



## BULLERUTREDNING

Underlag till detaljplan för del av Regulatorn 1 m.fl. (Dnr KS-2019/3292) inom kommundelen Flemingsberg i Huddinge kommun.

April 2020

### Kund

---

Fabege

### Objekt

---

Planområde "Norra Tomten", del av Regulatorn 1 m.fl. (Dnr KS-2019/3292).

### Uppdragets omfattning

---

Uppdraget omfattar att utföra en detaljerad bullerutredning för planområdet med hänsyn till väg- och spårtrafik. I uppdraget ingår också att redovisa byggnadens bullerskärmande effekt för kommande bostäder. Uppdraget omfattar även vibrationer och stomljud inom planområdet. Redovisningen är uppdelad på skede 1 och skede 2.

### Innehåll

---

Sammanfattande bedömning.....	2
1. Inledning.....	4
2. Beräknade trafikbullernivåer.....	6
3. Vibrationer och stomljud.....	16
4. Externt industribuller .....	17
5. Egenalstrat buller .....	17
6. Åtgärder.....	18
7. Riktvärden .....	19
8. Utförande .....	21

Datum: 2020-04-27

### Rapport

---

Simon Edwinsson  
0704951414  
[simon@akustiker.se](mailto:simon@akustiker.se)

### Granskning

---

Johan Ekebergh



# Sammanfattande bedömning

## Skede 1 – innan utbyggnad av infrastruktur och grannfastigheter

### Trafikbuller

#### Utomhus

Planområdet innefattar inte bostäder och omfattas därför inte av trafikbullerförordningens riktvärden för trafikbullernivå utomhus. Beräknade trafikbullervärden redovisas endast i informationsyfte för att beskriva bullerexponeringen på planområdets byggnader i skede 1.

#### Inomhus

Dimensionerande för ljudisolering i fasad blir utomhusnivåer i skede 2 eftersom bullernivåerna i skede 2 är högre än i skede 1.

### Vibrationer och stomljud

Planområdet ligger inom riskområdet för påverkan av vibrationer och stomljud från spårtrafik på Västra Stambanan. Mätningar av vibrationsnivåer på platsen för de nya byggnaderna visar att riktvärden för vibrationer kommer att uppfyllas. Dock visar mätningarna att riktvärden för stomljud inte beräknas uppfyllas för den störkänsliga verksamheten i Hus A. Stomljudsisolering åtgärder behövs där.

### Externt industribuller

Planområdet innefattar inte bostäder och omfattas därför inte av krav på industribullernivå utomhus. Det industribuller som finns i området ligger avsevärt lägre i nivå jämfört med framtida trafikbuller i skede 2 och blir därför inte styrande vid dimensionering av fasadens ljudisolering.

### Egenalstrat buller

I skede 1 finns ingen störkänslig verksamhet/bebyggelse i närheten av planområdet som kan drabbas på ett negativt sätt av ljud från byggnaderna på planområdet. Dimensionerande för extern bullerspridning blir framtidsscenarioet i skede 2, med bostäder nära angränsande till planområdet.

## Skede 2 – efter utbyggnad av infrastruktur och grannfastigheter

### Trafikbuller

#### Utomhus

Planområdet innefattar inte bostäder och omfattas därför inte av trafikbullerförordningens riktvärden för trafikbullernivå utomhus. Beräknade utomhusnivåer som redovisas i denna rapport ska användas vid dimensionering av ljudisolering i fasader till hus A och B så att krav på trafikbullernivå kan uppfyllas inomhus.

Det finns ett krav att planområdets byggnader, hus A och B, ska utgöra ett effektivt bullerskydd för bakomliggande bostäder<sup>1</sup>. Denna rapport redovisar två beräknade scenarion; ett där hus A och B är inritade som bullerskydd, ett där bostäderna är exponerade mot Västra Stambanan och Huddingevägen. Beräknade värde påvisar att hus A och B ger en god bullerskärmande effekt.

#### Inomhus

Inomhus kan riktvärden för trafikbuller klaras med en hög ljudisolering i fasaden. Ljudkrav ställs senare i denna rapport.

---

<sup>1</sup> Sid 24, Tyrens, Rapport REV04, PM Buller - Underlag till planprogrammet – Flemingsbergsdalen



### **Vibrationer och stomljud**

Planområdet ligger inom riskområdet för påverkan av vibrationer och stomljud från spårtrafik på Västra Stambanan och den planerade bilrampen i nära anslutning till Hus A. Mätningar av vibrationsnivåer på platsen för de nya byggnaderna visar att riktvärden kommer att uppfyllas. Mätningarna visar också att riktvärden för stomljud uppfylls i Hus B och merparten av hus A. Den störkänsliga verksamheten i Hus A behöver dock skyddas med stomljudsisolerande åtgärder, enligt redovisning senare i denna rapport.

### **Externt industribuller**

Planområdet innefattar inte bostäder och omfattas därför inte av krav på industribullernivå utomhus. Det industribuller som finns i området ligger avsevärt lägre i nivå jämfört med trafikbullret och blir därför inte styrande vid dimensionering av fasadens ljudisolering.

### **Egenalstrat buller**

Det egenalstrade bullret kan exempelvis vara tekniska installationer på tak, huvar och galler. Vid planering av byggnadens tekniska installationer skall avgivna bullernivåer beaktas så att krav för bostäder "Zon A" uppfylls.

Det egenalstrade bullret kan också vara verksamhetsljud från verkstad eller replokaler. Verksamhetsljuden inuti byggnaden dämpas effektivt av den egna byggnadens fasader, som dimensionerats för att klara höga trafikbullernivåer, och bedöms inte utgöra ett hinder för att klara krav för bostäder "Zon A".



# 1. Inledning

Planområdet "Norra Tomten" innefattar två byggnader, hus A och B. Hus A inhyser lokaler för verkstadsarbete, kontorsarbete och storkänslig kulturverksamhet. Hus B inhyser lokaler för kontorsarbete och idrott.

De båda byggnaderna utsätts för trafikbuller från:

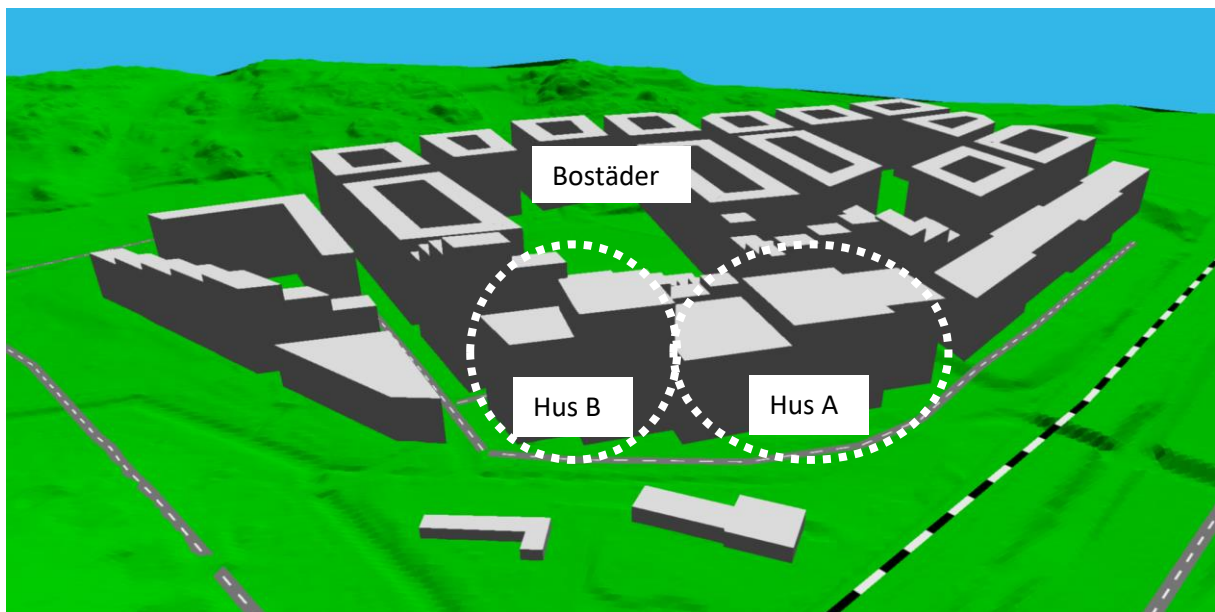
- Vägtrafik på de statliga vägarna Huddingevägen och Tvärförbindelse Södertörn
- Vägtrafik på kommunens lokala gator
- Spårtrafik på Västra Stambanan
- Bullerregn
- Flygbuller

I tillägg till ovanstående ligger även byggnaderna inom riskområdet för vibrationer och stomljud från järnvägen, vilket också utreds i denna rapport. Det förekommer även ett visst bidrag från befintlig industri.

Bakom "Norra Tomten" planeras för ett bostadsområde som är i behov av bullerskydd av hus A och B.

Syftet med denna rapport är att

- i skede 1 säkerställa bullerförhållanden i befintlig detaljplan
- i skede 2 utreda konsekvenserna för Hus A och B samt hur bullerskärningen blir mot bostadsbyggnaderna.

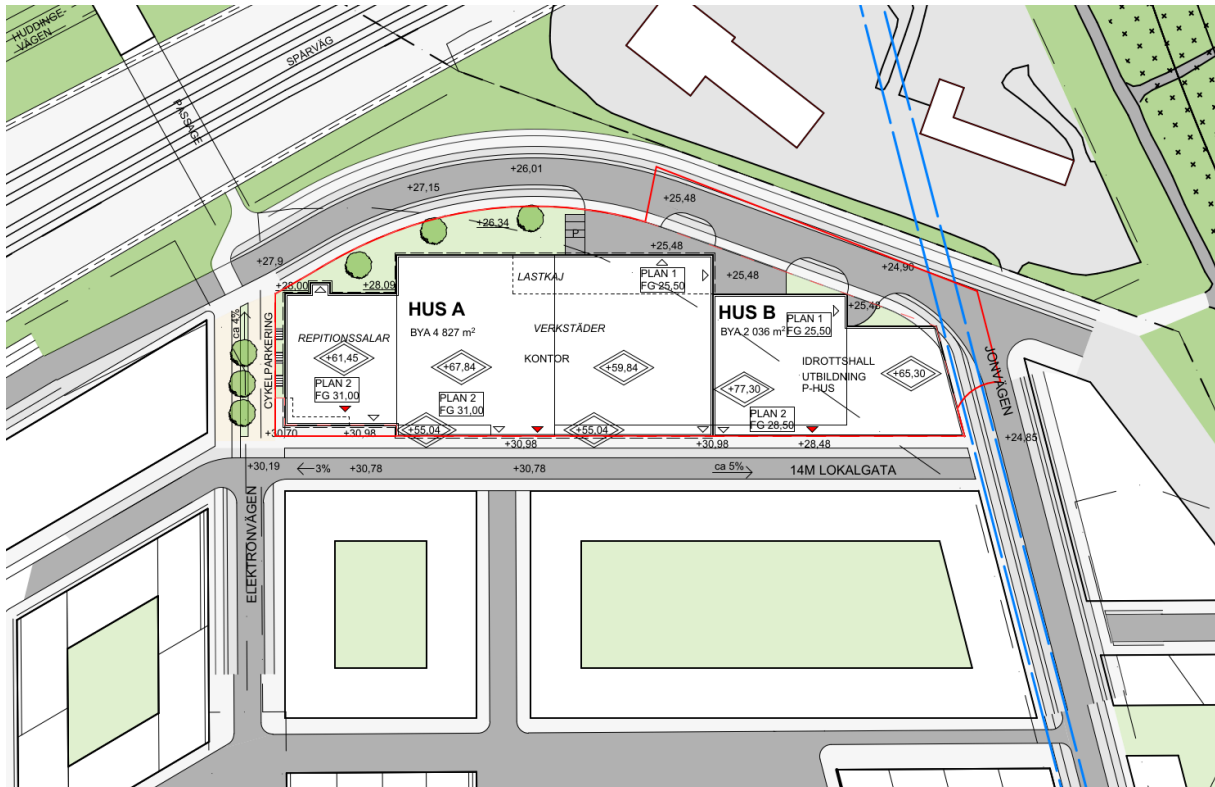


## 1.1. Skede 1



Skede 1 – Norra tomten bebyggs med Hus A och B.

## 1.2. Skede 2



Skede 2 – Övriga byggnader uppförs och vägnätet byggs ut.

## 2. Beräknade trafikbullernivåer

### 2.1. Sammanfattning

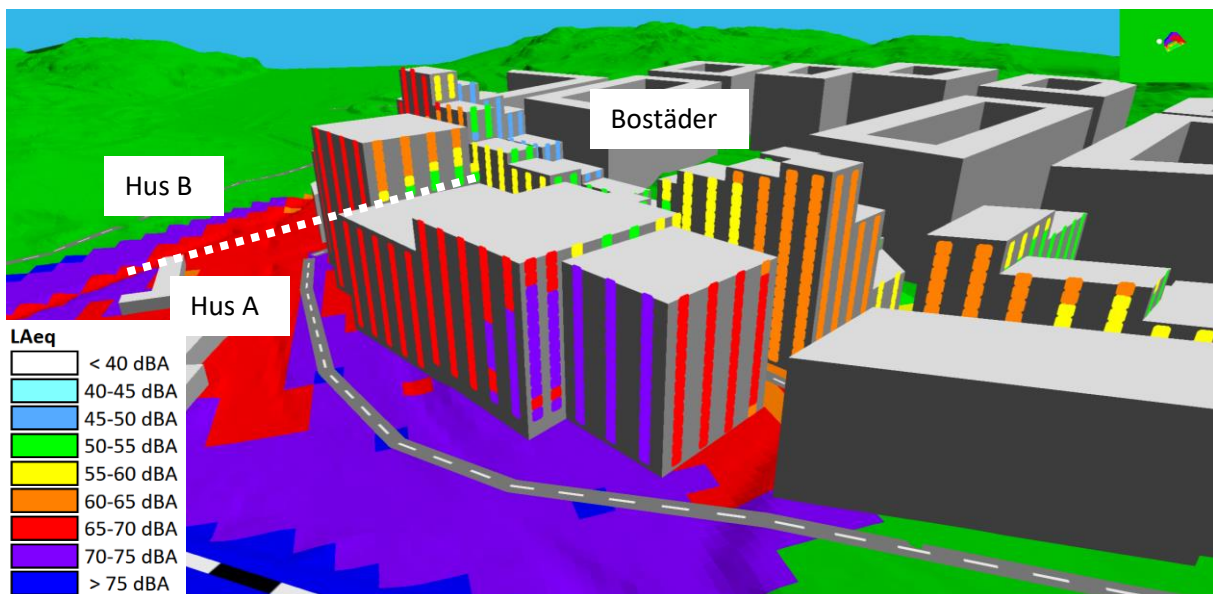
Trafiken på de statliga vägarna är styrande för de beräknade ekvivalenta ljudnivåerna medan spårtrafiken och lokalgatornas trafik är styrande för beräknade maximala ljudnivåer. Både ekvivalenta och maximala nivåer redovisas.

#### 2.1.1. Skede 1

- Bullernivån beräknas till ca 65 dBA ekvivalent nivå och ca 90 dBA maximal nivå för fasader på hus A och B vända mot bullrig sida.
- Övriga fasader som inte ligger exponerade direkt mot järnvägen och Huddingevägen får avsevärt lägre nivåer.

#### 2.1.2. Skede 2

- Bullernivån beräknas till ca 70 dBA ekvivalent nivå och ca 90 dBA maximal nivå för fasader på hus A och B vända mot bullrig sida.
- Bullernivån beräknas till under 60 dBA ekvivalent nivå för merparten av bostädernas fasad mot bullrig sida, *inklusive skärmade effekt från hus A och B*, vilket ger goda förutsättningar för bostäder.
- Endast övre del av nordvästra hörnhuset i bostadsområdet får nivåer över 65 dBA.
- Bakgrundsniån i området från bullerregn bedöms ligga runt 50 dBA ekvivalent nivå.
- Buller från flygrörelser bedöms inte påverka planområdet.



Ekvivalent ljudnivå i skede 2. Vy från sydväst. I förgrunden syns planområdets byggnader hus A och B. Nivån uppgår till ca 70 dBA för hus A och B. I bakgrunden skymtar bostäderna där bullernivån i mitten av bostadshusen är under 55-60 dBA medan hörnhusen får högre nivåer.



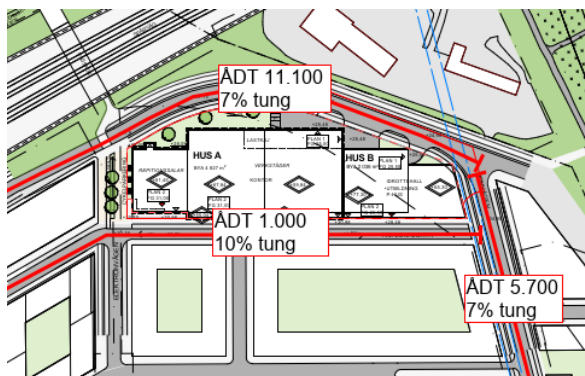
## 2.2. Skillnader mot tidigare bullerutredning av Tyréns

Vid beräkning av trafikbullernivåer skiljer sig resultat något från Tyréns beräkning för Flemmingsbergsdalen, *RAPPORT R04-292891*, dat 2019-12-20. Delta Akustik får generellt något högre bullernivåer vid bullerexponerade fasader hus A och B och samtidigt generellt bättre effekt på bullerskyddade fasader. Det beror på att olika indata använts enligt nedan:

1. Delta Akustiks beräkningsmodell baseras på aktuella situationsplaner för skede 1 och skede 2 (se avsnitt 1) avseende lokalgators sträckning där den huvudsakliga trafikmängden går "runt" hus A och B. Tyréns redovisar en helt annan vägsträckning där den huvudsakliga trafikmängden går emellan planområdets byggnader och bostadsbyggnaderna. Se exempel nedan.

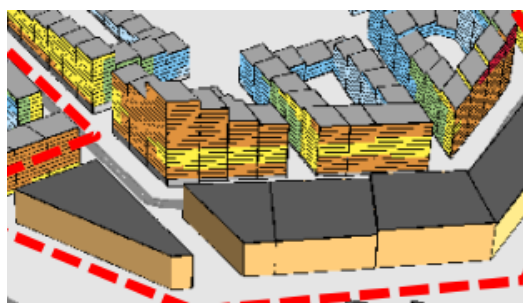


Tyréns indata, R04 2019-12-20

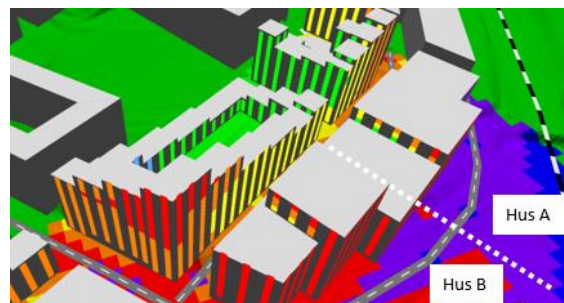


Delta Akustiks indata baserad på planförslag.

2. Delta Akustiks beräkning använder aktuell byggnadsvolym för planområdets Hus A och B, vilket ser ut att vara något högre byggnader än i Tyréns modell, jämfört med bostadshusen. Därmed erhålls en bättre bullerskärming.



Tyréns byggnadshöjder, R04 2019-12-20.



Aktuella byggnadshöjder (hus A+B) enligt planförslag.

## 2.3. Väg- och spårtrafik

I den akustiska modellen har vägtrafik och spårtrafik beräknats för fyra olika scenarier;

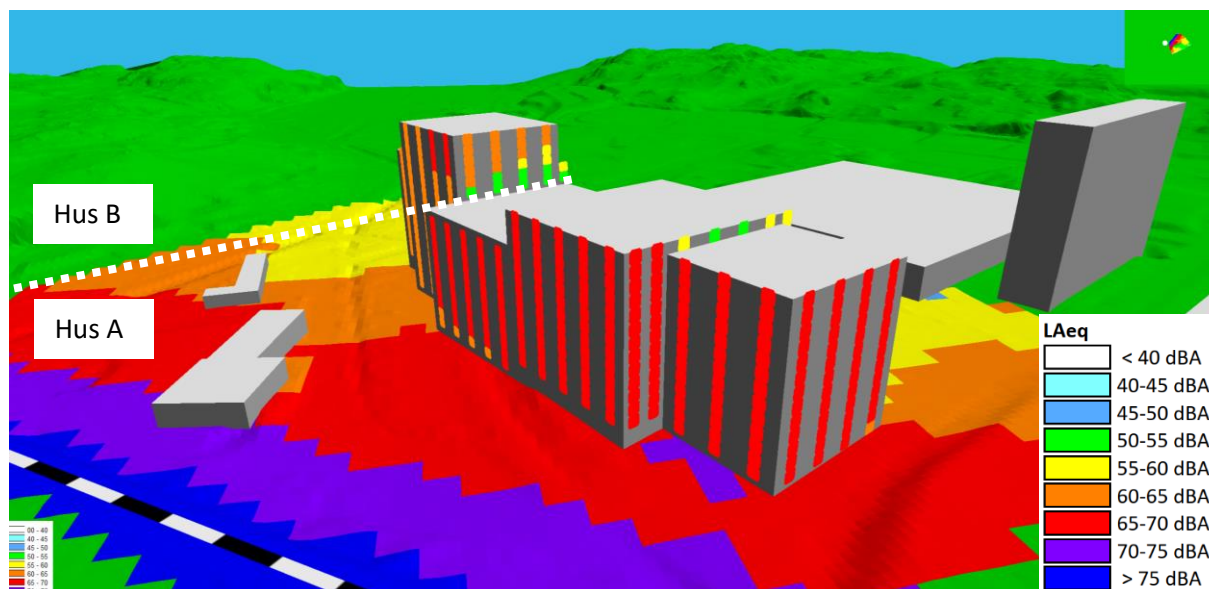
- 2.3.1. Skede 1 – Bullernivåer på de egna fasaderna, hus A och B.
- 2.3.2. Skede 2 – Bullernivåer på de egna fasaderna, hus A och B.
- 2.3.3. Skede 2 – Bullernivåer på bakomliggande bostäder, inklusive skärming av hus A och B.
- 2.3.4. Skede 2 – Bullernivåer på bakomliggande bostäder, exklusive skärming av hus A och B

I kommande avsnitt presenteras relevanta vyer över bullerutbredningen på mark och fasader. Detaljerade högupplösta bullerkartor redovisas i bilaga A.

### 2.3.1. Skede 1 - Bullernivåer på de egna fasaderna, hus A och B

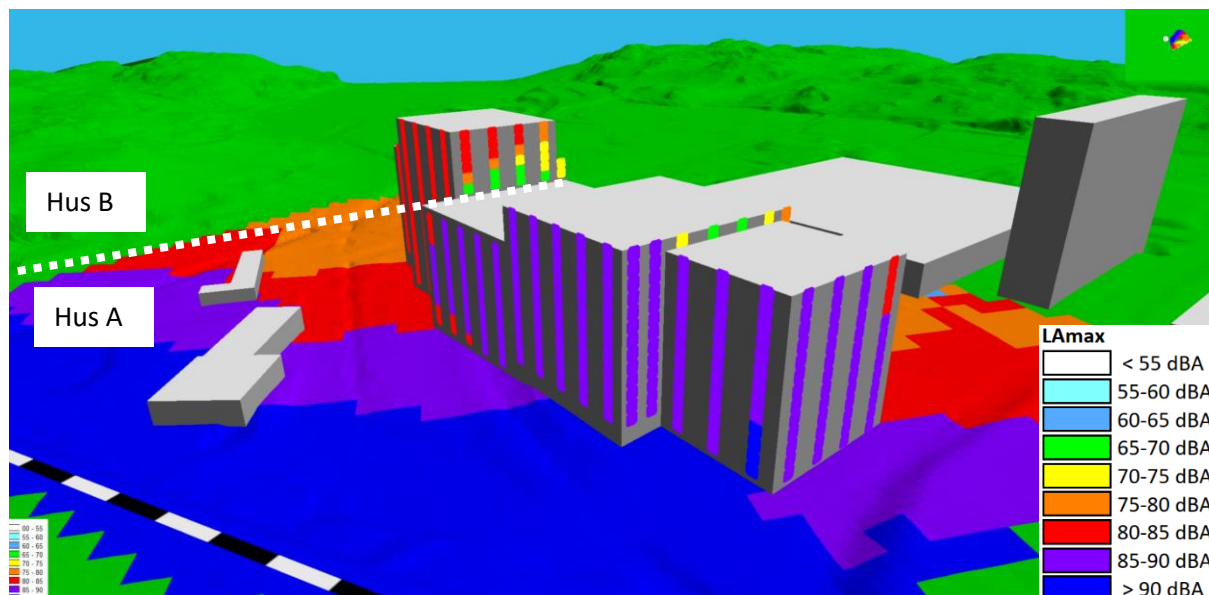
Planområdets byggnader är i dagsläget utsatta för kraftig bullerpåverkan från järnvägen och Huddingevägen.

Ekvivalent ljudnivå beräknas till 65-70 dBA över merparten av fasader exponerade mot järnvägen och Huddingevägen.



Hus A - Ekvivalent ljudnivå, spår- och vägtrafik

Maximal ljudnivå beräknas till 85-90 dBA över merparten av fasader exponerade mot järnvägen och Huddingevägen.



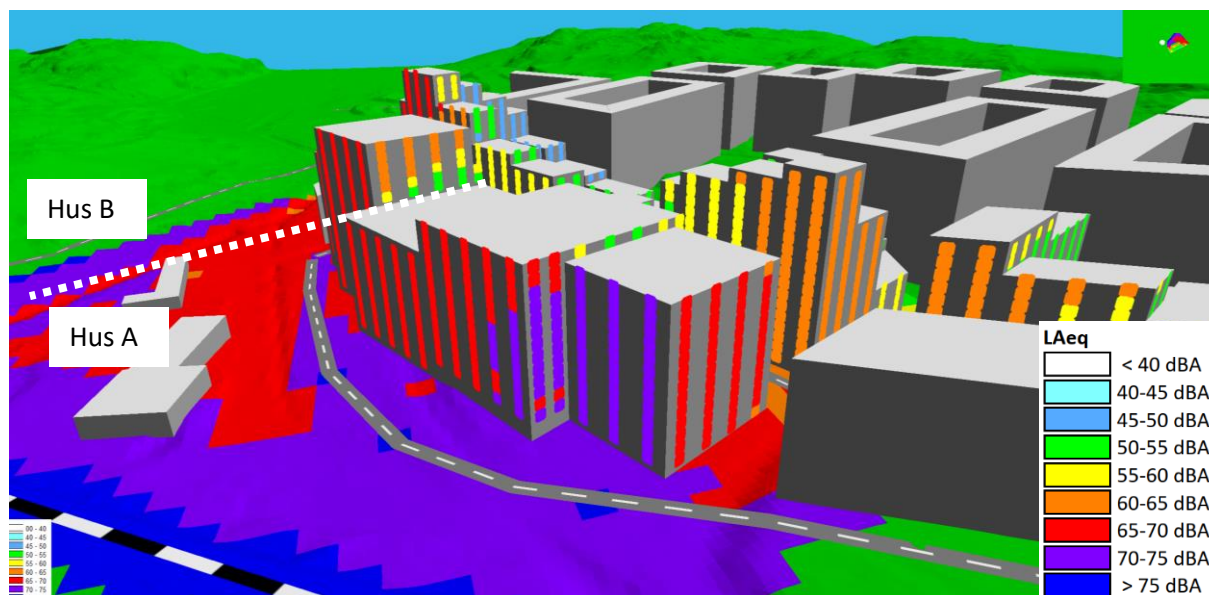
Hus A - Maximal ljudnivå, spår- och vägtrafik



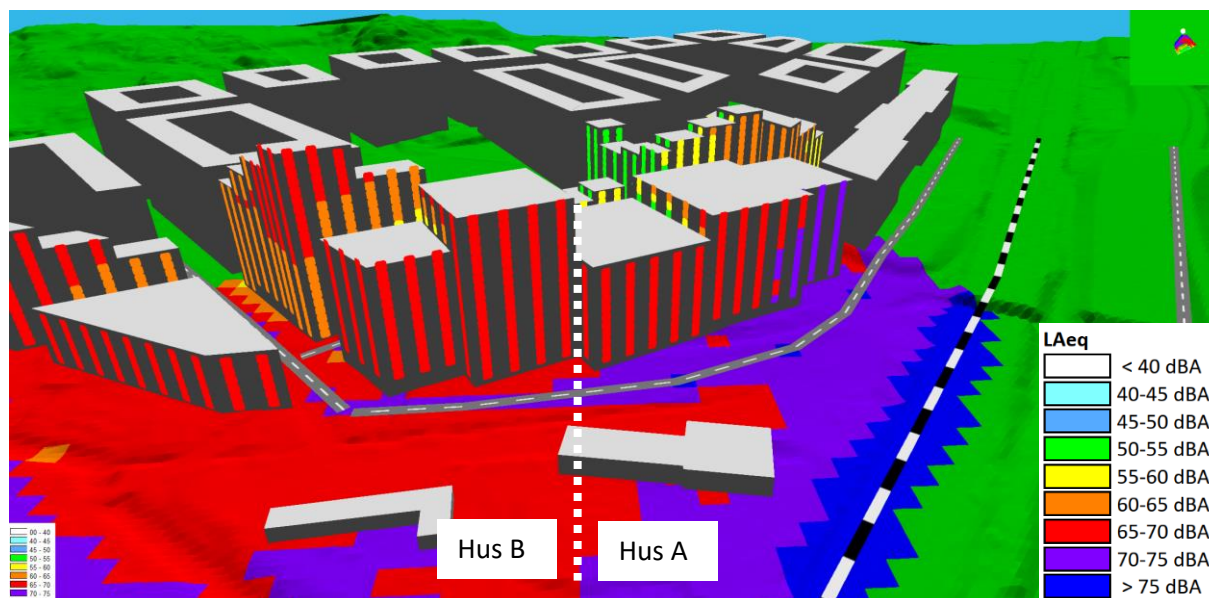
### 2.3.2. Skede 2 - Bullernivåer på de egna fasaderna, hus A och B

#### Ekvivalent ljudnivå

Högsta ekvivalenta ljudnivåer beräknas förekomma på den del av Hus A som ska inhysa störkänslig kulturverksamhet. Där uppgår beräknade ekvivalentnivåer till 70-75 dBA medan övriga huskroppar får ca 5 dB lägre värden.



Hus A - Ekvivalent ljudnivå, spår- och vägtrafik



Hus B - Ekvivalent ljudnivå, spår- och vägtrafik

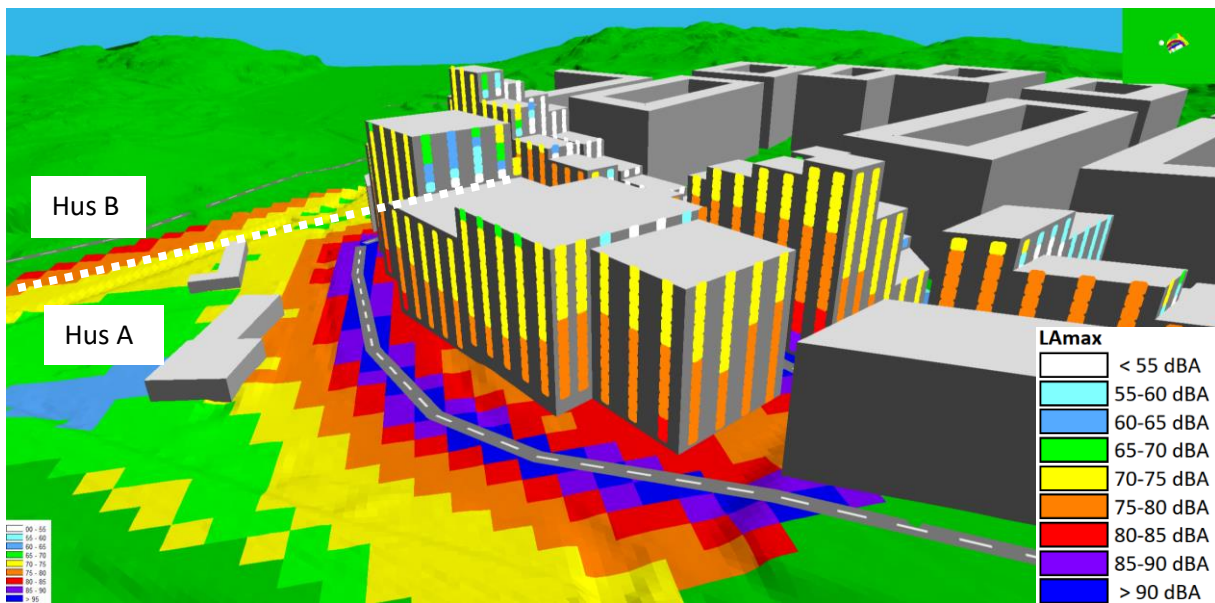
### Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån särredovisas för spår- och vägtrafik för att ge en uppfattning om vilket trafikslag som orsakar högst maxvärden. Detta är av intresse för dimensionering av fasadisolering då olika trafikslag har olika frekvensinnehåll.

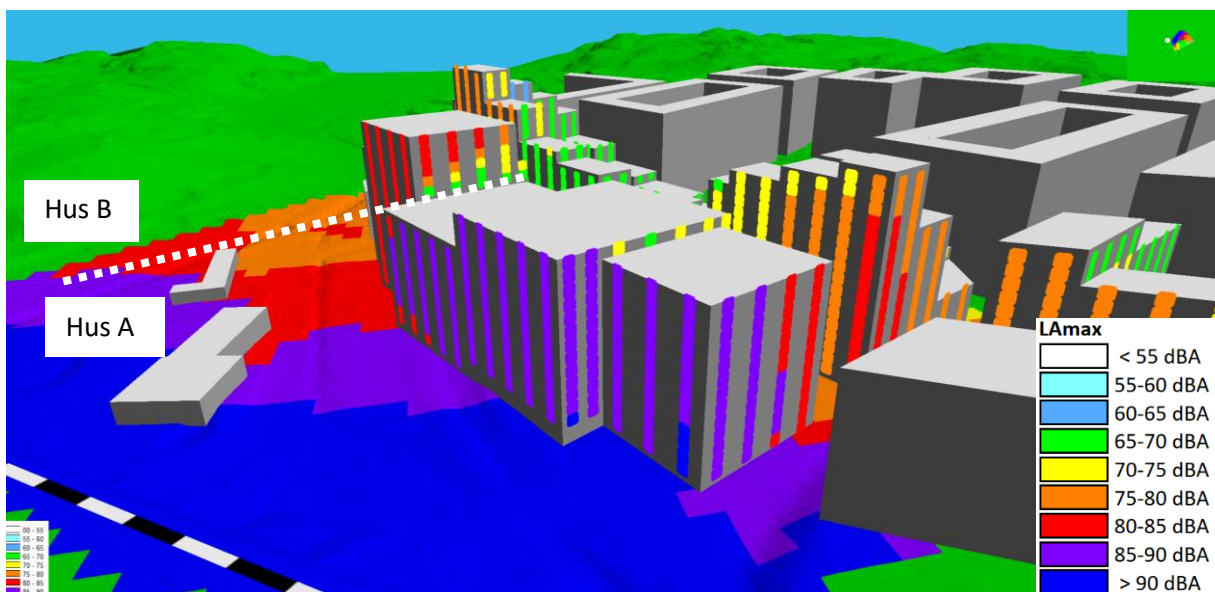
På hus A beräknas den maximala ljudnivån till 85-90 dBA från spårtrafik vilket stämmer väl överens med maxnivåer som uppmätts från tågpassager på platsen.

På hus B beräknas 80-85 dBA maximal ljudnivå från spårtrafik.

Vägbuller ger avsevärt lägre maxvärden men har en mer lågfrekvent karaktär, särskilt vid tung trafik, vilket måste beaktas vid dimensionering av ljudisolering i fasader.

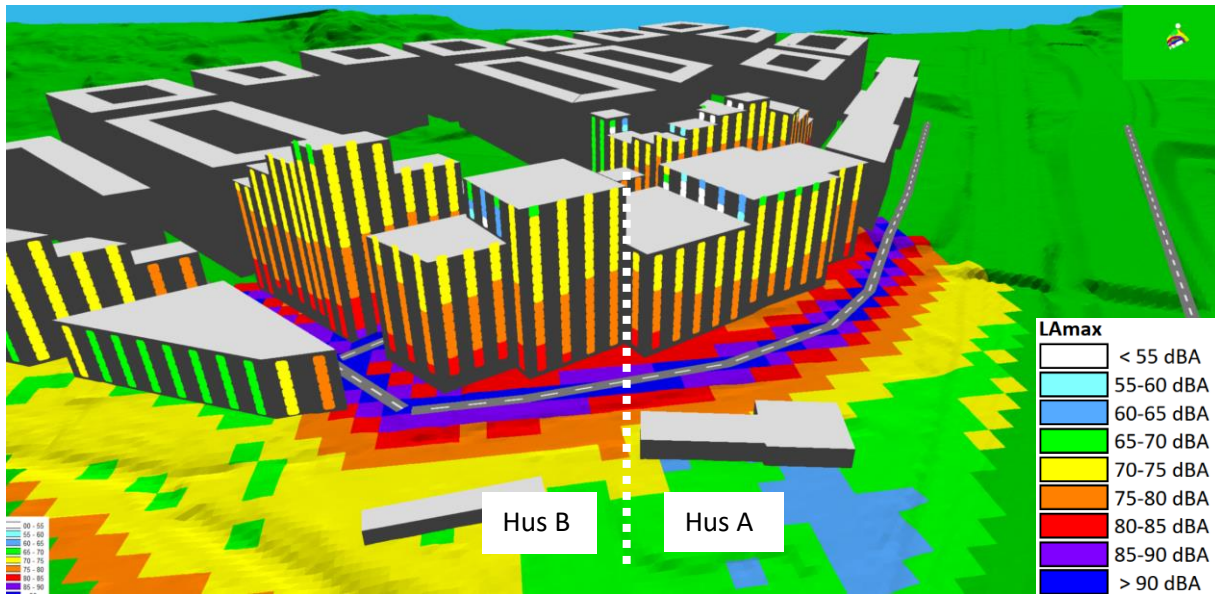


Hus A - Maximal ljudnivå från vägtrafik

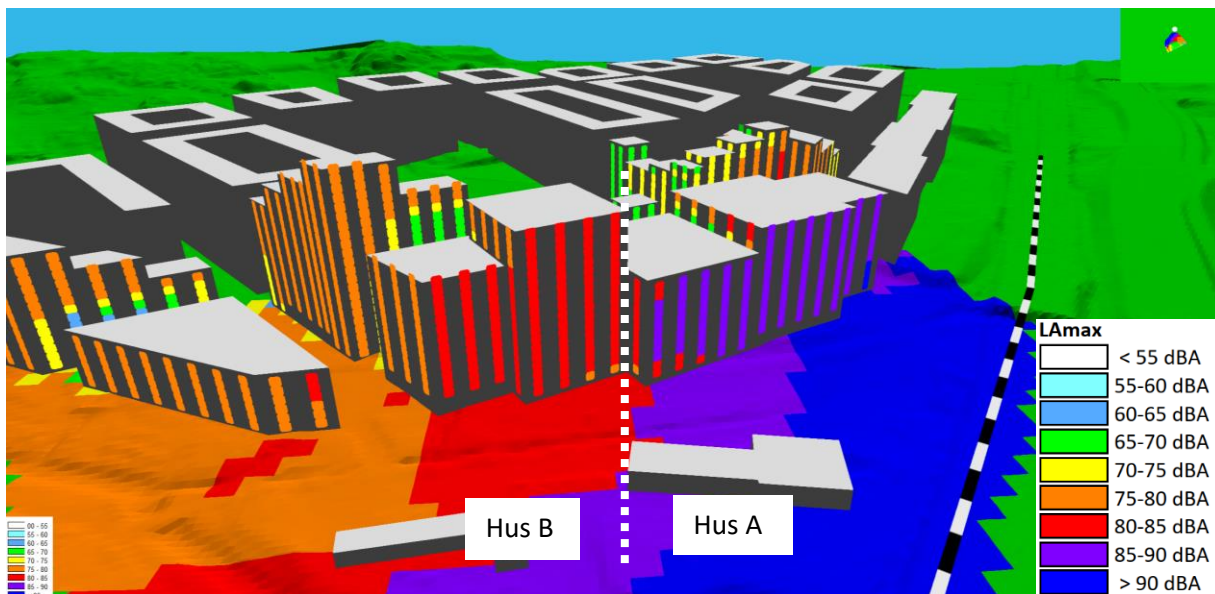


Hus A - Maximal ljudnivå från spårtrafik





Hus B - Maximal ljudnivå från vägtrafik

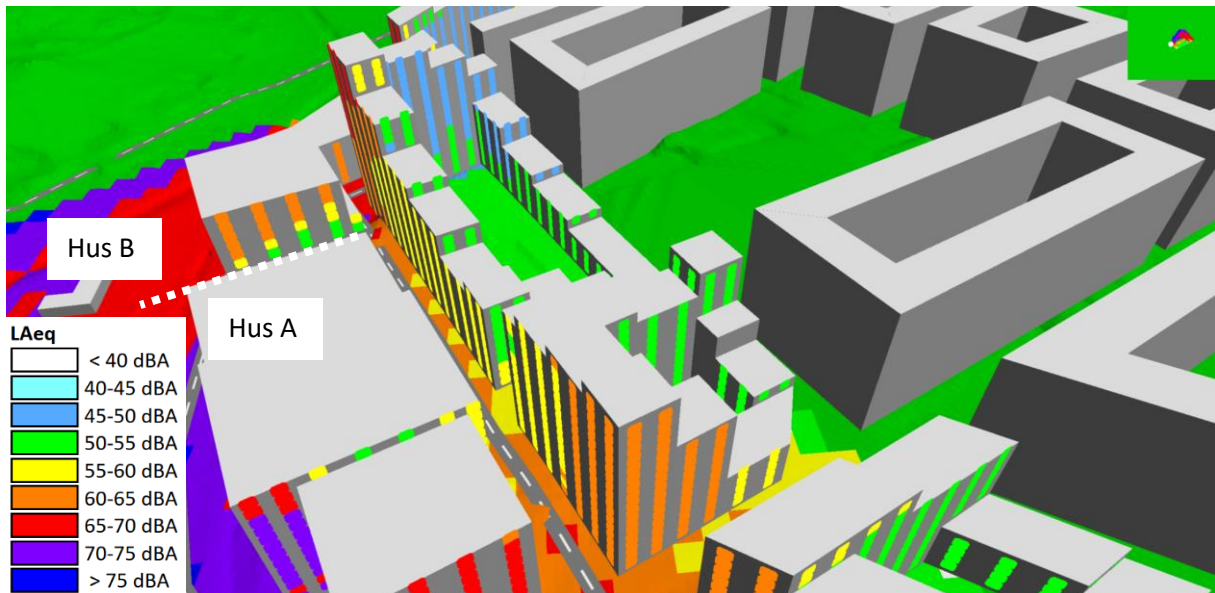


Hus B - Maximal ljudnivå från spårtrafik

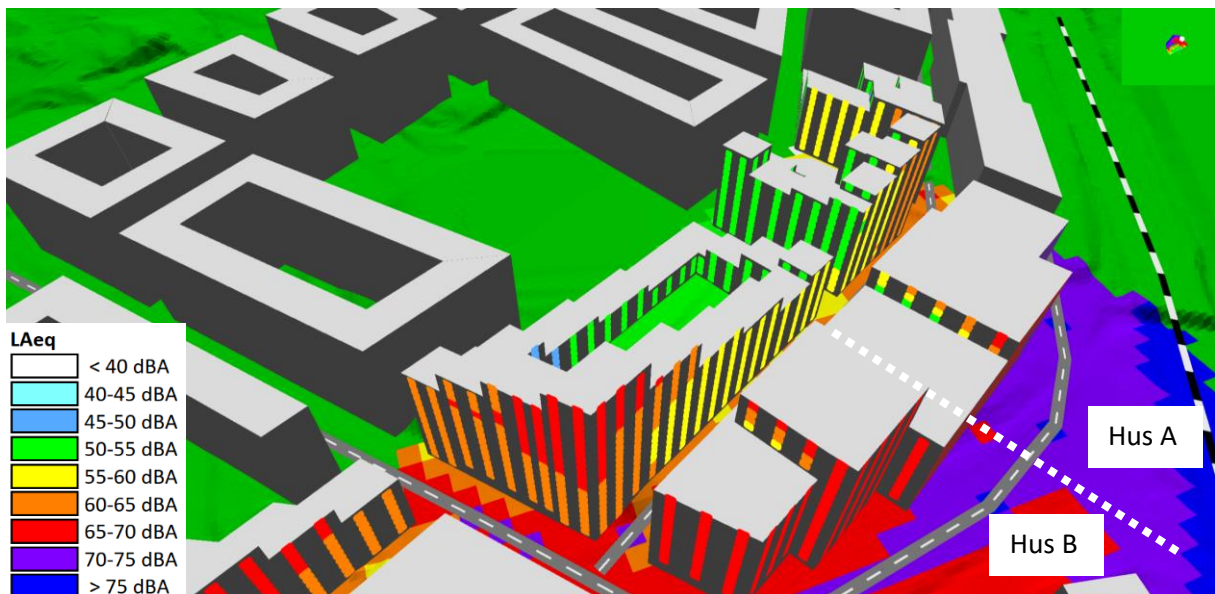
### 2.3.3. Skede 2 - Bullernivåer på bakomliggande bostäder, inklusive skärmning av hus A och B

#### Ekvivalent ljudnivå

De ekvivalenta ljudnivåerna beräknas till under 60 dBA för större delen av bakomliggande bostäder vilket innebär goda förutsättningar för bostäder. Hörnhusen får mestadels ljudnivåer under 65 dBA. De översta våningarna på nordvästra hörnhuset får ljudnivåer över 65 dBA vilket enligt trafikbullerförordningen 2015:216 kräver genomgående lägenheter med tillgång till tyst sida.



Bakomliggande bostäder inkl. skärm av Hus A+B - Ekvivalent ljudnivå från spår- och vägtrafik

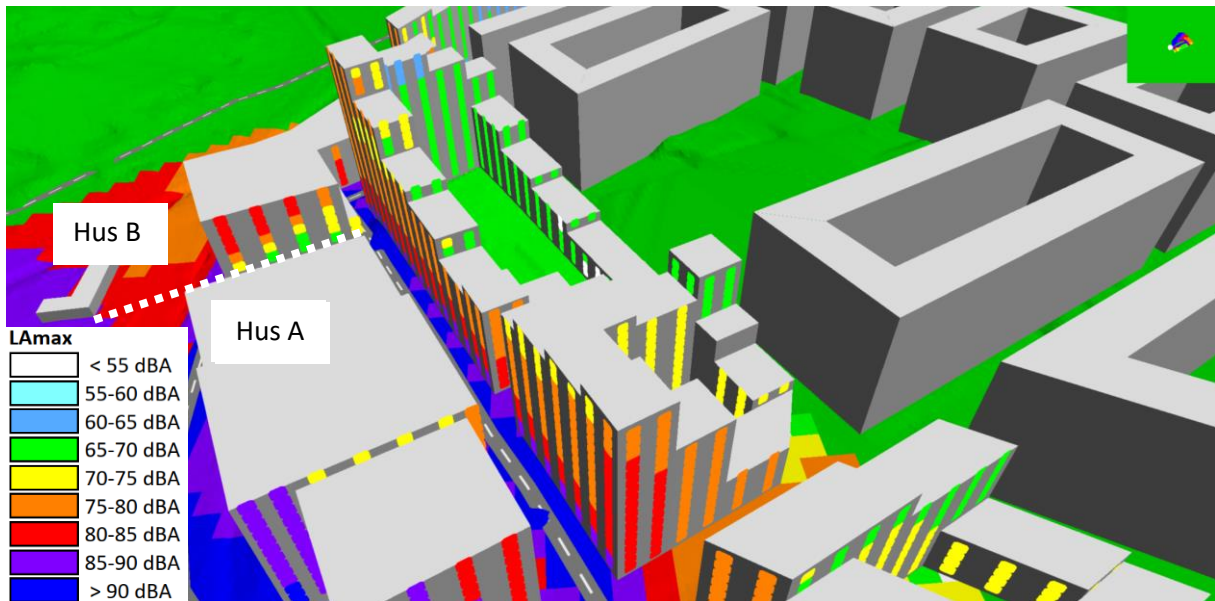


Bakomliggande bostäder inkl. skärm av Hus A+B - Ekvivalent ljudnivå från spår- och vägtrafik

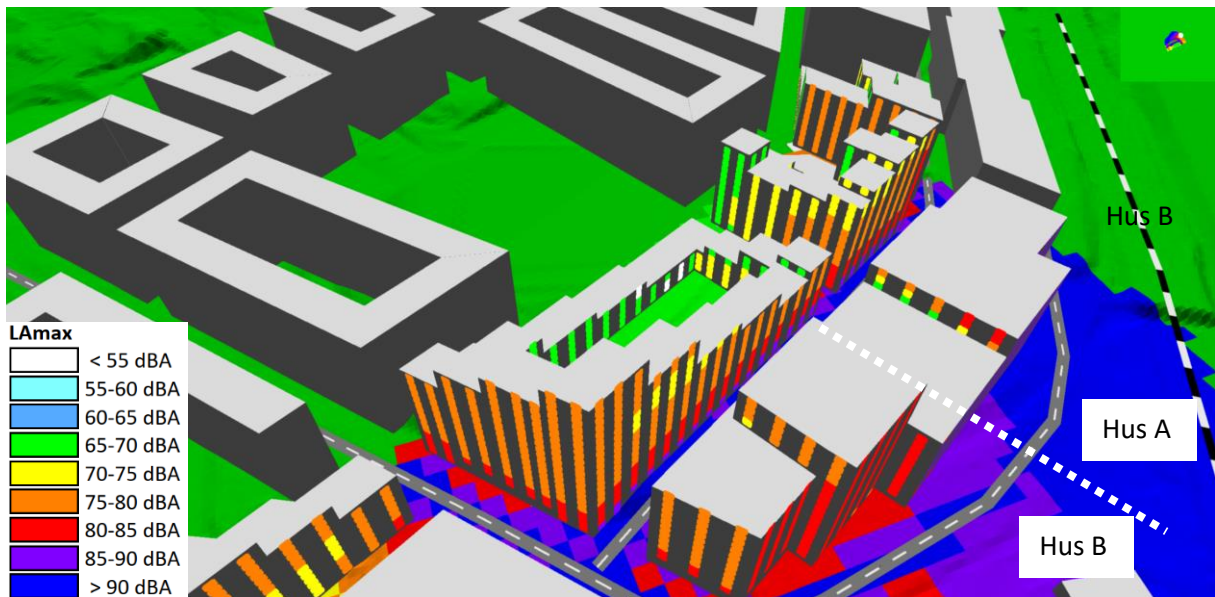


Maximal ljudnivå

De maximala ljudnivåerna beräknas till 75-80 dBA på bostadshusets bullerutsatta sidor. De nedersta våningarna får 5-10 dB högre nivåer pga busstrafiken på lokalgatan. Det sydvästra hörnhuset får 80-85 dBA maxnivåer eftersom det är exponerat mot järnvägen.



Bakomliggande bostäder inkl. skärm av Hus A+B - Maximal ljudnivå från spår- och vägtrafik.



Bakomliggande bostäder inkl. skärm av Hus A+B - Maximal ljudnivå från spår- och vägtrafik.

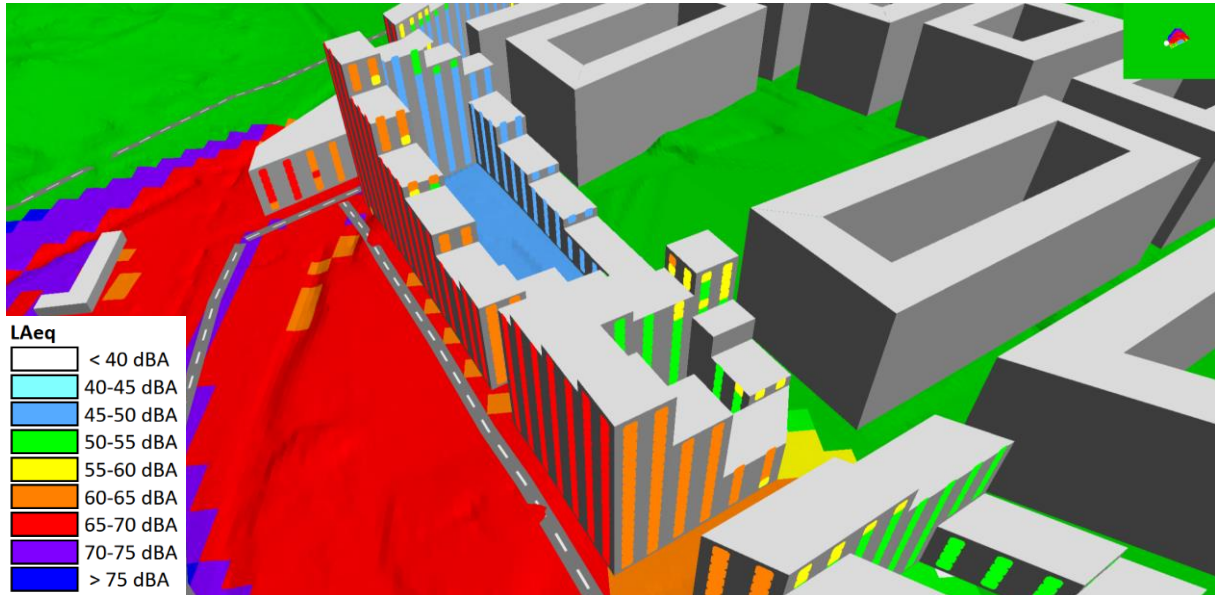
Bakomliggande bostäder inkl. skärm av Hus A+B - Maximal ljudnivå.



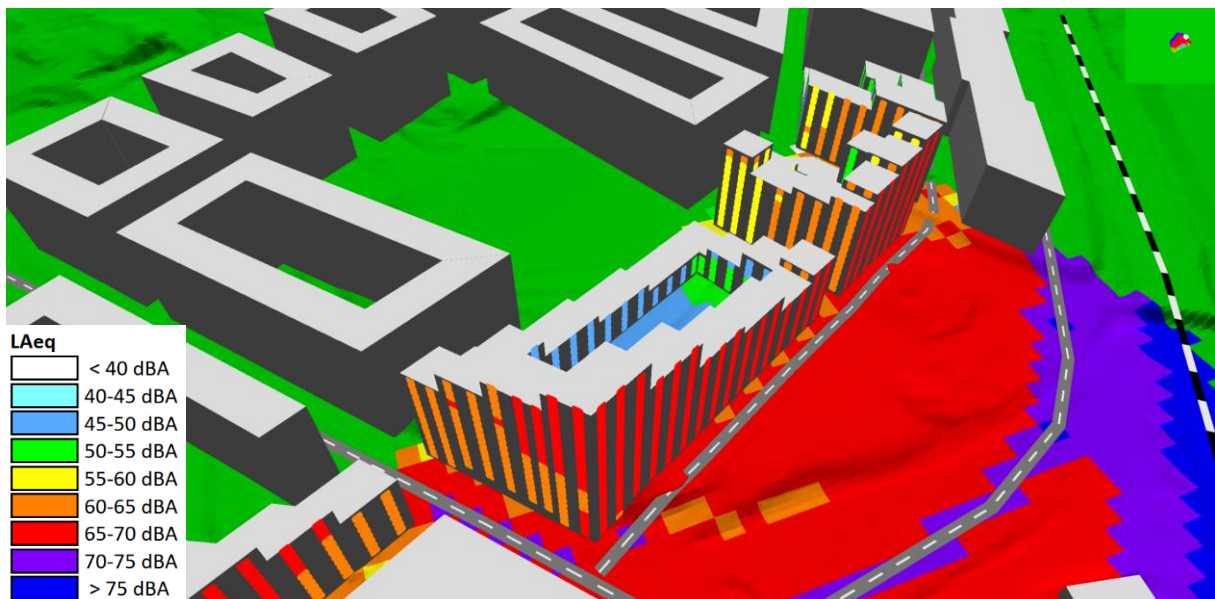
### 2.3.4. Skede 2 - Bullernivåer på bakomliggande bostäder, exklusive skärmning av hus A och B

#### Ekvivalent ljudnivå

De ekvivalenta ljudnivåerna beräknas till över 65 dBA för bostadshusets sida mot järnvägen och gavelsidor.



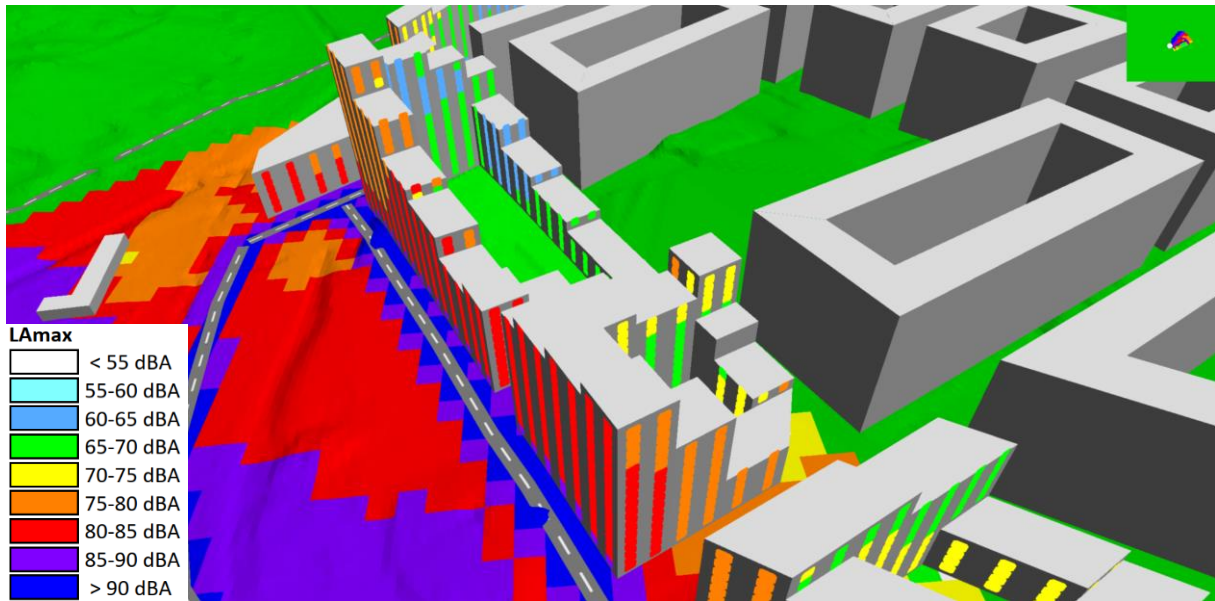
Bakomliggande bostäder exkl. skärm av Hus A+B - Ekvivalent ljudnivå från spår- och vägtrafik.



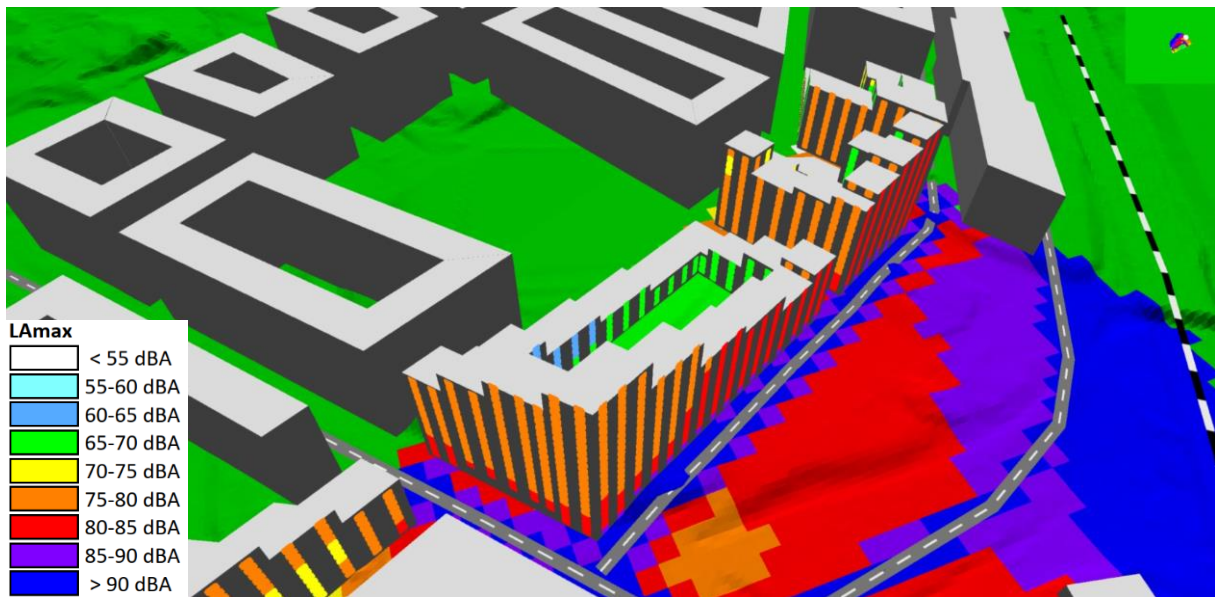
Bakomliggande bostäder exkl. skärm av Hus A+B - Ekvivalent ljudnivå spår- och vägtrafik.

Maximal ljudnivå

De maximala ljudnivåerna beräknas till 80-85 dBA på merparten av bostadshusets fasad mot järnvägen. Styrande för maxnivåerna är tågpassagerarna.



Bakomliggande bostäder exkl. skärm av Hus A+B - Maximal ljudnivå spår- och vägtrafik.



Bakomliggande bostäder exkl. skärm av Hus A+B - Maximal ljudnivå spår- och vägtrafik.

## 2.4. Bullerregnet

Bullerregnet från Huddingevägen och Tvärförbindelse Södertörn ingår inte i presentationen på bullerkartorna. Bullerregnet påverkar främst bebyggelsens mindre bullriga sidor och byggnader på lite längre avstånd från vägarna, ca 200 meter och mer. Bullerregnet över centrala delar av bostadsområdet och bostädernas "tysta sidor" bedöms ligga runt 50 dBA vid ogynnsamma vindriktningar och temperaturgradienter men i normalfallet lägre. Bedömningen baseras på mätningar på platsen. Bullerregnet bedöms således inte ge nämnvärd påverkan på redovisade värden.

## 2.5. Flygbuller

Det förekommer i dagsläget färre än 500 flygrörelser per år över området med anledning av sjuktransporter till sjukhuset. Vid en utbyggnad av sjukhuset kan det komma att bli fler. Överskridande av krav på maxnivå inomhus accepteras 5 gånger per timme i verksamhetslokalerna i hus A och B och helikopterbuller bedöms därför inte vara dimensionerande för byggnadernas fasadisolering.

# 3. Vibrationer och stomljud

I syfte att säkerställa att planområdets byggnader uppfyller krav för vibrationer och stomljud har mätning på markvibrationer framkallade av tåg utförts på platsen för Hus A. Därtill har vibrationer kontrollerats invid en befintlig bilramp i Frösunda (Solna) utanför ICA's huvudkontor, i syfte att utgöra referens för framtida bilramp som planeras i närheten av Hus A.

Mätning och utvärdering av mätresultat har utförts enligt tillämpbara metoder i Svensk Standard 460 48 61. Mätresultat har dessutom använts i syfte att översiktligt beräkna stomljud som kan förekomma inomhus via vibrationer i berg framkallad av tågpassager. Dessa beräknade ljudnivåer har ställts i relation till de projektspecifika riktvärden för stomljud som gäller för kulturlokalernas störkänsliga utrymmen.

Undersökningen påvisar följande:

- Vibrationer som förekommer på berg vid tågpassager överskrider ej nationella riktvärden för vägd acceleration/hastighet. Därmed förväntas krav uppfyllas inomhus.
- Beräkningar tyder på att stomljud via berg från tågpassager riskerar att överskrida projektspecifika riktvärden för ljudnivå inomhus i de störkänsliga kulturlokalerna.
- Vibrationer vid fordonspassage över fogskarvar i bilramp är långt under riktvärden för komfortstörningar.
- Beräkningar visar att stomljud inomhus från fordonspassager vid bilramp inte är ett problem för planområdets byggnader.



## 4. Externt industribuller

Det ställs inga krav på infallande industribuller på fasader till hus A och B. Industribuller är enbart av intresse för dimensionering av ljudisolering i fasad så att inomhusnivåer klaras.

Översiktliga mätningar av industribuller har gjorts i samband med mätning av maxnivåer från spårtrafik. Industribullret kan stundtals vara hörbart, då främst motorljud från transportfordon, men det ligger avsevärt lägre i nivå än maxnivåer från tågbuller.

Med hänsyn till att buller från trafiken kraftigt överstiger bullernivåer från den befintliga industrin i närheten av planområdet är inte detaljerad mätning eller beräkning av industribuller av intresse.

## 5. Egenalstrat buller

Det egenalstrade bullret kan exempelvis vara tekniska installationer på tak, huvar och galler. Projekteringen är ännu i ett mycket tidigt skede och detaljerad planering av byggnadens egna bullerkällor finns inte att tillgå. Målsättningen är att förlägga bullerkällor mot bullrig sida, dvs järnvägen.

Även verksamhetsljud i form av byggverksamhet i verkstad, musikverksamhet i kulturlokalerna eller lastning/lossning av varor räknas som egenalstrat buller och skall uppfylla riktvärden enligt avsnitt 7 vid angränsande bostäder. I tabell nedan anges dimensionerande nivåer för verksamhetsljud.

Dimensionerande ljudnivå för verksamhetsljud			
Lokal	Ekvivalent ljudnivå L <sub>Aeq</sub> [dB]	Maximal ljudnivå L <sub>Afmax</sub> [dB]	Spektrumanpassningsterm
Snickeri och smedja	85	105	C
Måleri och tapetseri	70	85	C
Repsalar	95	100	C50-3150

Värden ovan avser en ljudintensiv period på 30 sekunder.

## 6. Åtgärder

Här kommenteras möjligheterna att innehålla aktuella riktvärden som anges i avsnitt 7.

### 6.1. Trafikbuller

Utomhus ställs inga krav på trafikbuller. Inga åtgärder utomhus i form av bullerskärmar är nödvändiga.

För att uppnå riktvärden för trafikbuller inomhus ställs följande krav på fasadens ljudisolering.

Ljudkrav för fasad exponerade mot järnvägen <sup>2</sup>		
Utrymme	Tät fasad R <sub>w+C50-3150</sub> [dB]	Fönster R <sub>w+C50-3150</sub> [dB]
Störkänsliga kulturlokaler hus A	70	Får ej förekomma
Utrymme för stadigvarande kontorsarbete	50	44
Övriga utrymnen där människor vistas mer än tillfälligt	47	42

### 6.2. Vibrationer och stomljud

Inga åtgärder nödvändiga för hus B och för de delar av hus A som inhyser verkstad/kontor.

Den del av Hus A som inhyser störkänslig verksamhet utförs i egen stomme, helt frikopplad från övrig byggnad. Denna stomme vibrationsisolerar från berggrund och fundament. Typ av vibrationsisolering är Sylodyn 50 mm, anpassad för den specifika byggnadens last.

### 6.3. Externt industribuller

Utomhus ställs inga krav på infallande externt industribuller.

Inomhus uppnås riktvärden för externt industribuller per automatik eftersom fasaderna dimensioneras efter den avsevärt högre trafikbullernivån.

### 6.4. Egenalstrat buller

Planområdets byggnader, dess installationer och verksamhetsljud ska begränsas till en nivå som möjliggör kravuppfyllelse på närliggande bostäder. Detta innebär att bullerutsläpp från takfläktar, huvar och galler måste bevakas i den vidare detaljprojekteringen av byggnadernas tekniska installationer med målsättning att uppfylla riktvärden för bostäder "Zon A".

Även verksamhetsbuller från verkstadslokaler och kulturlokaler måste klara riktvärden för bostäder Zon A. Eftersom den rådande trafikbullersituationen kräver mycket hög ljudisolering i fasaden till kulturlokalerna för att klara bullerkrav inomhus kommer verksamhetsbullret ej påverka ljudmiljön vid bostäderna som kan klara "Zon A". För verkstäderna är den dimensionerande ekvivalenta ljudnivån inte högre än 85 dBA (100-3150 Hz) vilket innebär att ljudisoleringen i fasaden kan hanteras med vanliga paroc-väggar för att klara krav för bostäder Zon A.

<sup>2</sup> Fasad exponerad mot lokalgata kan ha 10 dB lägre värden än tabellerade ljudkrav.



## 7. Riktvärden

### 7.1. Trafikbuller

#### 7.1.1. Utomhus

För planområdets byggnader hus A och B ställs inga myndighetskrav på trafikbullernivåer utomhus.

#### 7.1.2. Inomhus

BBR kap 7:22 anger som ett allmänt råd att riktvärden för ljudklass C i SS 25268 ska följas. Ett projektspecifikt krav ställs för de störkänsliga kulturlokalerna i hus A.

Riktvärden för bedömning av trafikbuller inomhus		
Utrymme	Ekvivalent ljudnivå $L_{Aeq}$ [dB]	Maximal ljudnivå $L_{AFmax}$ [dB]
Störkänsliga kulturlokaler hus A	$\leq 25$	$\leq 30$ <sup>3</sup>
Utrymme för stadigvarande kontorsarbete	$\leq 35$	$\leq 50$ <sup>4</sup>
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt	$\leq 40$	-

### 7.2. Vibrationer

Hus B och merparten av Hus A omfattas av riktvärden enligt den svenska komfortstandarden för vibrationer, SS 460 48 61. Riktvärden ur SS 460 48 61 bör tillämpas vid nyetableringar och vid nybebyggelse och kan användas som målsättning för långsiktig förbättring av vibrationsförhållanden i befintliga miljöer. För de störkänsliga kulturlokalerna i hus A gäller strängare projektspecifika riktvärden, se tabell nedan.

Riktvärden för bedömning av vibrationskomfort i byggnad		
Utrymme	Vägd acceleration	Vägd hastighet
Störkänsliga kulturlokaler hus A	$\leq 7,2 \text{ mm/s}^2$	$\leq 0,2 \text{ mm/s}$
Övriga utrymmen hus A + B	$\leq 14,4 \text{ mm/s}^2$	$\leq 0,4 \text{ mm/s}$

Dessa värden är baseras på uppmätta tersbandsnivåer med en vägningsfaktor framtagen i den internationella standarden ISO 2631-2. Vägningsfaktorerna representerar hur människans känslighet varierar till vibrationer med varierande frekvenser. Accelerationen i tersbandnivåerna mäts i maximalt effektivvärde (R.M.S) med tidsvägningen Slow.

### 7.3. Stomljud

Stomljud inomhus bedöms mot riktvärden enligt 5.1.2. förutom de störkänsliga kulturlokalerna i Hus A där projektspecifika riktvärden är definierade enligt tabell nedan. För övriga lokaler gäller riktvärden enligt 7.1.2.

Riktvärden för bedömning av stomljud inomhus	
Utrymme	Maximal ljudnivå $L_{ASmax}$ [dB]
Störkänsliga kulturlokaler hus A	$\leq 30$

<sup>3</sup> Fem överskridanden per timme tillåts, om högst 10 dB.

<sup>4</sup> Dito

## 7.4. Externt Industribuller

### 7.4.1. Utomhus

För planområdets byggnader hus A och B ställs inga myndighetskrav på industribullernivåer utomhus.

### 7.4.2. Inomhus

BBR kap 7:22 anger som ett allmänt råd att riktvärden för ljudklass C i SS 25268 ska följas. I tillägg till det ställs ett projektspecifikt krav för de störkänsliga kulturlokalerna i hus A.

Riktvärden för bedömning av externt industribuller inomhus		
Utrymme	Ekvivalent A-vägd ljudnivå L <sub>Aeq</sub> [dB]	Ekvivalent C-vägd ljudnivå L <sub>Aeq</sub> [dB]
Störkänsliga kulturlokaler hus A	≤ 25	Special <sup>5</sup>
Utrymme för stadigvarande kontorsarbete	≤ 35	≤ 55
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt	≤ 40	≤ 60

## 7.5. Verksamhetsbuller

Buller från planområdets byggnader, dess installationer och verksamhetsljud ska begränsas så att riktvärden enligt Boverkets vägledning i Rapport 2015:21 kan uppfyllas på närliggande bostäder. Vägledningen anger bland annat att:

- inte enbart klara lägsta godtagbara ljudkvalitet utan alltid eftersträva bästa möjliga ljudmiljö
- i första hand åtgärda buller vid källan
- tre olika zoner (Zon A, B, C) kan användas för bostadsbebyggelse i bullerutsatta områden

Tabellen redovisar högsta tillåtna ljudnivå vid fasad och på uteplats.

	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22) + lördag och helgdag	Leq natt (22-06)
<b>Zon A</b> Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer	≤ 50 dBA	≤ 45 dBA	≤ 45 dBA
<b>Zon B</b> Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas.	≤ 60 dBA ≤ 45 dBA <sup>6</sup>	≤ 55 dBA ≤ 45 dBA <sup>7</sup>	≤ 50 dBA ≤ 45 dBA <sup>8</sup>
<b>Zon C</b> Bostadsbyggnader bör inte accepteras	> 60 dBA	> 55 dBA	> 50 dBA

I tillägg till ovanstående bör maximala ljudnivåer (LF<sub>max</sub> > 55 dBA) inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen i första hand den ljuddämpade sidan.

<sup>5</sup> Krav enligt FoHM 2014:13

<sup>6</sup> Avser ljuddämpad sida

<sup>7</sup> Avser ljuddämpad sida

<sup>8</sup> Avser ljuddämpad sida



## 8. Utförande

### 8.1. Beräknade parametrar

Trafikbullerförordningen anger riktvärden för både dygnsekvivalent ljudnivå  $L_{Aeq,24h}$  och maximal ljudnivå  $L_{AFmax}$ . Den dygnsekvivalenta ljudnivån beskriver medelvärde för trafikbullret över ett dygn. Den maximala ljudnivån beskriver tillfälliga ljudtoppar vid enskilda passager. Bullret från de statliga vägarna är mer eller mindre konstant och beskrivs därför bra av den ekvivalenta ljudnivån. Bullret från tågpassager innebär plötsliga ljudtoppar vilket beskrivs bra av den maximala ljudnivån. I denna rapport redovisas både ekvivalenta och maximala ljudnivåer.

### 8.2. Beräkningsmodell

Beräkningar utförda i CadnaA enligt Nordisk Beräkningsmodell (*TemaNord 1996:525*). Modellen beräknar bullernivåer utifrån trafikmängder, trafikslag, hastighet, terrängförhållanden och bebyggelse.

Mark har antagits vara absorberande, undantaget vägar som antagits vara reflekterande. Markhöjden har antagits följa befintliga höjder i brist på annat underlag

Höjden på de statliga och kommunala vägarna har antagits varit lika med befintliga markhöjder i brist på annat underlag. En högre placering av körbanorna kommer att ge högre bullernivåer på planområdets hus A och B samt bakomliggande bostäder. Dock har hänsyn tagits till att den framtida Huddingevägen och järnvägen förläggs i tunnel sydväst om planområdet.

Beräkningar har inkluderat 2 reflektionsvägar. Byggnader har antagits vara reflekterande.

### 8.3. Underlag

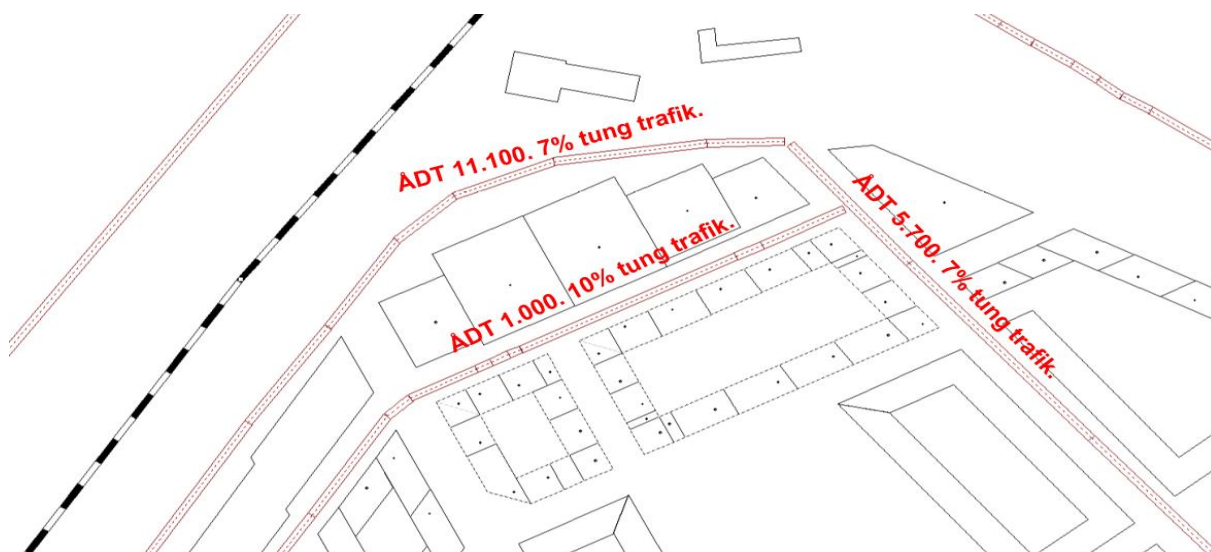
- Laserscannad höjddata och ortofoto erhållet från *Metria*
- Placering + höjder för byggnader inom planområdet (Hus A+B), *Strategisk Arkitektur*.
- Placering + höjder för byggnader som angränsar till planområdet, *BIG*, via *Strategisk Arkitektur*.
- Placering av övriga byggnader erhållet av *BIG*, via *Strategisk Arkitektur*.
- Höjder för övriga byggnader uppskattat av Delta Akustik.
- Placering på vägar erhållet av *Huddinge kommun*, via *Strategisk Arkitektur*.
- Höjder på vägar saknas information på, har satts till att följa befintliga marknivåer.
- I beräkningar för skede 1 ingår endast trafik på Huddingevägen och Västra stambanan.

### 8.4. Trafikdata

Trafikdata statliga vägar				
Vägsträcka	Hastighet (km/h)	ÅDT (antal passager)	Andel tung trafik (%)	Prognosår
Huddingevägen söder om rondell	70	46000	12	2045
Huddingevägen norr om rondell	70	54700	10	2045
Tvärförbindelse Södertörn öster om rondell	70	41500	14	2045
Tvärförbindelse Södertörn väster om rondell	70	63500	11	2045

Trafikdata statliga vägar hämtade från Trafikverket

### Trafikdata kommunala vägar



Vägtrafikmängder på de kommunala huvudvägarna hämtade från Huddinge Kommun, Jack Lu, via Tyrens bullerutredning R04 2019-12-20. Trafikmängd på lokalgata mellan planområdet och bostäderna skattad av Delta.

### Trafikdata järnväg

Bana	Band el	Tågtyp	Antal tåg Nuläge	Medellängd nuläge/2045	Maxlängd nuläge/2045	Hastighet nuläge/2045
Västra Stambanan	Hu-Flb	X2*	71	200	330	160/130
Västra Stambanan	Hu-Flb	Gods	22	340	680	100
Västra Stambanan	Hu-Flb	X40 (regionaltåg)	34	150	250	160/130
Västra Stambanan	Hu-Flb	X60 (pendel)	161	214	214	160/130
Västra Stambanan	Hu-Flb	Övrigt (antas som Pass)	12	130	460	160/130
Västra Stambanan	Hu-Flb	Pass	52	200	425	160/130
Västra Stambanan	Hu-Flb	X55	6	150	220	160/130

Tågtrafikmängder hämtade från Tyrens bullerutredning R04, 2019-12-20.

## 8.5. Platsbesök med mätningar

Platsbesök med mätningar av ljudnivåer från tågpassager, bakgrundsbuller, och vibrationer har utförts under januari och februari 2020. Mätning har skett med kalibrerade klass I instrument av typ B&K 2207 med accelerometer B&K 4380 samt geofon från Sigicom.

## 8.6. Avgränsningar

Bullerregn och flygbullernivå har inte inkluderats i bullerkartorna som presenteras i denna rapport eftersom beräkningsverktyget inte stödjer detta. Dock beskrivs bidraget från bullerregn och flygbuller under avsnitt 2.

Trafikdata för tåg gäller nuläge och inte 2045. Eftersom trafikökningen i framtiden innebär att banan kommer att byggas om leder det till förändrade geometrier för spåren och eventuellt spårnära bullerskyddsåtgärder. Effekten av detta på bullerspridningen går inte att förutse och beräkningarna utgår därför från nuläge.