tillfällen. Dag och kvällstid finns inget riktvärde om maximal ljudnivå. Då tunnelbanan bara går en begränsad del av natten är meddelandena inte en regelbunden ljudkälla, och anses därav uppfylla riktvärden. Förvaltaren av stationen bör se över varför den ena högtalaren ger så avsevärt högre ljudnivåer. Befintliga bostäder i området samt nya bostäder (murförbandet 1) har sannolikt ljudnivåer över 55 dB(A) från den ena högtalaren. Om den ena högtalaren åtgärdas och får samma ljudnivåer som den tystare så kommer sannolikt 55 dB(A) uppfyllas vid närmaste fasad.

Fasadisoleringen kommer dimensioneras så att ljudnivån inomhus från högtalarutrop blir lågt, och uppfyller krav för ljudklass B (41 dBA maximal ljudnivå, vilket är strängare än BBR-krav).

8.5 Parkering

13 nya parkeringsplatser planeras intill befintliga bostäder i Ramsökaren (tidigare benämnd "Aulan"), se Figur 8. Bostäderna har idag bullerskärmar, se Figur 9, för att få ekvivalent ljudnivå under 55 dB för vädringsfönster. När dessa bostäder byggdes var riktvärdet 55 dB ekvivalent ljudnivå. De 13 nya parkeringsplatserna kommer inte påverka den ekvivalenta ljudnivån (dygnsekvivalent) bakom skärmanar då det är relativt få bilrörelser under ett dygn (relativt Örbyleden).



Figur 8. 13 nya möjliga parkeringsplatser



Figur 9. Bullerskärmar med vädringsfönster.

MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2
Projektnummer
170806-1
Ritningsnummer
Ak1d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

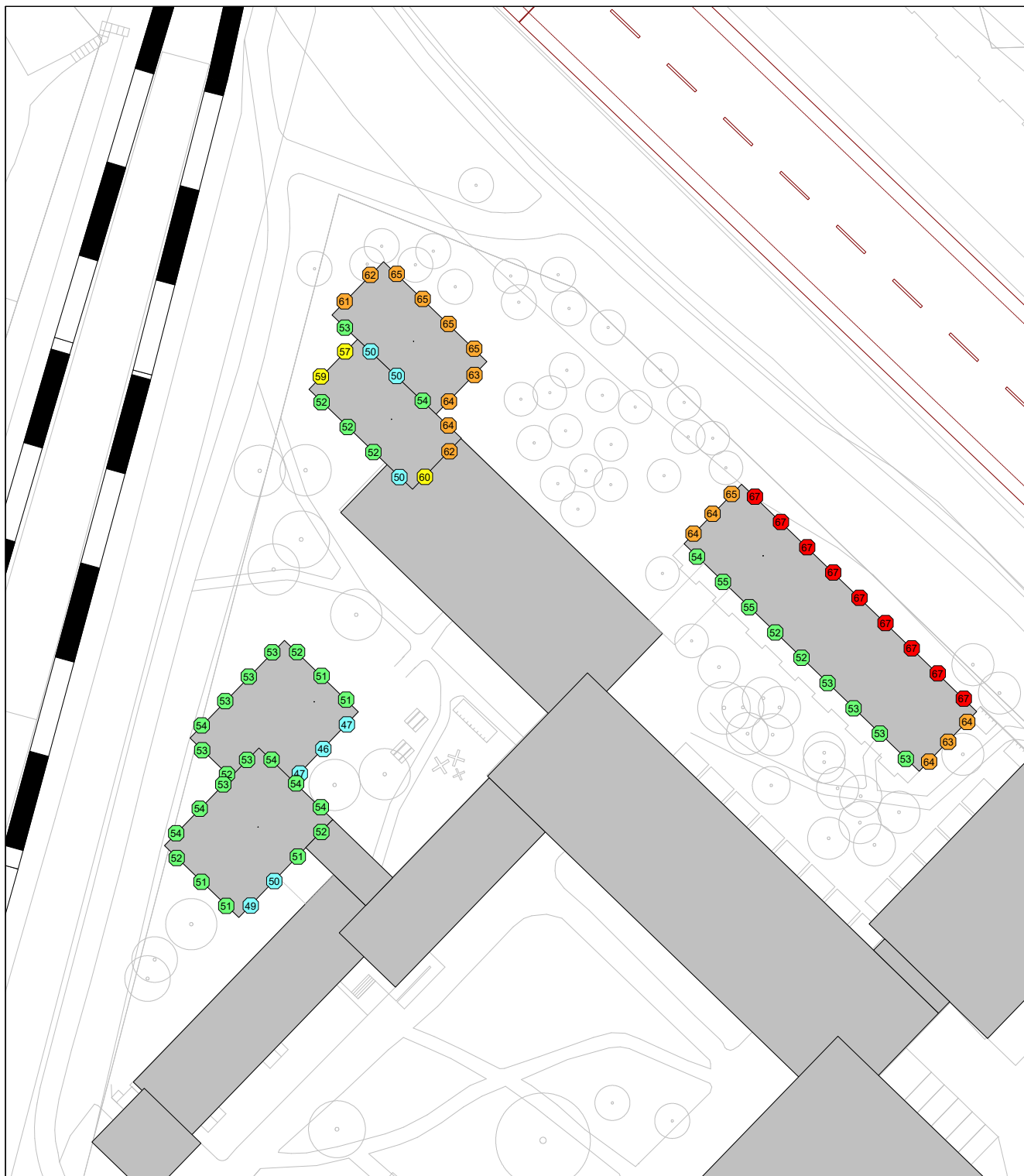
Beräkningsprogram
CadnaA

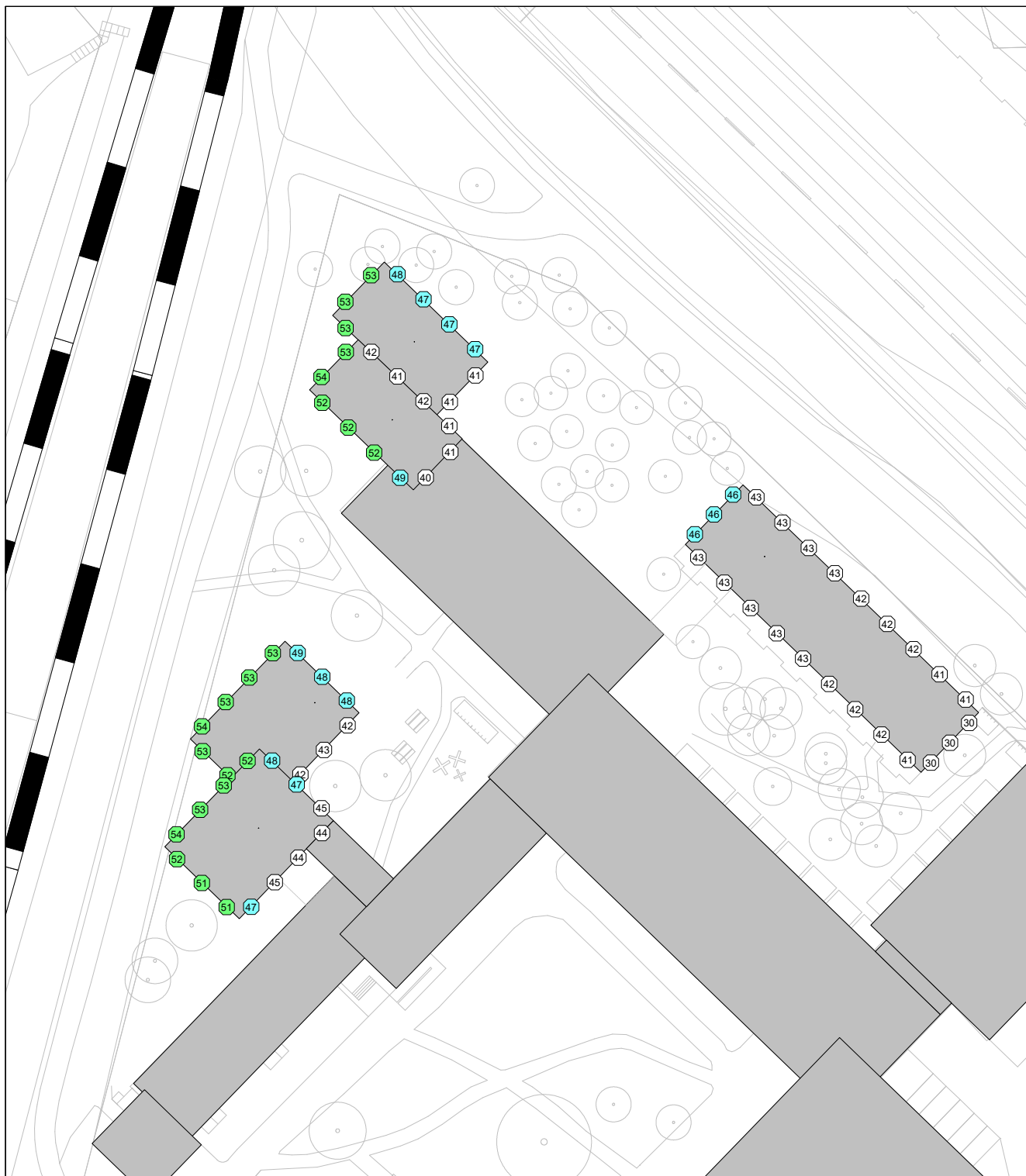
Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

Ekvivalent ljudnivå Högsta nivå för alla plan Vägtrafik år 2040 och Spårtrafik år 2050

0 - 45 dB(A)
46 - 50 dB(A)
51 - 55 dB(A)
56 - 60 dB(A)
61 - 65 dB(A)
66 - 70 dB(A)
71 - 75 dB(A)
> 75 dB(A)

Frifältsvärde vid fasad inkl. reflektioner
från närbelägna byggnader.





MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2

Projektnummer
170806-1

Ritningsnummer
Ak2d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

Beräkningsprogram
CadnaA

Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

Ekvivalent ljudnivå Högsta nivå för alla plan Spårtrafik år 2050

0 - 45 dB(A)
46 - 50 dB(A)
51 - 55 dB(A)
56 - 60 dB(A)
61 - 65 dB(A)
66 - 70 dB(A)
71 - 75 dB(A)
> 75 dB(A)

Frifältsvärde vid fasad inkl. reflektioner
från närbelägna byggnader.

MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2
Projektnummer
170806-1
Ritningsnummer
Ak3d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

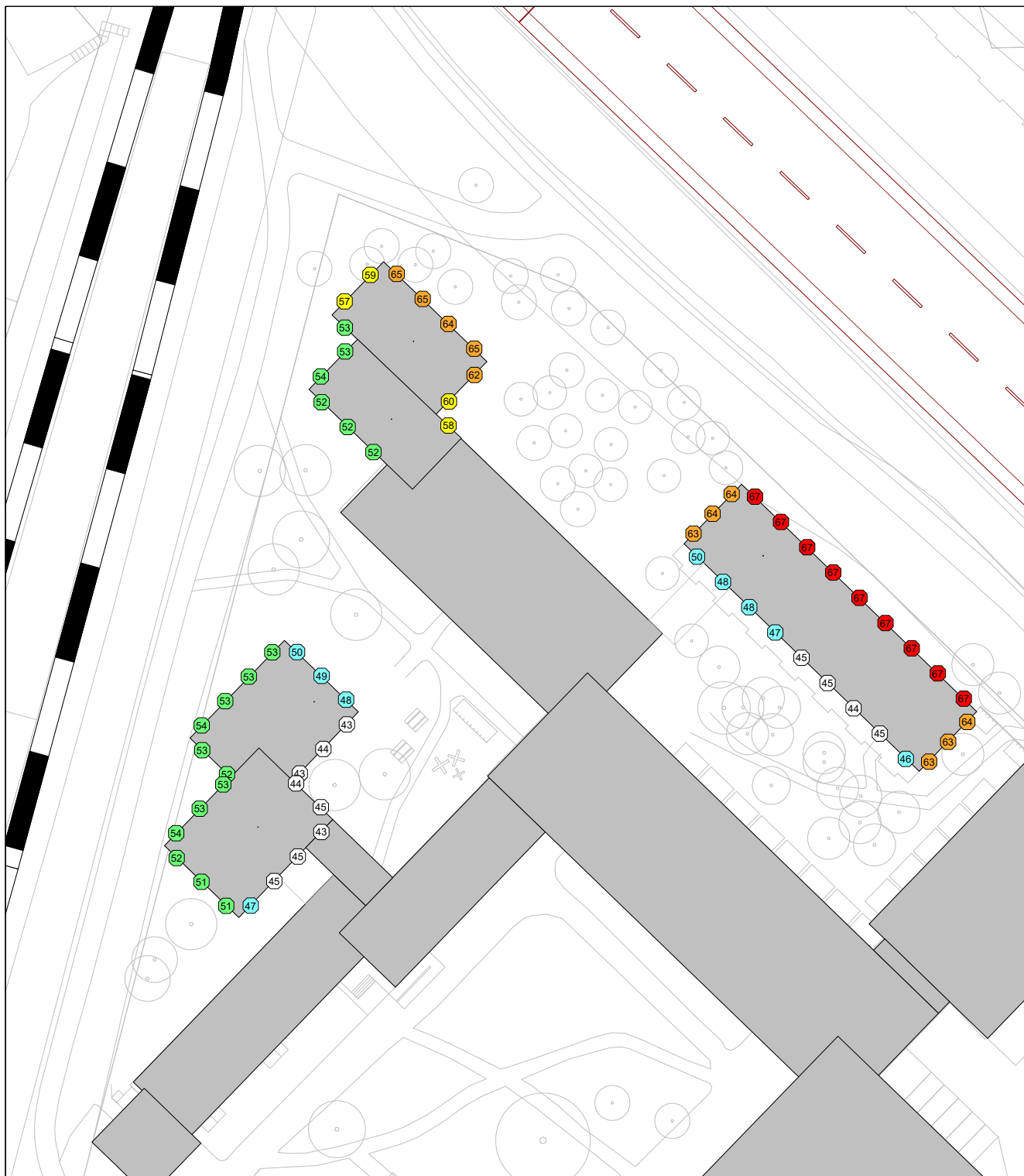
Beräkningsprogram
CadnaA

Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

Ekvivalent ljudnivå Plan 1 Vägtrafik år 2040 och Spårtrafik år 2050

0 - 45 dB(A)
46 - 50 dB(A)
51 - 55 dB(A)
56 - 60 dB(A)
61 - 65 dB(A)
66 - 70 dB(A)
71 - 75 dB(A)
> 75 dB(A)

Frifältsvärde vid fasad inkl. reflektioner
från närbelägna byggnader.



MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2
Projektnummer
170806-1
Ritningsnummer
Ak4d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

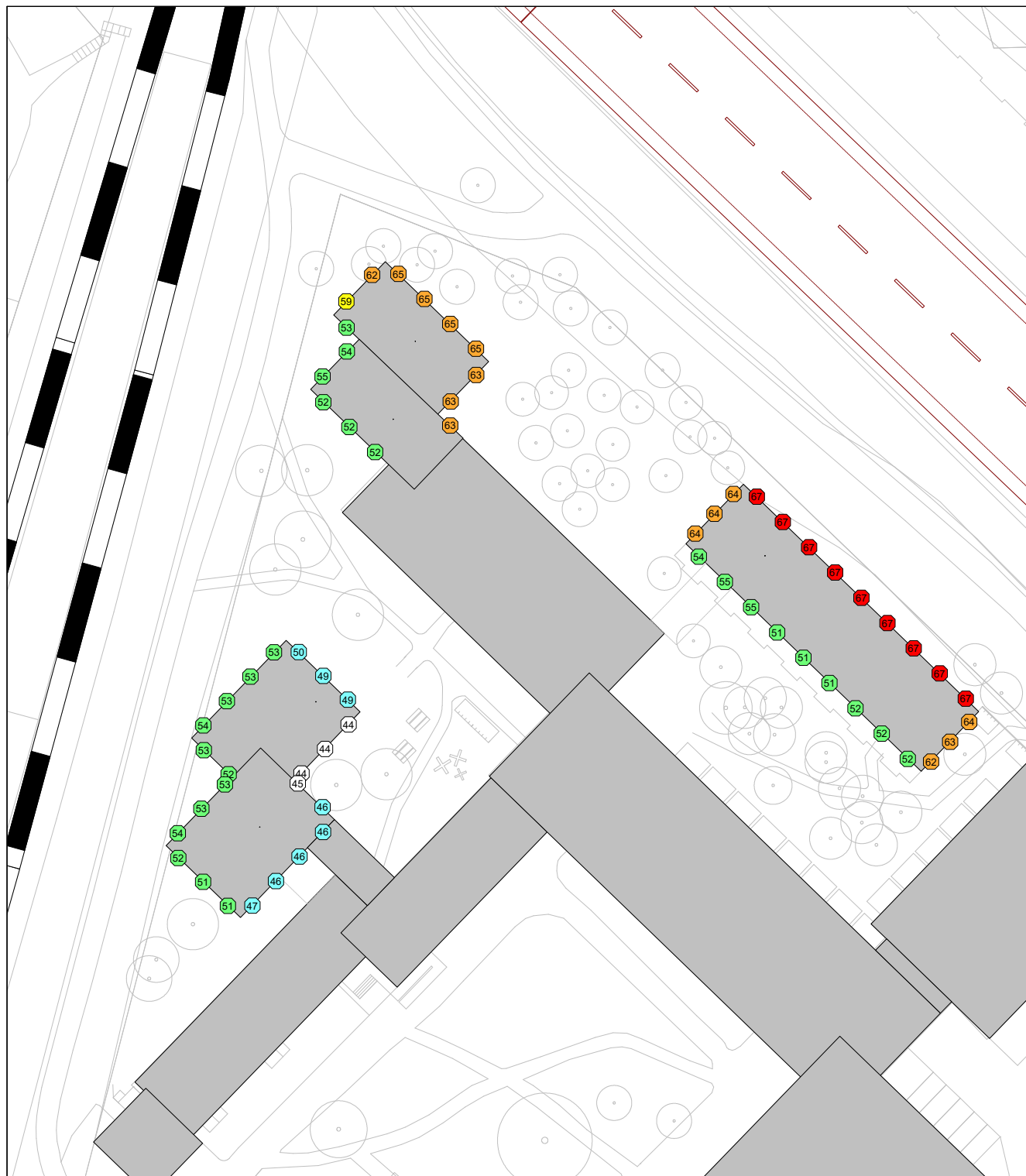
Beräkningsprogram
CadnaA

Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

Ekvivalent ljudnivå Plan 2 Vägtrafik år 2040 och Spårtrafik år 2050

0 - 45 dB(A)
46 - 50 dB(A)
51 - 55 dB(A)
56 - 60 dB(A)
61 - 65 dB(A)
66 - 70 dB(A)
71 - 75 dB(A)
> 75 dB(A)

Frifältsvärde vid fasad inkl. reflektioner
från närbelägna byggnader.



MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2
Projektnummer
170806-1
Ritningsnummer
Ak5d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

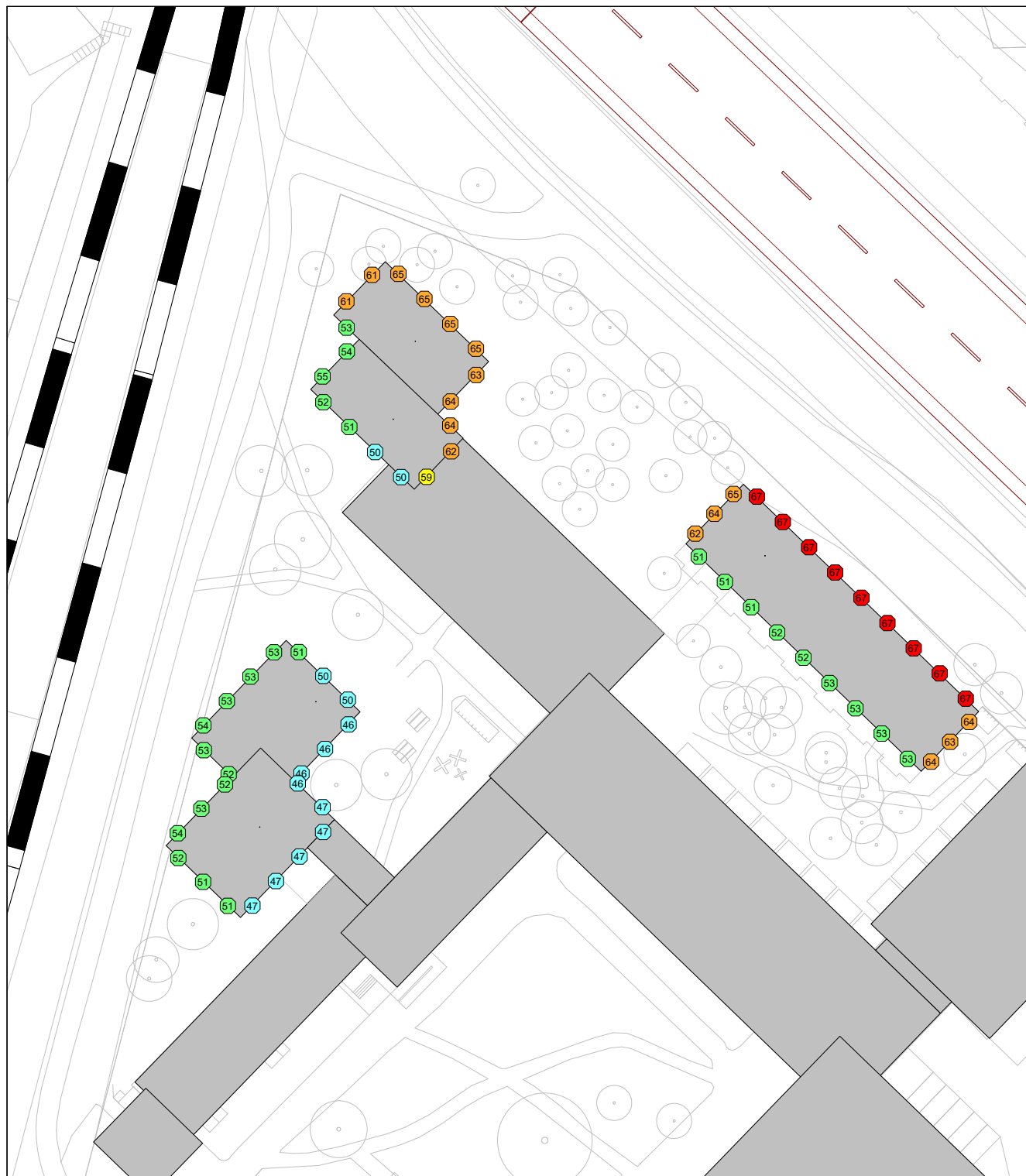
Beräkningsprogram
CadnaA

Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

Ekvivalent ljudnivå Plan 3 Vägtrafik år 2040 och Spårtrafik år 2050

0 - 45 dB(A)
46 - 50 dB(A)
51 - 55 dB(A)
56 - 60 dB(A)
61 - 65 dB(A)
66 - 70 dB(A)
71 - 75 dB(A)
> 75 dB(A)

Frifältsvärde vid fasad inkl. reflektioner
från närbelägna byggnader.



MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2
Projektnummer
170806-1
Ritningsnummer
Ak6d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

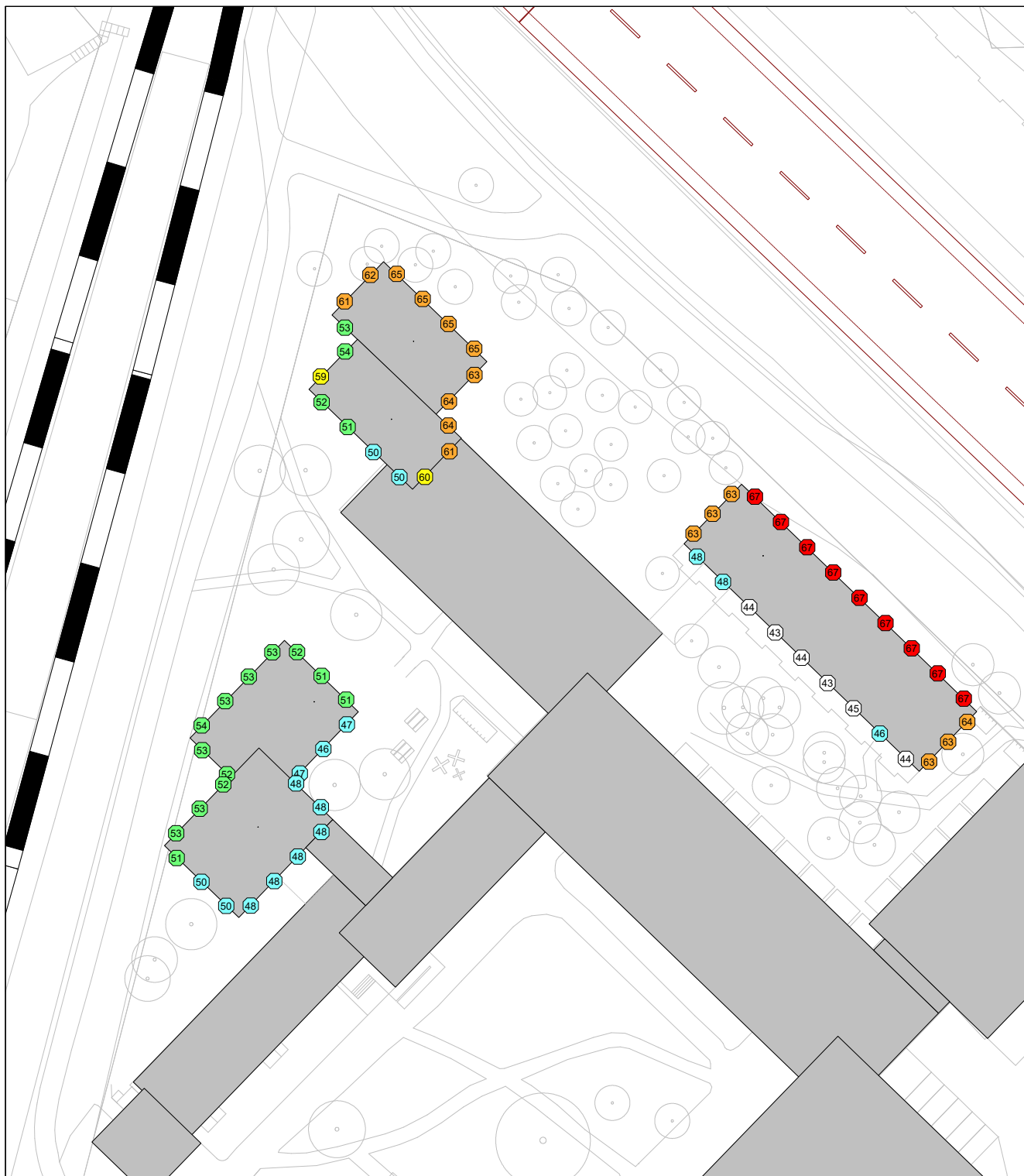
Beräkningsprogram
CadnaA

Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

Ekvivalent ljudnivå Plan 4 Vägtrafik år 2040 och Spårtrafik år 2050

0 - 45 dB(A)
46 - 50 dB(A)
51 - 55 dB(A)
56 - 60 dB(A)
61 - 65 dB(A)
66 - 70 dB(A)
71 - 75 dB(A)
> 75 dB(A)

Frifältsvärde vid fasad inkl. reflektioner
från närbelägna byggnader.



MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2
Projektnummer
170806-1
Ritningsnummer
Ak7d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

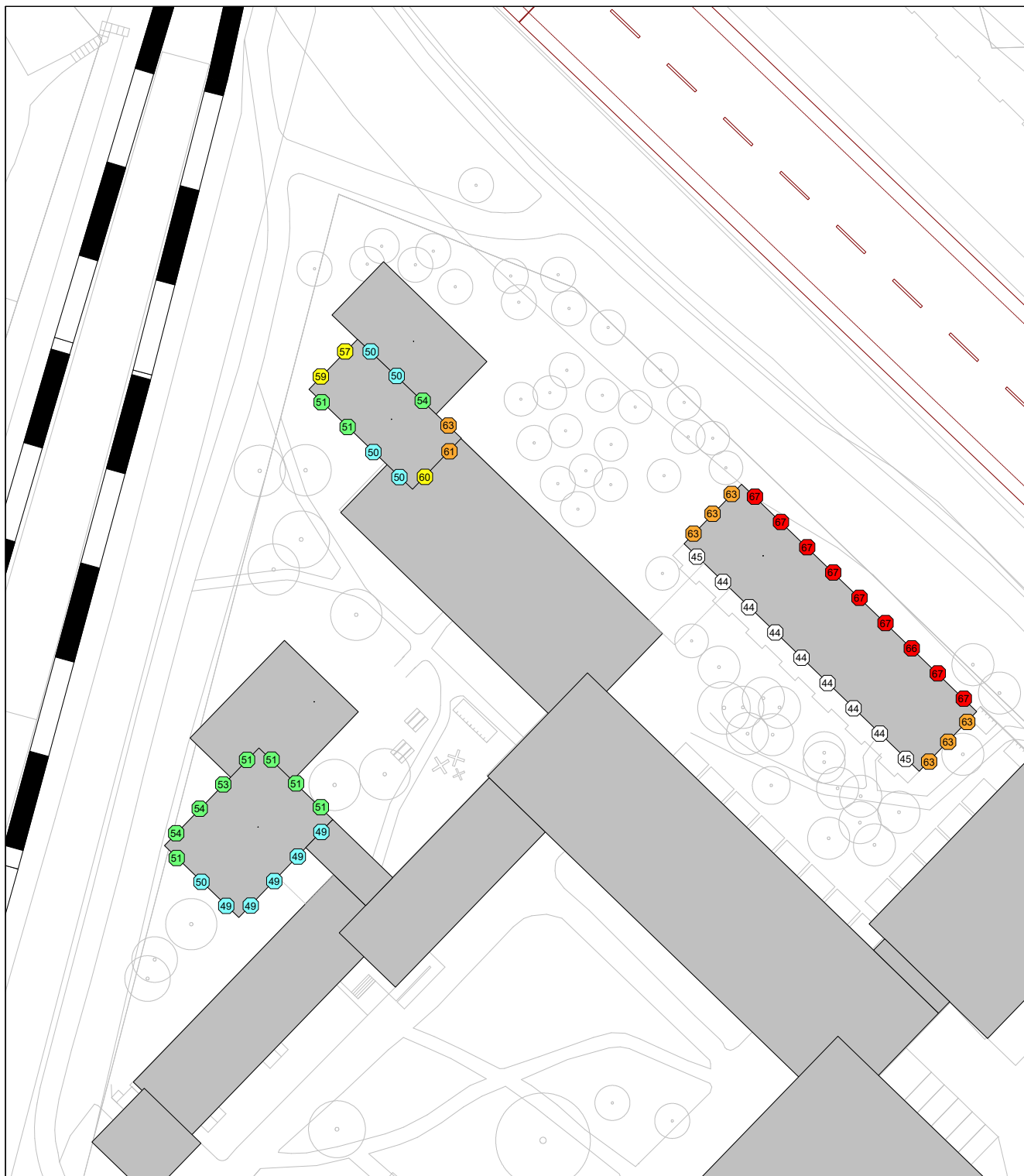
Beräkningsprogram
CadnaA

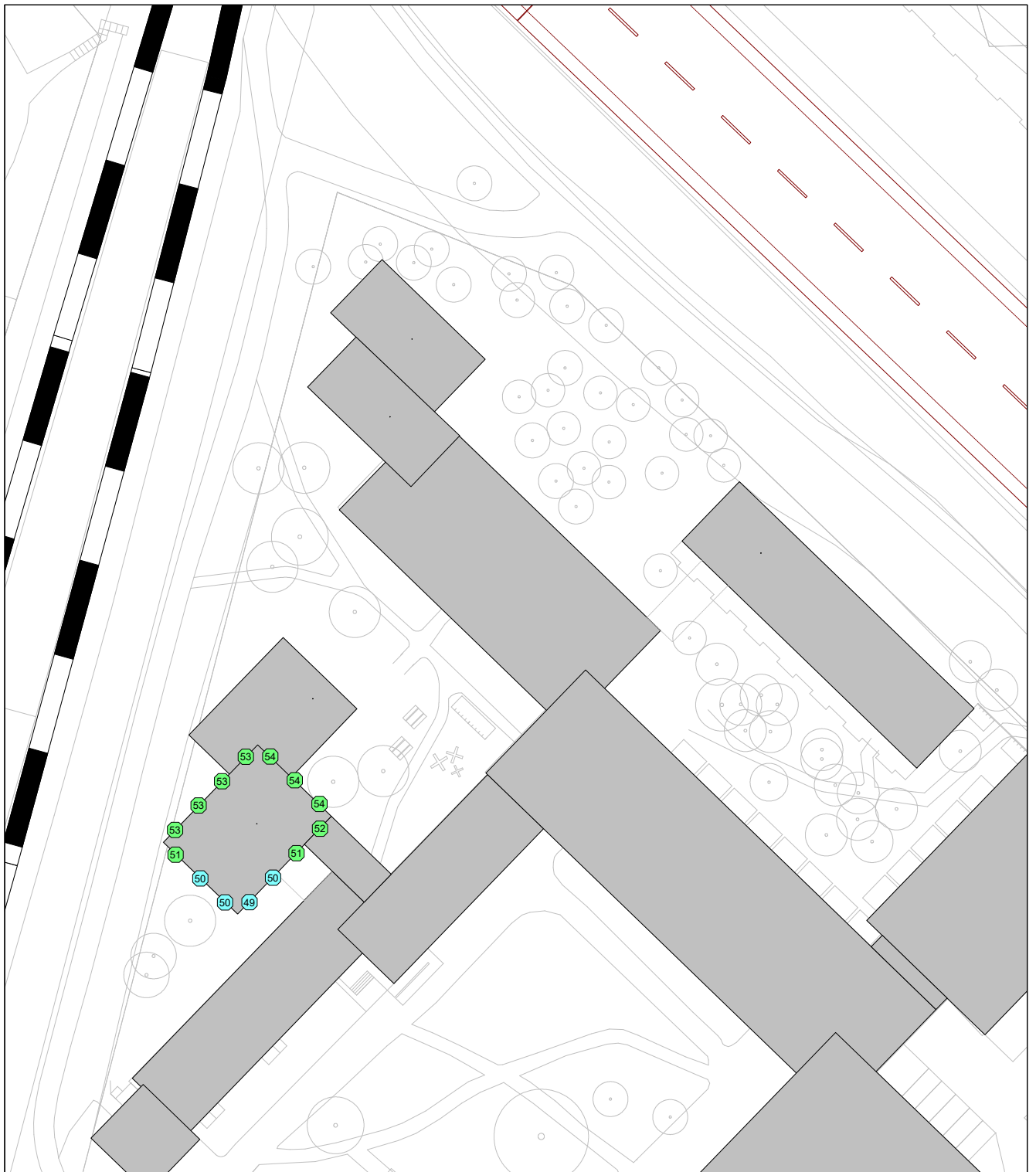
Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

Ekvivalent ljudnivå Plan 5 Vägtrafik år 2040 och Spårtrafik år 2050

0 - 45 dB(A)
46 - 50 dB(A)
51 - 55 dB(A)
56 - 60 dB(A)
61 - 65 dB(A)
66 - 70 dB(A)
71 - 75 dB(A)
> 75 dB(A)

Frifältsvärde vid fasad inkl. reflektioner
från närbelägna byggnader.





MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2
Projektnummer
170806-1
Ritningsnummer
Ak8d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

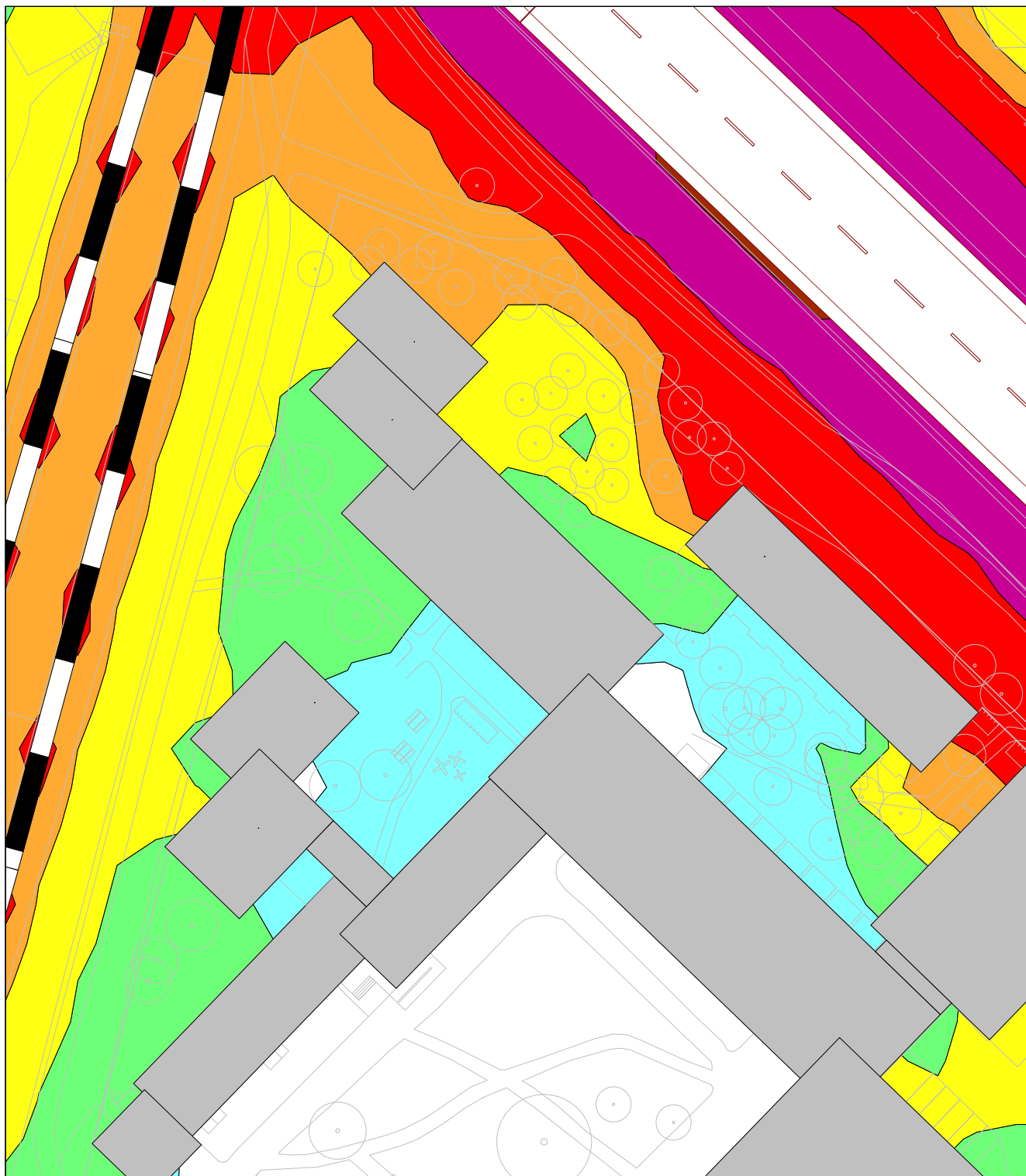
Beräkningsprogram
CadnaA

Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

Ekvivalent ljudnivå Plan 6 Vägtrafik år 2040 och Spårtrafik år 2050

0 - 45 dB(A)
46 - 50 dB(A)
51 - 55 dB(A)
56 - 60 dB(A)
61 - 65 dB(A)
66 - 70 dB(A)
71 - 75 dB(A)
> 75 dB(A)

Frifältsvärde vid fasad inkl. reflektioner
från närbelägna byggnader.



MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2
Projektnummer
170806-1
Ritningsnummer
Ak9d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

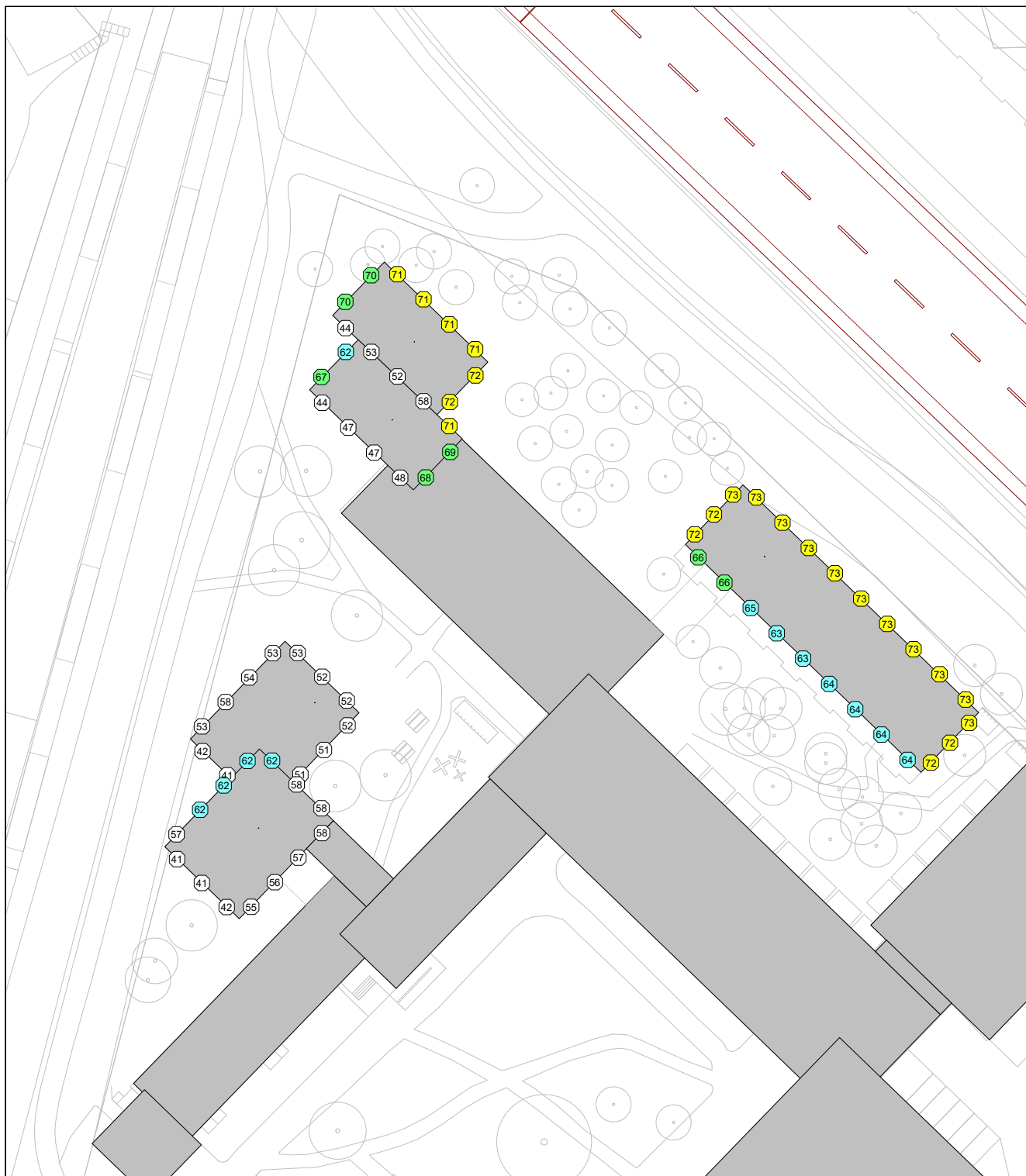
Beräkningsprogram
CadnaA

Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

**Ekvivalent ljudnivå
1,5 meter över mark
Vägtrafik år 2040 och
Spårtrafik år 2050**

0 - 45 dB(A)
46 - 50 dB(A)
51 - 55 dB(A)
56 - 60 dB(A)
61 - 65 dB(A)
66 - 70 dB(A)
71 - 75 dB(A)
> 75 dB(A)

Ej frifältsvärde. Byggnader
är reflekterande.



MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2

Projektnummer
170806-1

Ritningsnummer
Ak10d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

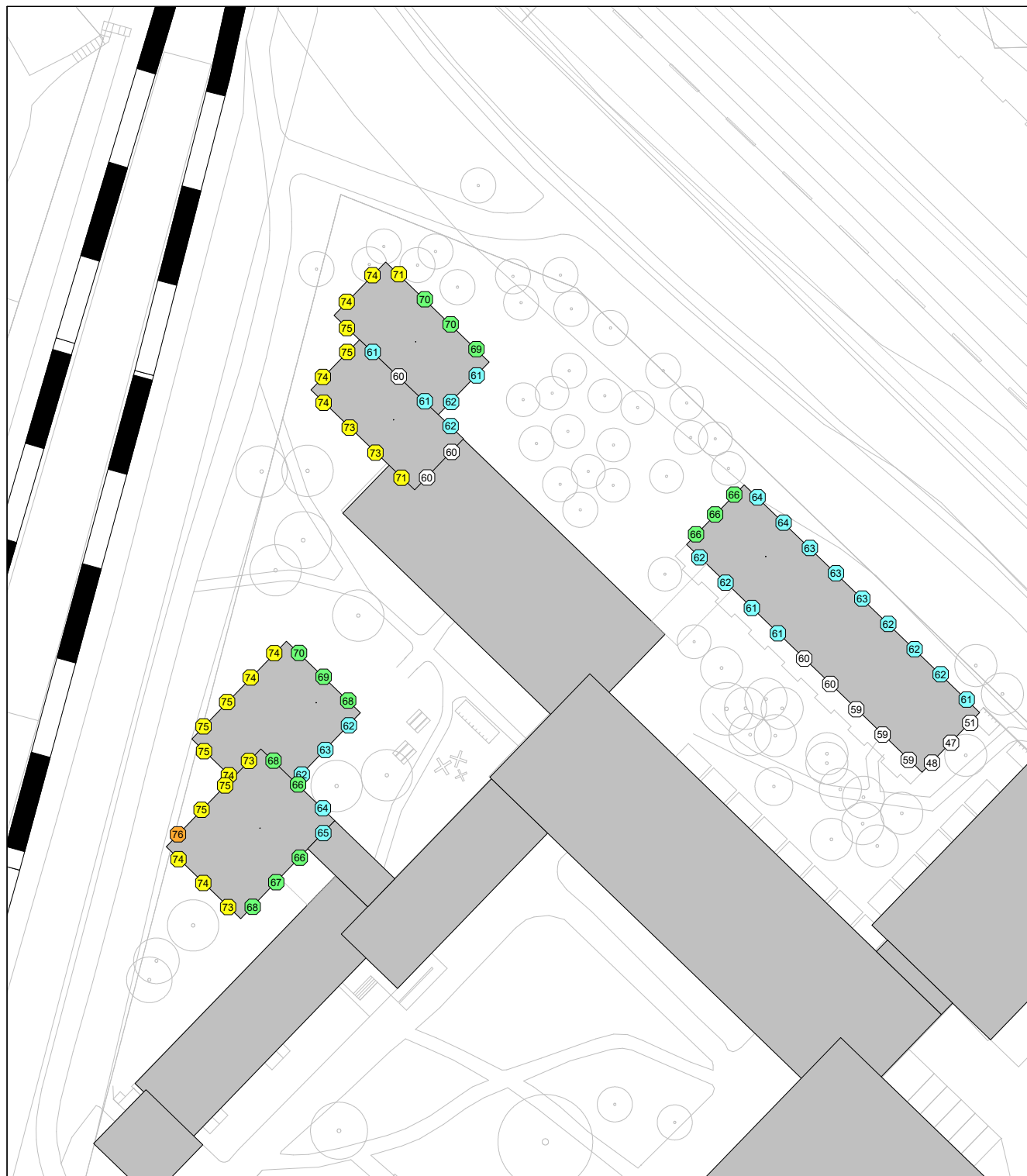
Beräkningsprogram
CadnaA

Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

Maximal ljudnivå Högsta ljudnivå för alla plan Vägrafik år 2040

	0 - 60 dB(A)
	61 - 65 dB(A)
	66 - 70 dB(A)
	71 - 75 dB(A)
	76 - 80 dB(A)
	81 - 85 dB(A)
	86 - 90 dB(A)
	> 90 dB(A)

Frifältsvärde vid fasad inkl. reflektioner
från närbelägna byggnader.



MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2

Projektnummer
170806-1

Ritningsnummer
Ak11d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

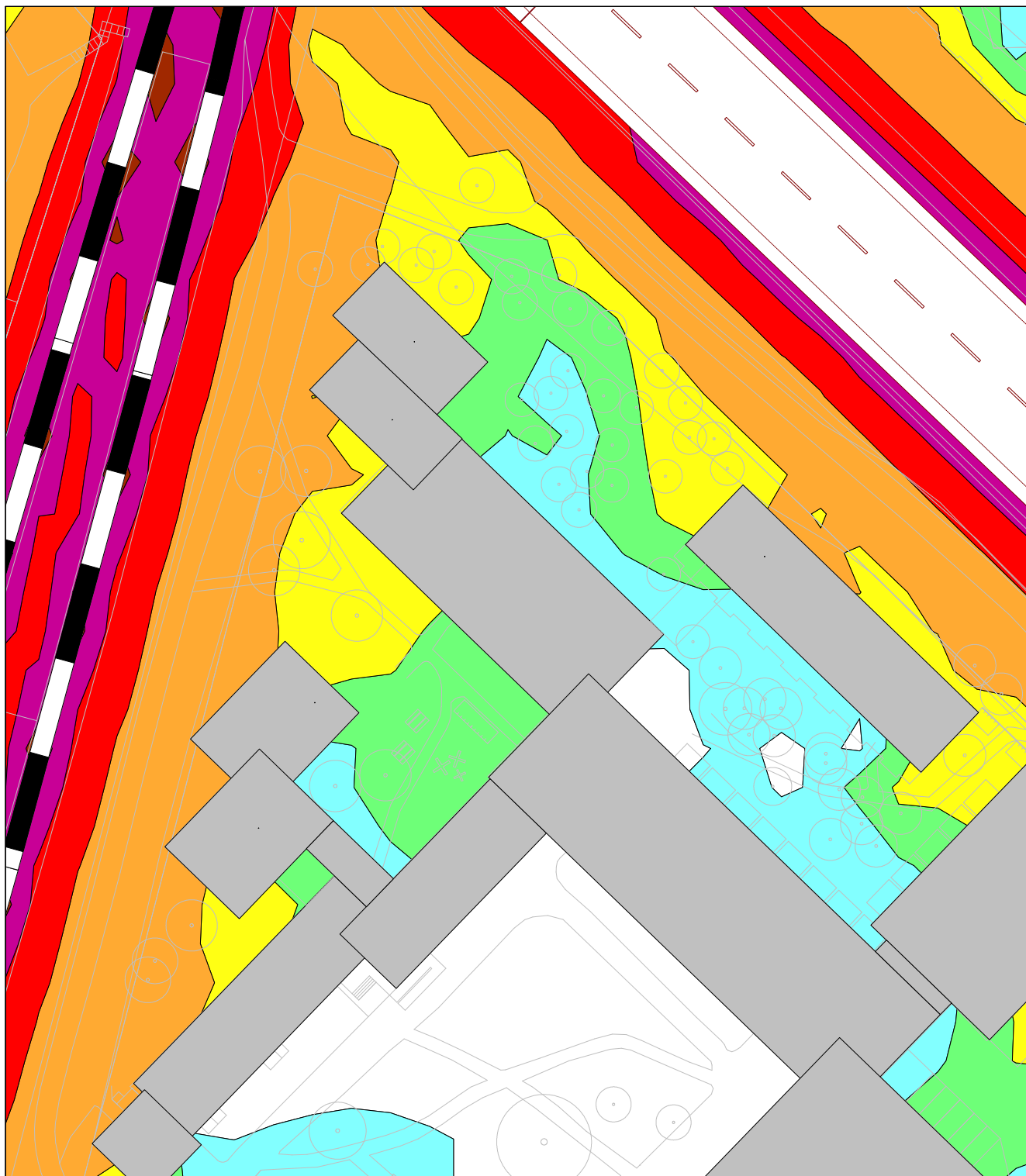
Beräkningsprogram
CadnaA

Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

Maximal ljudnivå Högsta ljudnivå för alla plan Spårtrafik år 2050

	0 - 60 dB(A)
	61 - 65 dB(A)
	66 - 70 dB(A)
	71 - 75 dB(A)
	76 - 80 dB(A)
	81 - 85 dB(A)
	86 - 90 dB(A)
	> 90 dB(A)

Frifältsvärde vid fasad inkl. reflektioner
från närbelägna byggnader.



MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2

Projektnummer
170806-1

Ritningsnummer
Ak12d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

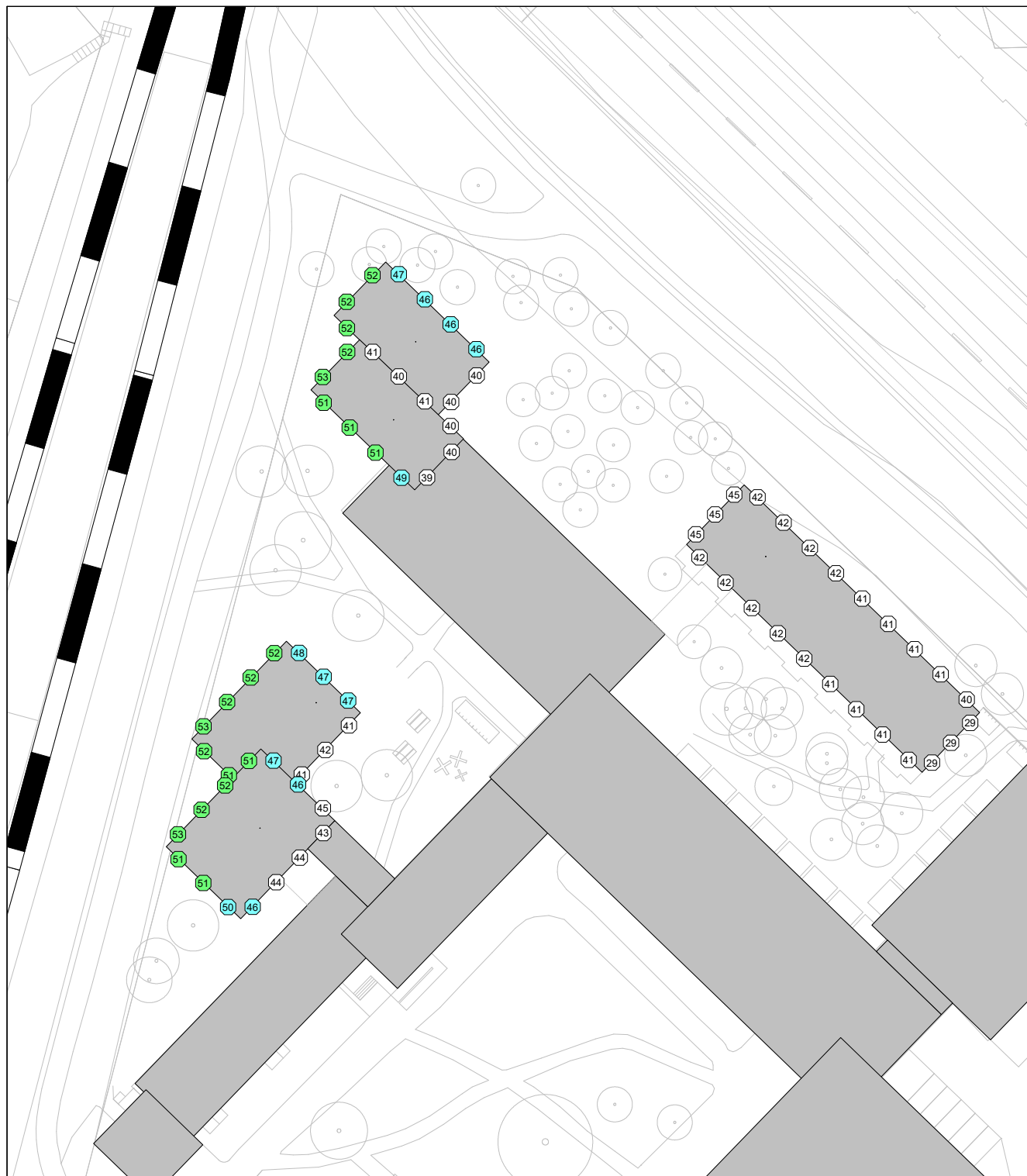
Beräkningsprogram
CadnaA

Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

**Maximal ljudnivå
1,5 meter över mark
Vägtrafik år 2040 och
Spårtrafik år 2050**

	0 - 60 dB(A)
	61 - 65 dB(A)
	66 - 70 dB(A)
	71 - 75 dB(A)
	76 - 80 dB(A)
	81 - 85 dB(A)
	86 - 90 dB(A)
	> 90 dB(A)

Ej frifältsvärde. Byggnader
är reflekterande.



MAGENTA

AKUSTIK

Beräkning utförd av
Magenta Akustik
08-12 14 87 87
info@magentaakustik.se
www.magentaakustik.se

Handläggande akustiker
Joel Johansson

Granskad av
Sanna Cramér Gullqvist

Projektnamn
Ramsökaren 2

Projektnummer
170806-1

Ritningsnummer
Ak13d

Datum
2020-05-12

Skala
1:750

Beräkningsprogram
CadnaA

Beräkningsmodell
Nordiska beräkningsmodellen

Ekvivalent ljudnivå Högsta nivå för alla plan Spårtrafik år 2020

	0 - 45 dB(A)
	46 - 50 dB(A)
	51 - 55 dB(A)
	56 - 60 dB(A)
	61 - 65 dB(A)
	66 - 70 dB(A)
	71 - 75 dB(A)
	> 75 dB(A)

Frifältsvärde vid fasad inkl. reflektioner
från närbelägna byggnader.