

## Delbanco 1, Mölndals Stad

Beräkning av buller från väg- och järnvägstrafik

Till denna rapport hör 10 bilagor

### Uppdrag

Gårdhagen Akustik AB har fått i uppdrag att beräkna buller från väg- och järnvägstrafik för två nya flerbostadshus på fastigheten Delbanco 1 i Mölndals Stad. Utredningen ska användas som underlag till en detaljplan.

### Uppdragsgivare

Stadsbyggnadsförvaltningen i Mölndals Stad, genom Johan Wiik.

### Sammanfattning

Ljudnivå utomhus från väg- och järnvägstrafik har beräknats för ett förslag på bebyggelse med två femvånings flerbostadshus. Tre olika trafiksituationer har studerats, prognos 2040 med fullt utbyggd Götalandsbana (GLB), prognos 2040 utan Götalandsbana samt dagens trafik.

Det är den mest bullrande trafiksituationen som ska klara riktvärdena, vilket i det här fallet är prognos 2040 med fullt utbyggd Götalandsbana. Bansträckningen för Götalandsbanan är i dagsläget inte fastställd, beräkningarna har gjorts för den bansträckning som bedöms alstra mest buller vid Delbanco 1 (Alternativ Mölndal<sup>7</sup>).

Byggnationen uppfyller riktlinjerna för buller från trafik enligt förordning SFS 2015:216 t o m SFS 2017:359. En förutsättning är att minst hälften av bostadsrummen i lägenheterna i det norra husets översta plan vänds mot sida som klarar 55 dBA ekvivalent ljudnivå, samt nattetid även 70 dBA maximal ljudnivå.

En gemensam uteplats som uppfyller förordningens riktvärden kan förläggas till gården väster om det södra huset. En förutsättning för att en väsentlig andel av gårdsytan ska uppfylla riktvärdena är att en låg bullerskärm uppförs utmed Delbancogatan, se sid 2. För det norra huset gäller dessutom att balkongerna på byggnadens nordöstra sida uppfyller, eller med begränsade åtgärder kan fås att uppfylla, riktvärde för uteplats.

Riktvärdet för ekvivalent respektive maximal ljudnivå inomhus kan klaras med standardlösningar respektive goda eller mycket goda standardlösningar, beroende på ljudnivå utomhus, planlösning samt fönsterstorlekar. Dimensionering av ljudisolering hos fönster och fasad behöver utföras av sakkunnig personal.

## Resultat

Buller från väg- och järnvägstrafik har beräknats som A-vägd dygnsekvivalent och maximal ljudnivå i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsmodeller<sup>12</sup>. Resultatet utan uppförd bullerskärm mot uteplats på gård redovisas som fasadnivåer och bullerkonturer i bilaga 1–10. I Figur 1–Figur 2 redovisas dessutom beräkningsresultat från en detaljstudie av en bullerskärmsåtgärd som syftar till att klara riktvärdena för uteplats på en större del av gården väster om det södra huset.

### Resultat med bullerskärm vid uteplats

I bilagorna redovisas resultat utan bullerdämpande åtgärder. Utan bullerskydd uppfyller endast en begränsad del av den önskade uteplatsytan riktvärdena för uteplats, 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå.

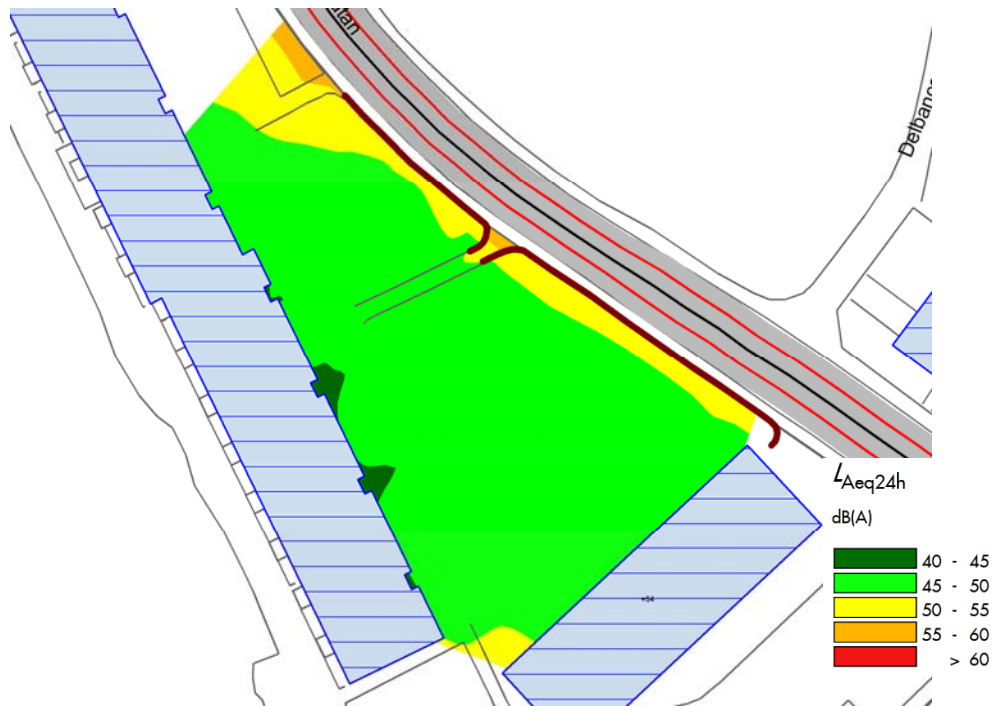
Effekten av en bullerskärm utmed Delbancogatan har prövats med beräkningar varvid ett antal olika längder och höjder studerades i samråd med Magnus Larsson, Radar arkitektur & planering AB. Slutsatsen är att den godkända ytans storlek kan ökas väsentligt med en bullerskärm som är endast 1,5 m hög och därmed går att se över. En förutsättning är att skärmen placeras korrekt. Skärmens sträckning och beräknade ekvivalenta och maximala nivåer redovisas i Figur 1–Figur 2. Resultatet avser sammanlagt buller från väg- och järnvägstrafik, gällande en prognos för år 2040 med fullt utbyggd Götalandsbana.

En följd av att skärmen behöver ha öppningar vid befintliga gångvägar är att det blir en mindre yta som klarar riktvärdet för maximal ljudnivå 70 dBA än den yta som uppfyller riktvärdet för ekvivalent ljudnivå 50 dBA.

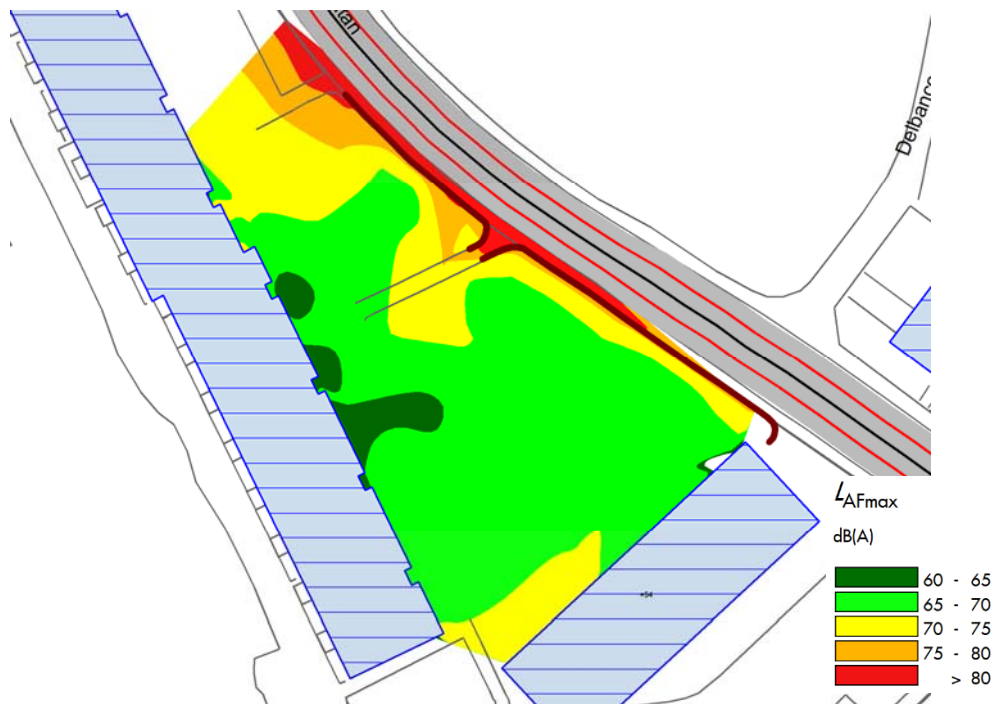
---

<sup>1</sup> ”Vägtrafikbuller – Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996”, Naturvårdsverket, rapport 4635

<sup>2</sup> ”Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell” Naturvårdsverket, rapport 4935



Figur 1. Ekvivalent ljudnivå, 1,5 m hög bullerskärm (brun linje).



Figur 2. Maximal ljudnivå, 1,5 m hög bullerskärm (brun linje).

## Bedömningsgrund

Krav för ljudnivåer utomhus och inomhus är redovisade nedan i separata avsnitt.

### Trafikbuller utomhus

I *Förordning om trafikbuller vid bostäder* SFS 2015:216 t o m anges riktvärden för ljudnivå utomhus från trafik. Förordningens avsnitt ” Buller från spårtrafik och vägar” lyder som följer:

**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.”*

### Ljudnivå inomhus

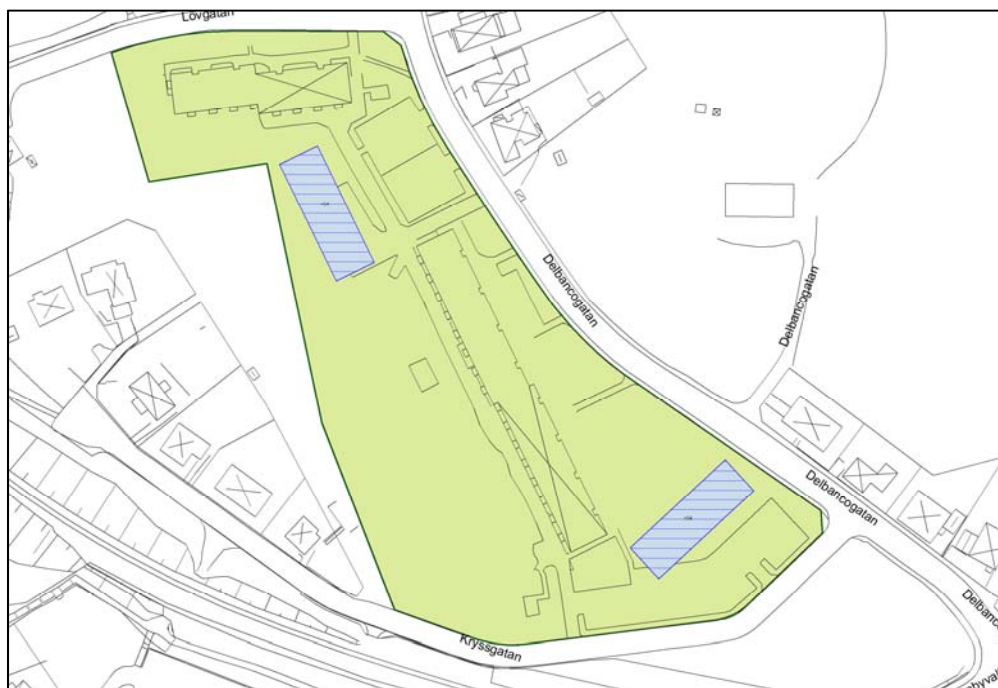
Trafikbullerförordningen (SFS 2015:216) innehåller inte riktvärden för buller inomhus. Boverket anger minimikrav i BBR 21, dessa återges i Tabell 1.

	Dygnsekvivalent ljudnivå <sup>3</sup>	Maximal ljudnivå <sup>4</sup> , kl 22-06
I utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30 dBA	45 dBA
I utrymme för matlagning eller personlig hygien	35 dBA	-

Tabell 1. Minimikrav på ljudnivå inomhus från yttre ljudkällor (från BBR 21).

## Förslagen bebyggelse

I utredningen har studerats två nya femvånings flerbostadshus på fastigheten Delbanco 1 med placering enligt Figur 3.



Figur 3. Översiktskarta för planområdet. De planerade flerbostadshusen, ett i norr och ett i söder, är markerade med blå färg.

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> 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.

Plushöjd för färdigt golv på första våningsplan valdes till +54 m. Våningshöjd sattes till 3,0 m.

## Trafikuppgifter

De trafikdata som använts som indata till beräkningarna redovisas i Tabell 2– Tabell 10.

### Vägtrafik

Trafikuppgifter för E6 Kungsbackaleden har baserats på Trafikverkets mätningar från 2015, vilka har räknats om till prognos för 2017 respektive 2040 med hjälp av Trafikverkets uppräkningsstal.

Trafikuppgifter för Mölndalsbro, Järnvägsgatan, Kvarnbygatan, Gunnebogatan och Göteborgsvägen har baserats på Mölndals Stads mätningar från 2015 – 2017, vilka har räknats om till prognos för 2017 och 2040 med hjälp av Trafikverkets uppräkningsstal.

Trafikuppgifter för Enerbacksgatan och Delbancogatan är tagna från Mölndals Stads mätningar. Trafik för Sävgatan har skattats av Gärdhagen Akustik AB.

Väg/delsträcka	Antal fordon per dygn		Hastighet
	totalt	andel tung trafik	
E6 – Kungsbackaleden			
Sektion 6130100 <sup>5</sup>	99674	12 %	70 km/h
Sektion 6130107	89257	13 %	70 km/h
Sektion 6130109	107949	12 %	70 km/h
Enerbacksgatan			
Gunnebog - Kvarbyvallen	1500	12 %	40 km/h
Kvarnbyvallen – Ormåsg.	1150	4 %	30 km/h
Göteborgsvägen	9959	6 %	50 km/h
Mölndalsbro	16912	8 %	40 km/h
Järnvägsgatan	10708	12 %	40 km/h
Gunnebogatan	6323	2 %	40 km/h
Kvarnbygatan	14173	6 %	40 km/h
Sävgatan	649	17 %	40 km/h
Delbancogatan	649	17 %	40 km/h

Tabell 2. Vägtrafik prognos år 2040, indata till bullerberäkning.

<sup>5</sup> Sektionerna är tagna från Trafikverkets egna sektionsindelning av vägar. Kartor med uppmätta trafikflöden för använda sektioner hittas på Trafikverkets hemsida ([www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)).

Väg/delsträcka	Antal fordon per dygn		Hastighet
	totalt	andel tung trafik	
E6 – Kungsbackaleden			
Sektion 6130100 <sup>6</sup>	78938	10 %	70 km/h
Sektion 6130107	70606	11 %	70 km/h
Sektion 6130109	85483	11 %	70 km/h
Enerbacksgatan			
Gunnebog - Kvarbyvallen	1500	12 %	40 km/h
Kvarnbyvallen – Ormåsg.	1150	4 %	30 km/h
Göteborgsvägen	8011	6 %	50 km/h
Mölnålsbro	13586	8 %	40 km/h
Järnvägsgatan	8580	11 %	40 km/h
Gunnebogatan	5100	2 %	40 km/h
Kvarnbygatan	11408	5 %	40 km/h
Sävgatan	649	17 %	40 km/h
Delbancogatan	649	17 %	40 km/h

Tabell 3. Vägtrafik dagens trafik år 2017, indata till bullerberäkning.

### Maximalnivå från vägtrafik

För beräkning av maximalnivå för femte bullrigaste passage under timmen med mest trafik under dag och kväll (06–22) har antagits att timmen innehåller 13 % av dygnets trafik. Trafikens sammansättning har antagits vara normalfördelad.

### Järnvägstrafik

Redovisade trafikmängder och längder har hämtats från Trafikverkets bullerprognos, uppgiftslämnare Jennie Danielsson (epost 2017-10-12), respektive från tågplan 2017 (T17). Hastigheter kommer från Trafikverkets linjeböcker.

Då en fastlagd bansträckning saknas för Götalandsbanan valdes den sträckning som bedömdes ge mest buller vid Delbanco 1, *alternativ Mölndal* enligt samrådshandling<sup>7</sup>. I beräkningarna har Götalandsbanan getts samma banplacering som Väst kustbanan.

<sup>6</sup> Sektionerna är tagna från Trafikverkets egna sektionsindelning av vägar. Kartor med uppmätta trafikflöden för använda sektioner hittas på Trafikverkets hemsida ([www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)).

<sup>7</sup> Lokaliseringsutredning Göteborg–Borås, del av Götalandsbanan, etapp Almedal–Mölnlycke, samrådshandling 2016-12-02.



*Trafikalternativ 1 – prognos år 2040 med fullt utbyggd Götalandsbana*

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal tåg per dygn</i>	<i>Medellängd (m)</i>	<i>Maxlängd (m)</i>	<i>Hastighet (km/h)<sup>8</sup></i>
Godståg (S-Goods)	15	500	650	100/90/40
Moderna motorvagnar (S-X52/53)	70	160	100	100/90/40
Lokdragna persontåg(S-Pass)	12	160	160	100/90/40

*Tabell 4. Tågtrafik 2040 med fullt utbyggd GLB, indata till bullerberäkning för Kust till kustbanan*

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal tåg per dygn</i>	<i>Medellängd (m)</i>	<i>Maxlängd (m)</i>	<i>Hastighet (km/h)<sup>6</sup></i>
Godståg (S-Goods)	60	450	750	100
Snabbtåg (S-X2)	25	165	165	170/160
Pendeltåg (S-X60)	250	150	220	160/150
Moderna motorvagnar (S-X52/53)	100	130	240	170/150

*Tabell 5. Tågtrafik 2040 med fullt utbyggd GLB, indata till bullerberäkning för Västkustbanan.*

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal tåg per dygn</i>	<i>Medellängd (m)</i>	<i>Maxlängd (m)</i>	<i>Hastighet (km/h)<sup>6</sup></i>
Snabbtåg (S-X2)	60	200	400	170/160
Moderna motorvagnar (S-X52/53)	170	100	250	170/150

*Tabell 6. Tågtrafik 2040 med fullt utbyggd GLB, indata till bullerberäkning för Götalandsbanan.*<sup>8</sup> Hastighetsbegränsning för järnvägssträckorna är tagna från Trafikverkets Linjeböcker.



*Trafikalternativ 2 – prognos år 2040, ingen Götalandsbana*

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal tåg per dygn</i>	<i>Medellängd (m)</i>	<i>Maxlängd (m)</i>	<i>Hastighet (km/h)<sup>9</sup></i>
Godståg (S-Goods)	15	500	650	100/90/40
Moderna motorvagnar (S-X52/53)	24	80	100	100/90/40
Lokdragna persontåg(S-Pass)	12	120	160	100/90/40

*Tabell 7. Tågtrafik 2040 utan GLB, indata till bullerberäkning för Kust till kustbanan*

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal tåg per dygn</i>	<i>Medellängd (m)</i>	<i>Maxlängd (m)</i>	<i>Hastighet (km/h)<sup>6</sup></i>
Godståg (S-Goods)	60	450	750	100
Snabbtåg (S-X2)	25	165	165	170/160
Pendeltåg (S-X60)	250	150	220	160/150
Moderna motorvagnar (S-X52/53)	100	130	240	170/150

*Tabell 8. Tågtrafik 2040 utan GLB, indata till bullerberäkning för Västkustbanan.**Trafikalternativ 3 – dagens trafik (tågplan 2017, T17)*

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal tåg per dygn</i>	<i>Medellängd (m)</i>	<i>Maxlängd (m)</i>	<i>Hastighet (km/h)<sup>10</sup></i>
Godståg (S-Goods)	8,3	619	630	100/90/40
Moderna motorvagnar (S-X52/53)	4,8	86	162	100/90/40
Lokdragna persontåg(S-Pass)	7,1	150	150	100/90/40
Motorvagnar (S-X10)	8,7	59	75	100/90/40

*Tabell 9. Tågtrafik dagens trafik 2017, indata till bullerberäkning för Kust till kustbanan*<sup>9</sup> Hastighetsbegränsning för järnvägssträckorna är tagna från Trafikverkets Linjeböcker.<sup>10</sup> Hastighetsbegränsning för järnvägssträckorna är tagna från Trafikverkets Linjeböcker.

Tågtyp	Antal tåg per dygn	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/h) <sup>6</sup>
Godståg (S-Goods)	23,8	586	1600	100
Snabbtåg (S-X2)	2,6	165	165	170/160
Pendeltåg (S-X60)	84,2	119	225	160/150
Moderna motorvagnar (S-X52/53)	11	114	165	170/150
Motorvagnar (S-X10)	11,9	134	150	140
Moderna motorvagnar (S-X31/32)	49,8	108	160	170/150

Tabell 10. Tågtrafik dagens trafik 2017, indata till bullerberäkning för Väst kustbanan.

## Kart och ritningsunderlag

Laserdata, primärkarta och ortofoto har levererats av Mölndals Stad. Information om de nya byggnaderna och deras placering tillhandahålls av Magnus Larsson, Radar arkitektur & planering AB.

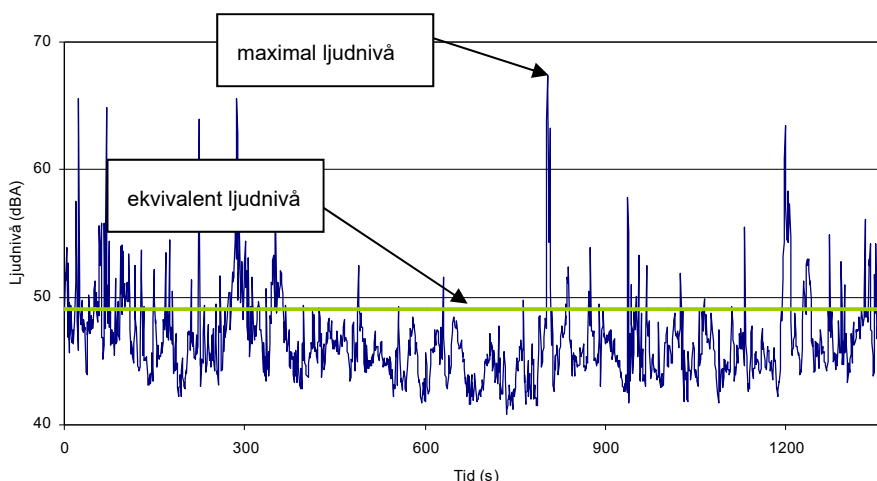
## Förklaring av akustiska grundbegrepp

Med *A-vägd ljudnivå* menas att de uppmätta eller beräknade värdena anpassats för att i grova drag motsvara hur den mänskliga hörseln uppfattar ljud. A-vägningen används ofta för att presentera ljudnivåer i sammanhang där man vill bedöma risk för störning eller hörselskaderisk.

Den *momentana ljudnivån* är värdet hos ljudnivån i ett visst ögonblick. Se Figur 4.

*Ekvivalentnivån* är energimedelvärdet av ljudnivån över en viss tid. Se Figur 4. Den A-vägda ekvivalentnivån betecknas vanligen  $L_{Aeq}$ . I denna utredning beräknas den A-vägda ekvivalentnivån över ett dygn,  $L_{Aeq24h}$ .

Ekvivalentnivå beräknades separat för väg- respektive tågtrafik, i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsmodeller. Ekvivalentnivån för det sammanlagda bullret från väg- och tågtrafik har därefter beräknats med en energiaddition av beräkningsresultaten för respektive trafikslag.



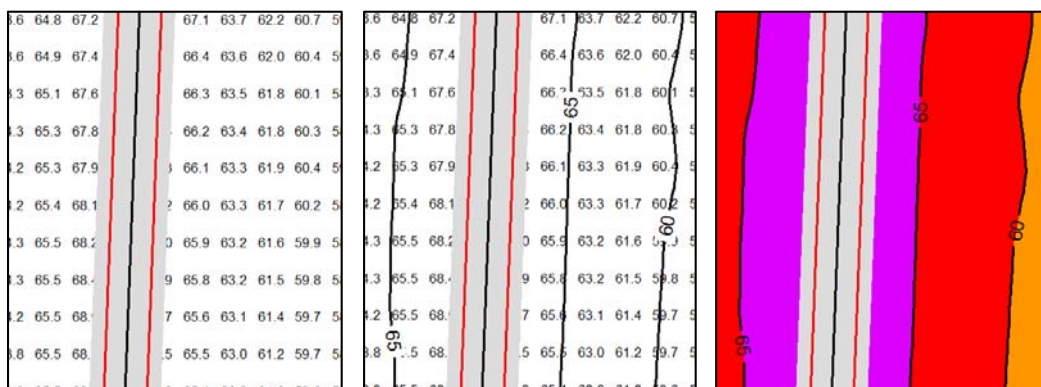
Figur 4. Exempel på momentan ljudnivå (blå linje), ekvivalent ljudnivå (grön linje) och maximal ljudnivå.

Med *maximalnivå* menas den högsta ljudnivån som förekommer under en viss tid. Se Figur 4. I denna utredning har maximalnivå från vägtrafik beräknats som den femte högsta A-vägda maximalnivå som förekommer under timmen med mest trafik kl 06.00-22.00,  $L_{AFmax5e}$ , i enlighet med anvisningar i Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler. Resultaten för buller från tågtrafik avser de A-vägda maximalnivåer med tidsvägning F,  $L_{AFmax}$ , som uppkommer vid passage av godståg.

Redovisad maximalnivå för det sammanlagda bullret från väg- och tågtrafik har beräknats som det högsta av maximalnivåerna från de båda trafikslagen.

*Frifältsnormerad* ljudnivå betyder att ljudnivån korrigerats för ljudreflexer från den byggnad vid vilken nivån ska mätas eller beräknas, som om byggnaden inte fanns. Om man mäter den A-vägda ljudnivån 2 m framför fasaden blir det mätta värdet ca 3 dB högre än det A-vägda frifältsnormerade värdet. Placerar man istället mikrofonen dikt an mot fasaden kommer den uppmätta A-vägda ljudnivån att bli ca 6 dB högre än den frifältsnormerade A-vägda nivån.

*Bullerkonturer* redovisar ljudnivå på en viss höjd över marken. Av beräkningstekniska orsaker brukar bullerkonturer inte vara frifältsnormerade. Vid beräkning av bullerkonturer beräknas först ljudnivån på en och samma höjd över marken i ett stort antal punkter. När själva ljudberäkningen är färdig används resultatet som underlag för att rita ut linjer som markerar fasta ljudnivåintervall. Se Figur 5.



Figur 5. Princip för framställning av bullerkonturer. Till vänster: Ljudnivå beräknas i ett stort antal punkter. Mitten: Linjer som markerar fasta intervall placeras ut m h a interpolering. Till höger: Fälten mellan linjerna färgläggs.

Vid översiktliga kartläggningar i Sverige (och många andra länder) är beräkningshöjden 2 m vanlig. Bullerkonturerna kan då användas för att utvärdera ljudnivån i höjd med byggnaders första våningsplan samt i vistelsemiljöer utomhus. Om bullerkonturerna i första hand ska användas för att avspeglade ljudnivå på uteplats är det dock fördelaktigt att istället använda beräkningshöjden 1,5 m, som bättre motsvarar den höjd man befinner sig på.

Ljudnivån 2 m över mark kan vara lägre än ljudnivån högre upp eftersom ljud som breder ut sig nära marken kan dämpas av skärmande objekt (byggnader, skärmar, terräng) och den s.k markdämpningen. Vid bullerberäkning i enlighet med EU:s bullerdirektiv (2002/49/EG) används istället beräkningshöjden 4 m.

Med *fasadnivå* avses en ljudnivå som är beräknad eller uppmätt vid en byggnads fasad. Enligt praxis är den nivå som redovisas frifältsnormerad. Vid beräkning av fasadnivå placeras beräkningspunkter ut på byggnadsfasader, vid varje våningsplan. Se Figur 6.



Figur 6. Exempel på sätt att redovisa fasadnivåer. Till vänster, med färgskala. Till höger, med tabeller.

## Beräkningsutförande

Beräkningarna utfördes i programmet SoundPLAN version 7.4 (uppdatering 2017-10-20). Kartmaterial och trafikdata lagrades i SoundPLANs databas som en tredimensionell modell. Modellen utgörs i huvudsak av vägar, järnvägar, markens akustiska egenskaper, byggnader, skärmar samt en terrängmodell.

Följande programinställningar användes vid beräkningarna:

Reflection order	3 (fasadnivåer), 2(bullerkonturer)
Maximal reflection distance to receiver	200 m
Maximal reflection distance to source	50 m
Search radius	5000 m
Weighting:	dB(A)
Tolerance:	0,1 dB

Meshed Noise Map:

Receiver spacing:	6 m
Height above ground:	1,5 m

Standards:

Roads: Road Traffic Noise - Nordic Pred. Method; 1996	
Driving on right side	
Emission according to:	RTN - Nordic 1996
	Lmax Type: LAFMax,5 <sup>th</sup>
Rail: Nordic Pred. Method For Train Noise (NMT); 1996	
Emission according to:	NMT 1996
Limitation of screening loss:	
single/multiple	20 dB /40 dB
Lmax = LmaxF for electrically driven trains (LmaxM+3-(3dc/100)dB)	

Assessment: Sverige väg- och tågtrafik 2017-

Göteborg, den 27 november 2017

handläggare



Björn Olsson

kvalitetsgranskning



Andreas Gustafson

### Delbanco 1

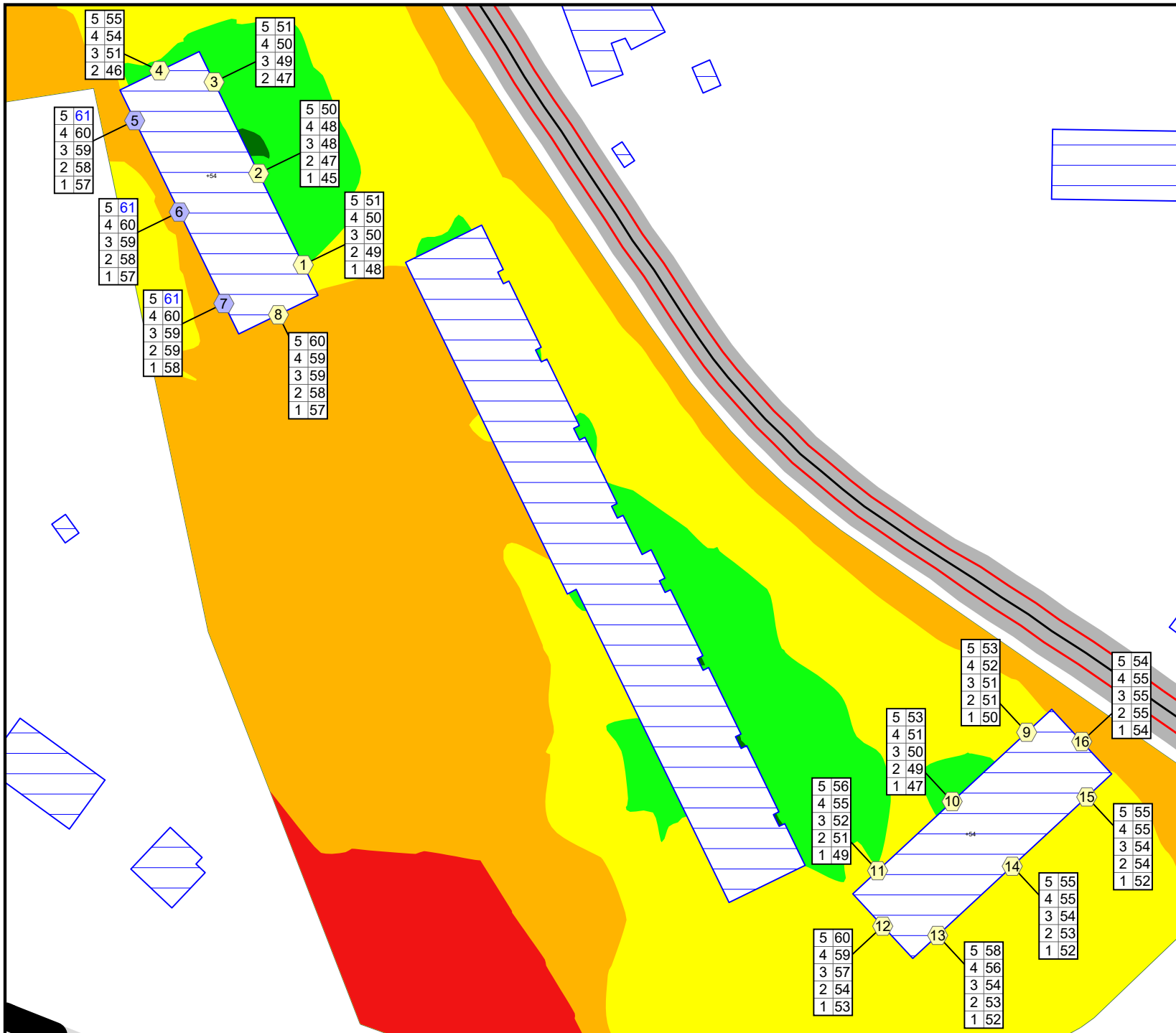
Buller från väg- och tågtrafik

Prognos 2040, GLB fullt utbyggd

A-vägd ekvivalent ljudnivå

Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.

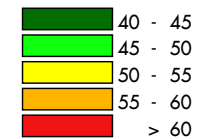
Bullerkonturer: dygnsekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark, inklusive reflexer.



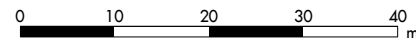
### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmitt)
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- 1 Beräkningspunkt
- 2 Beräkningspunkt över LAeq = 60 dBA
- Nivåtabel

$L_{Aeq24h}$   
dB(A)



Skala 1:800



### Delbanco 1

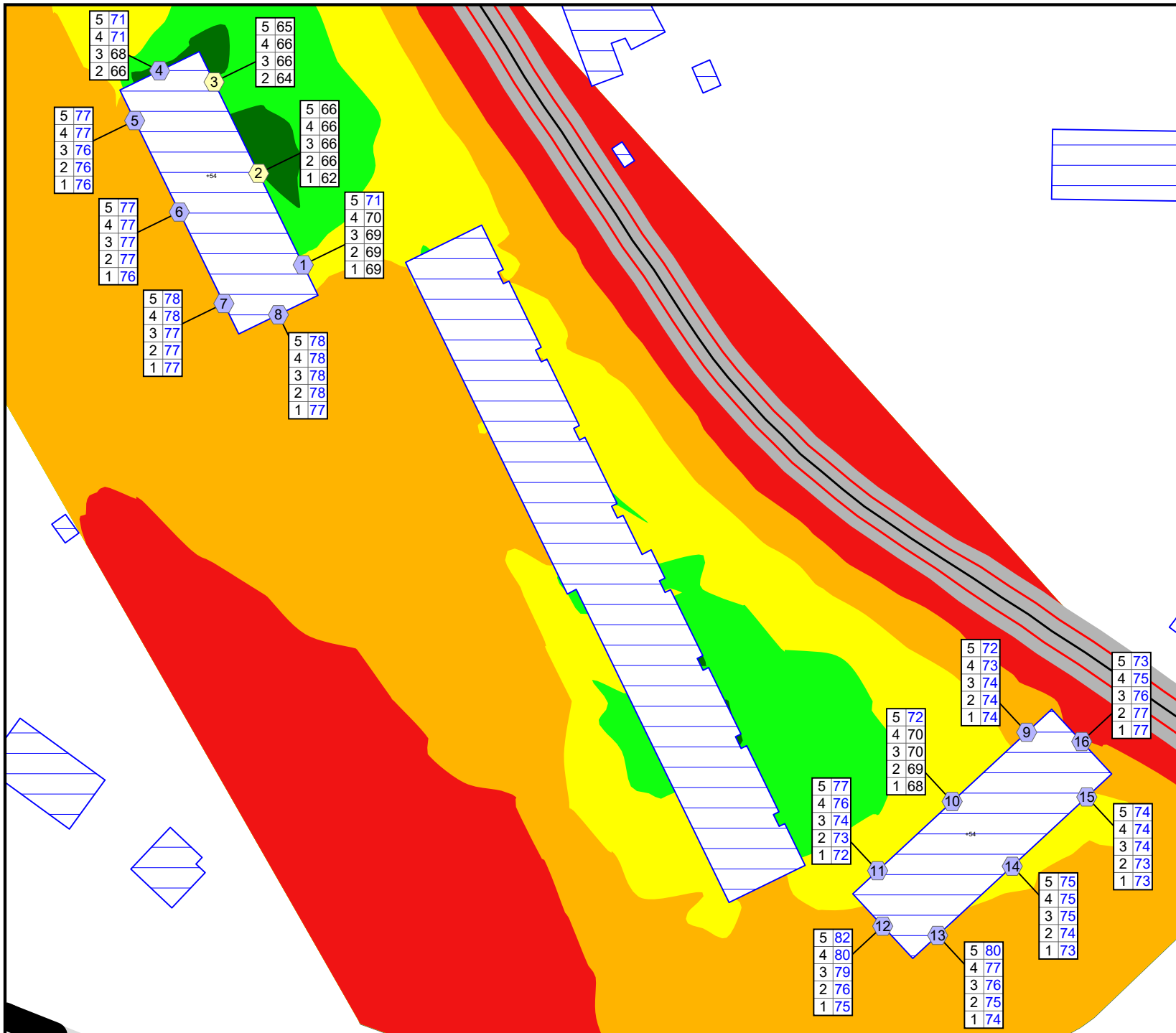
Buller från väg- och tågtrafik

Prognos 2040, GLB fullt utbyggd

A-vägd maximal ljudnivå

Nivåtabeler: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.

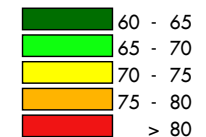
Bullerkonturer: dygnsekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark, inklusive reflexer.



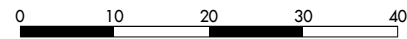
### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)t
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- 1 Beräkningspunkt
- 2 Beräkningspunkt över LAFmax = 70 dBA
- Nivåtabel

L<sub>A</sub>Fmax  
dB(A)



Skala 1:800





### Delbanco 1

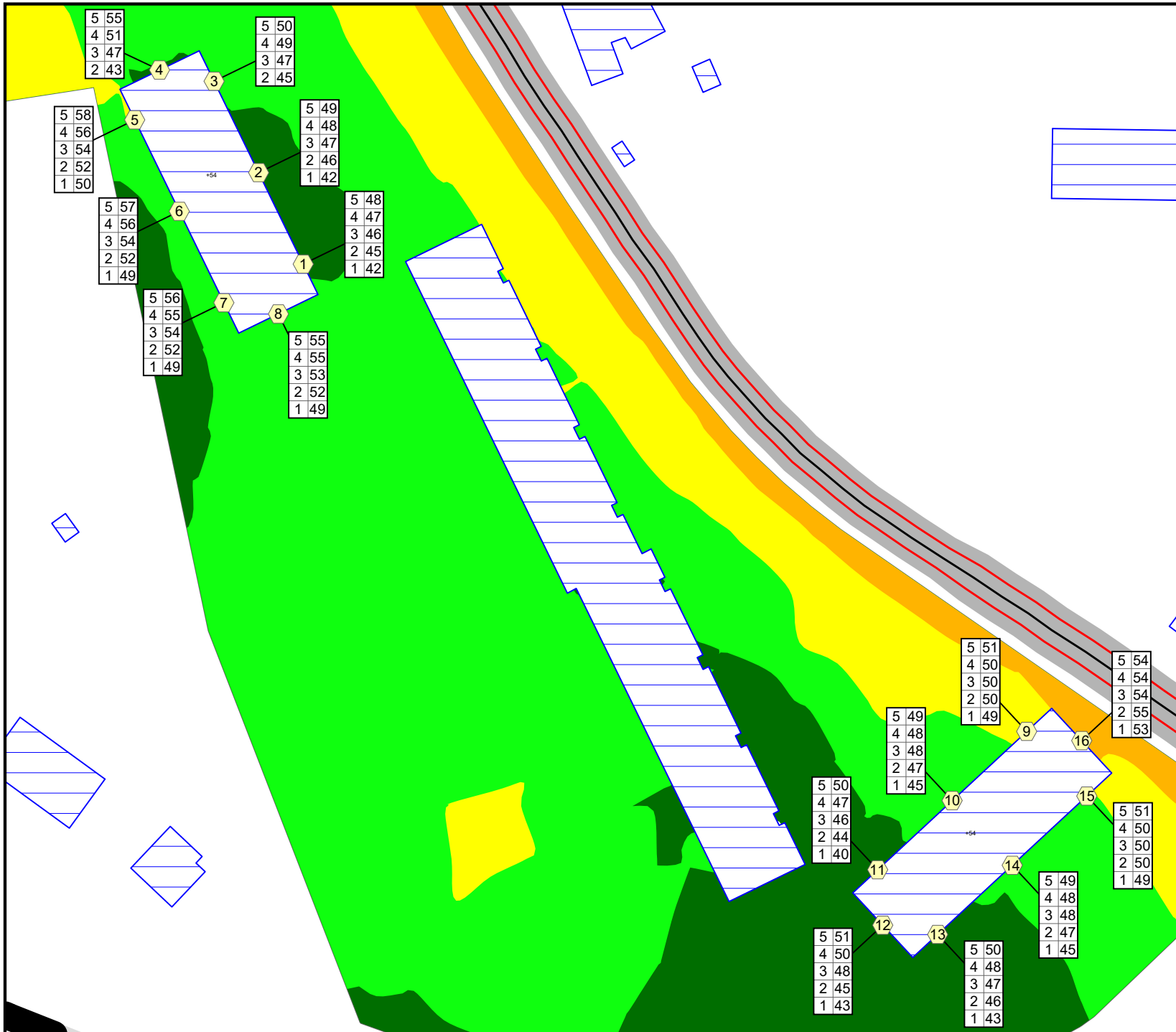
Buller från vägtrafik

Prognos 2040

A-vägd ekvivalent ljudnivå

Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.

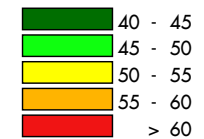
Bullerkonturer: dygnsekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark, inklusive reflexer.



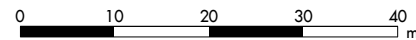
### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)t
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- 1 Beräkningspunkt
- 2 Beräkningspunkt över LAeq = 60 dBA
- Nivåtabell

$L_{Aeq24h}$   
dB(A)



Skala 1:800



### Delbanco 1

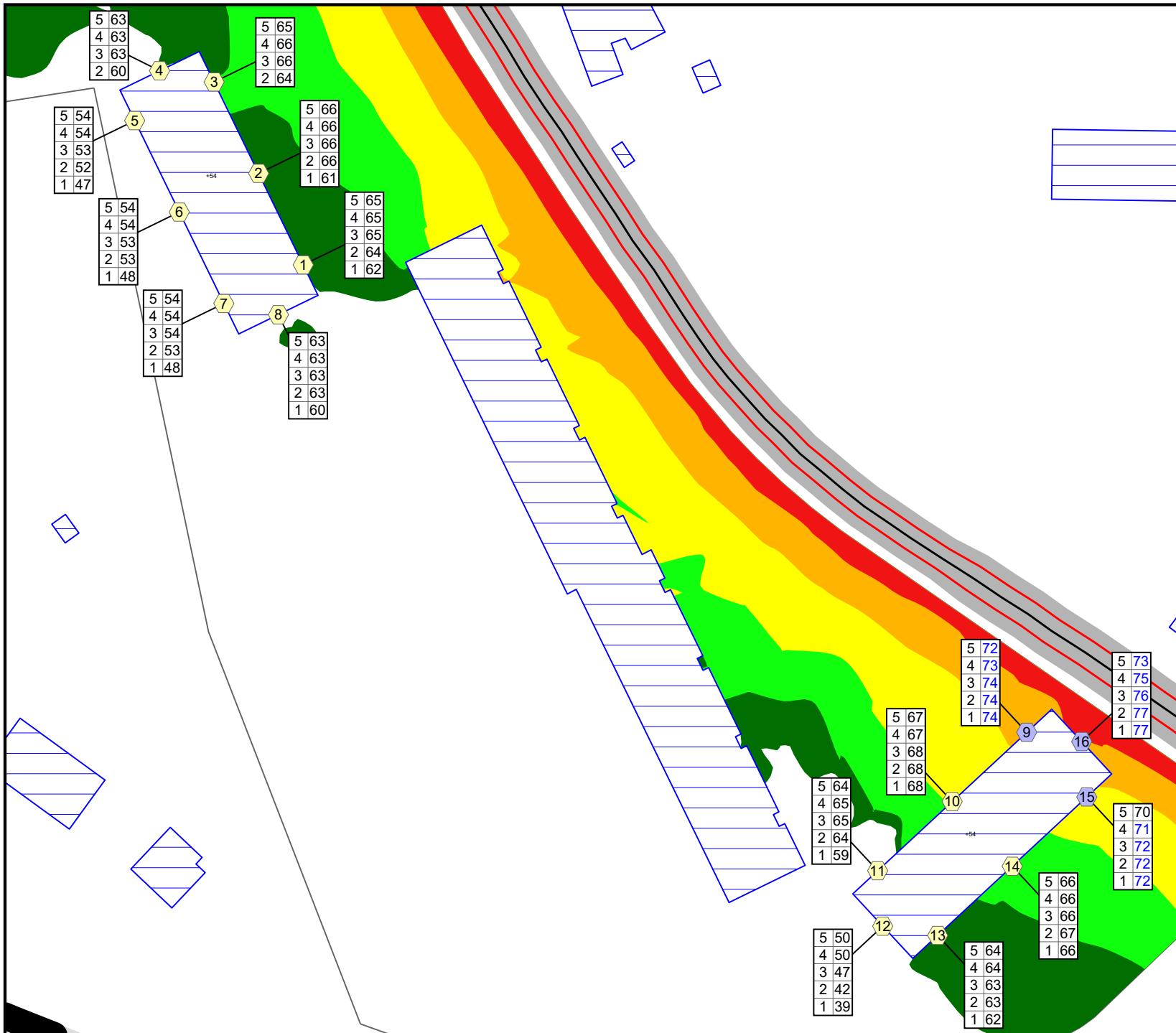
Buller från vägtrafik

Prognos 2040

A-vägd maximal ljudnivå

Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.

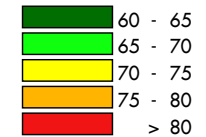
Bullerkonturer: dygnsekivalent ljudnivå 1,5 m över mark, inklusive reflexer.



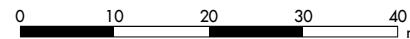
### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)t
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- 1 Beräkningspunkt
- 2 Beräkningspunkt över LAFmax = 70 dBA
- Nivåtabell

L<sub>A</sub>F<sub>max</sub>  
dB(A)



Skala 1:800



### Delbanco 1

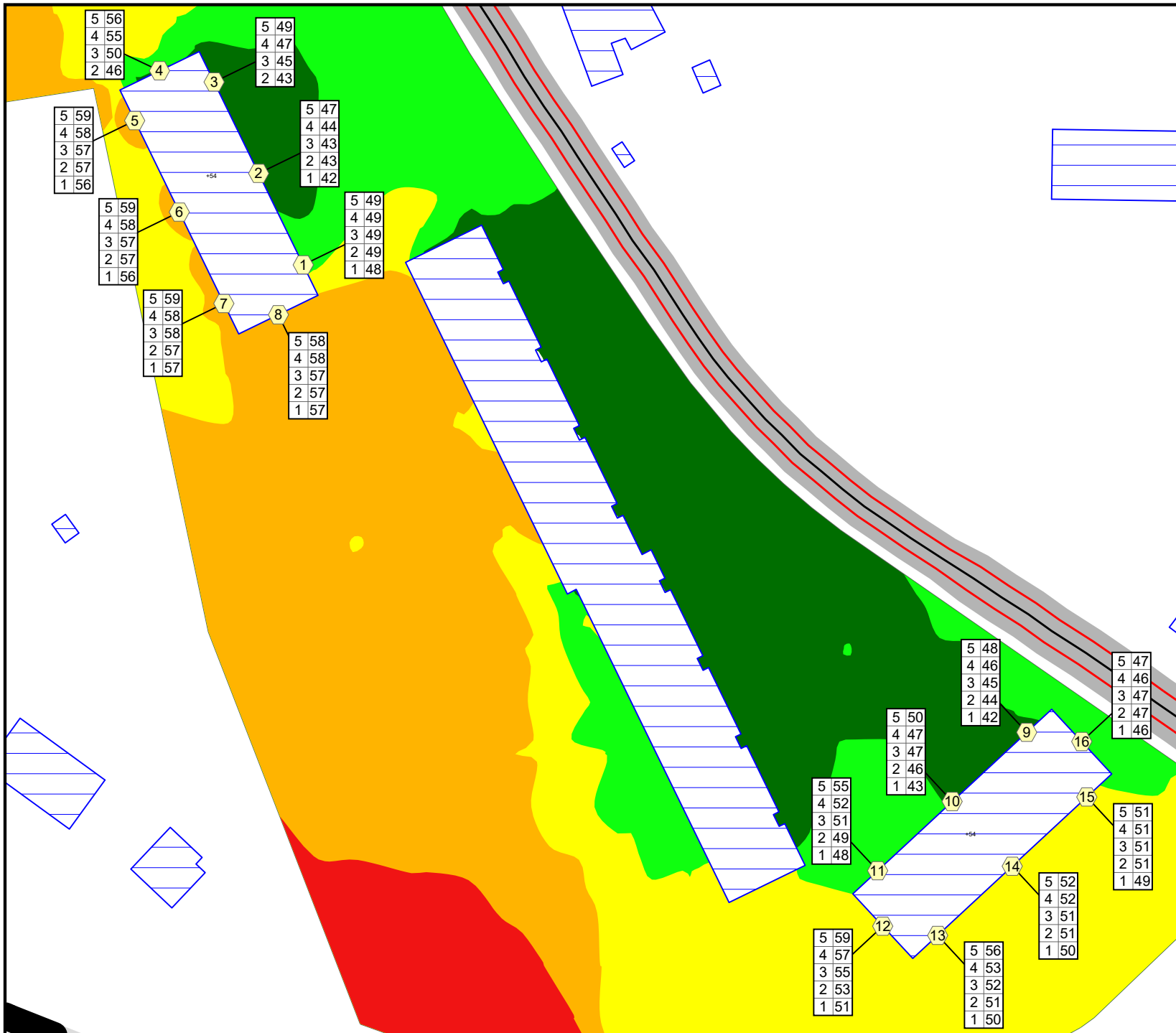
Buller från tågtrafik

Prognos 2040, GLB fullt utbyggd

A-vägd ekvivalent ljudnivå

Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.

Bullerkonturer: dygnsekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark, inklusive reflexer.



### Delbanco 1

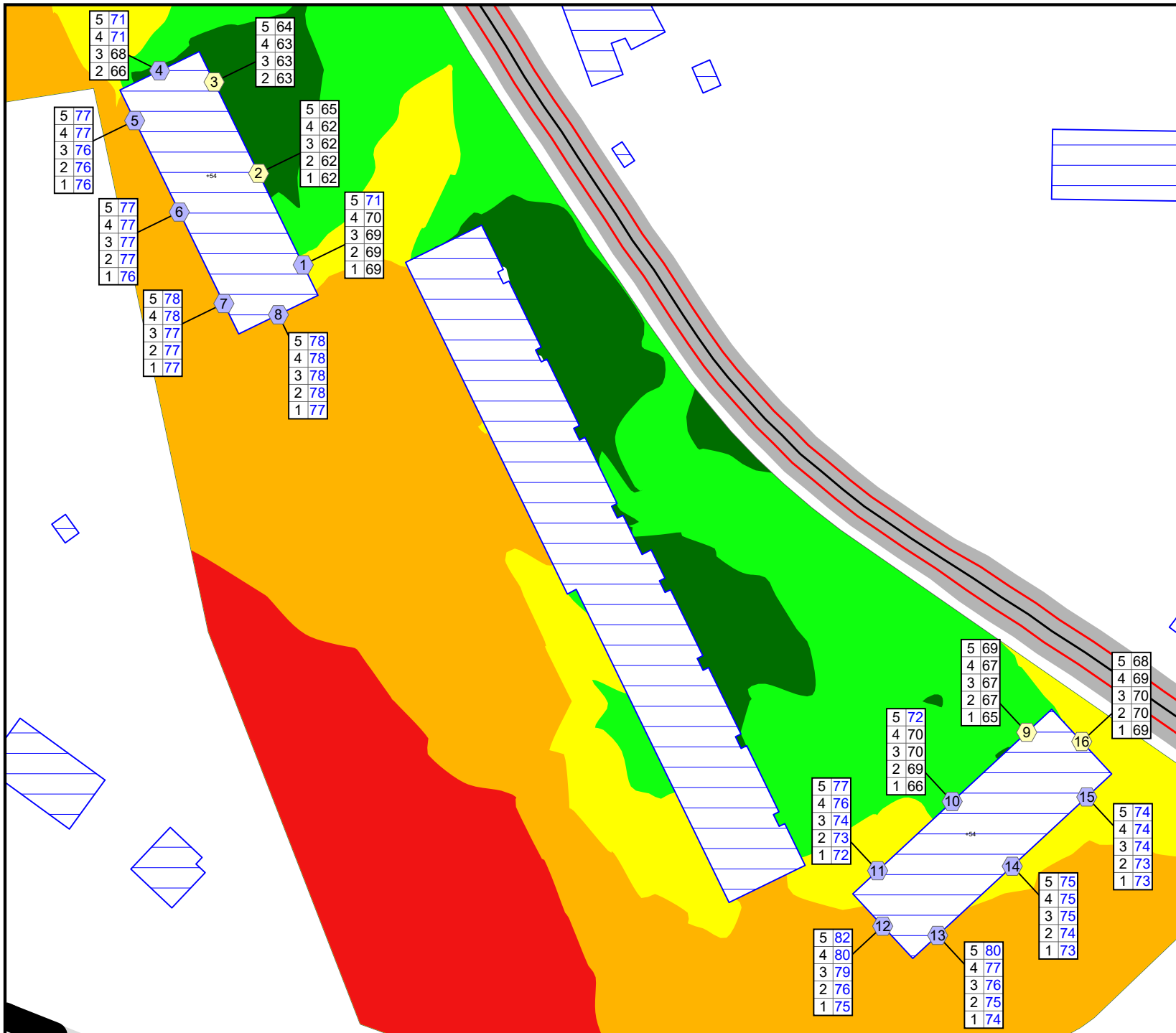
Buller från tågtrafik

Prognos 2040, GLB fullt utbyggd

A-vägd maximal ljudnivå

Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.

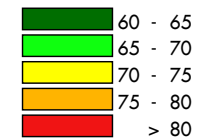
Bullerkonturer: dygnsekivalent ljudnivå 1,5 m över mark, inklusive reflexer.



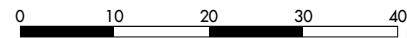
### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmitt)
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Beräkningspunkt
- Beräkningspunkt över LAFmax = 70 dBA
- Nivåtabel

L<sub>A</sub>F<sub>max</sub>  
dB(A)



Skala 1:800



### Delbanco 1

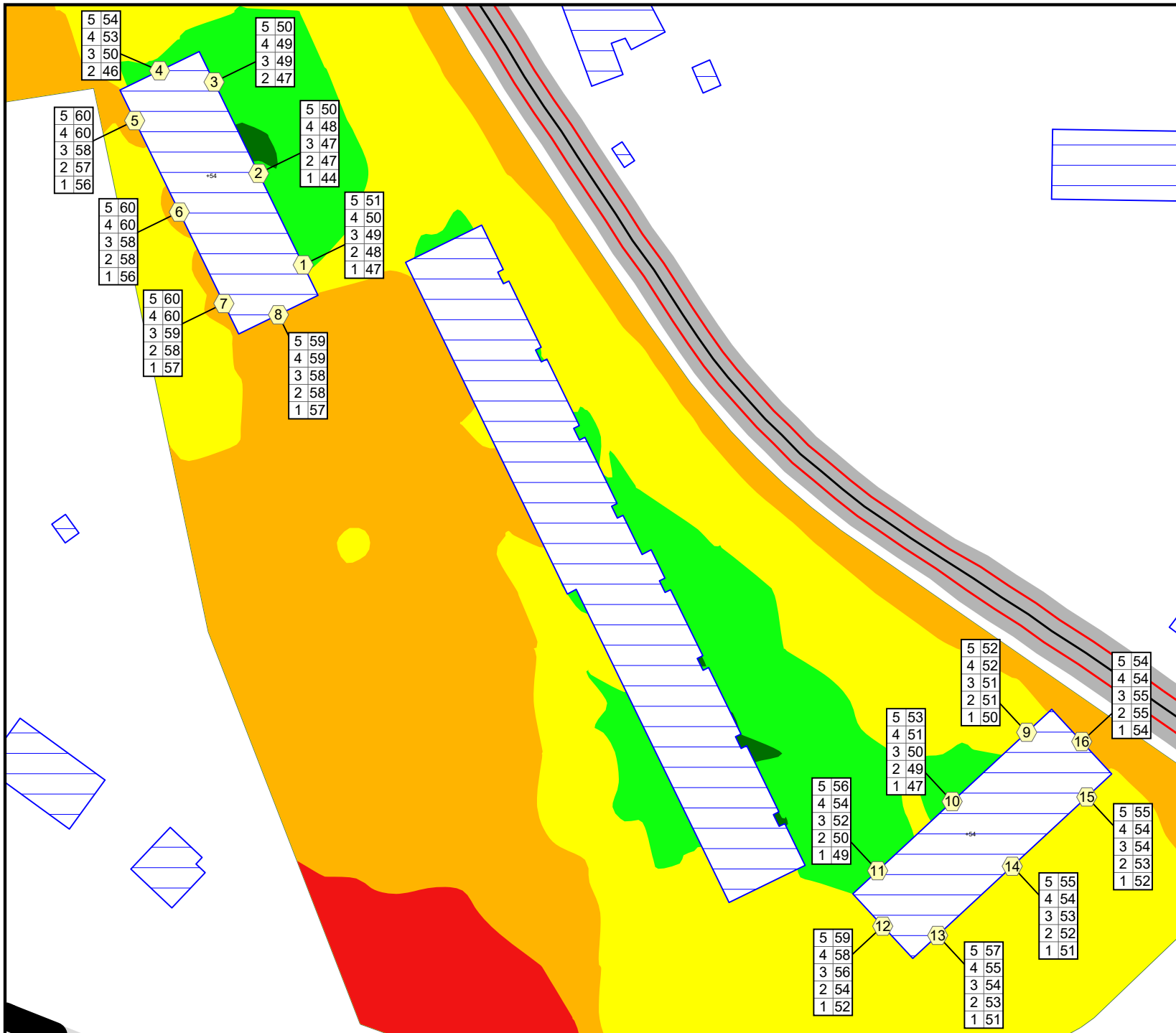
Buller från väg- och tågtrafik

Prognos 2040, utan GLB

A-vägd ekvivalent ljudnivå

Nivåtabeler: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.

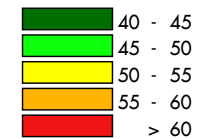
Bullerkonturer: dygnsekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark, inklusive reflexer.



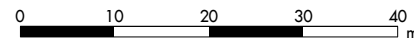
### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)t
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- 1 Beräkningspunkt
- 2 Beräkningspunkt över LAeq = 60 dBA
- Nivåtabel

$L_{Aeq24h}$   
dB(A)



Skala 1:800



### Delbanco 1

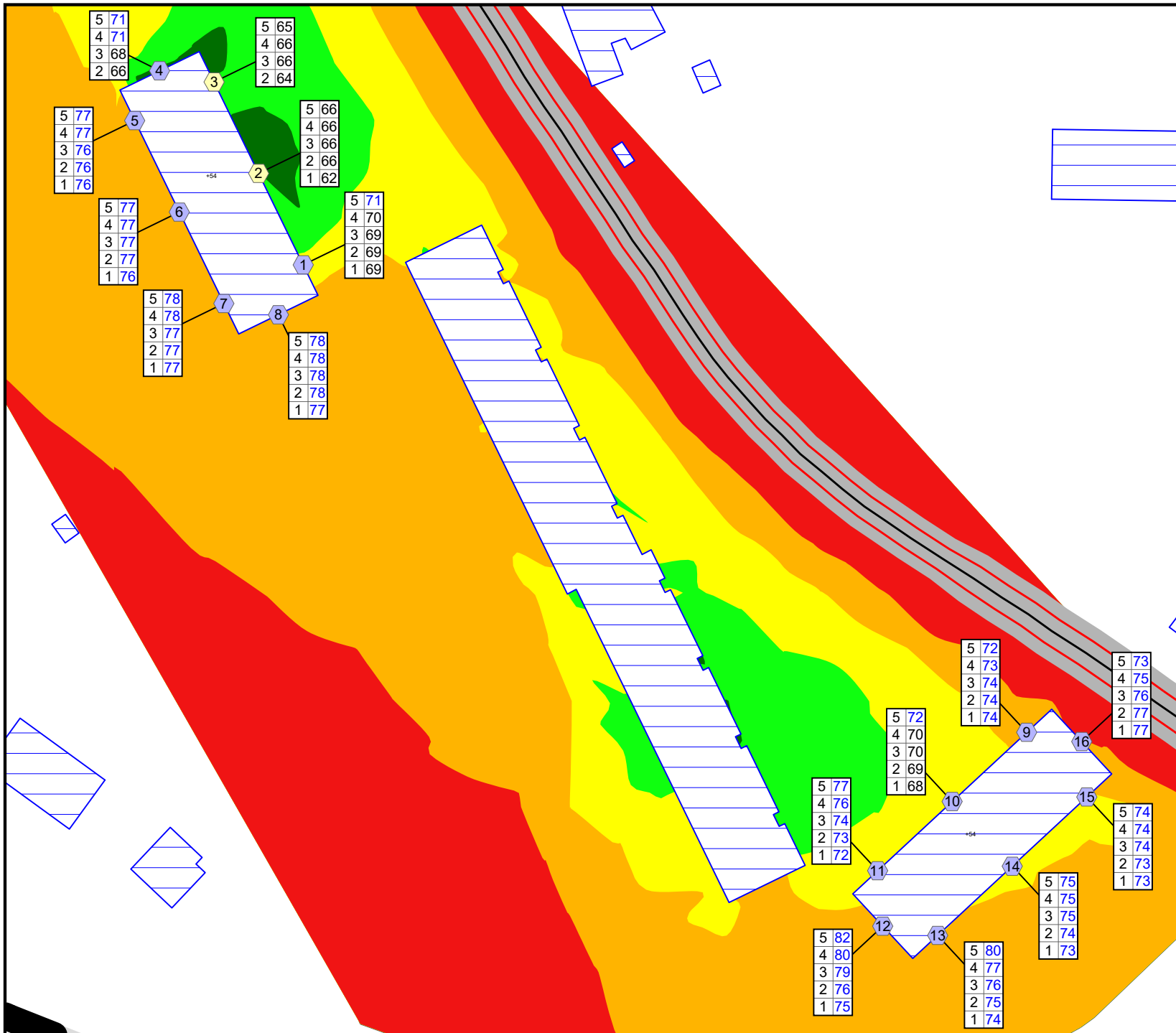
Buller från väg- och tågtrafik

Prognos 2040, utan GLB

A-vägd maximal ljudnivå

Nivåtabel: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.

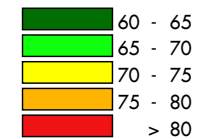
Bullerkonturer: dygnsekivalent ljudnivå 1,5 m över mark, inklusive reflexer.



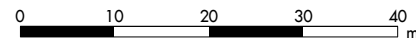
### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)t
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- 1 Beräkningspunkt
- 2 Beräkningspunkt över LAFmax = 70 dBA
- Nivåtabel

L<sub>A</sub>F<sub>max</sub>  
dB(A)



Skala 1:800



### Delbanco 1

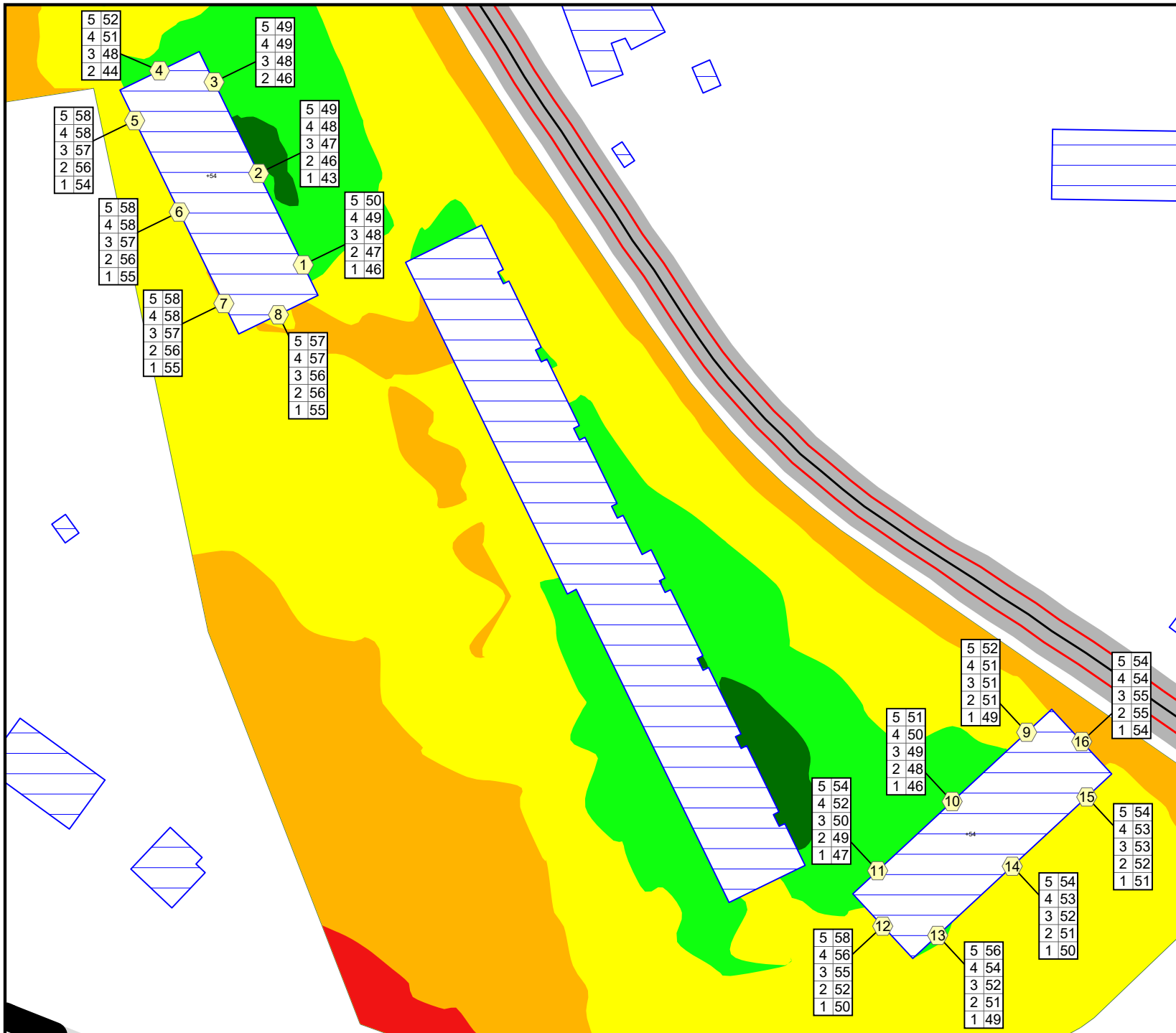
Buller från väg- och tågtrafik

Dagens trafik 2017

A-vägd ekvivalent ljudnivå

Nivåtabeler: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.

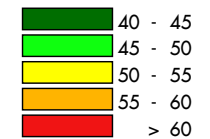
Bullerkonturer: dygnsekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark, inklusive reflexer.



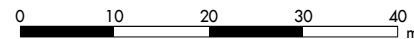
### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- 1 Beräkningspunkt
- 2 Beräkningspunkt över LAeq = 60 dBA
- Nivåtabel

$L_{Aeq24h}$   
dB(A)



Skala 1:800



## Gårdhagen Akustik AB



### Delbanco 1

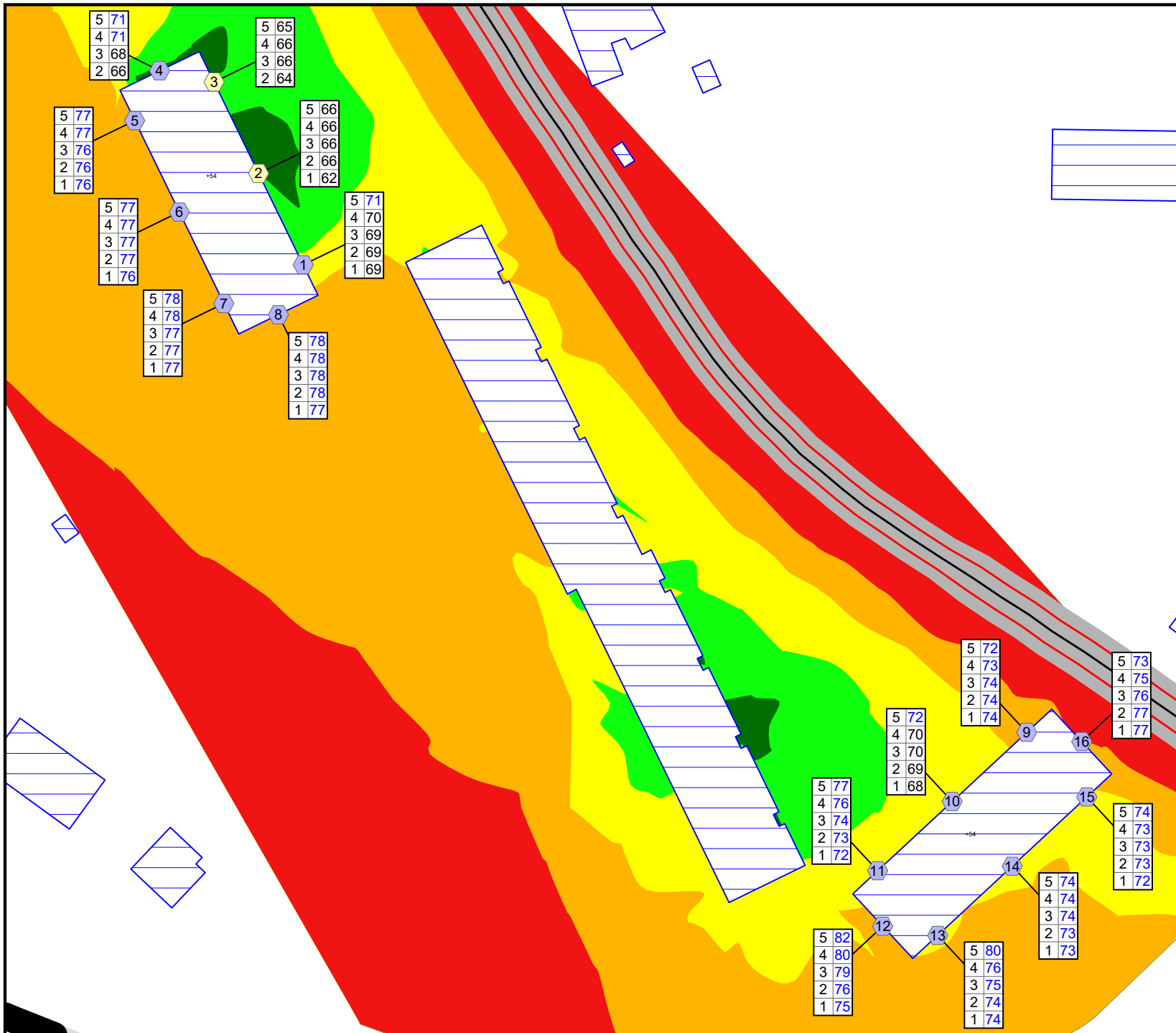
Buller från väg- och tågtrafik

Dagens trafik 2017

A-vägd maximal ljudnivå

Nivåtabeler: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.

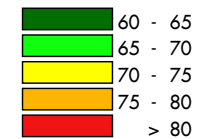
Bullerkonturer: dygnsekivalent ljudnivå 1,5 m över mark, inklusive reflexer.



### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)t
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- 1 Beräkningspunkt
- 2 Beräkningspunkt över LAFmax = 70 dBA
- Nivåtabel

$L_{AFmax}$   
dB(A)



Skala 1:800

