

# Bullerutredning

## Ramsökaren 2, Bandhagen

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

### AKUSTIKER

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

### RAPPORT

Datum: 2019-04-29  
Rapport-ID: TB17080614  
Antal sidor: 9  
Skapad av: Joel Johansson  
Granskning: Sanna Cramér Gullqvist

### 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 2 huskroppar kallade Hus A och B. Husen utsätts i huvudsak av trafikbuller från Örbyleden och tunnelbanan.

Bostäderna i projektet är 2:or. Med föreslagen planlösning kan riktvärden enligt förordning (2015:216) för trafikbuller utomhus uppfyllas för samtliga bostäder i projektet. Hus A har ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA mot Örbyleden. Riktvärden uppfylls genom att vardagsrummet har fönster mot gården (tysta sidan). Gårdsytan har ljudnivåer som uppfyller riktvärden för uteplats och här placeras gemensamma uteplatser. För hus B är den ekvivalenta ljudnivån lägre än 60 dBA för alla fasader. Gårdsytorna har låga nivåer och uppfyller riktvärden för uteplats.

En vibrationsmätning har utförts av markvibrationer från tunnelbanan. Den visar att det luftburna ljudet, som kommer in via fönstret, kommer sannolikt vara högre än stomljudet. Eftersom båda rummen för bostäderna har fönster mot tunnelbanan är det riktvärdet för luftburet ljud på 45 dBA maximal ljudnivå (FAST) som bör gälla. Det riktvärdet kommer uppfyllas genom att akustiker dimensionerar fasadens ljudisolering. Övriga åtgärder för stomljudet är inte nödvändiga. Förutsättningen är att huset byggs i betong.

## Innehåll

Sammanfattning .....	2
1 Inledning.....	4
2 Underlag .....	4
3 Trafikflöden .....	4
4 Riktvärden .....	5
4.1 Trafikbuller utomhus .....	5
4.2 Trafikbuller inomhus.....	6
4.3 Vibrationer och stömljud.....	6
5 Beräkningsmetod.....	7
6 Beräkningsresultat.....	7
7 Bedömning .....	7
7.1 Trafikbuller utomhus .....	7
7.2 Trafikbuller inomhus.....	8
7.3 Ökad tunnelbanetrafik i framtiden .....	8
7.4 Vibrationer och stömljud.....	8

Bilaga Ak1
Bilaga Ak2
Bilaga Ak3
Bilaga Ak4
Bilaga Ak5
Bilaga Ak6
Bilaga Ak7
Bilaga Ak8
Bilaga Ak9
Bilaga Ak10
Bilaga Ak11
Bilaga Ak12

## 1 Inledning

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



Figur 1. Situationsplan med planlösning för hus A och B.

Bostäderna är 2:or med ett sovrum samt ett kök och vardagsrum som sitter ihop (öppen planlösning). Sovrummet har fönster mot ena sidan av huset och vardagsrummet/kök har fönster mot båda sidor av huset. Se planlösning i Figur 1.

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.
- Bedömning av möjligheterna att innehålla riktvärden.

## 2 Underlag

Beräkningarna baseras på följande underlag:

- Planlösning i DWG och sektioner i PDF, Arkitema, 2019-04-05.
- Situationsplan i DWG för området från Arkitema
- Start PM, DNR 2016-19354, Stadsbyggnadskontoret.

## 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	263	70	145	Antal erhållet från SLL. Ljudeffektrapport SLL 2016-06-17.

Tabell 2. Trafikuppgifter för spårtrafik.

Enligt uppgift från SLL så väntas tunnelbanetraffiken på sträckan öka med ca 50% i samband med öppnandet av den nya tunnelbanan.

## 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 överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

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

**5 §** Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå som anges i 3 § första stycket 2 ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med

mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.”

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 inomhus:

Dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor		
	Ekvivalent ljudnivå från trafik eller annan yttre ljudkälla, $L_{pAeq,nT}$ [dB] <sup>2</sup>	Maximal ljudnivå nattetid, $L_{pAFmax,nT}$ [dB] <sup>3</sup>
Ljudisolering bestäms utifrån fastställda ljudnivåer utomhus så att följande ljudnivåer inomhus inte överskrids <sup>1</sup>		
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 <math>D_{nT,A,tr}</math> 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 Vibrationer och stomljud

Enligt svensk standard SS 460 48 61 samt RiBuller<sup>1</sup> gäller att den komfortvägda vibrationsnivån (kännbara vibrationer) inte bör överskrida 0,4 mm/s (alternativt accelerationsnivå 14,4 mm/s<sup>2</sup>).

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  $L_{max}(F)$  och 30 dBA  $Leq24h$ , 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.

<sup>1</sup> Dokument ”Riktlinjer Buller och vibrationer”, Trafikförvaltningen, fastställd 2014-05-05

## 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 (LAFmax,5%).

Hastigheten för tunnelbanan har för beräkningarna satts till 70 km/h. Hastigheten är sannolikt lägre då husen ligger i närheten av en tunnelbanestation. Lägre hastigheter ger lägre buller enligt beräkningsmodellen.

## 6 Beräkningsresultat

I bilaga Ak1 till bilaga Ak12 redovisas beräknade ljudnivåer för olika våningsplan, se Tabell 4.

Bilagor	
Ak1	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, högsta nivå för alla plan, vägtrafik och spårtrafik.
Ak2	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, högsta nivå för alla plan, spårtrafik.
Ak3	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 1, vägtrafik.
Ak4	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 2, vägtrafik.
Ak5	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 3, vägtrafik.
Ak6	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 4, vägtrafik.
Ak7	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 5, vägtrafik.
Ak8	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, plan 6, vägtrafik.
Ak9	Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över mark, vägtrafik och spårtrafik
Ak10	Maximal ljudnivå, högsta nivå för alla plan, vägtrafik
Ak11	Maximal ljudnivå, högsta nivå för alla plan, spårtrafik
Ak12	Maximal ljudnivå 1,5 meter över mark, vägtrafik och spårtrafik

Tabell 4

## 7 Bedömning

### 7.1 Trafikbuller utomhus

Med planlösning enligt Figur 1 kan riktvärden för trafikbuller utomhus uppfyllas för samtliga bostäder i projektet.

#### Hus A

Beräkningen ger att fasaden mot Örbyleden har ekvivalenta ljudnivåer på 66-68 dBA, se

bilaga Ak3-Ak8. Fasaden mot gården har ekvivalenta ljudnivåer på 39-55 dBA (bilaga Ak3-Ak8) och maximal ljudnivå på 67 dBA eller lägre, se bilaga Ak10-Ak11.

Bostäderna är genomgående där vardagsrummet har fönster både mot gården och mot Örbyleden, och sovrummet har fönster mot Örbyleden.

Gårdsytorna 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 Ak9 och Ak12.

Bostäderna uppfyller således riktvärden enligt 4 §.

#### **Hus B.**

Beräkningen visar att husets samtliga fasader har ekvivalenta ljudnivåer 59 dBA eller lägre (både vägtrafik- och spårtrafikbuller), se bilaga Ak1. Ekvivalenta ljudnivån från spårtrafiken är 52 dBA eller lägre, se bilaga Ak2.

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 Ak9 och Ak12.

Bostäderna uppfyller således riktvärden enligt 3 §.

## **7.2 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.

## **7.3 Ökad tunnelbanetraffic i framtiden**

Enligt uppgift från SLL så väntas tunnelbanetraffiken på sträckan öka med ca 50% i samband med öppnandet av den nya tunnelbanan. Det innebär ca 2 dB högre ekvivalenta ljudnivåer för fasaden mot tunnelbanan för hus B. Den ekvivalenta ljudnivån kommer dock fortfarande uppfylla riktvärde om 60 dBA vid fasad, så bedömningen blir densamma som i avsnitt 7.1.

De maximala ljudnivåerna blir desamma så länge samma tågtyp används.

## **7.4 Vibrationer och stomljud**

Bostäderna i hus B 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. Mätpositionerna visas i Figur 2.

Markvibrationerna är som högst för tåg som går söderut (banan närmast hus B). Mätningen visar att komfortvibrationerna är låga, ca 0,5 mm/s<sup>2</sup> (accelerationsnivå). 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 tågpassagerna kommer vara mellan 20-25 dBA (SLOW). Några tågpassager kommer dock ge högre nivåer; ca 30-32 dBA (SLOW). Planlösningen medför att båda rummen har fönster mot tågspåren. Således utsätts båda rummen för luftljud (ljud som



kommer in via fönstret) som kommer vara högre än stomljudet i rummen. Därav är det riktvärdet på 45 dBA maximal ljudnivå (FAST) för buller från tågen som bör gälla. Det riktvärdet uppfylls genom att fasadens ljudisolering dimensioneras för bullret. Inga åtgärder för stomljudet är således nödvändiga.



Figur 2. 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.



# 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  
**Ak1**

Datum  
**2019-04-25**

Skala  
**1:750**

Beräkningsprogram  
**CadnaA**

Beräkningsmodell  
**Nordiska beräkningsmodellen**

## Ekvivalent ljudnivå Högsta ljudnivå för alla plan Vägtrafik & Spårtrafik

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  
Ak2

Datum  
2019-04-25

Skala  
1:750

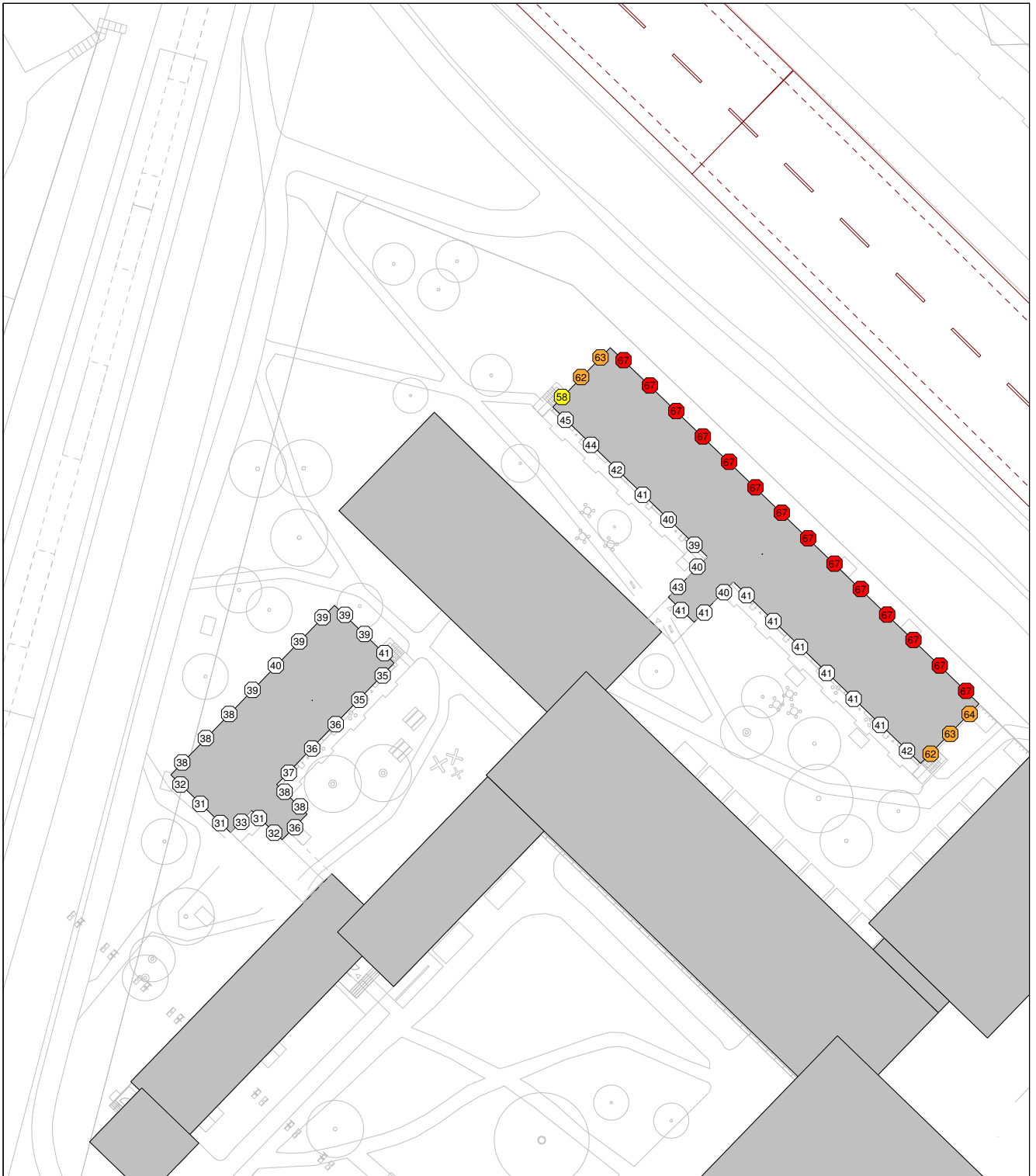
Beräkningsprogram  
CadnaA

Beräkningsmodell  
Nordiska beräkningsmodellen

## Ekvivalent ljudnivå Högsta ljudnivå för alla plan Spårtrafik

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  
**Ak3**

Datum  
**2019-04-25**

Skala  
**1:750**

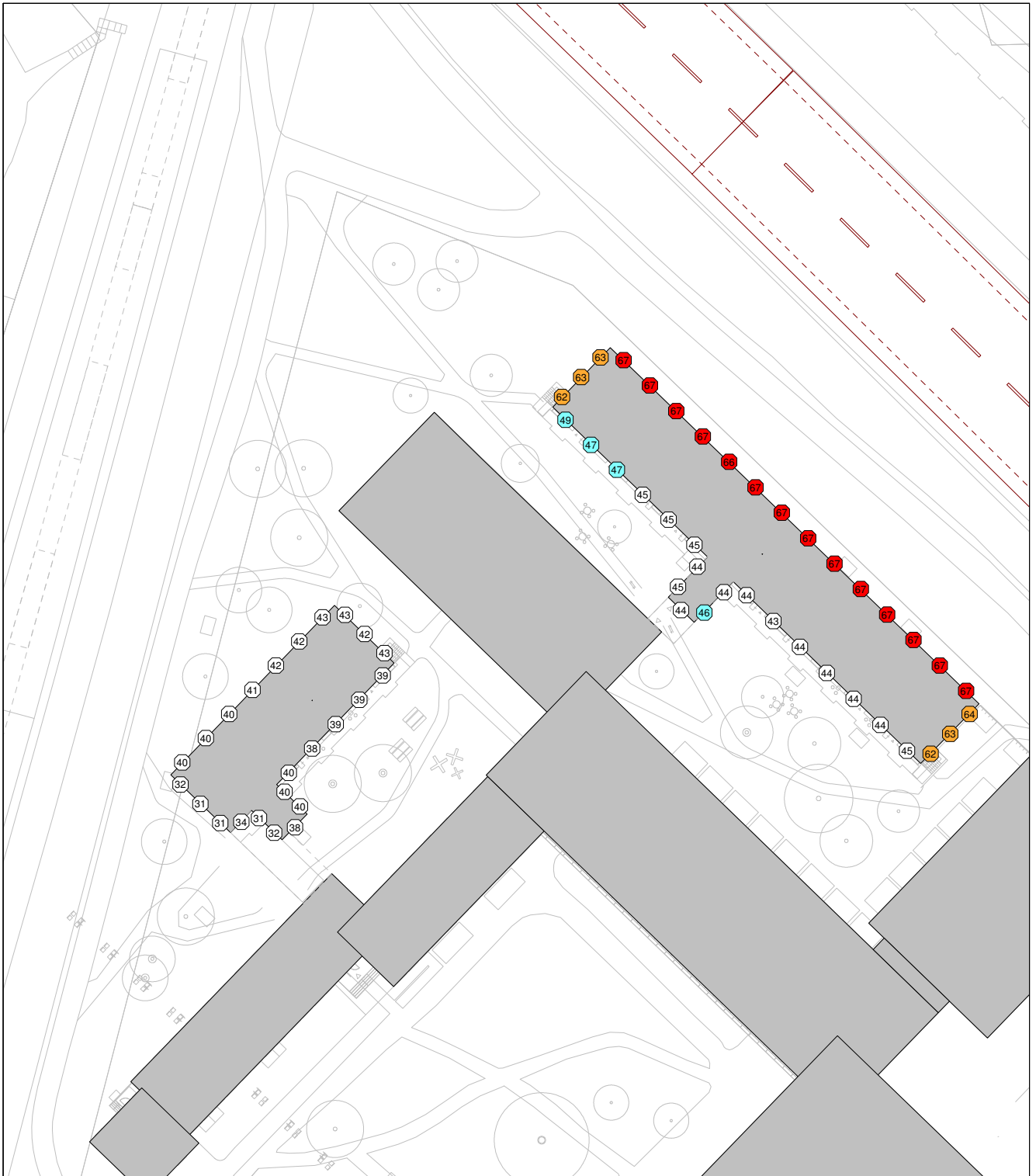
Beräkningsprogram  
**CadnaA**

Beräkningsmodell  
**Nordiska beräkningsmodellen**

## Ekvivalent ljudnivå Högsta ljudnivå för plan 1 Vägtrafik

- 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  
**Ak4**

Datum  
**2019-04-25**  
Skala  
**1:750**

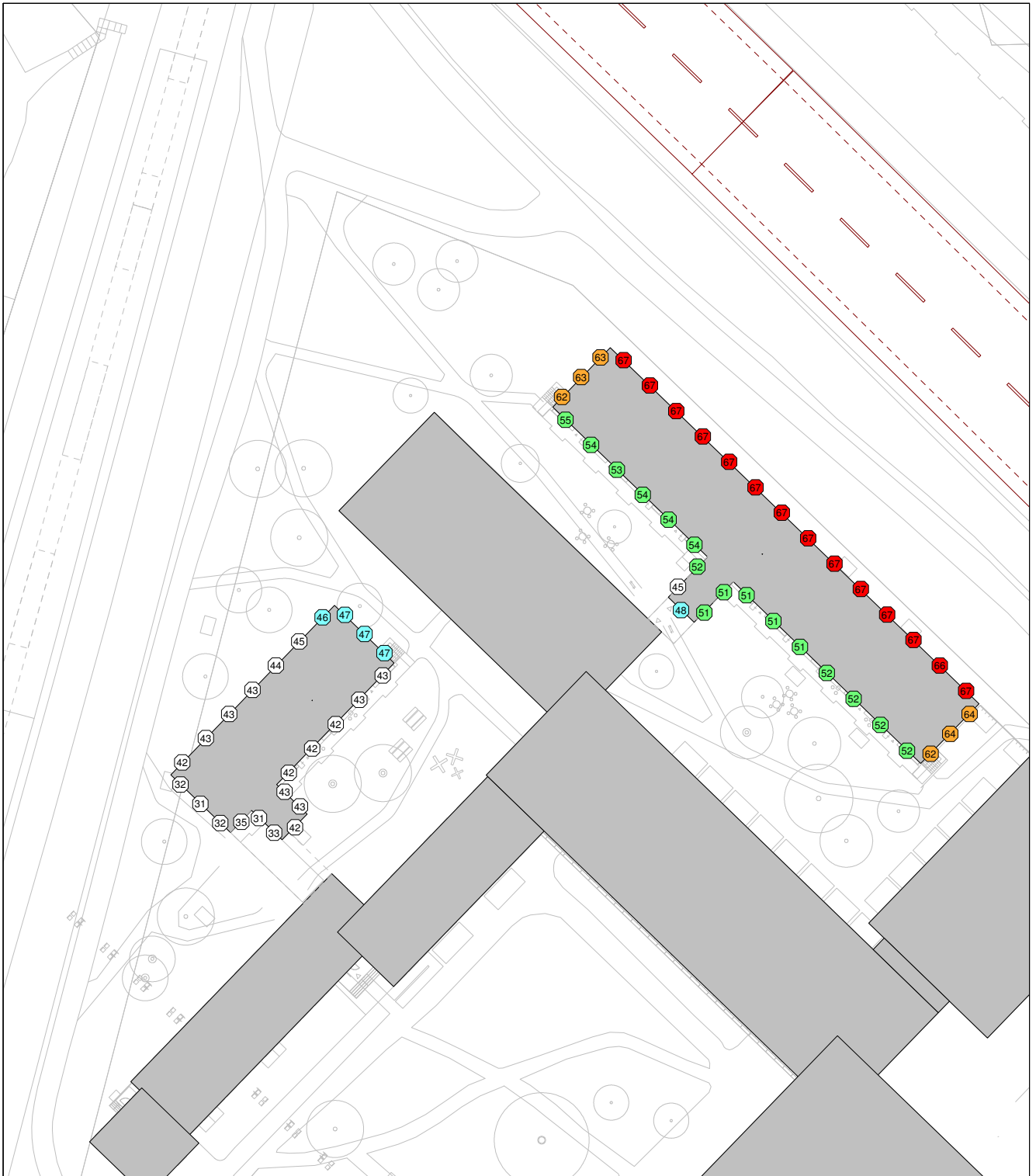
Beräkningsprogram  
**CadnaA**

Beräkningsmodell  
**Nordiska beräkningsmodellen**

## Ekvivalent ljudnivå Högsta ljudnivå för plan 2 Vägtrafik

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  
**Ak5**

Datum  
**2019-04-25**

Skala  
**1:750**

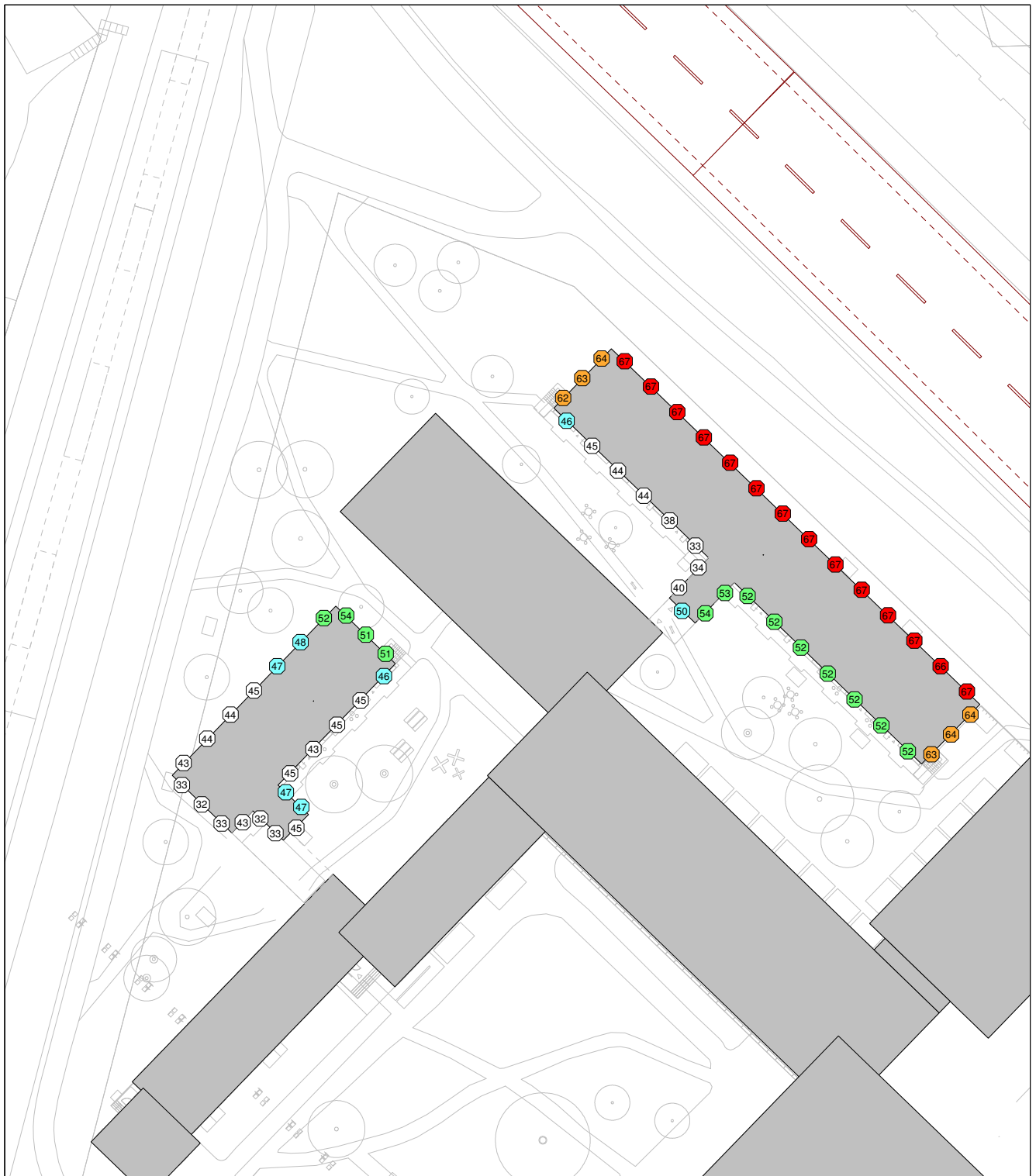
Beräkningsprogram  
**CadnaA**

Beräkningsmodell  
**Nordiska beräkningsmodellen**

## Ekvivalent ljudnivå Högsta ljudnivå för plan 3 Vägtrafik

- 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  
**Ak6**

Datum  
**2019-04-25**

Skala  
**1:750**

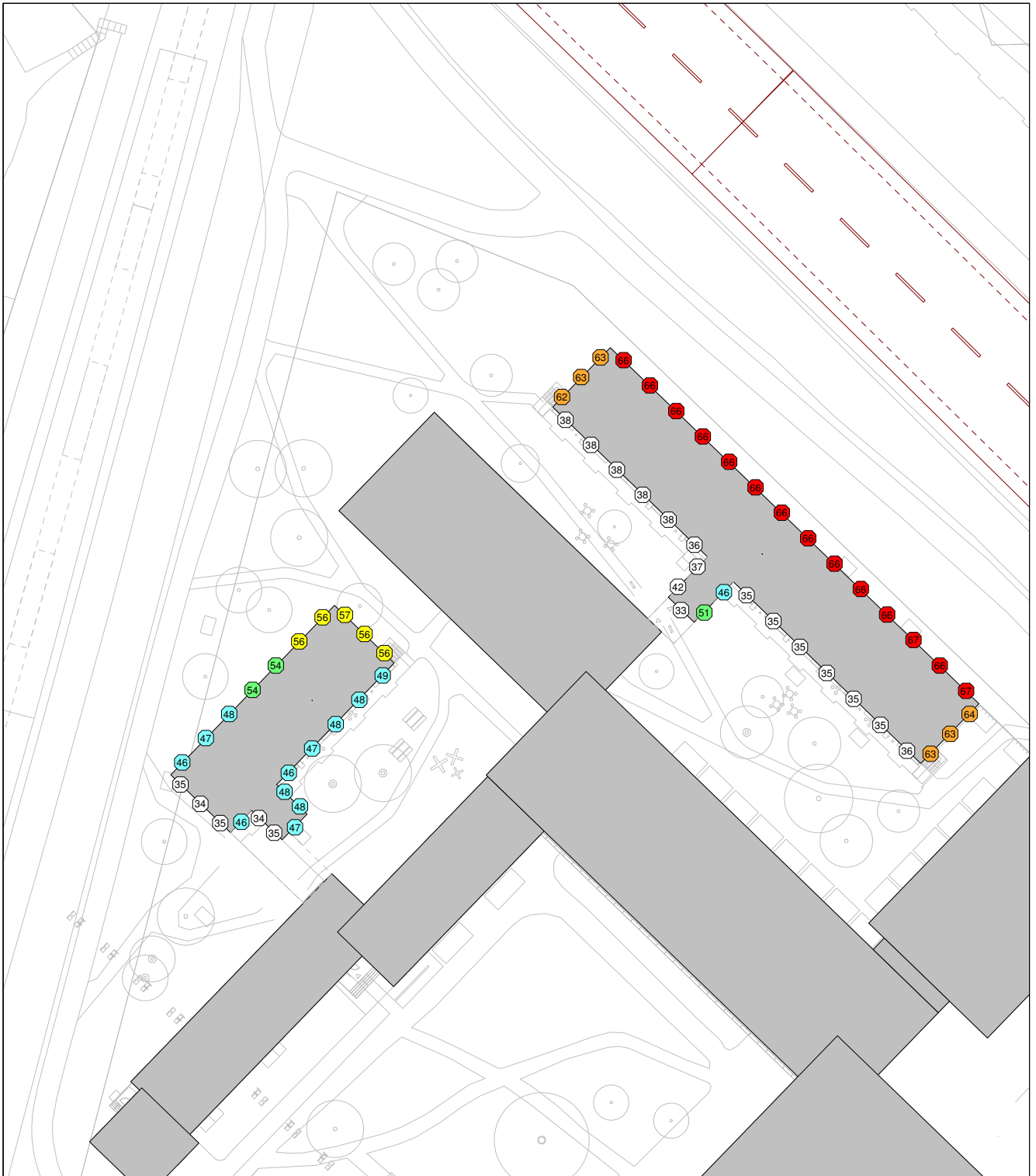
Beräkningsprogram  
**CadnaA**

Beräkningsmodell  
**Nordiska beräkningsmodellen**

## Ekvivalent ljudnivå Högsta ljudnivå för plan 4 Vägtrafik

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  
**Ak7**

Datum  
**2019-04-25**

Skala  
**1:750**

Beräkningsprogram  
**CadnaA**

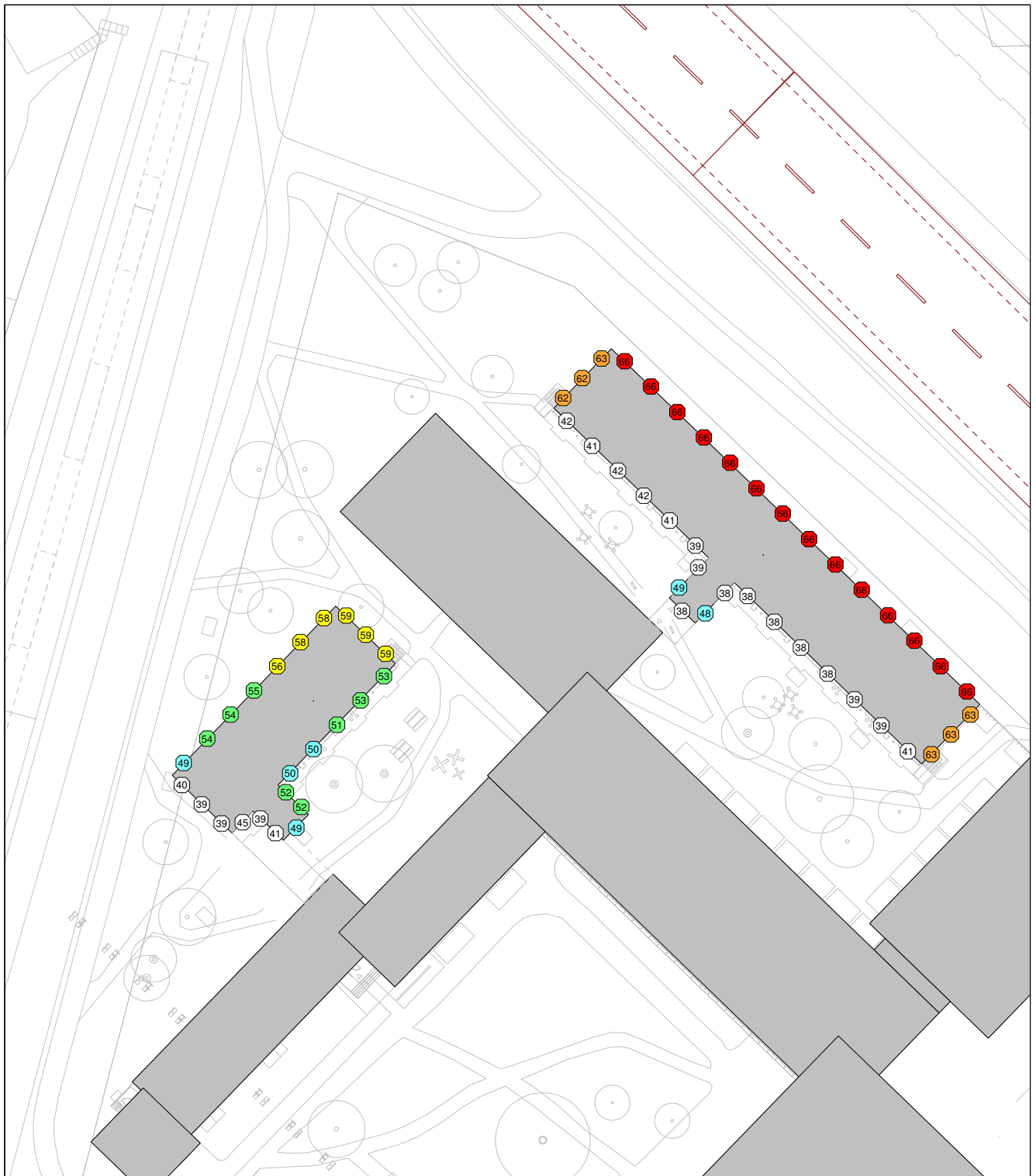
Beräkningsmodell  
**Nordiska beräkningsmodellen**

## Ekvivalent ljudnivå Högsta ljudnivå för plan 5 Vägtrafik

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  
**Ak8**

Datum  
**2019-04-25**

Skala  
**1:750**

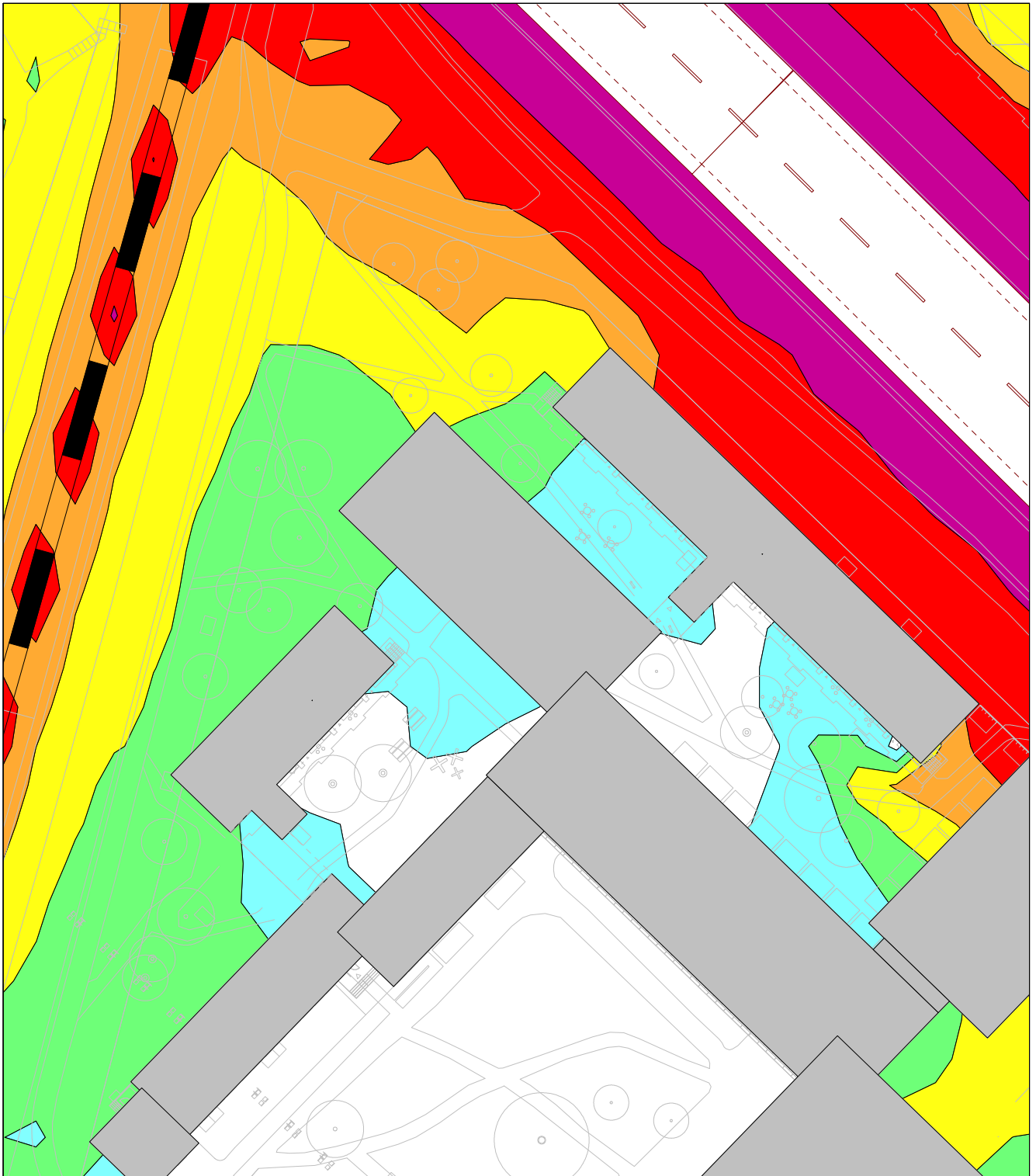
Beräkningsprogram  
**CadnaA**

Beräkningsmodell  
**Nordiska beräkningsmodellen**

## Ekvivalent ljudnivå Högsta ljudnivå för plan 6 Vägtrafik

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

Projekt  
Ramsökaren 2  
Projekt  
170806-1  
Ritning  
Ak9

Datum  
2019-04-25

Skala  
1:750

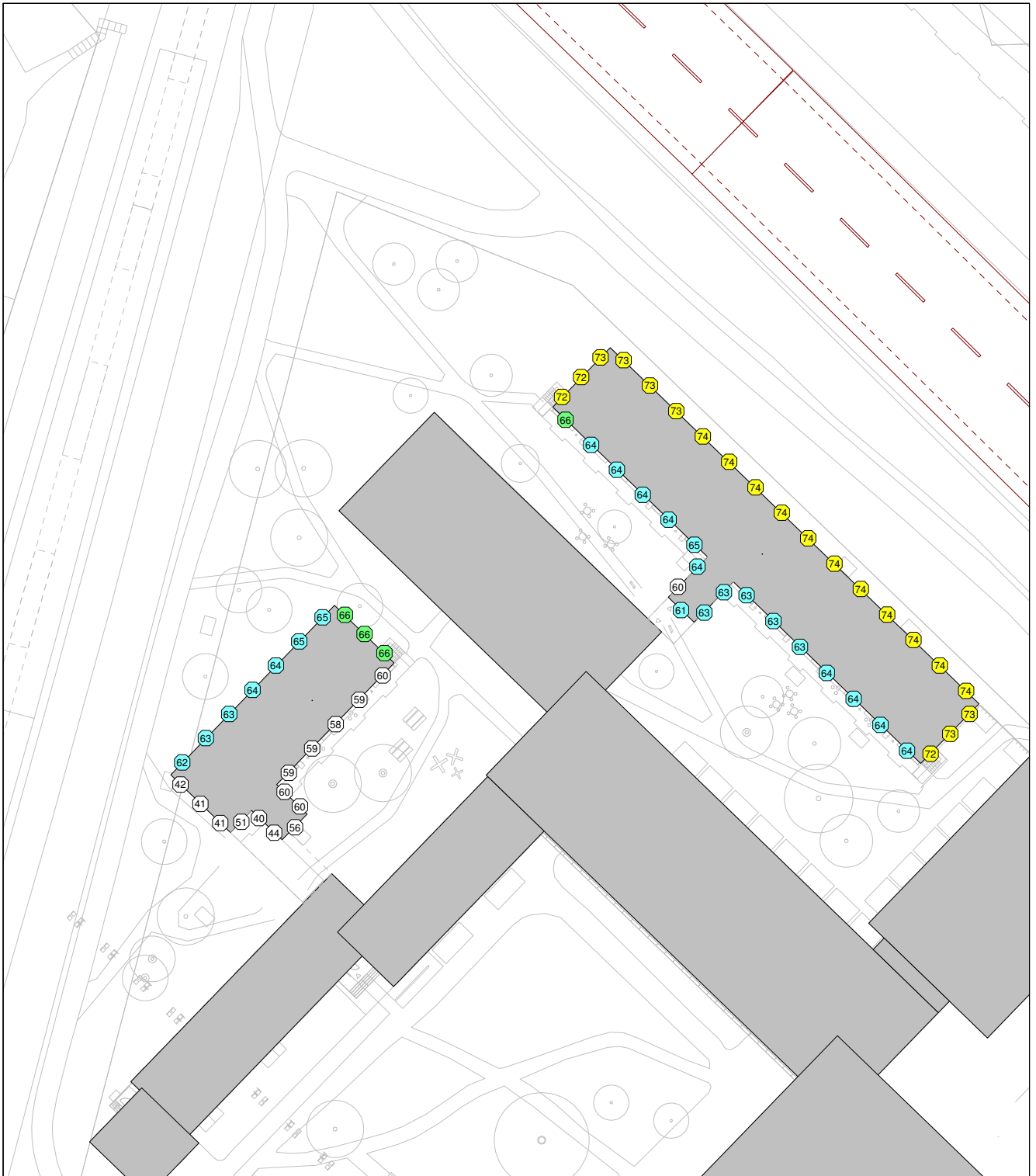
Beräkningsprogram  
CadnaA

Beräkningsmodell  
Nordiska beräkningsmodellen

## Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över mark Vägtrafik & Spårtrafik

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  
**Ak10**

Datum  
**2019-04-25**

Skala  
**1:750**

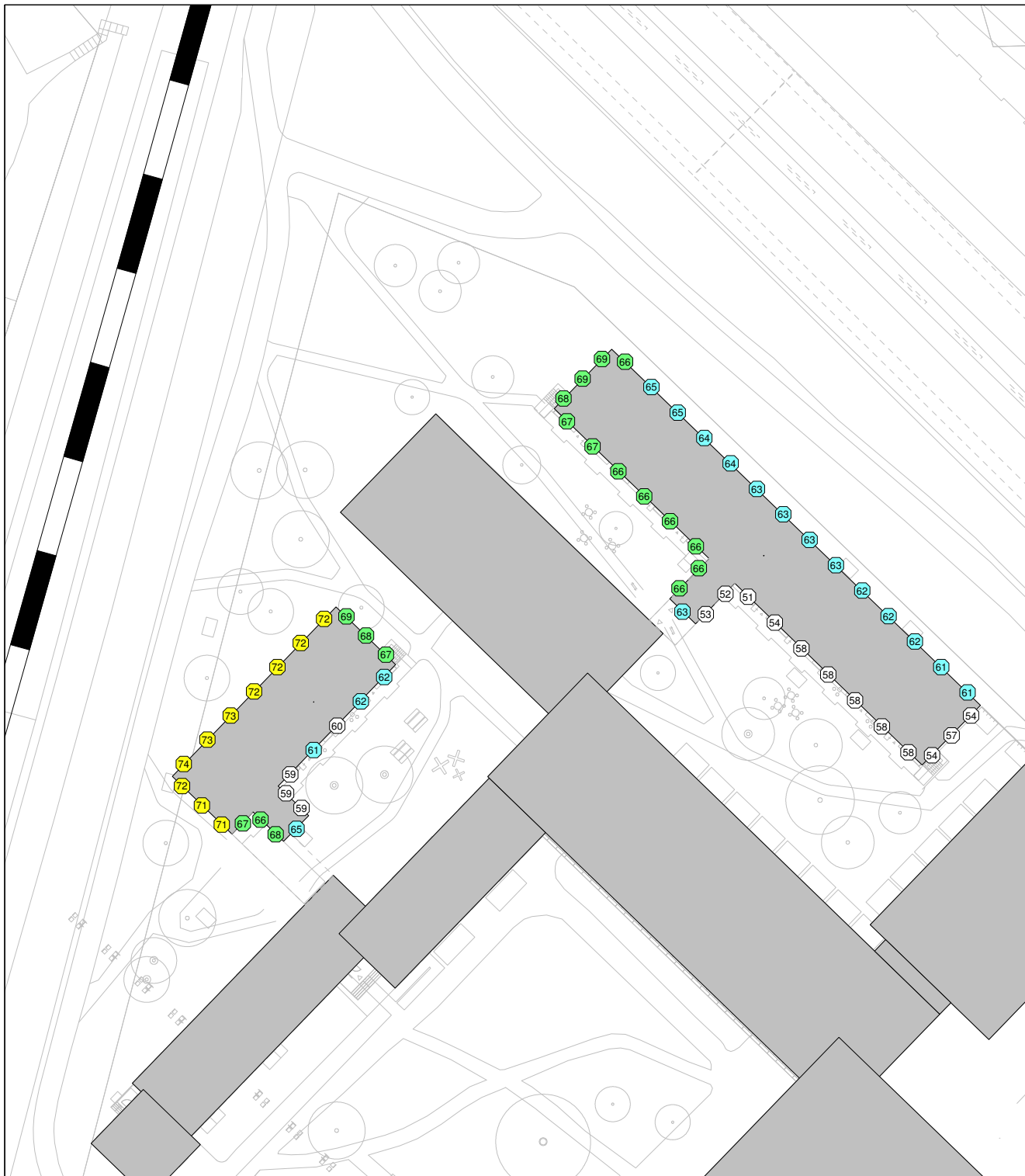
Beräkningsprogram  
**CadnaA**

Beräkningsmodell  
**Nordiska beräkningsmodellen**

## Maximal ljudnivå Högsta ljudnivå för alla plan Vägtrafik

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  
Ak11

Datum  
2019-04-25

Skala  
1:750

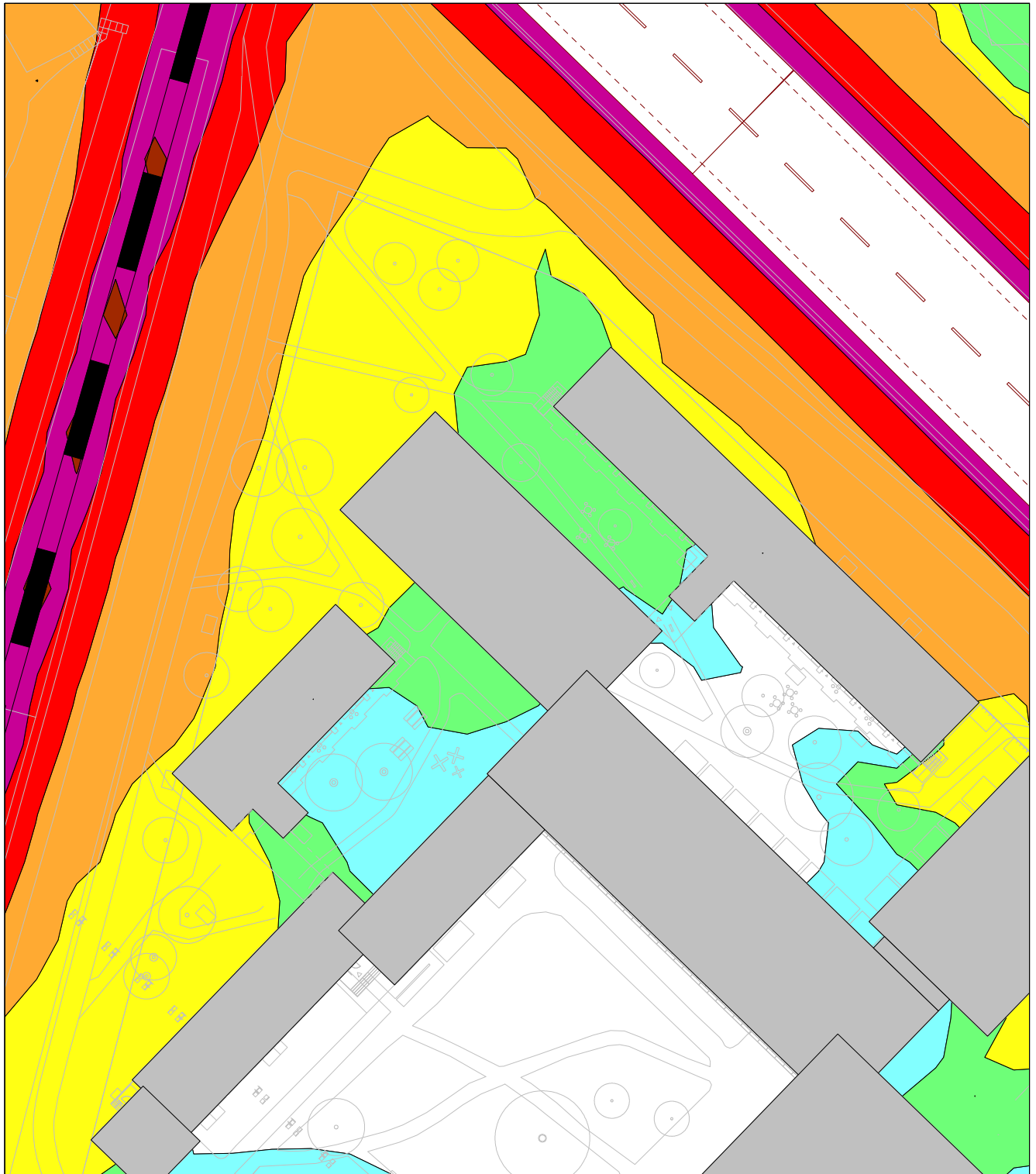
Beräkningsprogram  
CadnaA

Beräkningsmodell  
Nordiska beräkningsmodellen

## Maximal ljudnivå Högsta ljudnivå för alla plan Spårtrafik

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**

Projekt  
**Ramsökaren 2**  
 Projektnummer  
**170806-1**  
 Ritningsnummer  
**Ak12**

Datum  
**2019-04-25**

Skala  
**1:750**

Beräkningsprogram  
**CadnaA**

Beräkningsmodell  
**Nordiska beräkningsmodellen**

## Maximal ljudnivå 1,5 meter över mark Vägtrafik & Spårtrafik

- 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.