

RAPPORT



Kockbacka gärde (Härnevi 8:10 m.fl.)

Buller- och vibrationsutredning för detaljplan med skol- och bostadsändamål

Kund:	Upplands Bro kommun via Ework, Kungsängen
Kontaktperson:	Anna Duarte
Datum:	2020-12-15
Uppdragsnummer:	5816033
Rapportnummer:	5816033 - 0008
Revisionsnummer:	3
Revisionsdatum	2021-03-17
Uppdragsansvarig:	Amir Wedmalm
Utförd av:	Mattias Hill och Amir Wedmalm
Kontrollerad av:	Peter Connell

Sammanfattning

Upplands-Bro kommun (UB) avser att uppföra bostäder, en ny skola med tillhörande skolgård och idrottssal på fastigheterna Härnevi 8:10 och Kockbacka 2:1. Fastigheterna exponeras för trafikbuller från närliggande vägar och Mälardalen.

Brekke & Strand Akustik AB (BSA) är ombudade av planavdelningen på Upplands-Bro kommun att utföra mätning av vibrationer från passerande fordon samt utföra en bullerutredning.

Beräknade ljudnivåer vid bostadsfasad uppfyller, med hjälp av skärmning i form av bullervallar, riktvärdena i trafikbullerförordningen. Uteplatser där förordningen uppfylls kan anläggas i anslutning till bostäderna.

Beräknade ljudnivåer uppfyller riktvärdena avseende ljudnivå på skolgård för större delen av gården.

Uppmätta vibrationer uppfyller riktvärdena.

I närheten av fastigheterna har MTR Nordic en verksamhet som bör utredas.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	4
2. Underlag.....	4
3. Situationsbeskrivning.....	4
4. Bedömningsgrunder.....	5
4.1. Bostäder.....	5
4.1.1. Vibrationer.....	5
4.1.2. Stomljudd.....	6
4.1.3. Trafikbuller.....	6
4.2. Skola.....	7
4.2.1. Vibrationer.....	7
4.2.2. Trafikbuller.....	7
4.3. Industribuller.....	7
5. Vibrationsmätning.....	8
5.1. Metodik och personal.....	9
5.2. Instrumentation.....	9
5.3. Mätpunkter.....	9
5.4. Resultat.....	10
6. Trafikbullerberäkning.....	13
6.1. Underlag.....	13
6.1.1. Beräkningsmodell.....	13
6.1.2. Spårtrafik.....	13
6.1.3. Vägtrafik.....	14
7. Industriverksamhet, MTR Nordic.....	15
8. Resultat.....	15
8.1. Trafikbuller.....	15
8.1.1. Bostäder.....	15
8.1.2. Skola.....	15
8.2. Vibrationer.....	15
9. Slutsats.....	16

Bilagor:

- A- Ekvivalent ljudnivå vid bostadsfasad, sammanräknat, från både väg- och tågtrafik
- B- Ekvivalent ljudnivå vid skolfasad, sammanräknat, från både väg- och tågtrafik
- C- Maximal ljudnivå vid bostadsfasad från trafik
- D- Maximal ljudnivå vid skolfasad från trafik
- E- Ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark, sammanräknat, från både väg- och tågtrafik
- F- Maximal ljudnivå 1,5 m över mark från trafik

1. Inledning

Upplands-Bro kommun (UB) avser att uppföra bostäder, en ny skola med tillhörande skolgård och idrottssal på fastigheterna Härnevi 8:10 och Kockbacka 2:1. Fastigheterna exponeras för trafikbuller från närliggande vägar och Mäljarbanan.

I närheten av fastigheterna har MTR Nordic en verksamhet som bör utredas.

Brekke & Strand Akustik AB (BSA) är ombudda av planavdelningen på Upplands-Bro kommun att utföra mätning av vibrationer från passerande fordon samt utföra en bullerutredning.

Syftet med mätning och beräkning är att utreda tomtens lämplighet att bygga en ny skola samt bostäder på samt att se över vilka eventuella åtgärder som behövs för att uppfylla gällande riktvärden och krav.

2. Underlag

Följande handlingar har legat till grund för utredningen:

- Jordartskarta från Svensk Geologisk Undersöknings hemsida SGU.se
- Kartunderlag och fastighetsinformation från lantmäteriet.se
- Trafikdata för spårtrafik hämtat från Trafikverkets hemsida
- Kockbacka – Huskonturer och bullervallar, Visbyark, daterad 2021-02-22
- PM 2021_Trafikalstring Kockbacka gårde, Trivector, daterad 2021-02-25
- Skissförslag, Visbyark, daterad 2021-03-02

3. Situationsbeskrivning

Fastigheterna Härnevi 8:10 samt del av Kockbacka 2:1 är tänkta att bebyggas. I den pågående detaljplaneprocessen vill kommunen utreda hur bebyggelsen ska utformas för att kunna uppfylla riktvärden för buller (väg och järnväg) samt avseende vibrationer och stomljud (järnväg).

Fastigheterna exponeras för järnvägstrafikbuller från Mäljarbanan och vägtrafikbuller från Enköpingsvägen samt Ginnlögs väg.



Figur 1 - Fastigheterna där den nya byggnationen planeras.

Utmed både väg och järnväg planeras bullervallar för att sänka ljudnivån från trafiken. Detta påverkar både bostäder och skola då ljudnivån vid fasad och utemiljö sänks.

Vallen utmed järnvägen (samt del av Ginnlövs väg) planeras bli 6 m hög medan den mot Enköpingsvägen varierar mellan 1 och 6 m. Bostäderna utformas som radhus om två våningar.



Figur 2 - Illustrationsplan.

4. Bedömningsgrunder

4.1. Bostäder

4.1.1. Vibrationer

Vibrationer bedöms utifrån SS 460 48 61 *Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader*. I standarden anges riktvärden som bör tillämpas vid nyetablering och nybebyggelse enligt Tabell 1 – Riktvärden vibration

Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 anger riktvärdet för vibrationer från väg- och spårtrafik i bostäder till 0,4 mm/s.

Tabell 1 – Riktvärden vibration enligt SS 460 48 61.

	Vägd hastighet	Vägd acceleration
Måttlig störning	0,4 – 1,0 mm/s	14,4 – 36,0 mm/s ²
Sannolik störning	> 1 mm/s	> 36mm/s ²

4.1.2. Stomljud

Då kravet på ljudnivåer från trafik och andra yttre ljudkällor är 30 dBA ekvivalent ljudnivå bedömer BSA att detta även borde inkludera stomljud.

Med stomljud avses det ljud som byggnadsstommen utstrålar inomhus på grund av vibrationer från järnväg som överförs via marken. Då högre frekvenskomponenter vanligtvis dämpas ut före lägre frekvenser är stomljud ofta av lågfrekvent karaktär.

I Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus FoHMFS 2014:13 anges riktvärdet för ekvivalent ljud inomhus L_{eq} till 30 dBA och för lågfrekvent buller enligt Tabell 2.

Tabell 2 - Krav på lågfrekvent buller inomhus enligt FoHMFS 2014:13

	$L_{31,5,eq}$	$L_{40,eq}$	$L_{50,eq}$	$L_{63,eq}$	$L_{80,eq}$	$L_{100,eq}$	$L_{125,eq}$	$L_{160,eq}$	$L_{200,eq}$
Krav [dB]	≤ 56	≤ 49	≤ 43	≤ 42	≤ 40	≤ 38	≤ 36	≤ 34	≤ 32

4.1.3. Trafikbuller

För projektet gäller förordning 2015:16 om trafikbuller vid bostadsbyggnader. Utöver denna gäller tillägget förordning 2017:359. Tillsammans kallas de Trafikbullerförordningen eller kort, förordningen, i den följande texten.

I förordningen finns bestämmelser om riktvärden för buller utomhus vid bostadsbyggnader från spår-, väg- och flygtrafik. Förordningen innehåller även bestämmelser när det gäller beräkning av ljudnivåer vid bostadsbyggnader.

I förordningen framgår följande:

Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

- 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och
- 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.
- 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad för en bostad om högst 35 kvadratmeter.

Om 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnads fasad ändå överskrids bör

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

Om 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats 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.

4.2. Skola

4.2.1. Vibrationer

För mätning och bedömning av komfort i byggnader användes Svensk Standard SS 460 48 61, "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader". Här har följande bedömning gjorts vad gäller störningsnivå:

Tabell 3 - Riktvärden för komfortstörning

	Vägd hastighet mm/s	Vägd acceleration mm/s ²
Måttlig störning	0,4 - 1,0	14,4 - 36,0
Sannolik störning	> 1,0	> 36,0

Enligt den bedömning som gjorts i samband med framtagning av angivna riktvärden, anses mycket få människor uppleva vibrationer under skiktet "måttlig störning" som störande. Vibrationer inom det skiktet ger i vissa fall anledning till klagomål. Inom skiktet "sannolik störning" är vibrationer kännbara och upplevs av många som störande.

4.2.2. Trafikbuller

Vid bedömning av trafikbuller från väg och spårtrafik användes Boverkets rapport 2015:8 "Gör plats för barn och unga! – En vägledning för planering, utformning och förvaltning av skolans och förskolans utemiljö"¹.

Tabell 4 - Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik på ny skolgård (frifältsvärde)

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå [dBA]	Maximal ljudnivå [dBA]
De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet	≤ 50	≤ 70
Övriga vistelseytor inom skolgården	≤ 55	≤ 70*

*Nivån bör inte överskridas mer än 5 ggr per maxtimme under ett årsmedeldygn, under den tid då skolgården nyttjas (exempelvis 07-18).

4.3. Industribuller

I Boverkets rapport framgår att:

"Dessa allmänna råd avser omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär vid planläggning och bygglovsprövning av bostadsbyggnader. En eller flera bostäder i byggnadsverk, som i huvudsak har annat användningsområde, jämföras med bostadsbyggnad. Skolor, förskolor och vårdlokaler kan i vissa avseenden jämföras med bostadsbyggnader, under den tid som verksamhet normalt pågår. Även avgränsade friytor för utevistelse vid dessa kan jämföras med uteplats vid bostadsbyggnad. Buller från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet kan omfattas av dessa allmänna råd."

¹ <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2015/gor-plats-for-barn-och-unga-bokversion.pdf>

Tabell 5 - Högsta ekvivalenta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.

Område	L _{eq} dag (06–18)	L _{eq} kväll (18–22) samt lör-, sön- och helgdag (06–18)	L _{eq} natt (22–06)
Zon A ¹ Bostadsbyggnader bör kunna medges upp till angivna nivåer	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna medges upp till angivna nivåer förutsatt att tillgång till luddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas.	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C Bostadsbyggnader bör inte medges över angivna nivåer.	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA

¹⁾ Vad avser buller från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet tillämpas värdena för luddämpad sida enligt Tabell 6 också på den exponerade sidan.

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer (L_{Fmax} > 55 dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Om ekvivalenta ljudnivåer inom zon A uppfylls, men maximala ljudnivåer regelbundet överskrider nattetid vid exponerad sida, bör bulleranpassning av bostadsbyggnader i enlighet med zon B göras. Om en sådan situation uppstår blir bedömningen därmed densamma som när den ekvivalenta ljudnivån är högre än riktvärdena i zon A.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i Tabell 5 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.
- Vid uteplats, om sådan anordnas, gäller ljudnivåerna i Tabell 6.

Tabell 6 - Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på luddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

Område	L _{eq} dag (06–18)	L _{eq} kväll (18–22) samt lör-, sön- och helgdag (06–18)	L _{eq} natt (22–06)
Högsta tillåtna ljudnivå på luddämpad sida och uteplats	45 dBA	45 dBA	40 dBA

5. Vibrationsmätning

Fastigheterna var vid mättillfället obebbyggda och bestod av jordbruksmark. Markförhållandena är enligt SGU:s jorddjupskarta postglacial finlera.

De vibrationskällor som beaktats är Mäljarbanan samt vägtrafik på Enköpingsvägen.

5.1. Metodik och personal

Mätningarna genomfördes 2020-11-27 av Marcus Johansson och Mattias Hill, Brekke & Strand Akustik.

Mätningarnas utförande har baserats på tillämpliga delar av Svensk Standard SS 460 48 61 Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.

5.2. Instrumentation

Vibrationsmätningarna har genomförts med det 8-kanaliga mätsystemet Squadriga II från Head Acoustics tillsammans med treaxliga accelerometrar från Bruel & Kjaer med känslighet 1000 mv/g. Mätdata har därefter utvärderats med analysverktyget Artemis.

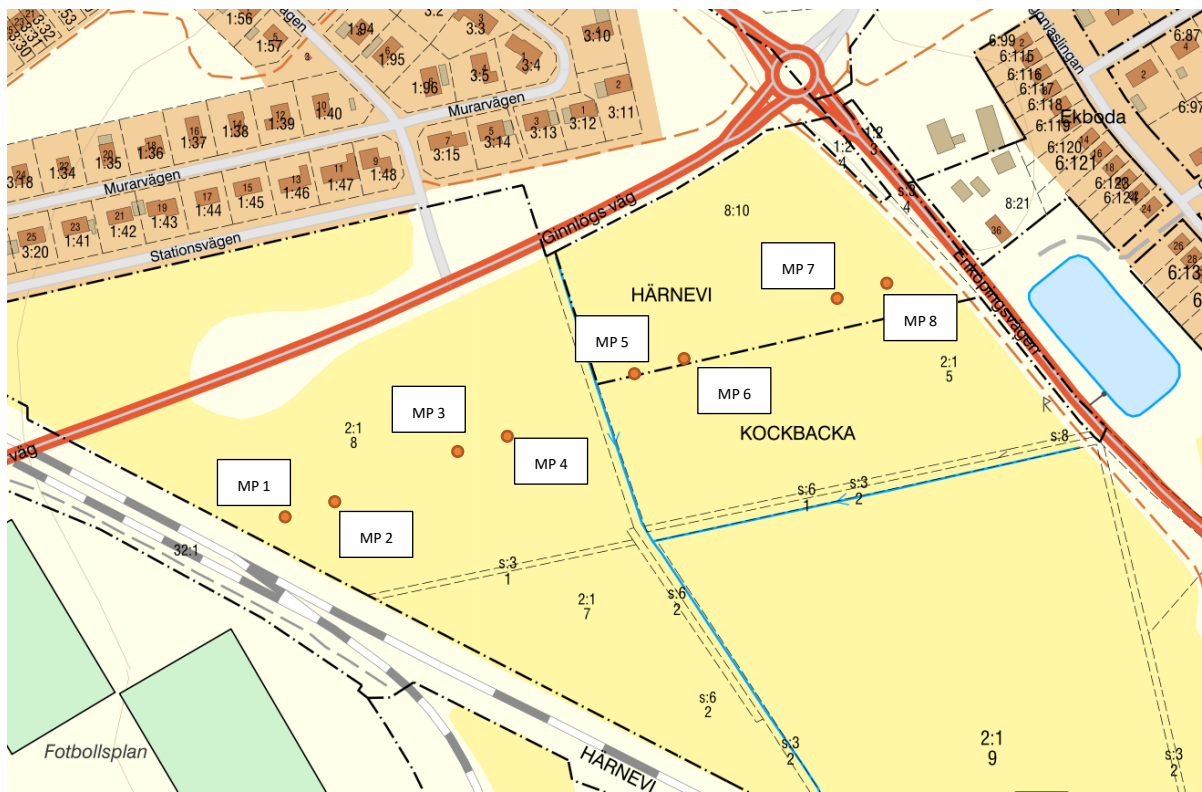
Tabell 7 – Mätutrustning

Utrustning	Intern beteckning	Tillverkare	Modell/Typ	Serienummer	Kalibrerad till
8-kanalsanalysator	ANA04	HEAD	Squadriga II	33200807	-
Accelerometer	Acc316	PCB	356B18	287516	2023-05-21
Accelerometer	Acc317	PCB	356B18	287517	2023-05-21

5.3. Mätpunkter

Då kommande bebyggelses utformning och läge ännu inte beslutats och den geotekniska undersökningen inte redovisats vid mättillfället valdes mätpunkter i syfte att täcka så stor del som möjligt av fastigheten för att ge en så heltäckande beskrivning som möjligt av vibrationer på platsen. Sammanlagt genomfördes mätningar på 8 platser mellan Mälarbanan och Enköpingsvägen, en sträcka på omkring 400 meter.

Accelerometrarna fästes på stålspett som skruvats ned i marken. När mätningarna påbörjades låg frost på marken som senare smälte under dagen. Marken var fri från tjäle.



Figur 3 – Mätplats och mätpunkter. Bild från lantmäteriet.se

Tabell 8 – Mätpunkter

Mätpunkt	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	MP 6	MP 7	MP 8
Avstånd till järnväg	39 m	48 m	162 m	171 m	265 m	274 m	350 m	360 m

5.4. Resultat

Mätningarna visade att vibrationshastigheten var något högre i vertikal riktning samt likvärdig i longitudinell och transversell riktning. Det uppmättes högst vibrationer för X40, vilket är den tågtyp som passerar sträckan i högst hastighet.

X60 som passerar en gång i halvtimmen i vardera riktningen dagtid har lägre hastighet än X40 då de stannar vid Bro station och ger därmed upphov till betydligt lägre vibrationer.

Tabell 9 – Uppmätt vertikal vibrationshastighet.

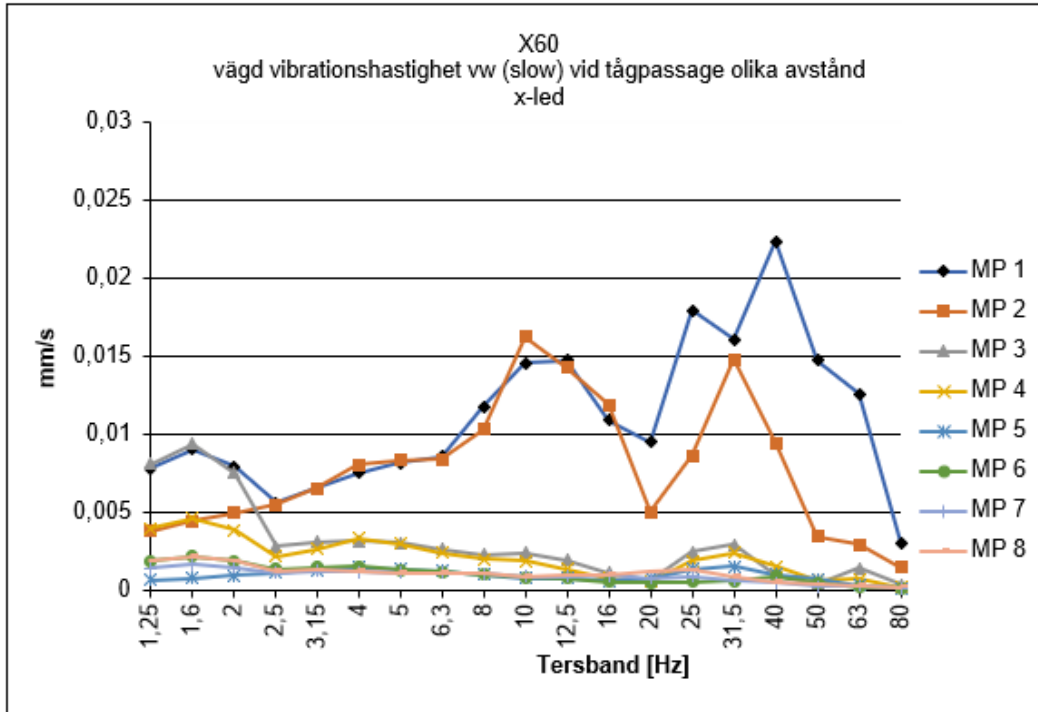
Mätpunkt	Vägd vibrationshastighet (mm/s)							
	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	MP 6	MP 7	MP 8
Riktvärden								
X60	0,05	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
X40	0,11	0,08	x	x	x	x	0,00	0,00
X2*	0,09	0,07	0,02	0,02	x	x	x	x
Gods**	x	x	0,01	0,01	0,00	0,00	x	x
Tung lastbil	x	x	x	x	x	x	0,01	0,01

*tåg av typen X2 ingår inte i ordinarie trafik på sträckan, men vid mättillfället passerade ett tågset bestående av motorvagn + manövernagn utom ordinarie trafik vid ett flertal tillfällen varför även dessa vibrationer kunde mätas upp.

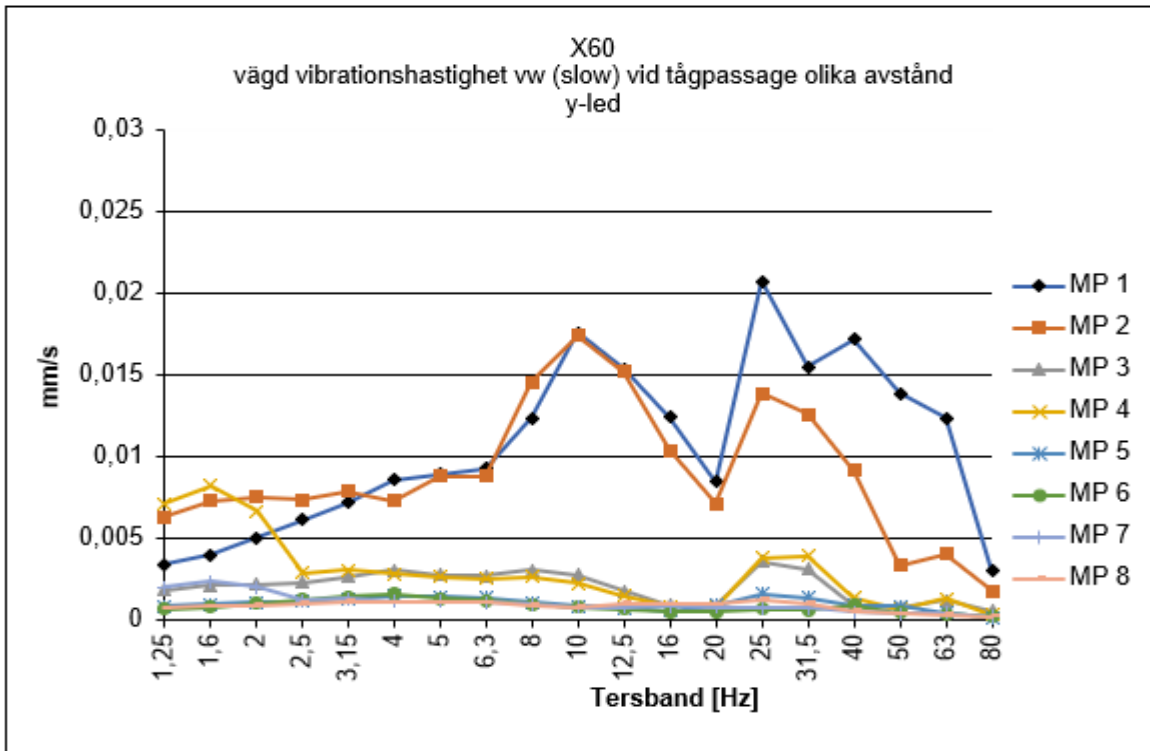
**Godståg passerade i mycket låg hastighet

I Figur 4, Figur 5, och Figur 6 redovisas vibrationshastigheten i tersband för X60 vilket är den vanligast förekommande tågtypen. Notera att för MP 5 - MP 8 är vibrationerna från tågpassager inte längre mätbara över givarnas brusnivå.

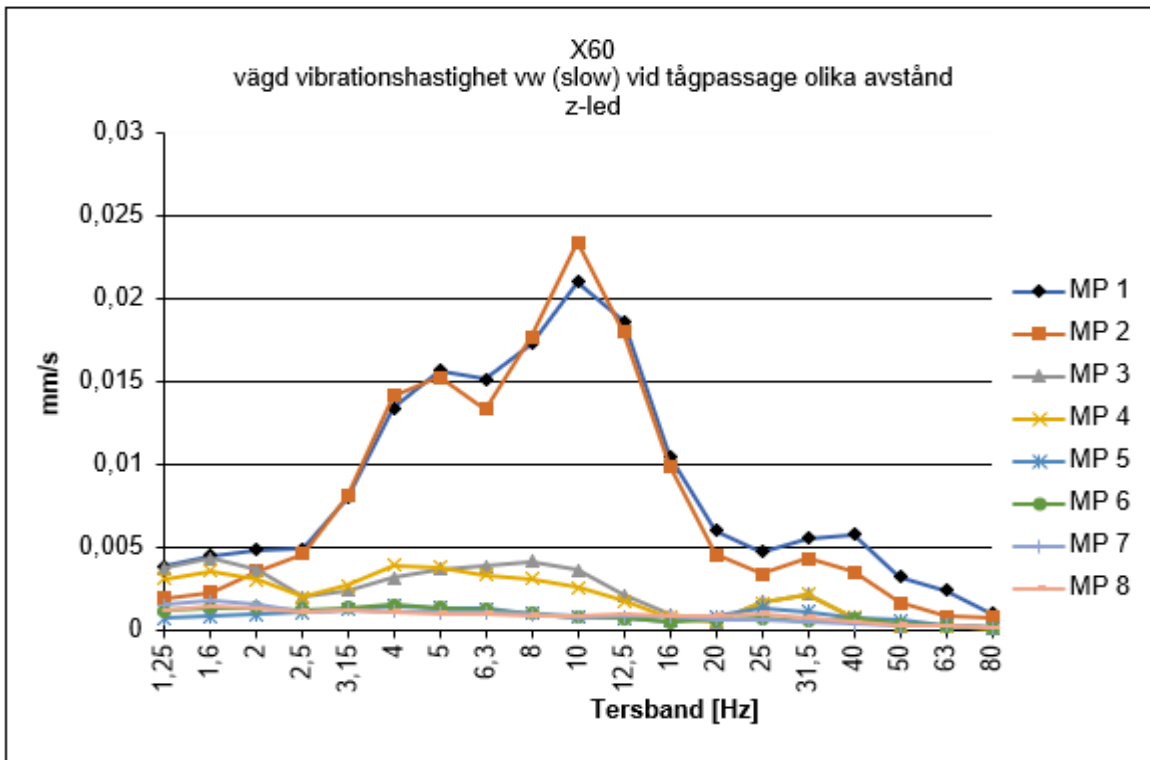
I Figur 7 visas uppmätt vibrationshastighet för samtliga mätpunkter MP 1 – MP 8 vid tågpasseringar.



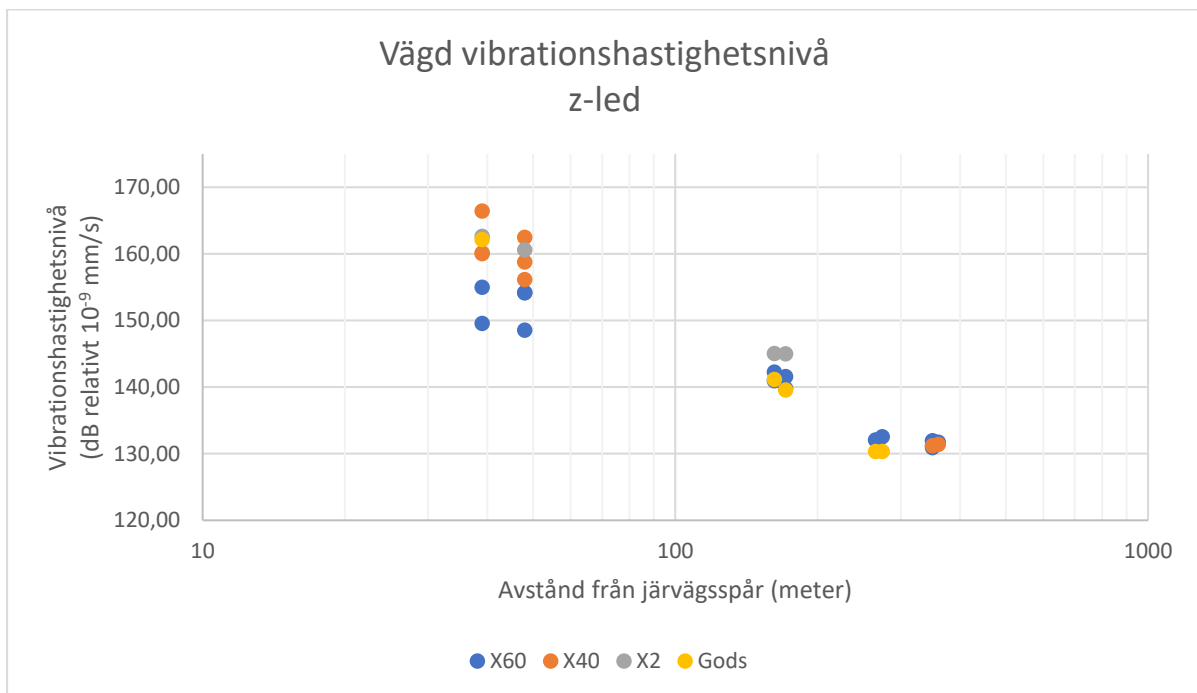
Figur 4 – Vibrationshastighet i x-led. Medelvärde av 3 passager.



Figur 5 – Vibrationshastighet i y-led. Medelvärde av 3 passager.



Figur 6 – Vibrationshastighet i z-led (vertikalt). Medelvärde av 3 passager.



Figur 7 – Vertikal vibrationshastighet som funktion av avstånd till järnvägen för enskilda tågpasseringar.

6. Trafikbullerberäkning

För beräkning av trafikbuller används programmet SoundPlan 8.2. Ljudnivåer från väg- och spårbusen trafik beräknas enligt de samnordiska beräkningsmodellerna för vägtrafik (NV 4653) samt från spårbusen trafik (NV 4935).

Beräkningsmodellen tar hänsyn till markens höjd och hårdhet, byggnader, väg, järnväg, m.m. Vid beräkning har 2 reflex använts.

Ljudnivåer som redovisas i ljudutbredningskartor är inte frifältsvärden.

6.1. Underlag

6.1.1. Beräkningsmodell

Följande underlag har använts för att skapa beräkningsmodellen.

- Grundkarta med höjddata, vägar, byggnader, fastighetskarta m.m. har hämtats från Metria

6.1.2. Spårtrafik

Trafiktal för spårtrafik på Mälärbanan har hämtats från Trafikverkets dokument *trafikuppgifter_jarnvag_t20_och_bullerprognos_2040.xlsx* daterad 2019-12-09.

Trafiktal för stickspåret till Coops anläggning är inhämtat via samtal med verksamheten.

Trafiktal för tåg till/från pendeltågsdepån söder om fastigheterna har ej funnits tillgängligt. Denna bedöms göra marginell skillnad på ljudnivåerna i området. Aktivitet som sker inom depåområdet bedöms enligt riktlinjer för industribuller.

Tabell 10 - Antal tågpassager och tågtyper för prognosår 2040.

Tågtyp	ÅDT [st]	Medellängd [m]	Största tillåtna hastighet [km/h]
X40	9,2	163	160
X60	55,6	214	160
Goods	1,5	630	100

Som indata till beräkningarna har vi förutsatt att fördelning av tåg och tågtyper över dygnet är detsamma år 2040 som för år 2020 i Trafikverkets dokument *trafikuppgifter_jarvag_t20_och_bullerprognos_2040*. Fördelning redovisas i Tabell 11.

Tabell 11 - Indata för beräkning av buller från tågtrafik. Tågmängderna avser sträckan mellan Bålsta och Kungsängen.

Tågtyp	Antal passager dagtid [st]	Medellängd [m]	Största tillåtna hastighet [km/h]
X40	2	163	160
X60	65	214	160
Goods	1	630	100

6.1.3. Vägtrafik

I tabell nedan visas de trafiktal som använts som underlag för beräkning av buller från vägtrafik.

BSA har räknat med det scenario som ger högst trafikbuller, scenario 2 + 2040 prognos, i Trivectors trafikanalys. Detta scenario innebär en skola planerad för ca 1000 elever.

Tabell 12 - Indata för beräkning av buller från vägtrafik. Prognosår 2040 samt tillkommande trafik enligt scenario 2.

Väg / sträckning	Antal passager dagtid [st]	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]
Enköpingsvägen / Finnstarondellen - Attunda brandkår	10438	3,4	50
Ginnlögs väg / Sydväst om Finnstarondellen	6500	2,6	50
Lejondalsvägen	2443	5,8	40

7. Industriverksamhet, MTR Nordic

I skrivande stund har BSA inte lyckats komma i kontakt med verksamheten på Rysstorpsvägen 12, Bro. Det är MTR Nordic som har någon form av depåverksamhet där. Sannolikt är risken för störande buller från verksamheten låg då den ligger cirka 400 m från skola och bostäder.

8. Resultat

I bilaga A-F redovisas:

- G- Ekvivalent ljudnivå vid **bostadsfasad**, sammanräknat, från både väg- och tågtrafik
- H- Ekvivalent ljudnivå vid **skolfasad**, sammanräknat, från både väg- och tågtrafik
- I- Maximal ljudnivå vid **bostadsfasad** från trafik (i varje punkt redovisas den högsta beräknade maximalnivån, dvs ingen summation av ljudkällor)
- J- Maximal ljudnivå vid **skolfasad** från trafik (i varje punkt redovisas den högsta beräknade maximalnivån, dvs ingen summation av ljudkällor)
- K- Ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark, sammanräknat, från både väg- och tågtrafik
- L- Maximal ljudnivå 1,5 m över mark från trafik (i varje punkt redovisas den högsta beräknade maximalnivån, dvs ingen summation av ljudkällor)

8.1. Trafikbuller

8.1.1. Bostäder

Den ekvivalenta ljudnivån från trafik beräknas som högst uppgå till 58 dBA, vilket innebär att lägenheter kan uppföras utan hänsyn till en mindre bullerexponerad sida. Det finns goda möjligheter att skapa antingen enskilda uteplatser för varje bostad och/eller en gemensam uteplats där riktvärdena uppfylls och därmed uppfylla trafikbullerförordningen.

8.1.2. Skola

Den dygnsekvivalenta ljudnivån beräknas uppgå till under 50 dBA för den större delen av skolgården och 70 dBA maximal ljudnivå för hela gården.

8.2. Vibrationer

- Inga vibrationer från järnväg överstigande angivet värde för måttlig störning 0,4 mm/s har uppmätts.
- Inga vibrationer från vägtrafik överstigande angivet värde för måttlig störning 0,4 mm/s har uppmätts.
- Högst vibrationer registreras för tågtyp X40 vilket är det tåg som passerar platsen i högst hastighet.
- Vibrationer från järnvägen avtar med avståndet och på den nordöstra halvan av undersökt område (Mp 7, MP 8) är vibrationerna från spår- och vägtrafik så låga att de inte är mätbara över mätinstrumentens egenbrusnivå.

På avstånd kortare än 30 meter från spår finns en risk att riktvärde för måttlig störning kan överstigas. Om förutsättningarna för spårbusen trafik förändras, exempelvis genom fler spår eller högre hastighet så bör en ny utredning utföras.

9. Slutsats

Beräknade ljudnivåer vid bostadsfasad uppfyller, med hjälp av skärmning i form av bullervallar, riktvärdena i trafikbullerförordningen. Uteplatser där förordningen uppfylls kan anläggas i anslutning till bostäderna.

Beräknade ljudnivåer uppfyller riktvärdena avseende ljudnivå på skolgård för större delen av gården.

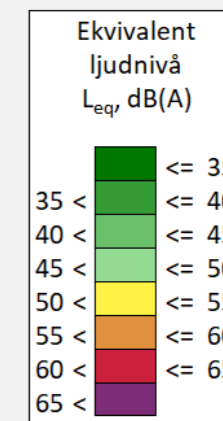
Uppmätta vibrationer uppfyller riktvärdena.

Industribuller har ej ännu kunnat utredas.

Upplands Bro kommun
 Projekt: Trafikbullerutredning

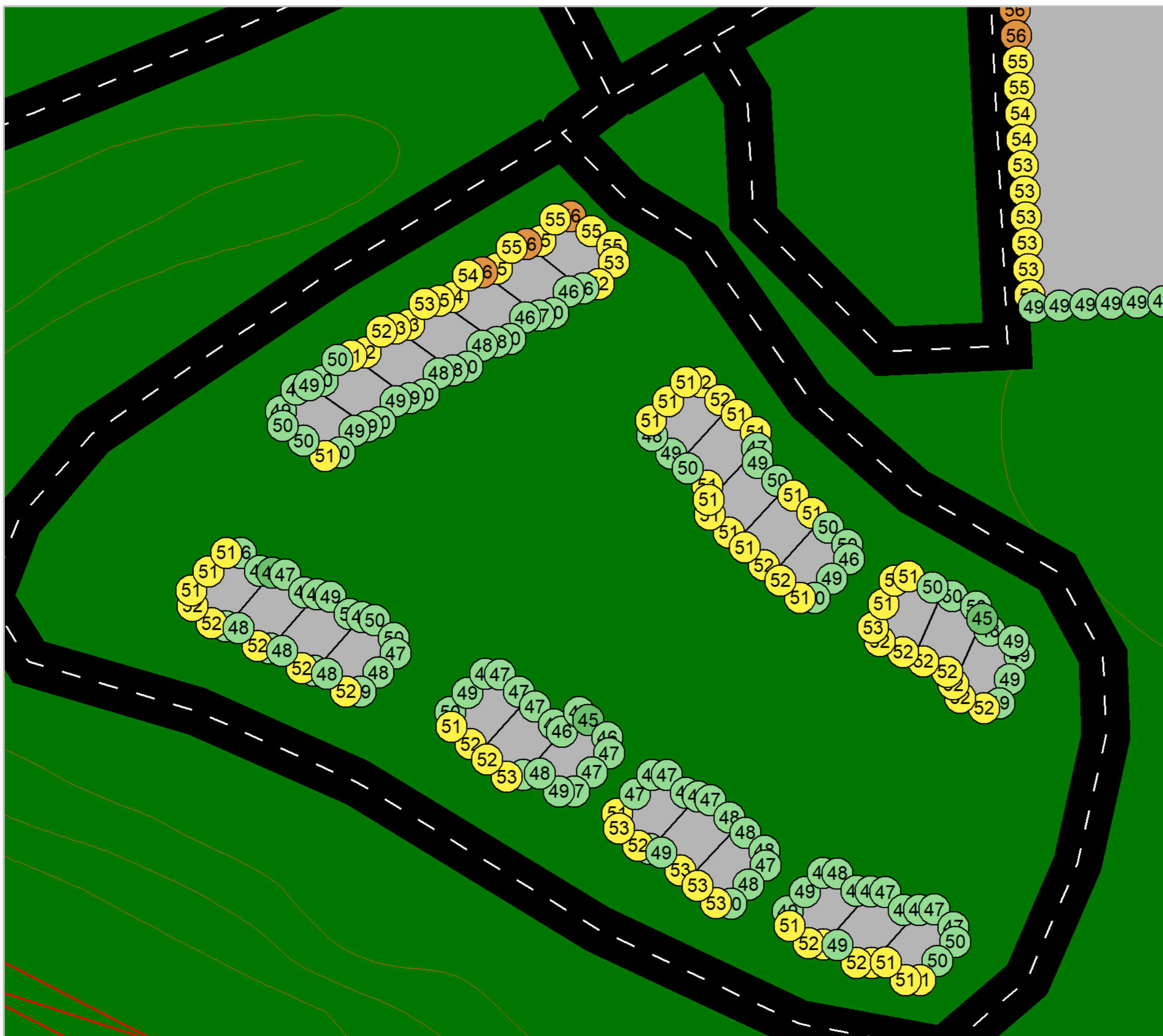
Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
 Prognosår 2040 + scenario 2
 Alternativ 210302, fasadnivåer
 Ekvivalent ljudnivå väg och järnväg
 Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A), Dygn

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer 5816033
Beräkningshöjd: Plan 1	Utfört av MJO
Driftsfall Väg & Jvg	Granskat av PCO
Datum 2021-03-18	
Bilaga 5816033 - 0008-A01	



Teckenförklaring

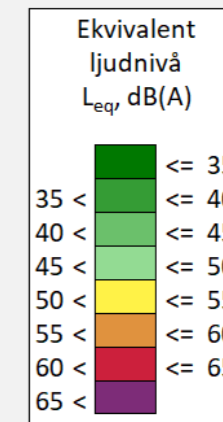
- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall



Upplands Bro kommun
 Projekt: Trafikbullerutredning

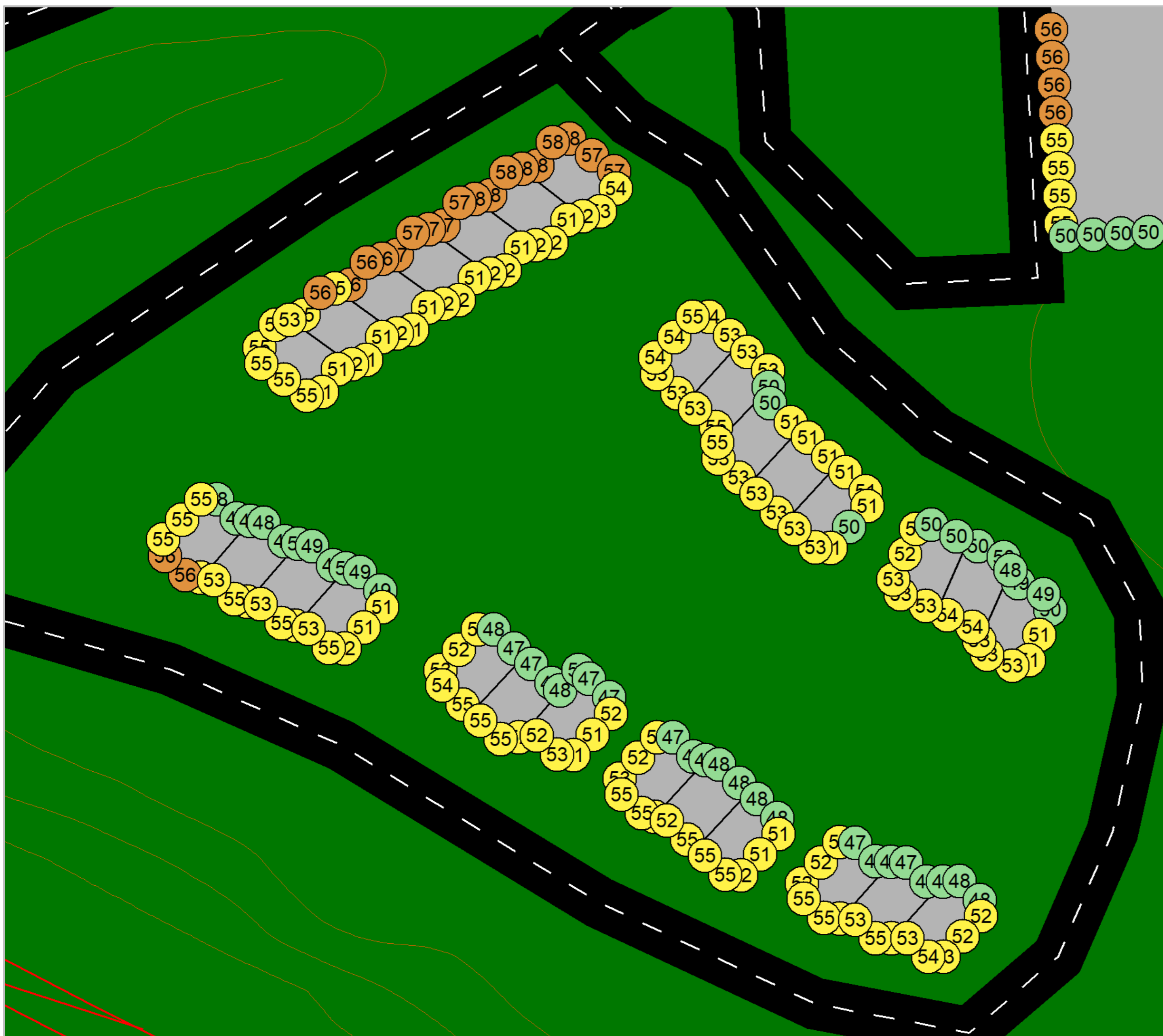
Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
 Prognosår 2040 + scenario 2
 Alternativ 210302, fasadnivåer
 Ekvivalent ljudnivå väg och järnväg
 Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A), Dygn

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer 5816033
Beräkningshöjd: Plan 2	Utfört av MJO
Driftsfall Väg & Jvg	Granskat av PCO
Datum 2021-03-18	
Bilaga 5816033 - 0008-A02	



Teckenförklaring

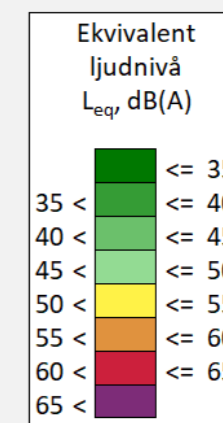
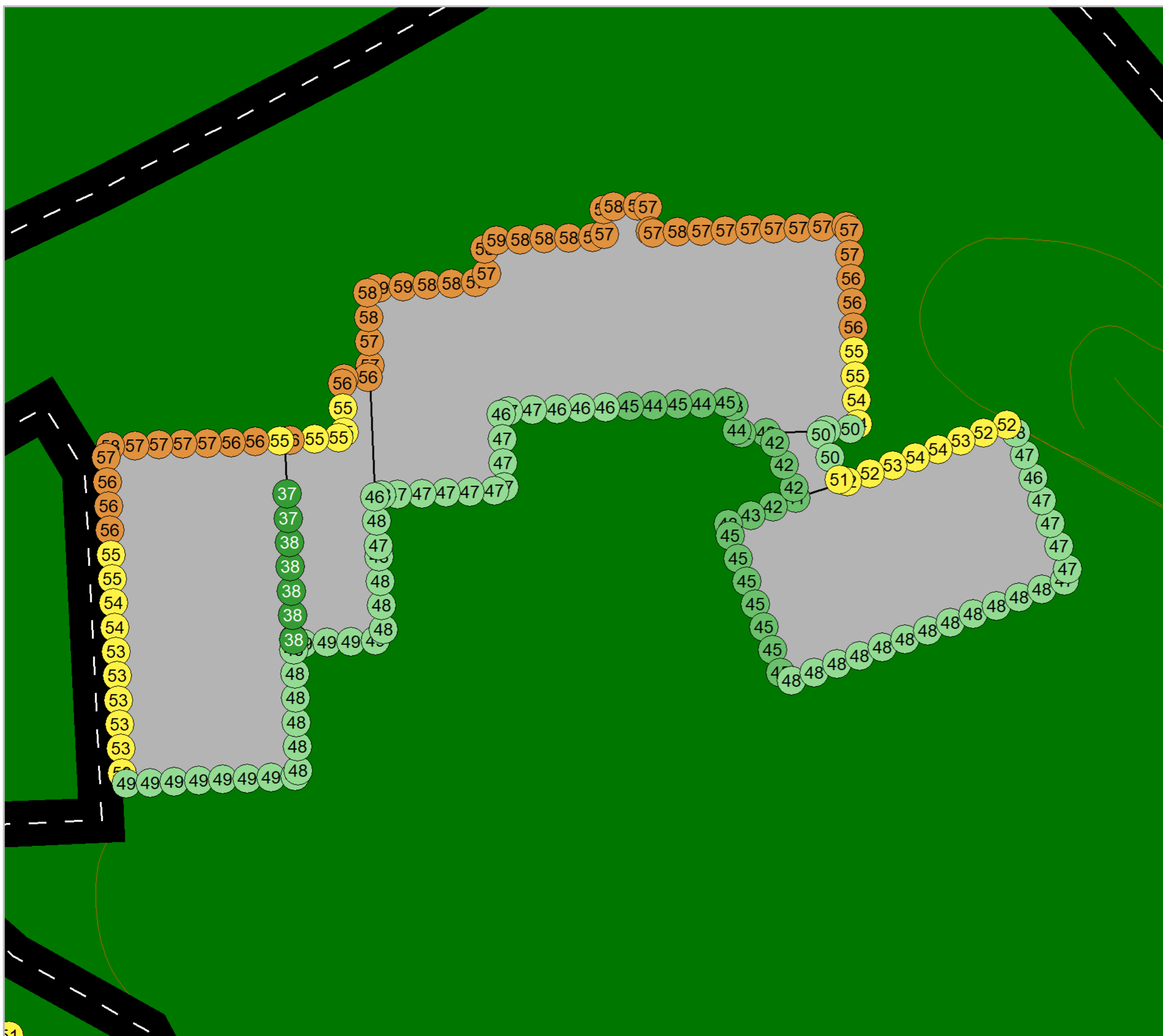
- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall



Upplands Bro kommun
Projekt: Trafikbullerutredning

Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
Prognosår 2040 + scenario 2
Alternativ 210302, fasadnivåer
Ekvivalent ljudnivå väg och järnväg
Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A), Dygn

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer 5816033
Beräkningshöjd: Plan 1	Utfört av MJO
Driftsfall Väg & Jvg	Granskat av PCO
Datum 2021-03-18	
Bilaga 5816033 - 0008-B01	



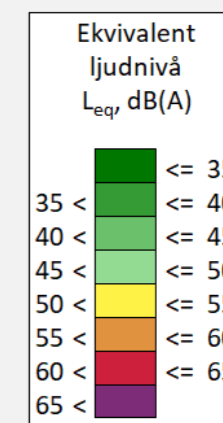
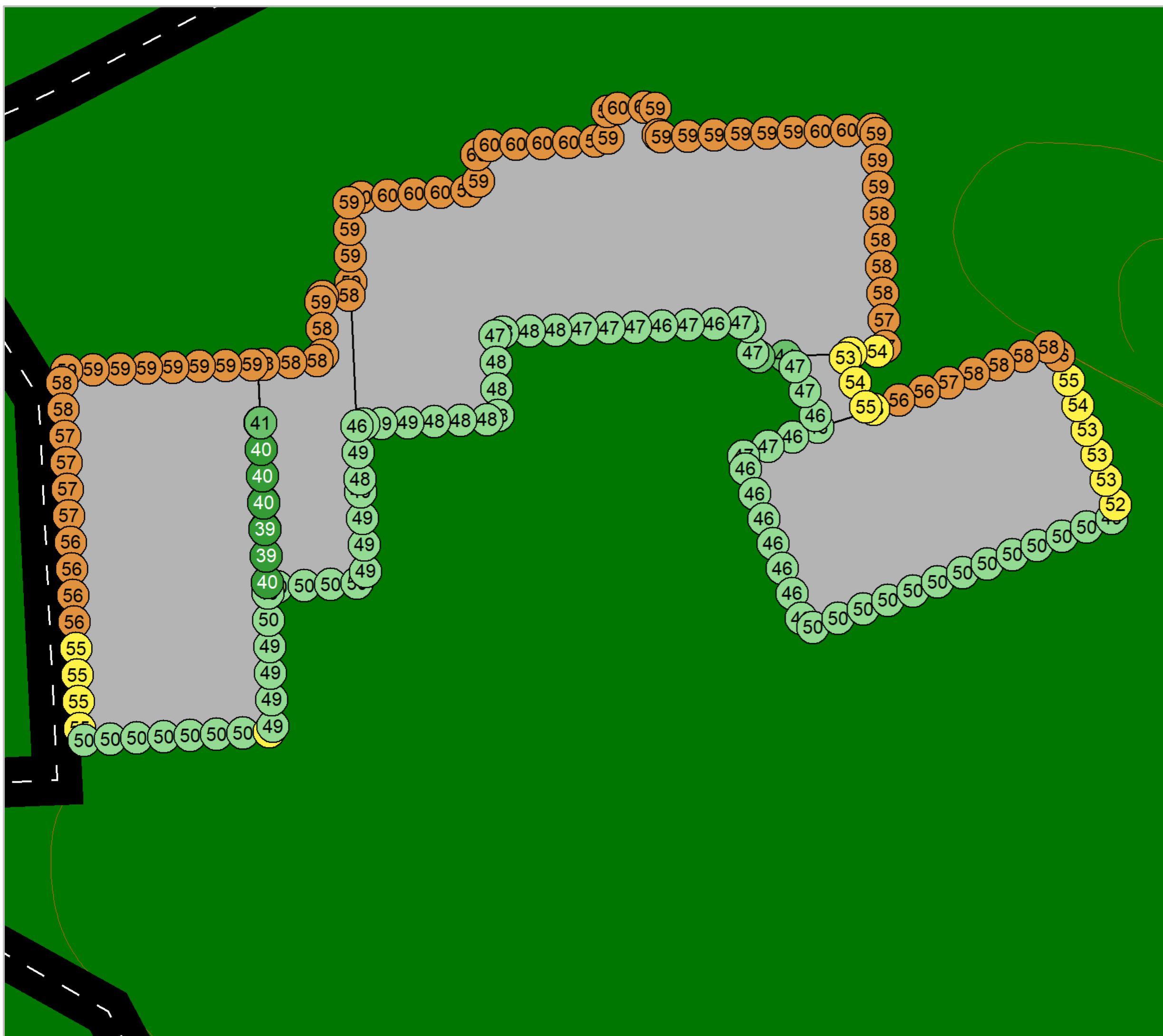
Teckenförklaring

- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall

Upplands Bro kommun
Projekt: Trafikbullerutredning

Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
Prognosår 2040 + scenario 2
Alternativ 210302, fasadnivåer
Ekvivalent ljudnivå väg och järnväg
Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A), Dygn

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer 5816033
Beräkningshöjd: Plan 2	Utfört av MJO
Driftsfall Väg & Jvg	Granskat av PCO
Datum 2021-03-18	
Bilaga 5816033 - 0008-B02	



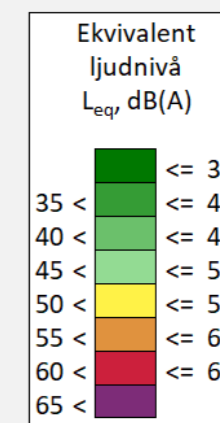
Teckenförklaring

- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall

Upplands Bro kommun
Projekt: Trafikbullerutredning

Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
Prognosår 2040 + scenario 2
Alternativ 210302, fasadnivåer
Ekvivalent ljudnivå väg och järnväg
Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A), Dygn

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer 5816033
Beräkningshöjd: Plan 3	Utfört av MJO
Driftsfall Väg & Jvg	Granskat av PCO
Datum 2021-03-18	
Bilaga 5816033 - 0008-B03	



Teckenförklaring

- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall

Upplands Bro kommun
Projekt: Trafikbullerutredning

Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
Prognosår 2040 + scenario 2
Alternativ 210302, fasadnivåer
Maximal ljudnivå väg och järnväg
Maximal ljudtrycksnivå dB(A), Dygn

Tidsperiod:
Dygn

Projektnummer
5816033

Beräkningshöjd:
Plan 1

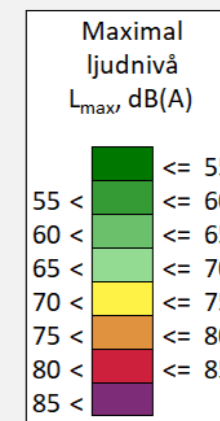
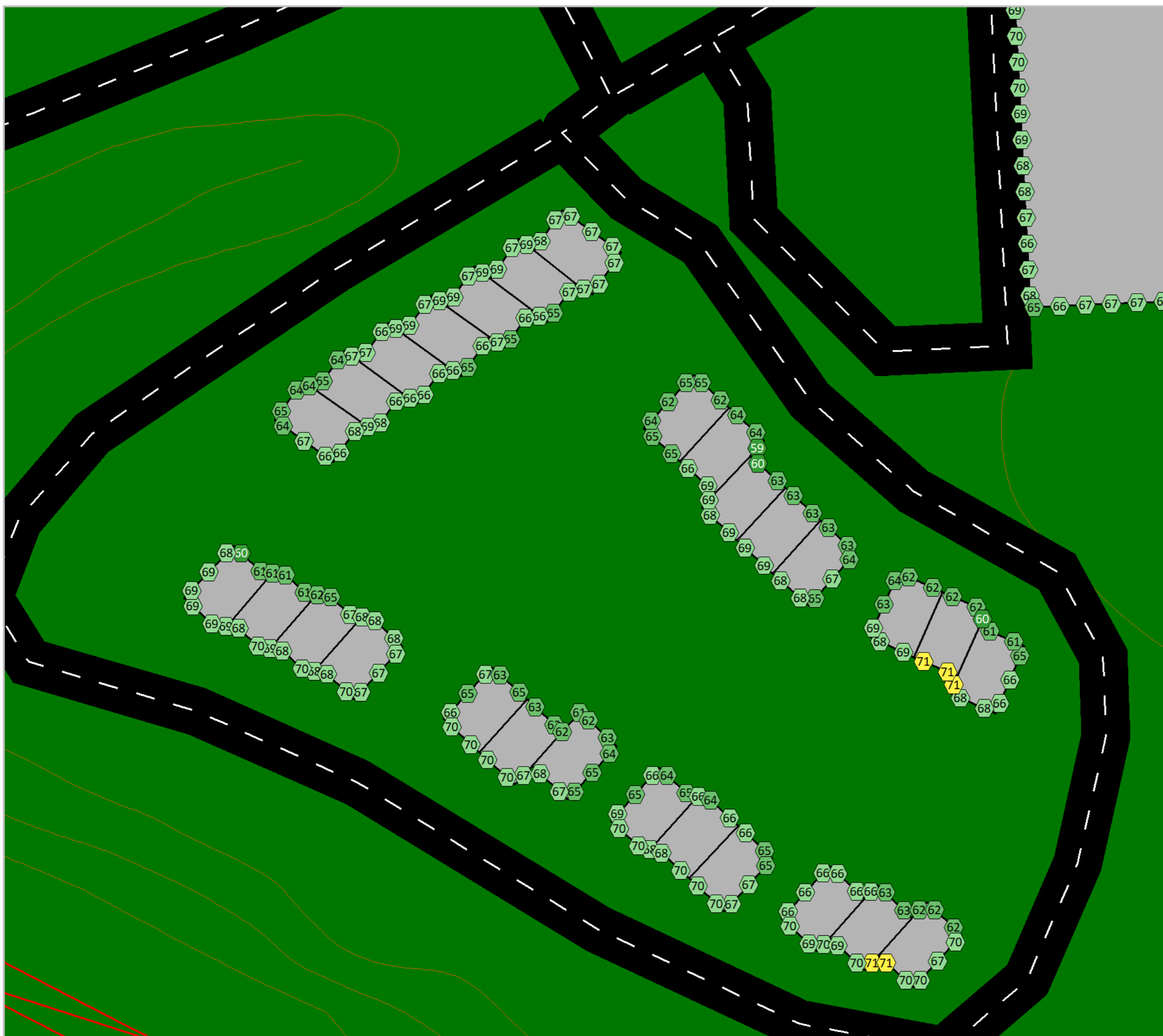
Utfört av
MJO

Driftsfall
Väg & Jvg

Granskat av
PCO

Datum
2021-03-18

Bilaga
5816033 - 0008-C01



Teckenförklaring

- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall

Upplands Bro kommun
Projekt: Trafikbullerutredning

Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
Prognosår 2040 + scenario 2
Alternativ 210302, fasadnivåer
Maximal ljudnivå väg och järnväg
Maximal ljudtrycksnivå dB(A), Dygn

Tidsperiod:
Dygn

Projektnummer
5816033

Beräkningshöjd:
Plan 2

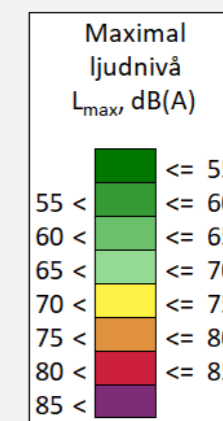
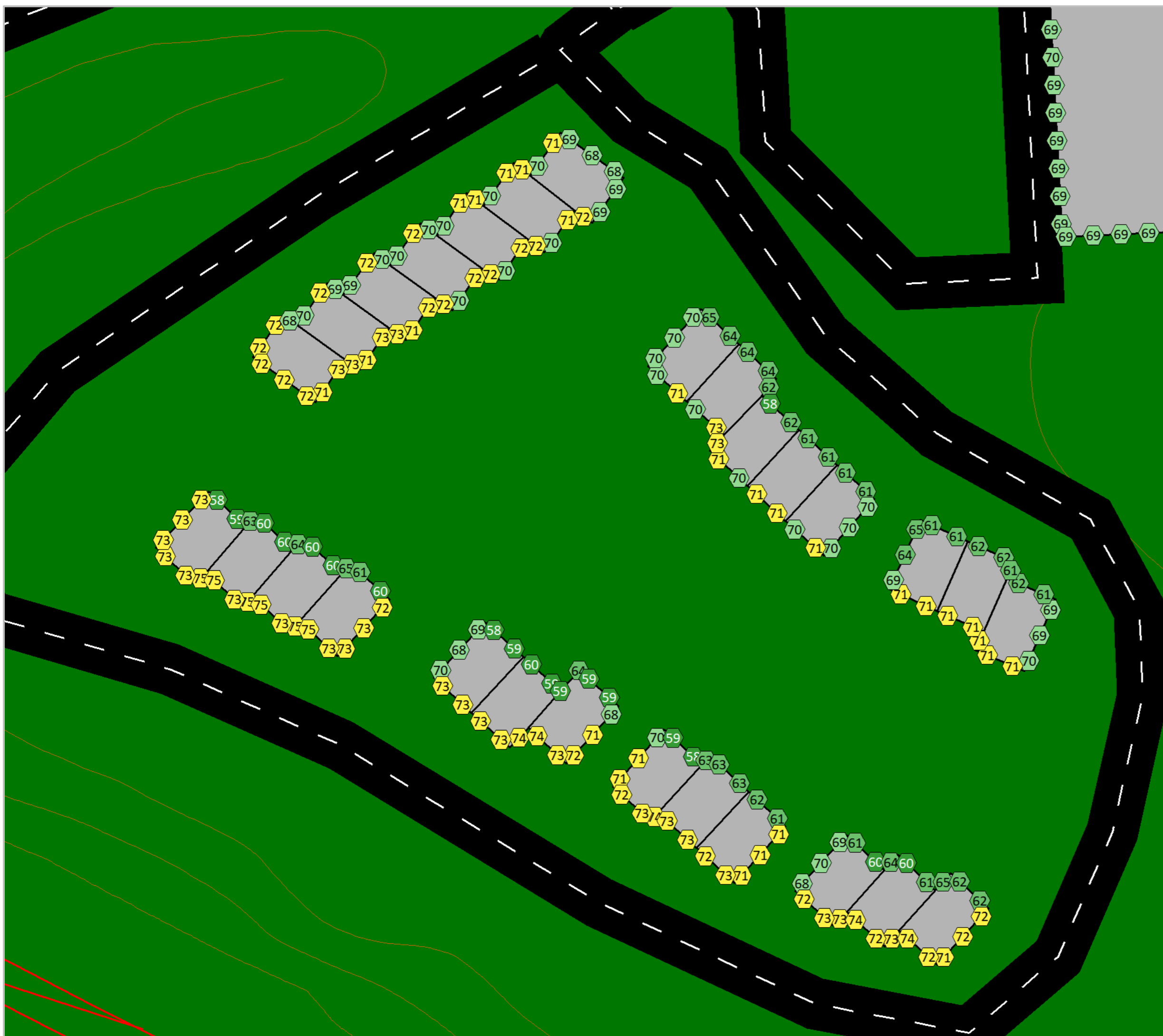
Utfört av
MJO

Driftsfall
Väg & Jvg

Granskat av
PCO

Datum
2021-03-18

Bilaga
5816033 - 0008-C02



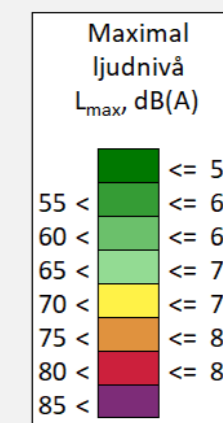
Teckenförklaring

- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall

Upplands Bro kommun
Projekt: Trafikbullerutredning

Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
Prognosår 2040 + scenario 2
Alternativ 210302, fasadnivåer
Maximal ljudnivå väg och järnväg
Maximal ljudtrycksnivå dB(A), Dygn

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer 5816033
Beräkningshöjd: Plan 1	Utfört av MJO
Driftsfall Väg & Jvg	Granskat av PCO
Datum 2021-03-18	
Bilaga 5816033 - 0008-D01	



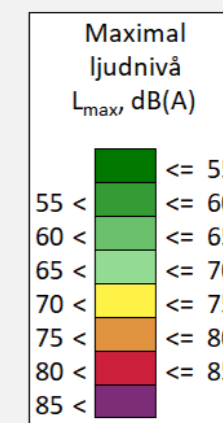
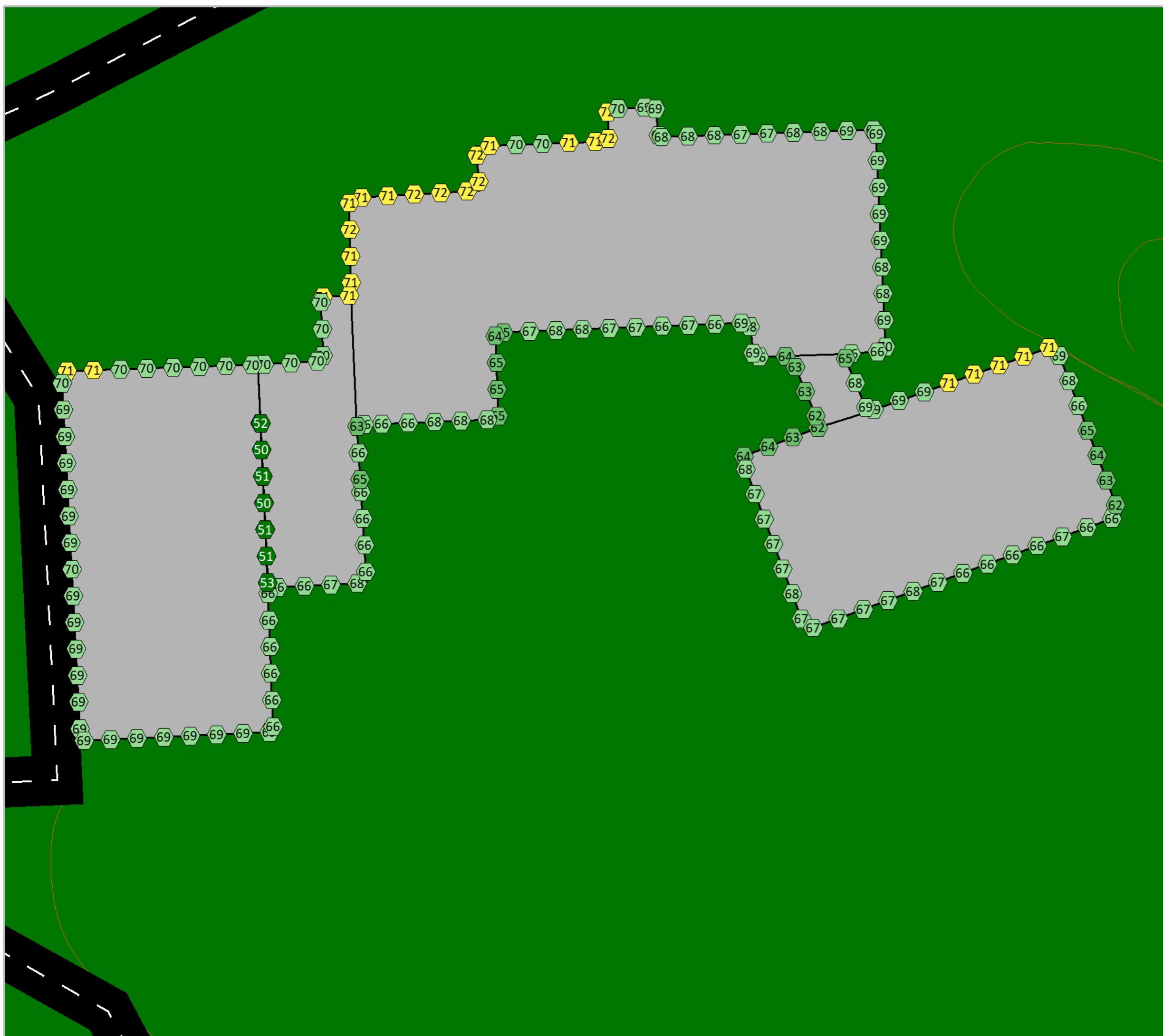
Teckenförklaring

- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall

Upplands Bro kommun
Projekt: Trafikbullerutredning

Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
Prognosår 2040 + scenario 2
Alternativ 210302, fasadnivåer
Maximal ljudnivå väg och järnväg
Maximal ljudtrycksnivå dB(A), Dygn

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer 5816033
Beräkningshöjd: Plan 2	Utfört av MJO
Driftsfall Väg & Jvg	Granskat av PCO
Datum 2021-03-18	
Bilaga 5816033 - 0008-D02	



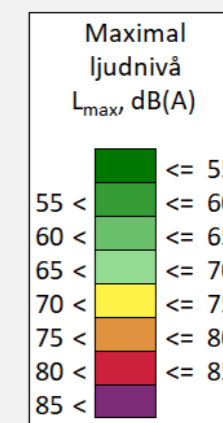
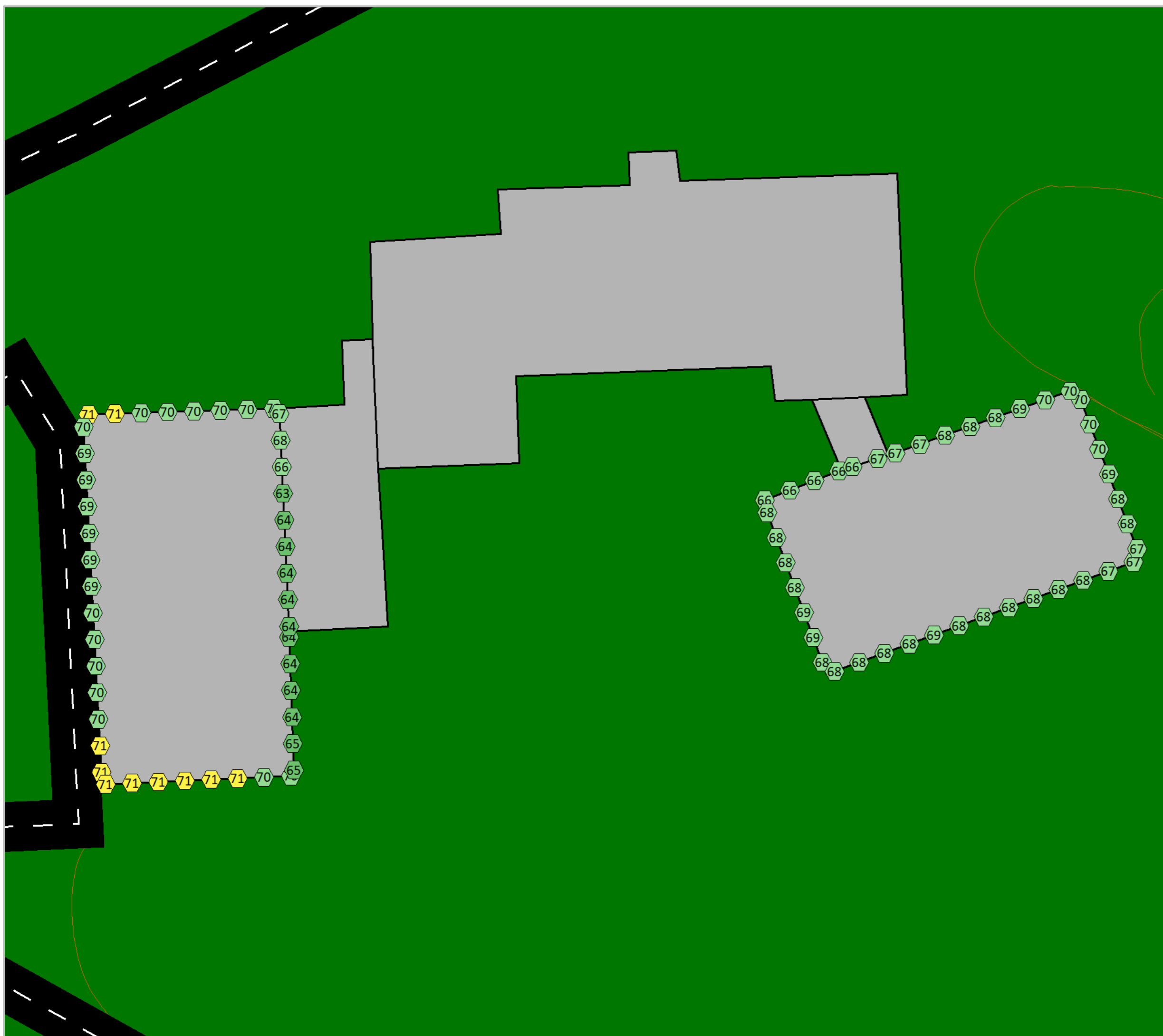
Teckenförklaring

- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall

Upplands Bro kommun
Projekt: Trafikbullerutredning

Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
Prognosår 2040 + scenario 2
Alternativ 210302, fasadnivåer
Maximal ljudnivå väg och järnväg
Maximal ljudtrycksnivå dB(A), Dygn

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer 5816033
Beräkningshöjd: Plan 3	Utfört av MJO
Driftsfall Väg & Jvg	Granskat av PCO
Datum 2021-03-18	
Bilaga 5816033 - 0008-D03	



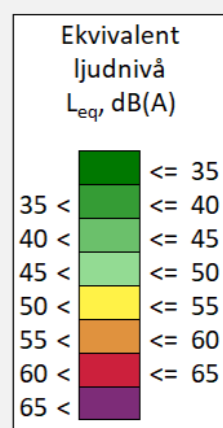
Teckenförklaring

- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall



Upplands Bro kommun
 Projekt: Trafikbullerutredning
 Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
 Prognosår 2040 + scenario 2
 Alternativ 210302, spridningskarta
 Ekvivalent ljudnivå väg och järnväg
 Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A), Dvgn

Tidsperiod: Dvgn	Projektnummer 5816033
Beräkningshöjd: 1,5 m	Utfört av MJO
Driftsfall Väg & Jvg	Granskat av PCO
Datum 2021-03-18	
Bilaga 5816033 - 0008-E01	



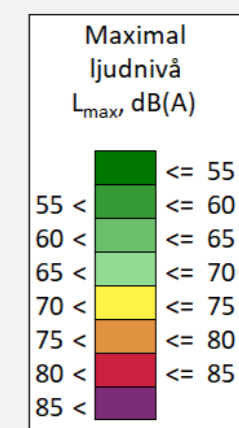
Teckenförklaring

- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall



Upplands Bro kommun
 Projekt: Trafikbullerutredning
 Härnevi 8:10 och del av Kockbacka 2:1
 Prognosår 2040 + scenario 2
 Alternativ 210302, spridningskarta
 Maximal ljudnivå väg och järnväg
 Maximal ljudtrycksnivå dB(A), Dygn

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer 5816033
Beräkningshöjd: 1,5 m	Utfört av MJO
Driftsfall Väg & Jvg	Granskat av PCO
Datum 2021-03-18	
Bilaga 5816033 - 0008-F01	



Teckenförklaring

- Väg
- Byggnader
- Järnväg
- Bullervall