

## Detaljplan Torpa-Sjöbo 2:1, Långestenslyckan

Buller utomhus från trafik och verksamheter

R2019016C, 2022-01-19

UPPDRAGSLEDARE: FREDRIK ÖBERG

KVALITETSGRANSKNING: ANDREAS GUSTAFSON

UPPDRAGSGIVARE: BORÅS STAD GENOM ANTON LÖBERG



©Shutterstock

WWW.GARDHAGEN.SE

### Sammanfattning

Ekvivalent ljudnivå från industri vid fasad hos bebyggelsen överskrider riktvärdet 45 dB med som mest 9 dB när tråkross är i drift, vilket framgår på bilaga 8.

Bebyggelsens boenheter behöver då anpassas så att minst två bostadsrum är vända mot ljuddämpad sida (med ekvivalent nivå lägre än 45 dB). En viss omarbetning av bebyggelseförslaget krävs för att uppnå detta.

Trafikbullernivåerna på de sidor som kan vara aktuella som ljuddämpad sida från industribuller bedöms vara tillräckligt låga med nuvarande byggnadslayout, bortsett från en byggnad (längst i nordväst).

Planen bedöms ha förutsättningar för att i de flesta fall uppfylla riktvärden för uteplats på balkonger/uteplatser på ljuddämpad sida från industri. Dock där ekvivalent trafikbullernivå överskrider 50 dB behövs även tillgång till gemensamma uteplatser.

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Uppdrag .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>3</b>
2.1.	Bilagor.....	3
2.2.	Trafik.....	3
2.2.1.	TRAFIKBULLER RELATIVT RIKTLINJER .....	4
2.3.	Verksamheter/industribuller.....	4
2.3.1.	INDUSTRIBULLER RELATIVT RIKTLINJER .....	4
2.3.2.	MAXIMALNIVÅER FRÅN INDUSTRI .....	5
2.4.	Slutsats trafik och industri .....	5
2.4.1.	NY BEBYGGELSE SÖDER OM VATTENVERKSGATAN .....	5
2.4.2.	NY BEBYGGELSE NORR OM VATTENVERKSGATAN .....	6
2.4.3.	UTEPLATSER.....	6
<b>3.</b>	<b>Bedömningsgrund.....</b>	<b>6</b>
3.1.	Trafikbuller utomhus .....	6
3.1.1.	BOSTÄDER.....	6
3.2.	Industribuller .....	7
3.2.1.	MAXIMALNIVÅ.....	8
3.2.2.	LJUDDÄMPAD SIDA OCH UTEPLATS.....	8
3.3.	Ljudnivå inomhus .....	9
3.3.1.	BOSTÄDER.....	9
3.4.	Kommentar om maximala ljudnivåer från Stena Recycling.....	10
<b>4.</b>	<b>Beräkningsunderlag, industribuller.....</b>	<b>10</b>
4.1.	Allmänt .....	10
4.2.	Stena Recycling AB.....	11
4.3.	Lernia.....	17
4.4.	Bolander & Schön.....	18
4.5.	Hevea 3 (Norra däckvägen 2) .....	20
<b>5.</b>	<b>Beräkningsunderlag, trafik.....</b>	<b>20</b>
5.1.	Vägtrafik .....	20
5.1.1.	MAXIMALNIVÅ FRÅN VÄGTRAFIK .....	21
5.2.	Järnvägstrafik .....	21
<b>6.</b>	<b>Kartunderlag .....</b>	<b>22</b>
<b>7.</b>	<b>Förklaring av akustiska grundbegrepp .....</b>	<b>22</b>
<b>8.</b>	<b>Beräkningsutförande .....</b>	<b>25</b>

## 1. Uppdrag

Gårdhagen Akustik AB har fått i uppdrag att beräkna buller från väg- och järnvägstrafik samt från angränsande verksamheter för fastigheten Torpa-Sjöbo 2:1 i Borås. Utredningen ska ligga till grund för arbete med detaljplan. Fastigheten är i dagsläget obebyggd.

## 2. Resultat

Buller från trafik och verksamheter har beräknats för beräkningshöjd 1,5 m (motsvarande mottagarhöjd på uteplats) tillsammans med fasadnivåer för ett föreslaget bebyggelsealternativ<sup>1</sup>. Färgskala för industribuller (bilaga 7–8) har ändrats jämfört med tidigare rapport R2019016A, så att ekvivalent ljudnivå över 45 dB nu visas med gul färg.

### 2.1. Bilagor

1. Trafik, sammanlagt buller. Med bebyggelse. Ekvivalent ljudnivå,  $L_{A,eq}$ . Bullerkonturer med beräkningshöjd 1,5 m, samt fasadnivåer.
2. Trafik, sammanlagt buller. Med bebyggelse. Maximal ljudnivå,  $L_{A,Fmax}$ . Bullerkonturer med beräkningshöjd 1,5 m, samt fasadnivåer.
3. Vägtrafikbuller. Med bebyggelse. Ekvivalent ljudnivå,  $L_{A,eq}$ . Bullerkonturer med beräkningshöjd 1,5 m, samt fasadnivåer.
4. Vägtrafikbuller. Med bebyggelse. Maximal ljudnivå,  $L_{A,Fmax}$ . Bullerkonturer med beräkningshöjd 1,5 m, samt fasadnivåer.
5. Buller från järnvägstrafik. Med bebyggelse. Ekvivalent ljudnivå,  $L_{A,eq}$ . Bullerkonturer med beräkningshöjd 1,5 m, samt fasadnivåer.
6. Buller från järnvägstrafik. Med bebyggelse. Maximal ljudnivå,  $L_{A,Fmax}$ . Bullerkonturer med beräkningshöjd 1,5 m, samt fasadnivåer.
7. Buller från industri, normal verksamhet. Med bebyggelse. Ekvivalent ljudnivå  $L_{A,eq}$ . Bullerkonturer med beräkningshöjd 1,5 m, samt fasadnivåer.
8. Buller från industri, normal verksamhet inkl. tråkross. Med bebyggelse. Ekvivalent ljudnivå  $L_{A,eq}$ . Bullerkonturer med beräkningshöjd 1,5 m, samt fasadnivåer.

### 2.2. Trafik

Buller från väg- och järnvägstrafik gällande en trafikprognos år 2040 har beräknats som A-vägd dygnsekvivalent och maximal ljudnivå i enlighet med

---

<sup>1</sup>Långstenslyckan, ett nytt kvarter i trä. Erhållet 2021-12-10

Naturvårdsverkets beräkningsmodeller<sup>2,3</sup>. Resultatet redovisas som bullerkonturer och fasadnivåer i bilaga 1–6.

### 2.2.1. TRAFIKBULLER RELATIVT RIKTLINJER

Sett *enbart* till trafikbullret (se nedan om industribuller) går det att bebygga området med bostäder motsvarande det bebyggelsealternativ som föreslagits, och samtidigt uppfylla krav på buller vid fasad och på anordnad uteplats från trafik enligt trafikbullerförordningen SFS 2015:216 med ändringar t o m SFS 2017:359.

Ekvivalentnivåer från trafik överskrider inte 60 dB  $L_{A,eq}$  vid fasad. Om detta riktvärde hade överskridits hade anpassade planlösningar behövts. Maximal ljudnivå från trafik överskrider riktvärde för uteplats  $L_{A,Fmax} = 70$  dB med upp till 6 dB vid vissa av fasaderna som är vända mot väg och järnväg, se bilaga 2. Sett enbart till trafikbullret finns dock goda möjligheter för berörda bostäder att lösa gemensamma uteplatser eller balkonger som klarar förordningens riktvärde genom att förlägga dem till ytor och fasader på byggnadernas motsatta sida.

## 2.3. Verksamheter/industribuller

### 2.3.1. INDUSTRIBULLER RELATIVT RIKTLINJER

Boverkets allmänna råd för industribuller relativt nya bostäder anger 60 dBA ekvivalent ljudnivå som gräns för när man kan tillåta bostadsbebyggelse (dagtid, zon B). Kraven skärps dock med 5 dB om ljudet innehåller toner eller impuls ljud, och eftersom ljudet från Stena kan innehålla såväl ofta återkommande impulser som ljud med tydliga tonkomponenter blir den övre gränsen för ekvivalentnivå som ska tillämpas 55 dBA dagtid. Bostäder vars fasadnivå överskrider 45 dBA dagtid behöver bulleranpassas så att minst hälften av bostadsrummen är vända mot luddämpad sida.

Stena Recyclings anläggning alstrar tidvis höga bullernivåer, medan beräknade bullernivåer från andra verksamheter är låga. Ljudnivåerna i bilaga 7 har beräknats för en mix av bullriga men ändå vanligt förekommande aktiviteter hos Stena Recycling, kombinerat med buller från teknisk utrustning hos Lernia och Bolander & Schön. Även byggnaderna på Norra Däcksvägen 2 är med i beräkningen med schablonnivåer, då byggnaden inte har kunnat inventeras, se nedan kapitel *Beräkningsunderlag, industribuller*.

Bilaga 8 har beräknats med samma ljudkällor samt dessutom tråkross vid Stena Recycling. Denna aktivitet utförs av entreprenörer som regelbundet (någon gång per månad, ett par dagar per tillfälle) hyrs in för arbeten på Stenas anläggning. Tråkrossen är den enskilda aktivitet hos Stena Recycling som orsakar högst

<sup>2</sup> "Vägrafikbuller – Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996", Naturvårdsverket, rapport 4635

<sup>3</sup> "Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell" Naturvårdsverket, rapport 4935

Ljudnivåer på planområdet. De redovisade ljudnivåerna avser dagperioden (06–18). Notera att även om tråkross dominerar jämfört med normal verksamhet på Stena Recycling har tråkrossen en ljudkaraktär som inte är impulsiv. Jämför bilaga 7 där nivåer utan tråkross redovisas. Vid normal verksamhet på Stena Recycling (bilaga 7) är ekvivalent ljudnivå vid planområdet cirka 3 dB lägre, jämfört med när tråkrossen är i drift. Dock förekommer även verksamhet med klippmaskin Jawiflo vars ljudkaraktär betraktas som impulsiv och som uppnår ljudnivåer vid planområdet på cirka 2 dB under det som tråkrossen uppnår, se rapport R2019016A. Även denna verksamhet utförs av entreprenörer som hyrs in regelbundet, på motsvarande sätt som med tråkrossen (någon gång per månad, ett par dagar per tillfälle).

När ljudnivån från verksamheten varierar mycket, vilket är fallet här, rekommenderar Boverket i sina allmänna råd för planläggning av bostäder vid industrier att den ekvivalenta bestäms för minst en timme av bullrande aktivitet. Den situation som ger mest buller är de tillfällen då tråkross används på Stena Recycling, nivåer redovisas i bilaga 8.

När tråkrossen är i drift överskrider ljudnivån 45 dBA dagtid vid nästan samtliga byggnaders öst- och sydfasader, se bilaga 8. De högsta överskridandena är 9 dB. Bebyggelsen är alltså i zon B och lägenheterna behöver tillgång till ljuddämpad sida. Planlösningar av lägenheterna bör då anpassas så att minst två av bostadsrummen (sovrum eller rum för daglig samvaro) är orienterade mot denna sida. Även balkonger och andra uteplatser bör orienteras mot den ljuddämpade sidan.

Man bör notera att ljudbilden inte alltid ser ut så här. Säkert är att ljudnivåerna från Stena tidvis kommer vara tydligt lägre än vad som redovisas i bilagorna, men det kan inte heller uteslutas att ljudnivåerna tidvis blir något högre och även har en annan spridningsbild.

Stenas bulleralstring varierar mycket beroende på vad de arbetar med. Deras bulleralstring kan även komma att ändra sig i framtiden beroende på saker som hur deras affär utvecklas, på utbyte av befintliga maskiner till nya (som låter annorlunda än de nuvarande), på ommöblering av var på fastigheten de utför sina arbetsmoment, etc.

### **2.3.2. MAXIMALNIVÅER FRÅN INDUSTRI**

Riktvärden för maximala ljudnivåer från industri omfattar endast natt klockan 22–06 och vid denna tid förekommer ingen verksamhet.

## **2.4. Slutsats trafik och industri**

### **2.4.1. NY BEBYGGELSE SÖDER OM VATTENVERKSGATAN**

För ny bebyggelse söder om Vattenverksgatan (de sju sydligaste byggkomplexen) är buller från Stena recycling helt dominerande. Med nuvarande bullersituation

och bebyggelsealternativ blir ljuddämpad sida från industribuller för dessa byggnader riktad mot norr. Ljudnivå från (väg-)trafik är här är som mest 54 dB ekvivalent nivå och 69 dB maximal nivå, se bilaga 1–2.

Vägrafik inbegrips inte formellt i de ljudkällor som ska innehållas på ljuddämpad sida från industri enligt Tabell 2. Dock är det vår bedömning att det inte blir en sådan god ljudmiljö som avses med ljuddämpad sida om trafikbullernivån överskrider 55 dB ekvivalent nivå eller 70 dB maximal nivå, vilket är de nivåer som gäller för att klara ljuddämpad sida från *trafikbuller* i enlighet med trafikbullerförordningen. Se vidare Naturvårdsverkets dokument *Frågor och svar om Boverkets vägledning om industribuller*<sup>5</sup> fråga nr 5, där det beskrivs att buller från olika källor från olika håll ska undvikas.

Vår bedömning är alltså att man kan skapa en tillfredsställande ljudmiljö för dessa byggnader för de fall där den ljuddämpade sidan (normalt mot norr) klarar 45 dB ekvivalent nivå från industri i bilaga 8. I de fall denna nivå överskrids kan viss omarbetning av förslaget behövas.

#### 2.4.2. NY BEBYGGELSE NORR OM VATTENVERKSGATAN

Även för ny bebyggelse norr om Vattenverksgatan är buller från Stena recycling dominerande men det finns ett bidrag (cirka 0,5 dB) från verksamhet på Norra däcksvägen 2. Ljuddämpad sida från både industri och trafik blir här mot den gård som byggnaderna kringgärdar. Alla byggnader utom en (byggnaden längst i nordväst) har tillgång till ljuddämpad sida. Överskridandet för den enda byggnaden är 1–3 dB för industribuller. Även här kan alltså viss omarbetning av förslaget krävas.

#### 2.4.3. UTEPLATSER

Anordnade uteplatser ska klara riktvärdet 45 dB ekvivalent ljudnivå från industri, samt ekvivalent och maximal ljudnivå på 50 respektive 70 dB från trafik. Dock gäller som praxis att om det finns tillgång till gemensam uteplats som klarar kraven behöver inte kraven vara uppfyllda på enskild uteplats/balkong. Balkonger som klarar 45 dB från industri kan anläggas på ljuddämpade sidor från industri, men i de fall där ekvivalent ljudnivå från trafik överskrider 50 dB behöver alltså tillgång till gemensam uteplats anordnas.

### 3. Bedömningsgrund

#### 3.1. Trafikbuller utomhus

##### 3.1.1. BOSTÄDER

I *Förordning om trafikbuller vid bostäder* SFS 2015:216 med ändringar t o m SFS 2017:359 anges riktvärden för ljudnivå utomhus från trafik. Avsnittet "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.”

### 3.2. Industribuller

Boverkets allmänna råd<sup>4</sup> BFS 2020:2 om planläggning och bygglovsprövning av bostäder i områden som är utsatta för buller från industrier och annan liknande verksamhet läggs till grund för utredningen, se Tabell 1 och Tabell 2.

	$L_{eq}$ dag (kl. 06–18)	$L_{eq}$ kväll (kl. 18–22) Lördagar, Söndagar och helgdagar $L_{eq}$ dag + kväll (kl. 06–22)	$L_{eq}$ natt (kl. 22–06)
Zon A* Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till	60 dBA	55 dBA	50 dBA

<sup>4</sup> Boverkets allmänna råd (2020:2) om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär.



ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas.			
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA

Tabell 1. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.

\*Vad avser buller från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet tillämpas värdena enligt Tabell 2 också på den exponerade sidan.

Vid uteplats, om sådan planeras, gäller ljudnivåerna i Tabell 2. I de fall den bullrande verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår, dock minst en timme.

### 3.2.1. MAXIMALNIVÅ

Maximala ljudnivåer,  $L_{A,Fmax}$  över 55 dBA, bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda bostadsbyggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen den ljuddämpade sidan.

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.

### 3.2.2. LJUDDÄMPAD SIDA OCH UTEPLATS

En byggnad exponeras för buller på olika sätt. Ibland har byggnaden samma bullerexponering på samtliga sidor, men oftast har den en exponerad sida och en sida som är mindre bullerexponerad, det vill säga någon form av ljuddämpad sida. I zon B bör bostadsbyggnader ha en ljuddämpad sida där ljudnivåerna uppfylls utomhus vid bostadens fasad. I såväl Zon A som zon B bör tabellens riktvärden klaras vid en gemensam eller privat uteplats om en sådan anordnas i anslutning till byggnaden.

	$L_{eq}$ dag (kl. 06–18)	$L_{eq}$ kväll (kl. 18–22)	$L_{eq}$ natt (kl. 22–06)
Ljuddämpad sida och uteplats	45 dBA	45 dBA	40 dBA

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.



### 3.3. Ljudnivå inomhus

#### 3.3.1. BOSTÄDER

För bostäder anger Boverket som allmänt råd i BBR att byggnadens ljudisolering mot yttre källor dimensioneras så att ljudnivåerna i Tabell 3 inte överskrids. Nivåerna i tabellen fungerar som svenska minimikrav vid nybyggnad av bostäder.

Risken för upplevd bullerstörning, med tillhörande påverkan på välbefinnandet, ökar dock om bostäder dimensioneras för att bara klara minimikraven. Vi vill därför rekommendera att bostäderna dimensioneras för att klara ljudklass B från trafik och andra yttre ljudkällor, vilket innebär 4 dB lägre kravvärden än i Tabell 1. I många fall är det begränsade eller inga kostnader förknippade med att dimensionera fönster och fasadkonstruktionen i övrigt så att ljudnivån uppfyller ljudklass B.

	Dygns ekvivalent ljudnivå <sup>5</sup>	Maximal ljudnivå <sup>6</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 3. Högsta ljudnivå inomhus från yttre ljudkällor (från BBR).

Utöver kraven i BBR tillkommer Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMS 2014:13, som anger riktvärden som bör tillämpas vid bedömningen av om olägenhet för människors hälsa föreligger. Såväl värdena i Tabell 4 som Tabell 5 bör beaktas vid bedömningen. För ljudkällor med fluktuerande ljudnivå bestäms ekvivalentnivå för mest bullrande timme<sup>7</sup>. Notera att Folkhälsomyndighetens krav på maximalnivå gäller dygnet runt. Notera även att det skärpta kravet på ljudnivå inomhus för ljud med hörbara tonkomponenter eller från musikanläggning även avser ljud från ljudkällor utomhus, till skillnad från Boverkets kravvärden i BBR.

Maximalt ljud	$L_{AFmax}$	45 dB
Ekvivalent ljud	$L_{Aeq,T}$	30 dB

<sup>5</sup> Avser dimensionerande dygns ekvivalent 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>6</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.

<sup>7</sup> Vägledning för mätning av ljudnivå i rum med stöd av SS-EN ISO 10052/16032, K Larsson, C Simmons, SP Rapport 2015:02.

Ljud med hörbara tonkomponenter	$L_{Aeq,T}$	25 dB
Ljud från musikanläggningar	$L_{Aeq,T}$	25 dB

Tabell 4. Buller (A-vägda ljudnivåer).

Tersband (Hz)	Ljudtrycksnivå, $L_{eq}$ (dB)
31,5	56
40	49
50	43
63	42
80	40
100	38
125	36
160	34
200	32

Tabell 5. Lågfrekvent buller.

### 3.4. Kommentarer om maximala ljudnivåer från Stena Recycling

Det saknas riktvärden utomhus för maximala ljudnivåer dagtid från industriellt buller. Dock vill vi lyfta fram följande riktlinjer för maximala ljudnivåer inomhus:

- Enligt de svenska minimikraven för buller inomhus vid nybyggnation (BBR) accepteras högst 35 dBA maxnivå från installationer. Dessutom gäller Folkhälsomyndighetens riktvärde på 45 dBA maxnivå inomhus.
- Tillämpas i stället ljudklass B, som innehåller hårdare ljudkrav för att erhålla en bättre ljudmiljö, ska maxnivå från installationer inte överskrida 31 dBA.

Vår bedömning är att de ljud som läcker in från Stena Recycling kommer att ge störningsupplevelser i paritet med ljud från installationer.

## 4. Beräkningsunderlag, industribuller

### 4.1. Allmänt

Som underlag för beräkning av industribuller gjordes inventeringar av angränsande verksamheter som kan avge externbuller till Torpa-Sjöbo 2:1. Vid inventeringarna genomfördes även mätningar av ljudeffektnivå.

Följande inventeringar av har utförts:

Inventering av Stena Recycling och Lernia utfördes 2018-10-16, kl 9:30–15:30 i samarbete med representanter för verksamheterna.

En kompletterande mätning av ljudeffektnivå från klippmaskinen Jawiflo på Stena Recycling genomfördes 2018-11-12, kl. 13.30–15.00.

Ytterligare en kompletterande mätning av ljudeffektnivå från tråkross på Stena Recycling genomfördes 2019-09-18, kl. 9.00–12.00.

Inventering av Bolander och Schön genomfördes 2019-06-17 kl. 9.00–12.00.

Fastigheten Hevea 3 (Norra Däckvägen 2) har inte kunnat inventeras. Byggnaden har tidigare använts av Fristads Workwear som nyligen flyttat ut. Fastighetsägaren har sökts men inte kunnat nå för en inventering av nuvarande installationer. Fastigheten är för nära planområdet för att kunna avskrivas från utredningen.

Bedömningar av vilka bullerkällor som kan ha betydelse för bullret gjordes i samband med besöken, och för dessa bullerkällor genomfördes mätning av ljudeffektnivå.

Ljudspridningsberäkningar utfördes för en representativ mix av de mest bullrande aktiviteterna hos de olika verksamheterna.

#### **4.2. Stena Recycling AB**

Vid inventeringen av Stena Recycling AB:s anläggning var verksamheten igång som vanligt. Rundvandring gjordes tillsammans med platschefen Michael Eng. Verksamhetens öppettider är måndag - fredag 07:00-16:00.

De maskiner och arbetsmoment som bedömdes vara relevanta för definition av en representativ mix för den mest bullrande timmen presenteras i Figur 2–8 och uppmätta ljudeffektnivåer redovisas i Tabell 6. Utöver ljudemissioner från maskinerna i Tabell 6 har anläggningen ytterligare aktiviteter utomhus som alstrar mindre buller, ett antal lågbullrande tekniska installationer, samt besökande lastbilar inklusive hantering av containrar.

Ljud av impulskaraktär är vanligt förekommande och även tonalt ljud förekommer.



Figur 1. Hantering av sanerad elskrot.



Figur 2. Materialhanterare Liebherr 924 hanterar räls.





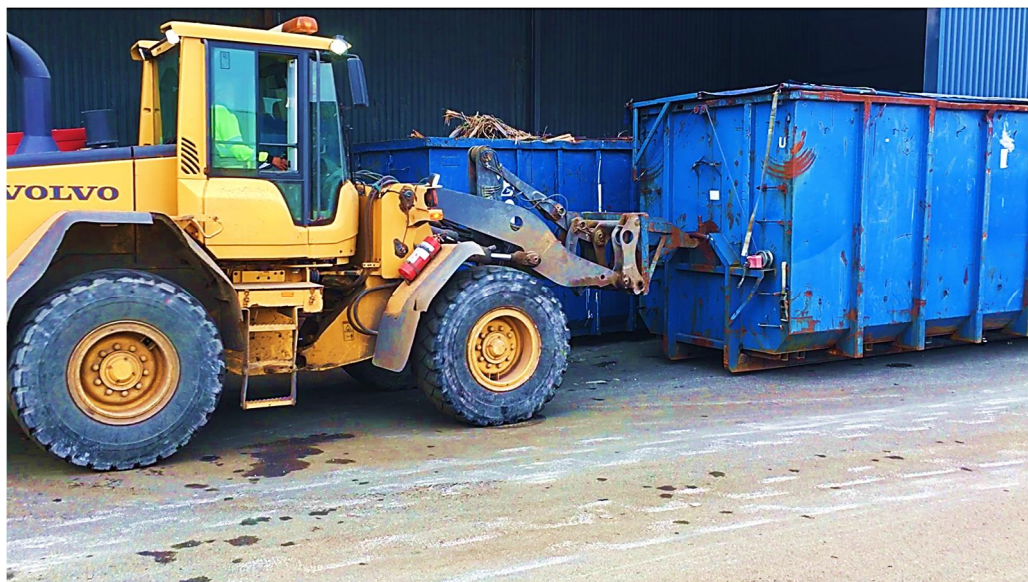
Figur 3. Materialhanterare Åkerman H16D.



Figur 4. Materialhanterare Liebherr 924, hantering högvärdigt HDS metallskrot.



Figur 5. Materialhanterare Liebherr 924, hantering metallskrot av lägre kvalitet.



Figur 6. Hjulastare Volvo L60F, hantering containrar.





Figur 7. Klippmaskin Jawiflo, rälsklipping.



Figur 8 - Träkross Doppstadt DW-3060



<i>Maskin/aktivitet</i>	<i>Ekvivalent ljudeffektnivå, L<sub>WA</sub></i>
Materialhanterare Liebherr 924, allmänt arbete	105 dBA
Materialhanterare Liebherr 924, skrammel HMS metallskrot	128 dBA
Materialhanterare Liebherr 924, skrammel metallskrot lägre kvalitet	118 dBA
Materialhanterare Åkerman H16D, allmänt arbete	103 dBA
Hjullastare Volvo L60F, enbart maskinen	92 dBA
Hjullastare Volvo L60F, hantering containrar, gnissel	122 dBA
Klippmaskin Jawiflo	122 dBA
Träkross Doppstadt DW-3060	117 dBA

Tabell 6. Stena Recycling, uppmätta ekvivalenta ljudeffektnivåer.

### 4.3. Lernia

En rundvandring på Lernias anläggning gjordes tillsammans med platschefen.

På det övre taket finns ett större antal fläktar och ventilationsaggregat som inte längre är i bruk, se Figur 9. Det finns även en ventilationsfläkt med filter som servar Lernias verkstadslokal som med marginal är den mest bullrande installationen på anläggningen och som är medtagen i beräkningarna, se Figur 10.

Samtliga installationer avger i sammanhanget låga ljudnivåer, vars påverkan på ljudnivåerna på Torpa-Sjöbo 2:1 är försumbar.



Figur 9. Byggnadens övre tak har ett stort antal fläktar som använts i tidigare verksamhet, men som numera är tagna ur bruk.



Figur 10. Fläkt med filter till Lernias verkstadslokal.

#### 4.4. Bolander & Schön

En rundvandring på anläggningen gjordes tillsammans med platsansvarig.

På taket finns en spånsug med tillhörande fläktar samt ventilation. På byggnadens nordöstra sida finns även en cyklon till spånsilo, en skorsten för rökgasfläktar och en skorsten för målerifläkt. Se Figur 11–13.

Ljudeffektnivå mättes för ovanstående installationer. Samtliga uppmätta installationer ger upphov till låga immissionsljudnivåer. Ekvivalentnivå uppgår till 25–31 dBA vid planområdet. Anläggningens påverkan på ljudnivåerna på Torpa-Sjöbo 2:1 är därmed försumbar.



Figur 11 – Spånsug på taket.



Figur 12 – Ventilation på taket.



Figur 13 - Skorstenar mot nordöst. Cyklon och silo i bakgrunden.

#### 4.5. Hevea 3 (Norra däckvägen 2)

Det har inte gått att få tillträde till byggnaderna och göra en bullerinventering hos verksamheten.

Inledningsvis beräknades den lägsta möjliga ljudeffekt en maximalt ogynnsamt placerad ljudkälla på Norra däcksvägen 2 behövde ha för att överskrida riktvärden i planområdet ( $L_{A,eq} = 40$  dBA på natt, ljuddämpad sida). Ljudeffektnivån beräknades till lägst 78 dBA. Denna ljudeffektnivå bedömdes inte vara tillräckligt hög för att helt kunna avskriva Norra Däcksvägen 2 ur utredningen.

Därför beräknades verksamhetens ljudbidrag överslagsmässigt genom att använda schablonvärden för ventilation på tak baserat på erfarenheter från liknande projekt. Fyra ventilationsaggregat har använts i beräkningen. Dessa har en ljudeffektnivå på  $L_{WA} = 94$  dB och har placerats med ledning av ortofoto där liknande aggregat ser ut att kunna finnas idag. Ingen av dem är placerade i den maximalt ogynnsamma punkt som beskrivs i stycket ovan.

Ljudnivåerna vid planområdet givet dessa förutsättningar är små, nästan försumbara. De verkliga ljudnivåerna kan vara såväl högre som lägre, och verksamheten är tillräckligt nära planområdet för att inte kunna avskrivas från utredningen. Vår överslagsberäkning gäller det fall då verksamheten fortsätter att vara kontor (med viss enklare textiltbearbetning) så som har varit fallet då Fristads Workwear har haft lokalerna. I det fall att verksamhetens art skulle ändras med ny hyresgäst kan ljudnivåerna komma att öka och en ny bedömning behöva göras.

### 5. Beräkningsunderlag, trafik

De trafikdata som använts som indata till beräkningarna redovisas nedan. Uppgifterna avser en prognos för år 2040.

#### 5.1. Vägtrafik

Trafikmängder till prognos för år 2040 Gällande Rv 42 (Nordskogsleden) hämtades från *PM trafikutredning detaljplan Tosseryd, SWECO 2018-04-13*. Till beräkningarna har årsmedeldygnstrafik (ÅDT) använts, vilken har skattats som 90 % av trafiken under vardagsdygn. Hastigheter har hämtats från NVDB<sup>8</sup>.

Trafikmängder för Fristadsvägen har baserats på Borås Stads mätningar 2015–2019, vilka har räknats om till prognos för 2040 med hjälp av Trafikverkets uppräkningsstal EVA<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Nationell vägdatabas.

<sup>9</sup> Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2014-2040-2060, version 2018-04-01.



Antalet fordon på Södra Däckvägen, Sjöviksgatan, Sjönäsgatan samt Sjöstensgatan har skattats av Gärdhagen Akustik AB.<sup>10</sup>

I Tabell 7 redovisas en sammanställning över de vägtrafikdata som använts vid beräkningarna.

VÄG/DELSTRÄCKA	FORDON PER DYGN		HASTIGHET
	Totalt	Tung trafik	[km/h]
Fristadsvägen			
Söder om Älvegatan	9450	6,1%	50
Mellan Barnhemsgatan och Älvegatan	8927	9,9%	50
Väster om Norra däcksvägen	2430	16,7%	60
Vid planområdet	2344	1,8%	50
Riksväg 42 (Nordskogsleden)			
Söder om Långestensrondellen	16110	9 %	70
Norr om ny Långestensrondellen	14130	11 %	60
Sjöviksgatan	36	5 %	50
Sjönäsgatan	90	5 %	50
Sjöstensgatan	126	5 %	50
Södra Däckvägen	150	50 %	50

Tabell 7. Indata till beräkning av buller från vägtrafik, prognos år 2040.

### 5.1.1. 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, samt att trafikens sammansättning är normalfördelad.

### 5.2. Järnvägstrafik

Redovisade trafikmängder och längder har hämtats från Trafikverkets bullerprognos (2019-05-16). Hastighetsuppgifter har hämtats från NJDB<sup>11</sup>. Den aktuella sträckan har räls med skarvar på träslipers enligt uppgift från Lastkajen.

<sup>10</sup> Antaget 6 fordonsrörelser per hushåll och dygn för Sjöviksgatan, Sjönäsgatan och Sjöstensgatan

<sup>11</sup> Nationell järnvägsdatabas.

TÅGTYP	ANTAL TÅG PER DYGN	MEDELLÄNGD [m]	MAXLÄNGD [m]	HASTIGHET [km/h]
Moderna motorvagnar (S-X52/53)	32	50	100	80/100 <sup>12</sup>

Tabell 8. Indata till beräkning av buller från järnvägstrafik, Älvsborgsbanan vid planområdet, prognos år 2040.

## 6. Kartunderlag

Kartunderlag utgörs av kommunens baskarta och höjdmodell, samt Laserdata från Metria.

## 7. 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 14.

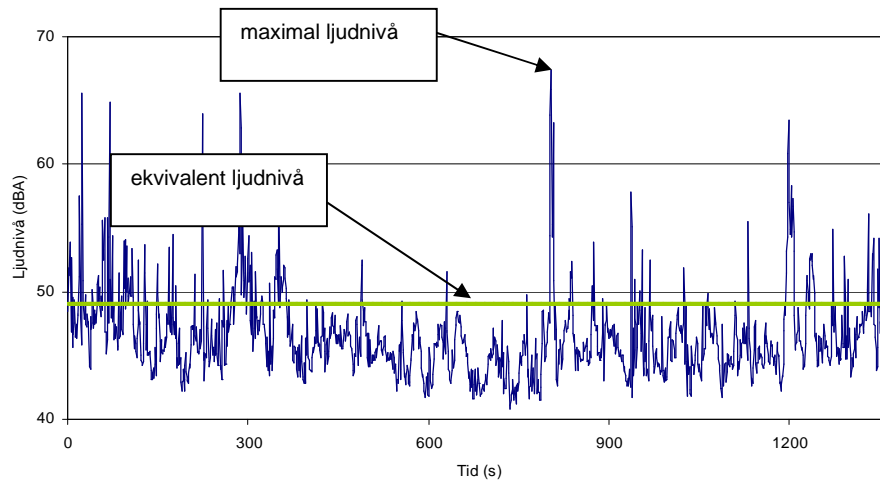
*Ekvivalentnivån* är energimedelvärdet av ljudnivån över en viss tid. Se Figur 14.

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.

<sup>12</sup> Aktuellt område ligger på en sträcka med lägre hastighet än fram- och bakomvarande sträcka. Cirka 700 m söder respektive 950 m norr om järnvägsbron över Fristadsvägen övergår hastigheten till 100 km/h.





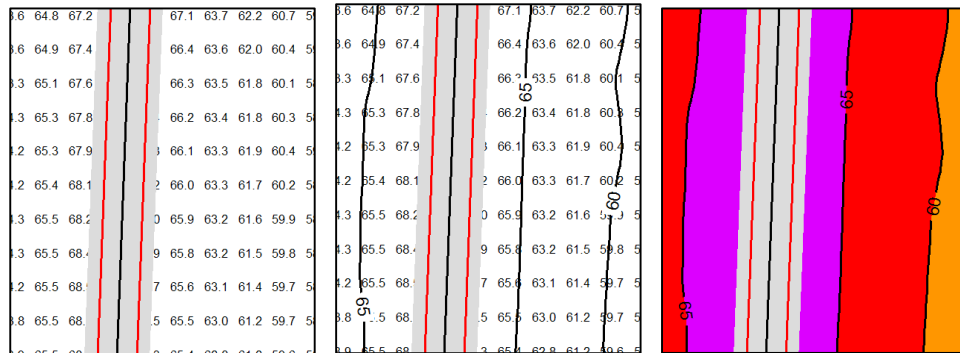
Figur 14. Exempel på momentan ljudnivå (blå linje), ekvivalent ljudnivå (grön linje) och maximal ljudnivå.

Med *maximalnivå* menas den högsta ljudnivån som förekommer under en viss tid. Se Figur 14. 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 ett tåg med maxlängd.

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 15.

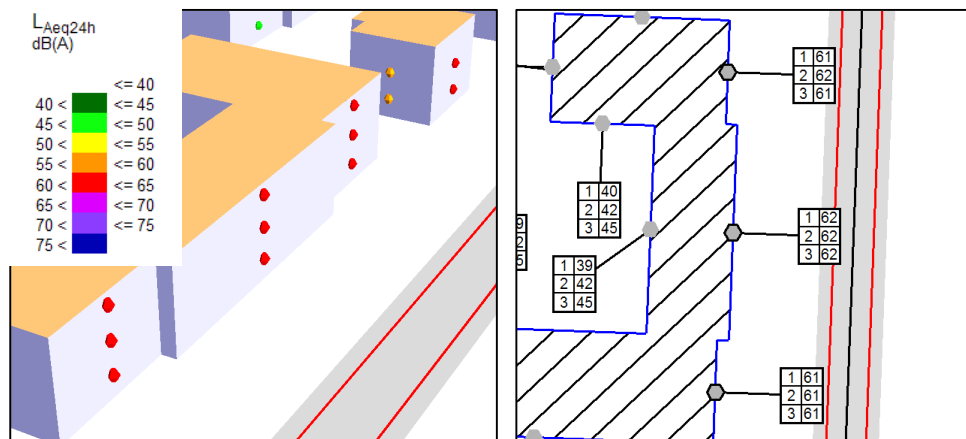


Figur 15. Princip för framställning av bullerkonturer. Till vänster: Ljudnivå beräknas i ett stort antal punkter. Mitten: Linjer som markerar fasta intervall placeras ut m h a interpolering. Till höger: Fälten mellan linjerna färgläggs.

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 avspegla 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 16.



Figur 16. Exempel på sätt att redovisa fasadnivåer. Till vänster, med färgskala. Till höger, med tabeller.

## 8. Beräkningsutförande

Beräkningarna utfördes i programmet SoundPLAN version 8.2 (uppdatering 2021-11-17). Kartmaterial och trafikdata lagrades i SoundPLANs databas som en tredimensionell modell. Modellen utgörs i huvudsak av vägar, byggnader, skärmar, punkthöjder samt en terrängmodell och dess akustiska egenskaper.

Följande programinställningar användes vid beräkningarna:

PARAMETER	VÄRDE/UNDERPARAMETER	VÄRDE
Reflection order:	2 (trafik), 3 (industri)	
Maximum reflection distance to receiver	200 m	
Maximum reflection distance to source	50 m	
Search radius	5000 m	
Weighting:	dB(A)	
Allowed tolerance (per individual source):	0,100 dB	
Create ground effect areas from road surfaces:	Yes	
5 dB bonus for railway is set	No	
Standards:		
	Road:	RTN: 1996
	Driving on right side	
	Emission according to:	RTN: 1996
	Side diffraction: disabled	
	Meteo. corr. CO(0-24h)[dB]=0,0;	
	Ignore Cmet for Lmax industry calculation:	No
	Lmax type:	LAFMax,5th
	Attenuation	
	Foliage:	User defined
	Built-up area:	User defined
	Industrial site:	User defined

	Railway:	NMT: 1996
	Emission according to:	NMT: 1996
	Limitation of screening loss:	
	single/multiple	20,0 dB /40,0 dB
	Side diffraction: enabled	
	Meteo. corr. C0(0-24h)[dB]=0,0;	
	Ignore Cmet for Lmax industry calculation:	No
	Lmax = LmaxF for electrically driven trains (LmaxM+3-(3dc/100)dB)	
	Attenuation	
	Foliage:	User defined
	Built-up area:	User defined
	Industrial site:	User defined
	Assessment:	Sverige väg- och tågtrafik 2017-
Facade Noise Map:		
	One receiver in center of facade	
	Reflection of "own" facade is suppressed	
Standards:		
	Industry:	General Prediction Method: 1982
	Air absorption:	ISO 9613-1
	Method for reflection plane definition: GPM 2005	
	Using roof as potential reflection plane	
	Limitation of screening loss:	
	single/multiple	20,0 dB /40,0 dB
	Side diffraction: enabled	
	Environment:	
	Air pressure	1013,3 mbar

	rel. humidity	70,0 %
	Temperature	15,0 °C
	Meteo. corr. C0(0-24h)[dB]=0,0;	
	Ignore Cmet for Lmax industry calculation:	No
	Dissection parameters:	
	Distance to diameter factor	8
	Minimal distance	1 m
	Max. difference ground effect + diffraction	1,0 dB
	Max. number of iterations	4
	Attenuation	
	Foliage:	GPM / ÖAL 28
	Built-up area:	User defined
	Industrial site:	User defined
	Assessment:	Sverige industri, enbart Leq dag
Grid Noise Map:		
	Grid space:	5,00 m (trafik) 3,00 m (industri)
	Height above ground:	1,500 m

### Torpa-Sjöbo 2:1

Sammanlagt buller från väg- och järnvägstrafik, prognos 2040

A-vägd dygnsekivalent ljudnivå  $L_{Aeq24h}$

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

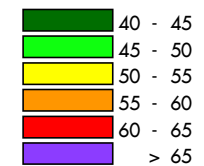
Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå beräknad per väningsplan.



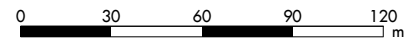
#### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)
- Byggnad
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Beräkningsyta

$L_{Aeq}$   
dB(A)



Skala 1:2500





### Torpa-Sjöbo 2:1

Sammanlagt buller från väg- och järnvägstrafik, prognos 2020

A-vägd maximal ljudnivå  $L_{AFmax}$

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

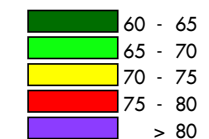
Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå beräknad per våningsplan.



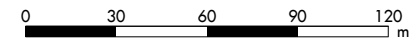
#### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)
- Byggnad
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Beräkningsyta

$L_{AFmax}$   
dB(A)



Skala 1:2500





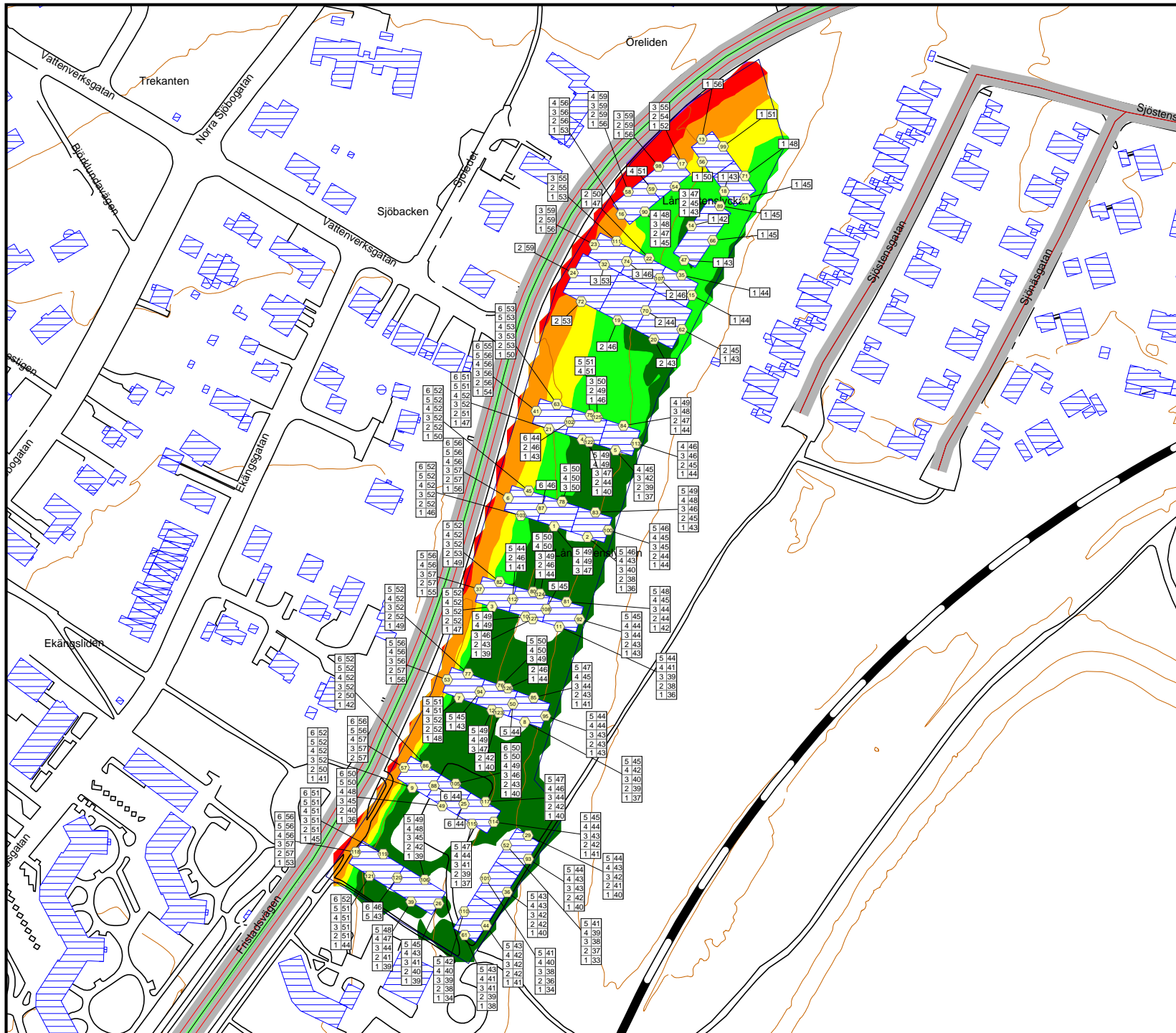
Torpa-Sjöbo 2:1

Buller från vägtrafik,  
prognos 2040

A-vägd dygnsekivalent ljudnivå  $L_{Aeq24h}$

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

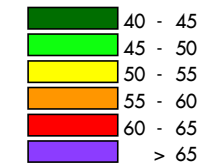
Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå  
beräknad per våningsplan.



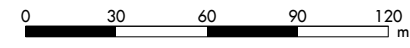
Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)
- Byggnad
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Beräkningsyta

$L_{Aeq}$   
dB(A)



Skala 1:2500



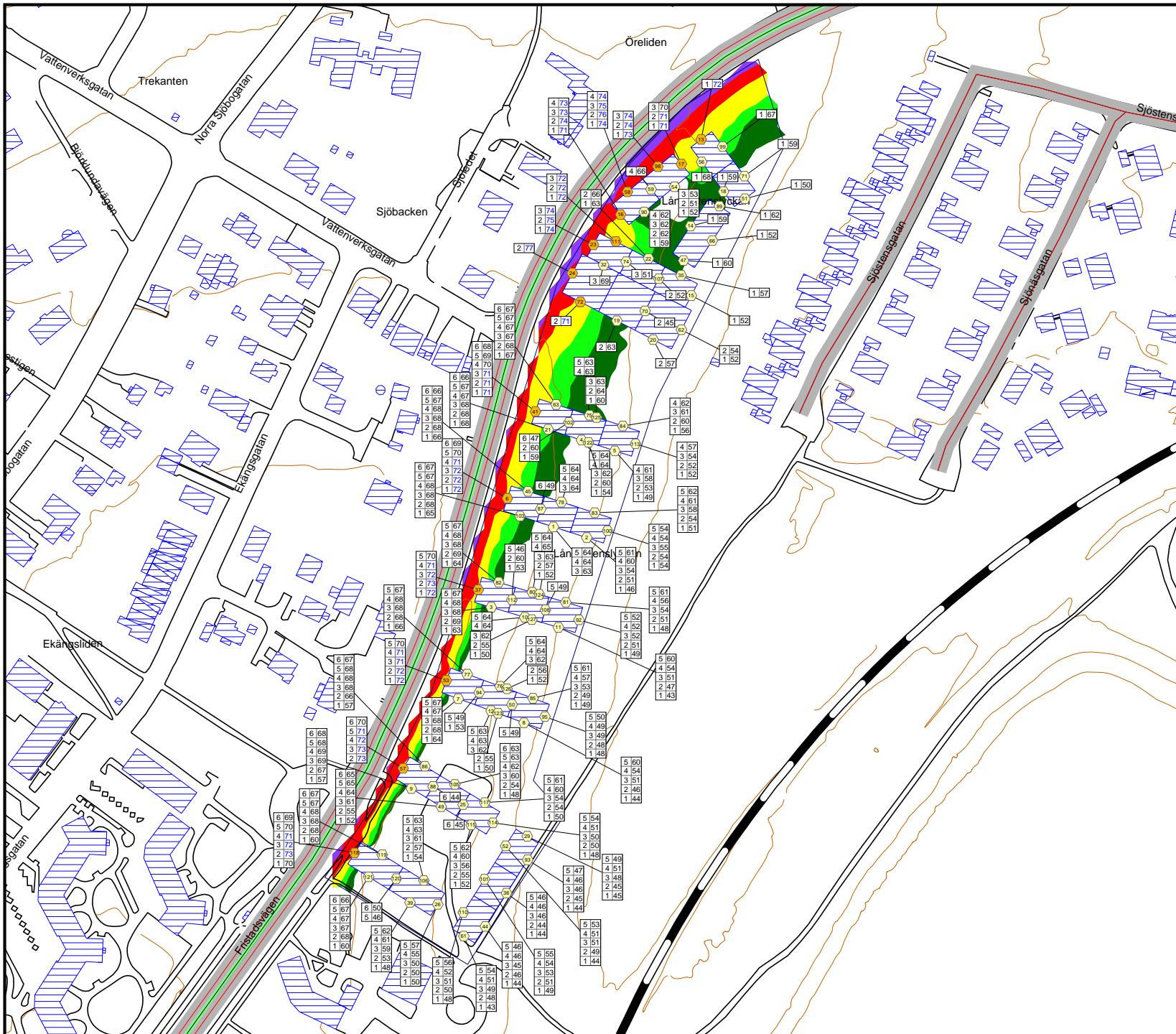
### Torpa-Sjöbo 2:1

Buller från vägtrafik,  
prognos 2040

A-vägd maximal ljudnivå  $L_{AFmax}$

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

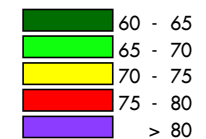
Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå  
beräknad per våningsplan.



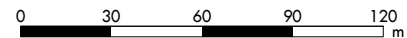
#### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)
- Byggnad
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Beräkningsyta

$L_{AFmax}$   
dB(A)



Skala 1:2500



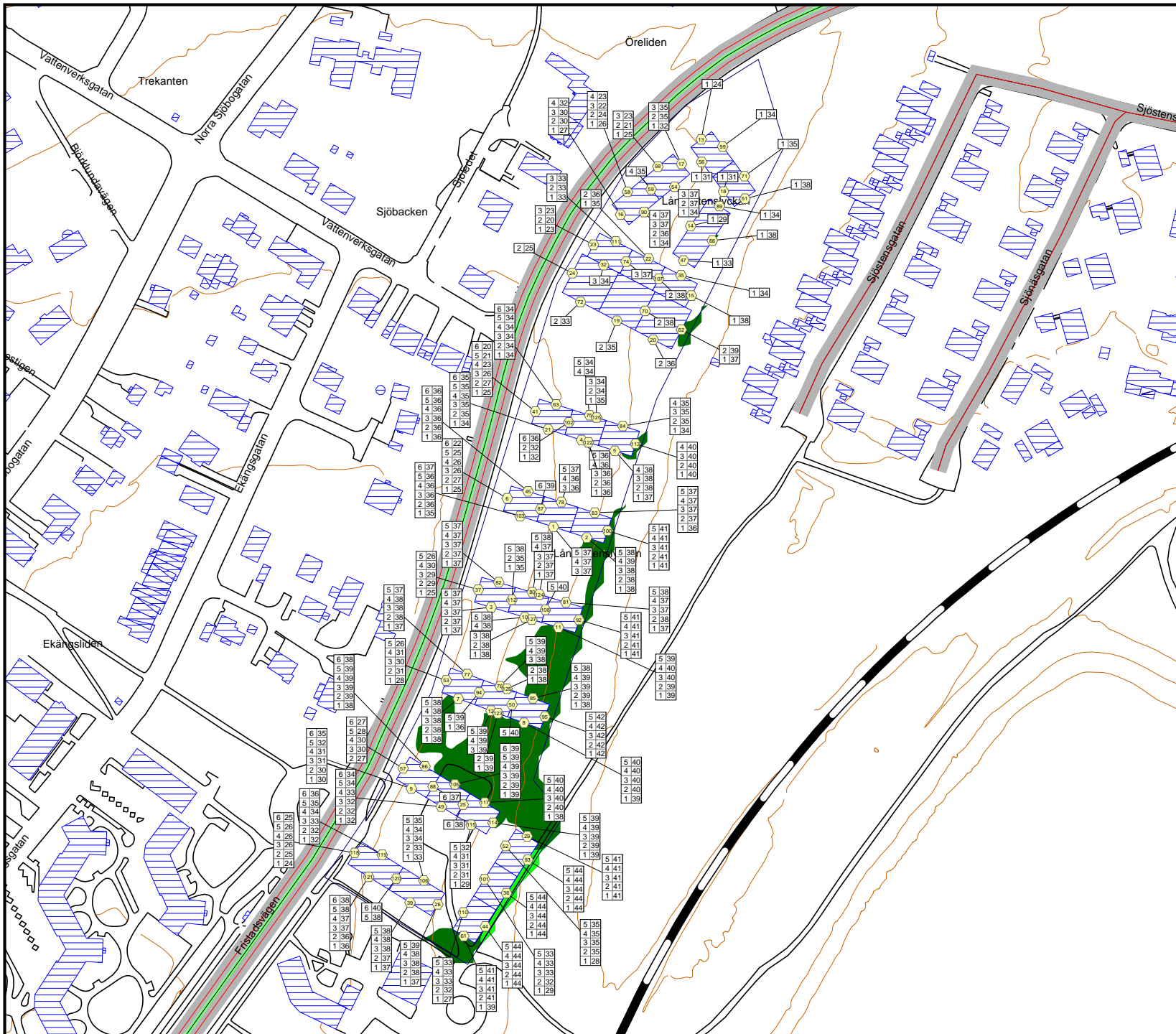
### Torpa-Sjöbo 2:1

Buller från järnvägstrafik,  
prognos 2040

A-vägd dygnsekivalent ljudnivå  $L_{Aeq24h}$

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

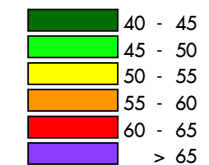
Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå  
beräknad per våningsplan.



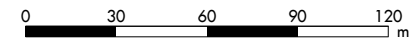
#### Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)
- Byggnad
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Beräkningsyta

$L_{Aeq}$   
dB(A)



Skala 1:2500





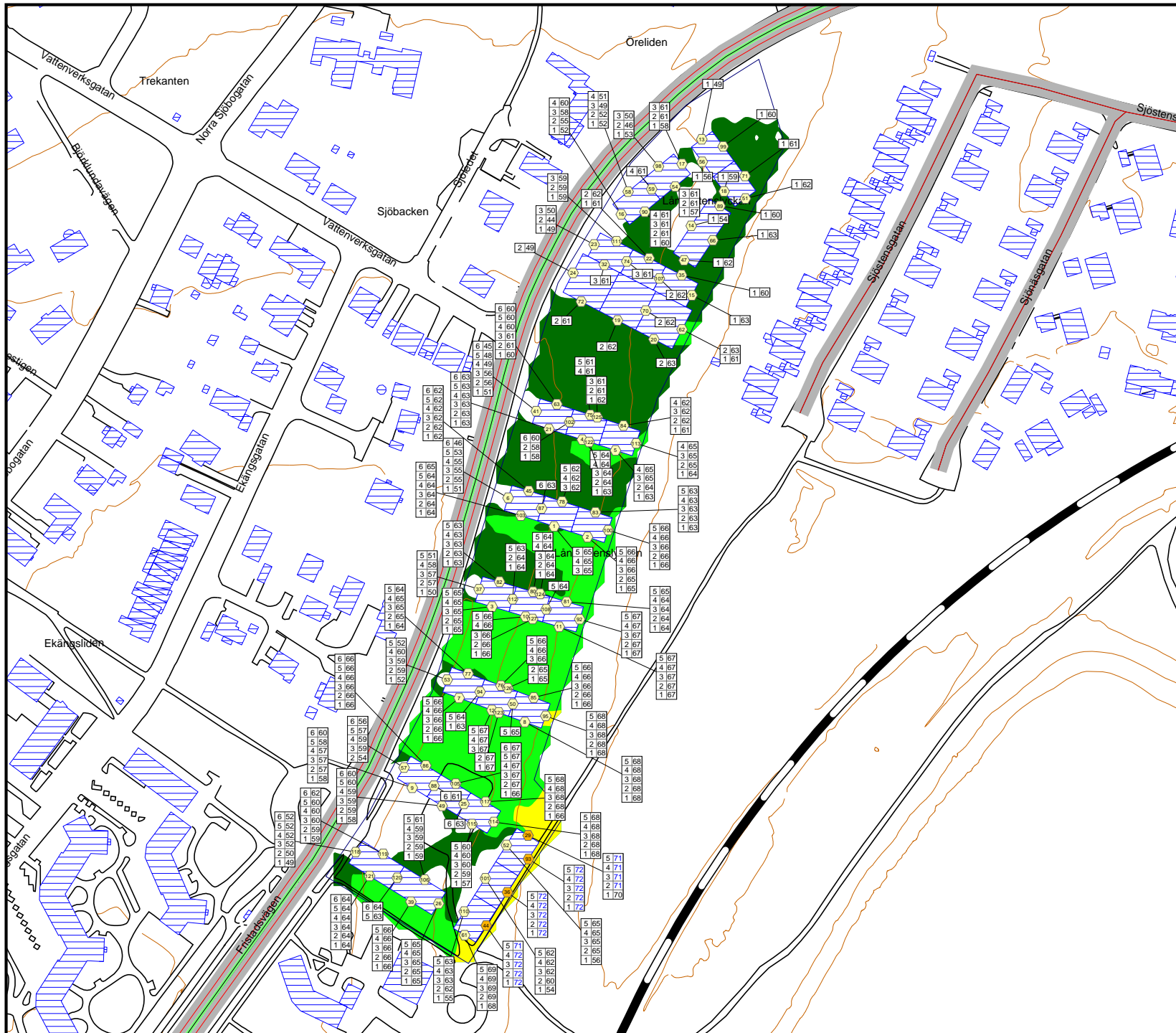
Torpa-Sjöbo 2:1

Buller från järnvägstrafik,  
prognos 2040

A-vägd maximal ljudnivå  $L_{AFmax}$

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

Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå  
beräknad per våningsplan.



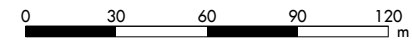
Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)
- Byggnad
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Beräkningsyta

$L_{AFmax}$   
dB(A)

- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- > 80

Skala 1:2500



Torpa-Sjöbo 2:1

Buller från verksamheter

A-vägd ekvivalent ljudnivå  $L_{Aeq}$  under mest bullrande timme dagtid 06-18.

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

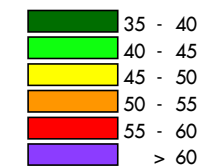
Nivåtabeler: frifältsnormerad ljudnivå beräknad per våningsplan.



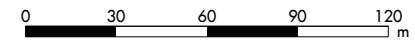
Förklaringar

- Vägyta
- Emissionslinje
- Järnväg (spårmit)
- Byggnad
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Beräkningsyta

$L_{Aeq}$   
dB(A)



Skala 1:2500



## Torpa-Sjöbo 2:1

Buller från verksamheter


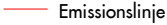
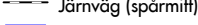

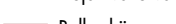

Arbete med träkross på  
Stena recycling.

A-vägd ekvivalent ljudnivå  $L_{Aeq}$  under  
mest bullrande timme dagtid 06-18.

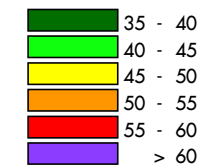
Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark,  
inklusive reflexer.

Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå  
beräknad per våningsplan.

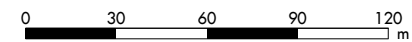
### Förklaringar

-  Vägyta
-  Emissionslinje
-  Järnväg (spårmit)
-  Byggnad
-  Höjdnivåkurva
-  Bullerskärm
-  Beräkningsyta

$L_{Aeq}$   
dB(A)



Skala 1:2500



**Gårdhagen Akustik AB**

