



afterklang

PART OF AFRY

BULLERUTREDNING

FLORETTEN 1

781916

Projektnummer: 781916
Dokumenttyp: Bullerutredning
Datum: 2020-05-26
Kund: Serafim Fastigheter AB
Kontaktperson: Tobias Sjögren vid Serafim
Handläggare: Manne Friman, T: +46 10 505 60 72, manne.friman@efterklang.se
Kvalitetsansvarig: Nicklas Engström

Datum	Rev	Beskrivning	UPPRÄTTAD	QA	GODKÄND
2020-05-26	00	Version inför samråd	MFN	NEM	

Sammanfattning:

Serafim Fastigheter AB planerar bygga bostäder i Södertälje vid fastigheten Floretten 1. Fastigheten är belägen öster om E4-bron och järnvägen. Området är bullerutsatt från motorvägen och spåret. Inom detta uppdrag så har de planerade bostadskvarteret utformats, tillsammans med Serafim och arkitekt, för att dämpa buller och möjliggöra bullerdämpade sidor. Designen skapar en tydligt bättre ljudmiljö för bostäderna. Framförallt handlar detta om att bygga en hög byggnadsvolym i riktning mot spår och motorvägs så att bakomliggande byggnader är skyddade och en bullerdämpad sida på den höga volymen kan skapas. Då ljudnivåerna är höga krävs även speciella utformningar på de höga byggnaderna så att ljudet inte kommer runt det höga punkthuset. Utformningarna är U-form med hjälp av balkonger på den bullerdämpade sidan så att ljudet måste böjas runt balkongerna för att nå fasaden. Även en veckad fasad har använts för att få mer möjlighet till bullerdämpade fasader även på sidan av den höga volymen som skyddar från bullret. Med denna utformning så kan god ljudmiljö erhållas och riktvärden för trafikbuller vid fasad och inomhus innehålls. Balkongerna, inglasningar och skärmen behövs inte för att klara riktvärden förutom vid en lägenhetstyp som är 7 lägenheter. Den skulle kunna göras om till två små lägenheter och inga speciallösningar behövs då. Men för att säkra en god ljudmiljö rekommenderas dessa lösningar då platsen är bullerutsatt. Den lägenhetstypen med 7 lägenheter motsvarar mindre än 5 % av det totala antalet planerade lägenheter. Det är viktigt att poängtera att inglasningen rekommenderas men inte är ett måste för att klara riktvärde då burspråken kan anpassas i form för att klara riktvärde.

Riktvärde vid gemensam uteplats på bostadsgården innehålls. Mellan kvartersformerna så planeras en skärm i glas för att hindra buller från norr men kvartersformen är öppen söderut. I öppningen finns en risk att buller från broarna studsar in på gården och reflekteras ner till marknivå. Marken vid öppningen tillhör kommunen och det finns anledning att hålla kvarteret öppet mot söder pga terrängen och dagsljus. För att minska risk att buller studsar runt på innergården rekommenderas att den norra fasaden på den byggnad som är längst söderut utförs som en absorberande fasad med antingen perforerad plåt och absorbenter eller som en grön fasad med absorberande substrat för vegetation.

Utöver trafikbuller från väg och spår har även buller från fartyg i kanalen undersökts. Detta buller har låg risk för störning. Buller från väg och tåg kommer maskera ljud från fartyg men fartygsbuller bedöms ändå pga dess lågfrekventa karaktär. Riktvärden från fartygstafrik innehålls.

Mindre verksamheter finns belägna direkt norr om det planerade bostadsområdet vid Floretten 1. Det är en billackeringsfirma och andra verksamheter som utförs inomhus. Bullret som sprids ut är mest på grund av ventilationsaggregat på taken. Ljudnivåerna är låga och riktvärden för verksamhetsbuller innehålls.

De bostäder som planeras närmast spåret är endast 45 m från befintligt spår. Spåret och bostäderna är belägna på samma berg men enligt SGU så är det lera under spåret vilket minskar risk för störning från stomljud eller vibrationer. Översiktliga beräkningar visar på att riktvärden från stomljud och vibrationer innehålls. I ett senare skede vid bygglovsansökan och projektering bör detta kontrolleras med mätning av vibrationer.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

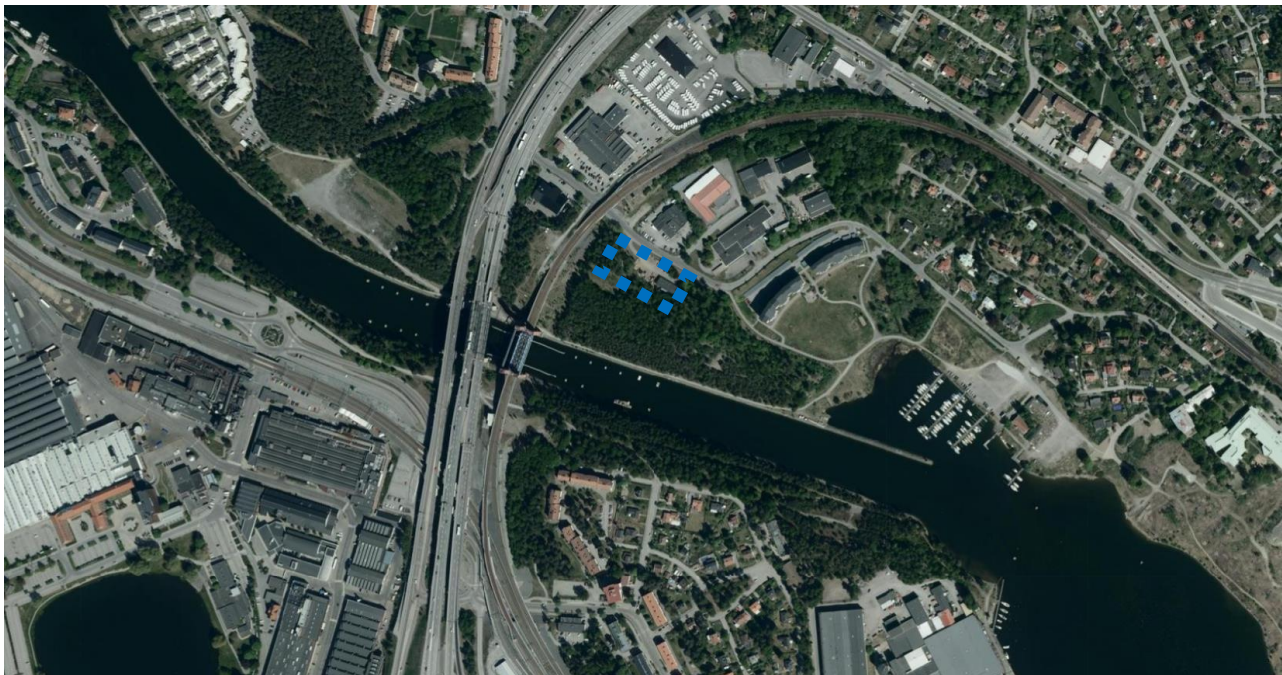
UNDERLAG:	3
1 INLEDNING:	4
2 LJUD OCH BULLER:	5
2.1 VAD ÄR LJUD?	5
2.2 DECIBEL	5
2.3 FREKVENNS	5
2.4 FREKVENSVÄGNING	5
2.5 EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDTRYCKSNIVÅ	5
3 RIKTVÄRDEN:	6
3.1 FÖRORDNING OM TRAFIKBULLER:	6
3.2 EXTERNT INDUSTRIBULLER:	7
3.3 BOVERKETS BYGGREGLER:	8
3.4 RIKTVÄRDEN FÖR KOMFORTVIBRATIONER I BYGGNADER	8
3.5 BEDÖMNINGSGRUNDER	8
4 FÖRKLARING RIKTVÄRDEN OCH FÄRGER:	9
5 TRAFIKUPPGIFTER:	11
5.1 FARTYGSTRAFIK	11
6 BERÄKNINGAR TRAFIKBULLER:	12
6.1 BULLER FRÅN VÄGTRAFIK	12
7 RESULTAT TRAFIKBULLER:	12
7.1 EKVIVALENT LJUDNIVÅ	12
7.2 MAXIMAL LJUDNIVÅ	12
8 KOMMENTARER TRAFIKBULLER	13
8.1 LJUDNIVÅ VID FASAD FRÅN TRAFIKBULLER	13
8.2 MAXIMAL LJUDNIVÅ VID FASAD	15
8.3 LJUDNIVÅ VID UTEPLATS FRÅN TRAFIKBULLER	15
8.4 PÅVERKAN PÅ BEFINTLIGA BOSTÄDER	15
8.5 FARTYGSBULLER	15
8.6 FASADDIMENSIONERING	16
9 VERKSAMHETSULLER	16
10 BERÄKNINGAR VIBRATIONER OCH STOMLJUD	17
10.1 INDATA BERÄKNING AV VIBRATIONER OCH STOMLJUD	17
10.2 RESULTAT BERÄKNING AV VIBRATIONER	18
10.3 RESULTAT BERÄKNING AV STOMLJUD	18
11 SLUTSATS	19
BILAGOR:	20
EKVIVALENT LJUDNIVÅ	21
MAXIMAL LJUDNIVÅ	26

UNDERLAG:

- Data för terräng, befintliga byggnader, väg och spår har hämtats från Metria, 2020-03-01
- DWG med planerad bebyggelse från Strategisk arkitektur 2020-03-09
- Trafiksiffror för spår- och vägtrafik är enligt prognos för år 2040
 - *Vägtrafik med hög prognos för år 2040 enligt Södertälje kommun*
 - *Spårtrafik med prognos enligt Trafikverkets prognos för bullerberäkning T20*
 - *Fartygstrafik baserat på uppskattning av Sweco i bullerutredning för området*
- Jordartskarta och jorddjupskarta från SGU
- Swecos bullerutredning för området i rapport 13010267_Floretten bullerutredning inkl bilagor

1 INLEDNING:

Fastigheten Floretten 1 ligger i Södertälje kommun, öster om motorväg E4/E20. Planerad byggnation utsätts för buller från spår- och vägtrafik. Efterklang har fått i uppdrag att göra en utredning för omgivningsbullret.



FIGUR 1. ÖVERSIKTSBILD ÖVER OMRÅDET. PLANOMRÅDE MARKERAT I BLÅTT.



FIGUR 2. ILLUSTRATION FÖR PLANERADE BOSTÄDER INOM FASTIGHETEN FLORETTEN 1.

2 LJUD OCH BULLER:

2.1 VAD ÄR LJUD?

Ljud är tryckvariationer i luft som kan skapas av en vibrerande yta, t ex ett högtalarmembran, en pulserande luftström, ett avgasrör eller en snabb förbränning som i en explosion. De utbreder sig med en hastighet av ca 340 m/s och blir svagare när de breder ut sig i en större luftvolym. Buller är oönskat ljud, som ljud från trafik.

2.2 DECIBEL

Omfånget hos ljudet som vår hörsel kan uppfatta är enormt. Ljudtrycket vid smärtgränsen är ca 10 000 000 gånger starkare än det svagaste ljudet vi kan höra. För att slippa mycket stora tal används en logaritmisk skala för ljudtrycket. Ljudtrycksnivån anges därför i decibel (dB) relativt 20 μ Pa. En ökning från 50 dBA till 56 dBA kan ses som liten men motsvarar en fördubbling i ljudtrycket. En ökning på ca 10 dB är en upplevd fördubbling av ljudnivå. Den logaritmiska skalningen kan vara svår att förstå men är till för att motsvara flexibiliteten i vårt hörselomfång. Små skillnader i decibel innebär därför stora förändringar i ljudtryck, t.ex. motsvarar en fördubbling av trafikmängd bara 3 dB ökning vilket kan jämföras mellan skillnaden i trafik på en liten och stor väg. Riktvärden baseras på nivåer vid generell upplevd störning.

2.3 FREKVENNS

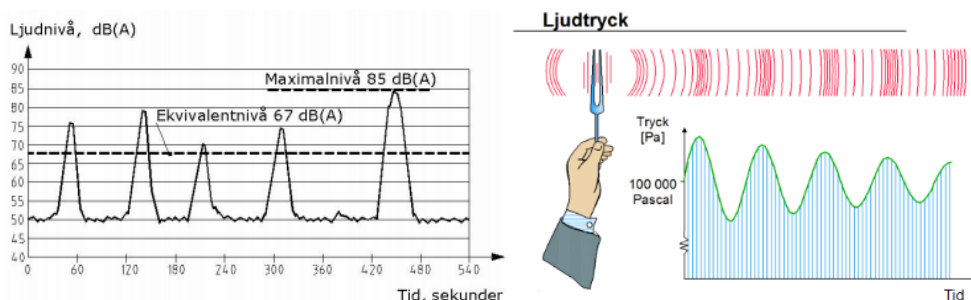
För att människan skall kunna uppfatta tryckvariationerna som ljud krävs att dessa uppgår till mellan 20 och 20 000 per sekund. Antalet tryckvariationer/sekund kallas ljudets frekvens (tonhöjd) och enheten är Hertz (Hz). För att ett ljud ska kunna höras av oss krävs alltså att dess frekvens ligger mellan 20 och 20 000 Hz. Bäst hör vi kring 1000-5000 Hz. Lågfrekventa ljud kan liknas vid det muller som en traktor skapar. I mellanregistret ligger bruset från trafikbuller med mycket energi mellan 500-1000 Hz. Högfrekventa ljud kan vara visslingar t.ex. från en domarvisselpipa.

2.4 FREKVENSVÄGNING

För att kunna ange uppmätta bullervärden med ett tal som stämmer överens med hörseln, används en vägning av olika frekvenser. Vägningen kan göras på olika sätt. De mest vanliga vägningsfiltren är A och C-filtren. A-vägningen, som är ett försök att efterlikna hur örat uppfattar olika frekvenser vid relativt låga ljudstyrkor, dämpar låga frekvenser och förstärker medelhöga. Den tillämpas för mätning av normala frekvenser och ljudstyrkor. A-vägningen uttrycks i dBA. C-vägning, som endast i liten grad dämpar mycket låga frekvenser, används för att mäta ljud med relativt höga ljudstyrkor och anges i dBC. Riktvärden är i A-vägning för att motsvara hörseln därför står det oftast dBA.

2.5 EKVALENT OCH MAXIMAL LJUDTRYCKSNIVÅ

Ekvivalent ljudnivå är energimedelvärde av ljudtrycksnivå under en mätperiod. Tänk "medelvärdet" eller bullermattan. Maximal ljudnivå är den högsta ljudtrycksnivå under en mätperiod eller beräkning. Tänk "högsta ljudet" när tåg passerar.



FIGUR 3. BESKRIVNING AV EKVALENT LJUDNIVÅ, MAXIMAL LJUDNIVÅ, LJUDTRYCK OCH FREKVENNS

3 RIKTVÄRDEN:

Vid nybyggnad av bostäder gäller följande riktvärden för högsta ljudnivå från omgivande trafik.

3.1 FÖRORDNING OM TRAFIKBULLER:

Regeringen har beslutat om en förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader, SFS 2015:216, som utfärdades 9:e april 2015 och gäller planärenden startade efter 1:a januari 2015. En ändring av förordningen (2017:359) som trädde i kraft 2017-07-01 har sedan införts. Förordningen innehåller riktvärden för trafikbuller vid bostadsbyggnader och ska tillämpas både vid bedömningar enligt plan- och bygglagen samt enligt miljöbalken, se tabell nedan.

TABELL 1. RIKTVÄRDEN FÖR BOSTÄDER ENLIGT FÖRORDNINGEN OM TRAFIKBULLER VID BOSTADSBYGGNADER SFS 2017:359.

Buller från spårtrafik och vägar		
Utomhus	Högsta trafikbullernivå, frifältsvärden dBA	
	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
Vid bostadsfasad	60 a)	-
Vid fasad till bostad om högst 35 m ²	65	-
På uteplats (om sådan ska anordnas i anslutning till bostaden)	50	70 b)

a) Om den angivna ljudnivån 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 a) 1. att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

b) Om 70 dBA maximal ljudnivå 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 EXTERNT INDUSTRIBULLER:

Riktvärden för industri- och verksamhetsbuller vid nybyggda bostäder är enligt Boverkets vägledning för industribuller Rapport 2015:21.

TABELL 2. RIKTVÄRDE EKVIVALENT LJUDNIVÅ FRÅN INDUSTRI/ANNAN VERKSAMHET. FRIFÄLTSVÄRDEN VID FASAD.

	L_{eq} dag (06-18)	L_{eq} kväll (18-22)	L_{eq} natt (22-06)
		Lördagar, söndagar och helgdagar L_{eq} dag+kväll (06-22)	
Zon A*	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer			
Zon B	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förut- satt att tillgång till ljud-dämpad sida finns och att byggnaderna buller-anpassas			
Zon C	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA
Bostadsbyggnader bör inte accepteras			

*För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller Tabell 3.

TABELL 3. HÖGSTA LJUDNIVÅ FRÅN INDUSTRI/ANNAN VERKSAMHET PÅ LJUDDÄMPAD SIDA. FRIFÄLTSVÄRDE UTMOMHUS VID BOSTADSFASAD OCH UTEPLATS.

	L_{eq} dag (06-18)	L_{eq} kväll (18-22)	L_{eq} natt (22-06)
Ljuddämpad sida	45 dBA	45 dBA	40 dBA

Utöver detta gäller följande för frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad:

Maximala ljudnivåer (L_{Fmax} > 55 dBA) bör 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.

De angivna ljudnivåerna bör alltid klaras utomhus vid bostadsfasaden. I zon A eller vid en ljuddämpad sida i zon B bör ljudnivåerna också klaras vid en privat eller gemensam uteplats (cirka 1,5 m över mark eller balkonggolv). I situationer där det inte är tekniskt möjligt att klara ljudnivåerna utmed samtliga våningsplan vid fasaden på en ljuddämpad sida, kan högre värden behöva accepteras för dessa. Detta gäller inte vid balkonger i de fall en bullerutredning har pekat ut dessa som de ljuddämpade uteplatserna. Angivna ljudnivåer bör alltid klaras vid en uteplats.

3.3 BOVERKETS BYGGREGLER:

I Boverkets byggregler, Boverkets byggregler (2011:6), anger följande riktvärden för utifrån kommande buller inomhus.

TABELL 4. HÖGSTA VÄRDEN FÖR A-VÄGDA, EKVIVALENTA OCH MAXIMALA, LJUDTRYCKSNIVÅER

Utrymme	Ekvivalentnivå, L_{pA}	Maximalnivå natt L_{pAFmax}
Bostadsrum	30 dBA	45 dBA ¹⁾
Kök	35 dBA	-

¹⁾ Värdet, L_{pAFmax} får överskridas 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

3.4 RIKTVÄRDEN FÖR KOMFORTVIBRATIONER I BYGGNADER

Med komfortvibrationer i byggnader avses vibrationer i frekvensområdet 1-80 Hz vilket bedöms vara relevant för mekaniska vibrationer som påverkar människokroppen. Mätning sker enligt svensk standard SS 460 48 61 "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader". I standarden anges riktvärden för bedömning av komfort i byggnader, se Tabell 5.

Enligt standarden bör riktvärdena "tillämpas vid nyetablering och vid nybebyggelse. De kan tillämpas mindre strikt för kontor än för bostäder. Den komfortvägda vibrationshastigheten 0,4 mm/s är också rekommenderat för nyprojektering av bostäder i Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021, *Buller och vibrationer från trafik på väg och Järnväg* som anges för bostäder nattetid.

TABELL 5. RIKTVÄRDEN UR SVENSK STANDARD SS 460 48 61. "VIBRATION OCH STÖT - MÄTNING OCH RIKTVÄRDEN FÖR BEDÖMNING AV KOMFORT I BYGGNADER". VÄRDENA AVSER UPPMÄTTA NIVÅER INOMHUS I BOSTÄDER.

Störningsgrad	Komfortvägd vibrationshastighet	Anmärkning
Liten störning:	0,1 - 0,4 mm/s	Knappt/inte kännbar för människa
Måttlig störning:	0,4 - 1,0 mm/s	Delvis kännbar för människa
Sannolik störning:	1,0 - 2,0 mm/s	Kännbart för människa. Upplevs som störande
Stor störning:	>2,0 mm/s	Mycket kännbar. Obehaglig störning.

3.5 BEDÖMNINGSGRUNDER

- Lägenheter ska vid fasad innehålla 60 dBA ekvivalent ljudnivå
- Om lägenhet är 35 m² eller mindre ska 65 dBA ekvivalent ljudnivå innehållas
- För lägenheter där 60 dBA överskrids ska lägenheten vara genomgående så minst hälften av bostadsrummen vetter mot fasad där 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå innehålls.
- Vid gemensam uteplats ska 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå innehållas
- För externt industribuller gäller riktvärden enligt Zon A i tabell 2
- För vibrationer gäller 0,4 mm/s och
- För stomljud är det vanligt att projektspecifika mål om 30 dBA maximal ljudnivå (slow-vägt)

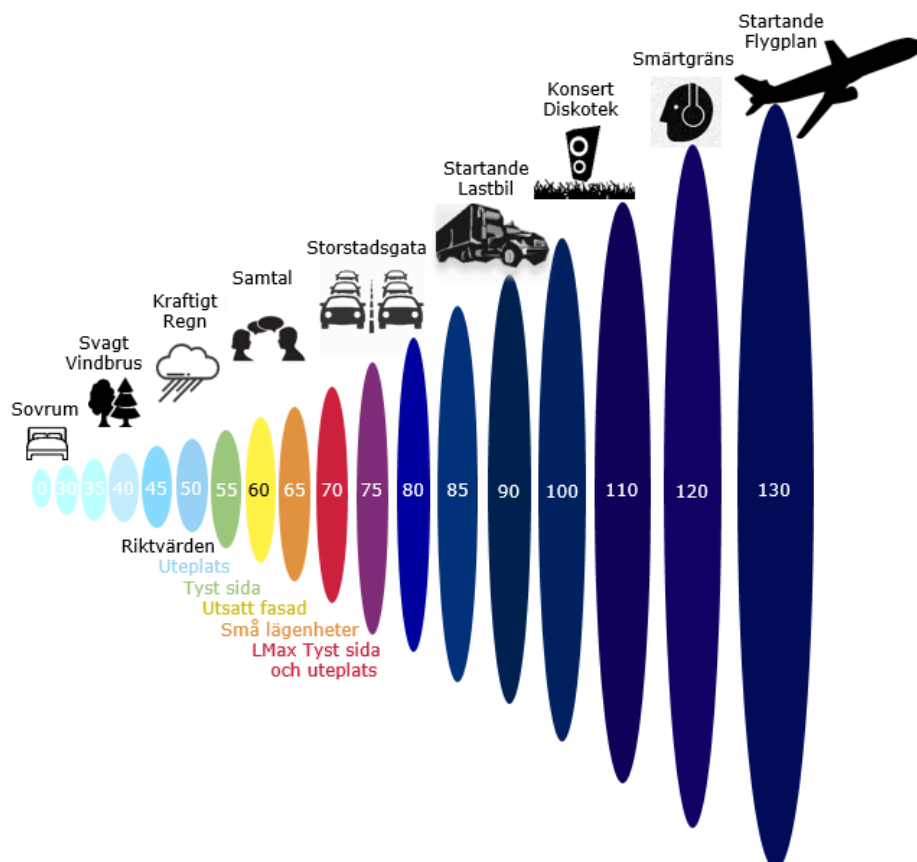
4 FÖRKLARING RIKTVÄRDEN OCH FÄRGER:

Ljudnivåer redovisas oftast i färger i kartor och vid fasad. I detta kapitel förklaras vad färgerna motsvarar i decibelnivåer och vilka typer av ljudkällor detta kan liknas vid för relation till nivån. Bedömningsordning för riktvärden beskrivs i illustrationer då trafikbullerförordningen kan upplevas komplicerad.

Färgskalans betydelse

	Ekvivalent ljudnivå <i>Leq i dBA</i>	Maximal ljudnivå <i>Lmax i dBA</i>	
	>=75	>=90	
	70-75	85-90	
	65-70	80-85	
Små lägenheter ->	60-65	75-80	
Enkelsidig bostad ->	55-60	70-75	
Bullerdämpad sida ->	50-55	65-70	<- Uteplats & bullerdämpad sida
Uteplats ->	< 50	< 65	

FIGUR 4. FÄRGSKALA FÖR EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ MED GRÄNS VID RIKTVÄRDEN



FIGUR 5. RELATION MELLAN LJUDNIVÅ I DECIBEL OCH UPPLEVD LJUDNIVÅ OM LYSSNARE BEFINNER SIG NÄRA LJUDKÄLLAN. MELLAN 50-80 DBA SÅ REDOVISAS FÄRGERNA ENLIGT FÄRGSKALA FÖR EKVIVALENT LJUDNIVÅ FÖR EN KOPPLING MELLAN UPPLEVD LJUDNIVÅ OCH RIKTVÄRDE

Klarar alla sidor 60 dBA ekvivalent ljudnivå för våningsplanet?

= Riktvärden innehålls

Nej

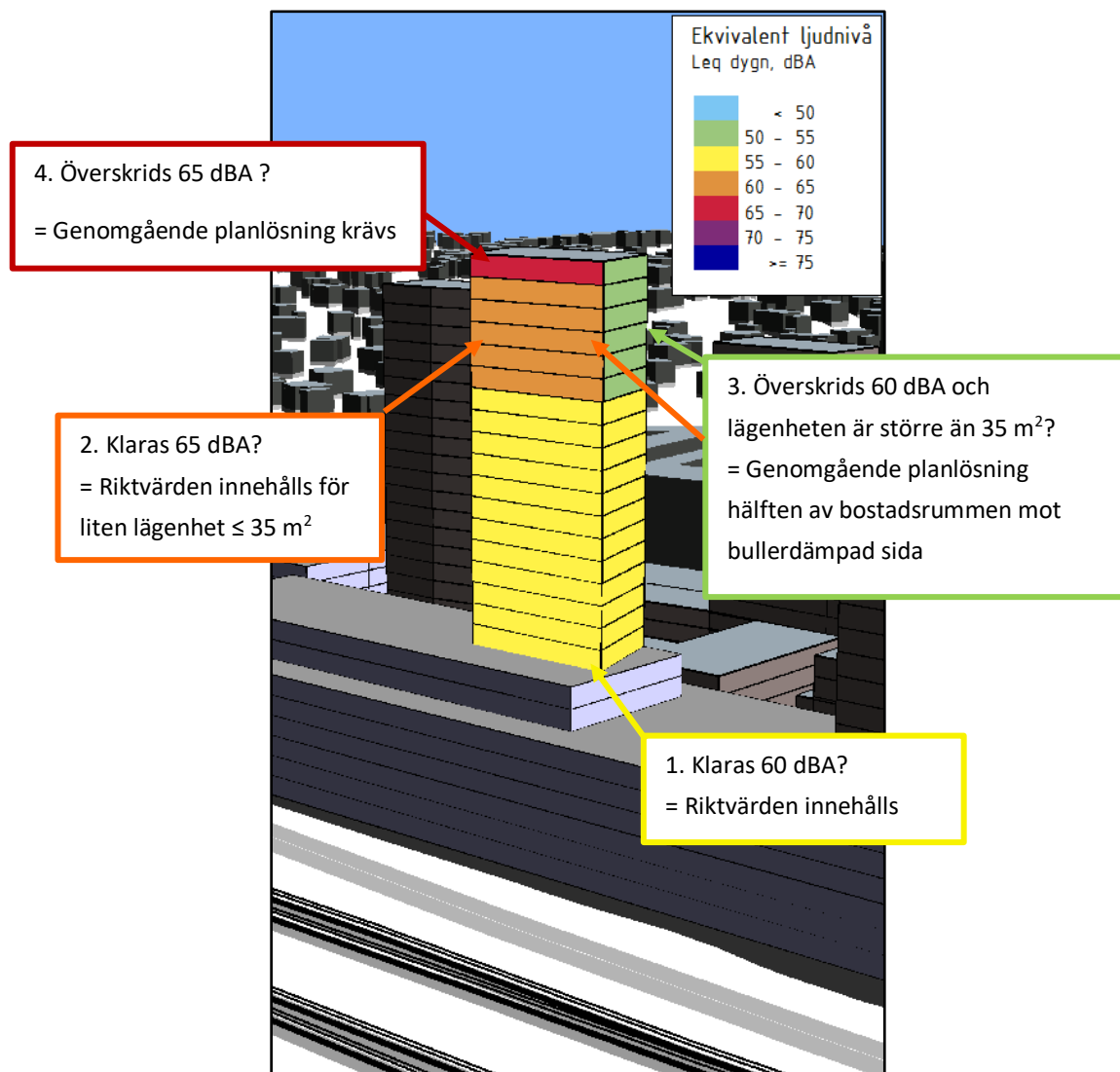
Klarar bullerutsatta sidan 65 dBA?

= Genomgående planlösning till bullerdämpad sida eller små lägenheter <35 m²

Nej

Genomgående planlösning där 55 dBA innehålls för hälften av bostadsrummen. Där ska även 70 dBA maximal ljudnivå innehållas nattetid

FIGUR 6. BEDÖMNINGSORDNING FÖR RIKTVÄRDEN VID FASAD



FIGUR 7. BEDÖMNINGSORDNING FÖR RIKTVÄRDEN VID FASAD SOM ILLUSTRATION

5 TRAFIKUPPGIFTER:

Trafikuppgifter har tagits fram av Södertälje kommun och redovisas i Tabell 6. Trafikprognosen gäller för år 2040 och är justerad för den ökning i befolkning i Södertälje som kommunen har som hög prognos. Det är alltså en högre prognos än Trafikverket har för år 2040.

TABELL 6. TRAFIKUPPGIFTER FÖR VÄGTRAFIK PROGNOSEÅR 2040 MED ÖKNING AV TRAFIKALSTRING FÖR KOMMUNEN

Gata	ÅDT 2040	Andel tung trafik	Hastighet [km/h]
502	11840	4	50
E4 södergående	57460	12	100
E4 norrgående	57702	12	100
Viksängsvägen	847	8	30

För spår har trafikprognos för år 2040 enligt Trafikverkets prognos använts.

TABELL 7. TRAFIKUPPGIFTER FÖR SPÅRTRAFIK PROGNOSEÅR 2040

Gata	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet [km/h]
Godståg (lok+vagnar)	11	650	650	100
Pendeltåg (x60)	175	214	214	140

5.1 FARTYGSTRAFIK

Enligt Sjöfartsverket passerar 3000 lastfartyg och 9000 fritidsbåtar och ett mindre antal passagerar- och skärgårdsbåtar genom Södertäljeslussen. Enligt Sjöfartsverkets miljökonsekvensbeskrivning för Mälarpjektet beräknas sjötrafiken öka med 13 % fram till 2075 vilket motsvarar ungefär 7 % till år 2040. Detta motsvarar ett extra fartyg per dygn jämfört med dagens situation. Hastigheten är begränsad till 6 knop.

6 BERÄKNINGAR TRAFIKBULLER:

6.1 BULLER FRÅN VÄGTRAFIK

Beräkningarna har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellen för vägtrafik (Naturvårdsverkets rapport 4653) och spårtrafik (Naturvårdsverkets rapport 4935) med SoundPlan 8.1. De ekvivalenta och maximala bullernivåerna har beräknats och redovisas i steg om 5 dBA.

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad för avstånd upp till 300 m mätt vinkelrätt mot vägen. Noggrannheten för beräkning av vägtrafikbuller med beräkningsmodellen RTN 1996 är ca 3 dB på korta avstånd om ca 50 m och sämre på längre avstånd. Noggrannheten för spårtrafikbuller med beräkningsmodellen NMT 1996 är ca 3 dB för avstånd under 300 m.

Observera att ljudnivåer i ljudutbredningskartor påverkas av reflektioner och därför ej representerar frifältsvärden i alla punkter. För jämförelse mot riktvärde vid fasad samt fasaddimensionering se redovisade ljudnivåer på fasadvyer. Ljudnivå redovisas som ljudutbredning för att bedöma ljudmiljön utomhus och för vägledning vid placering och utformning av uteplatser och eventuella bullerskydd för att innehålla riktvärden vid uteplats. Ljudutbredning över mark avser höjden 1,5 m och upplösning 10x10 meter. Tre reflexer har använts. Beräkningarna av maximal ljudnivå har baserats på den femte högsta passagen för väg. För spårets bro läggs 3 dB till och vid växlar läggs 6 dB till som korrektion.

7 RESULTAT TRAFIKBULLER:

7.1 EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Resultat för ekvivalent ljudnivå redovisas i bilagor:

- A01 Ljudutbredningskarta för ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark
- A02 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från väst
- A03 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från nord
- A04 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från öst
- A05 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från syd

7.2 MAXIMAL LJUDNIVÅ

Resultat för maximal ljudnivå redovisas i bilagor:

- A06 Ljudutbredningskarta för maximal ljudnivå 1,5 m över mark dagtid kl 06-18
- A07 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från väst
- A08 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från nord
- A09 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från öst
- A10 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från syd

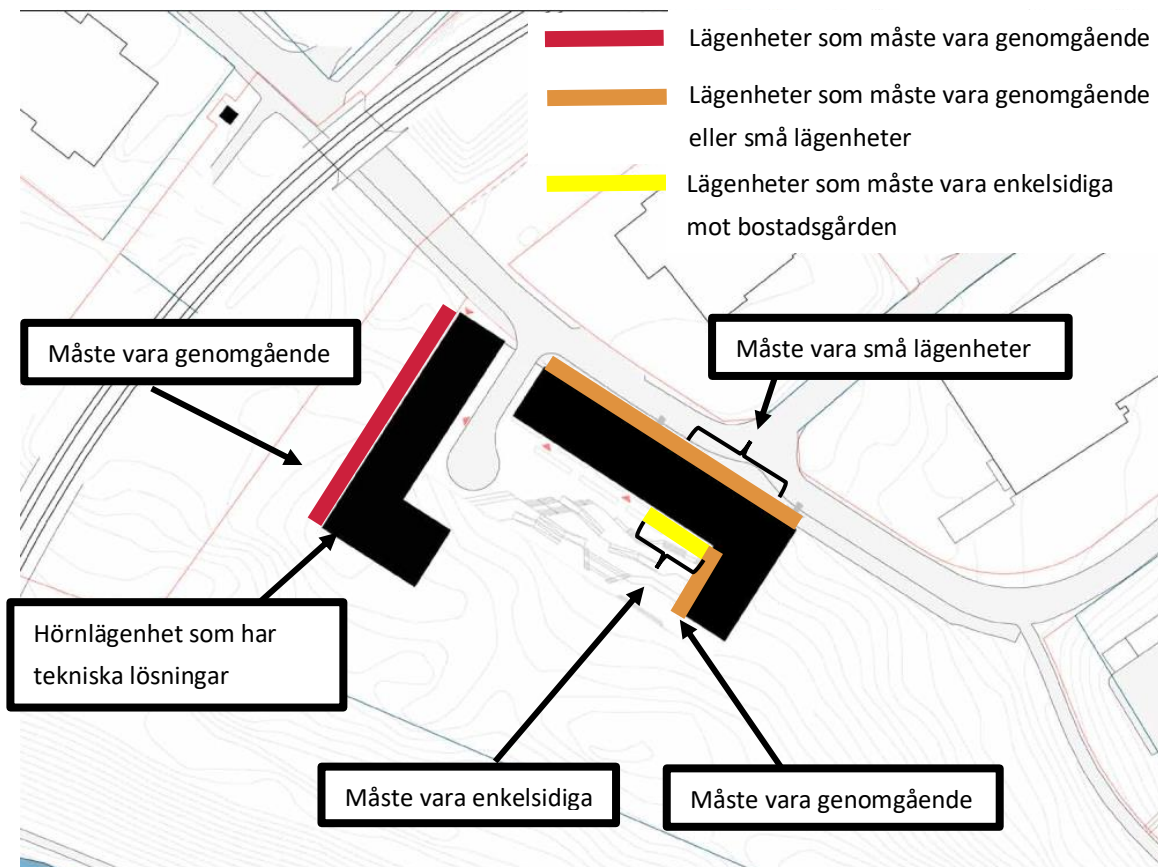
8 KOMMENTARER TRAFIKBULLER

8.1 LJUDNIVÅ VID FASAD FRÅN TRAFIKBULLER

Ekvivalent ljudnivå är upp mot 71 dBA vid bostadsfasad närmast spår vilket kräver genomgående planlösningar som når en bullerdämpad fasad för hälften av bostadsrummen. Följande lösningar har diskuterats fram med arkitekt och byggherre för att skapa en så bra ljudmiljö som möjligt för bostäderna:

- För att kunna få bästa möjliga bullerdämpade vädring för alla lägenheter så har en veckad fasad använts för kortsidorna på byggnadsvolymen närmast spår. Den veckade formen i sig är själva byggnadsutformningen likt burspråk och på södersidan placeras balkonger för att få dessa i ett bullerskyddat läge och även söderläge. För kortsidorna på balkongen placeras en inglasning från golv till tak för att skydda balkongen från buller men även fasaderna vilket möjliggör en god ljudmiljö även vid vädring. Balkongens södra sida utan inglasning är riktad bort från bullerkällorna. Veckningen är byggnadsutformning men inglasning är teknisk lösning.
- För en lägenhetstyp, den som är i västra hörnet för byggnadsvolymen närmast spår, så är utformningen och inglasningen ett måste för att innehålla krav på ljuddämpad sida. För resterande lägenheter så är hälften av bostadsrummen genomgående till bostadsgården och klarar riktvärde utan balkonger eller veckad fasad. Denna lägenhet repeteras i 7 våningsplan. Dessa lägenheter är de enda som bör betraktas som att man använder en teknisk lösning genom att man har inglasning på balkonger. Resterande lägenheter klarar riktvärden utan balkong men bör ändå utföras med inglasning på kortsida av balkong för att förbättra ljudmiljön inomhus och på balkong. Då det planeras fler än 140 lägenheter så är 7 lägenheter med tekniska lösningar mindre än 5 % av det totala antalet lägenheter vilket bör bedömas som ett rimligt avsteg då det även är hörnläge. Det är exakt 3,8% av alla lägenheter. En genomgående planlösning till bostadsgården innebär en väldigt stor lägenhet.
- Den L-formade kvartersformen har utformats just för att dämpa ljud från E4 och spår. Mer mark ska förvärvas just för att kunna göra utformningen.
- Öppningen mellan byggnadsvolymerna är i riktning mot E4 vilket släpper in buller på bostadsgården och den bullerdämpade sidan. Därför rekommenderas en glasskärm som binder ihop byggnadsvolymerna.
- På den bullerdämpade sidan om det högsta huset rekommenderas två inglasade balkonger i änden av långsidan. Detta för att ljudet ska behöva ta sig runt balkongen innan den når den bullerdämpade fasaden. Den U-form som byggnaden skapar med balkongerna är mycket effektiv för att skärma bort ljud. Kan även fås med en ving på fasaden om man ej önskar fler balkonger. Samma lösning med balkong rekommenderas vid öppningen mot bostadsgård på västra sidan så att ljud från broarna inte kommer runt hörnet, se figur 9.
- En öppning mot söder är viktig för att släppa in ljus då den låga bostadsgården och låga våningsplan annars blir mörka. Detta är inte optimalt för buller då man släpper in ljud från motorvägsbron och järnvägsbron. Detta syns i det södra hörnet av bostadsgården där fasadnivåerna blir högre. Dessa lägenheter behöver som konsekvens av detta vara genomgående mot den sydöstra fasaden. För de lägenheter i samma hörn som är genomgående till norra fasaden så behöver lägenheterna vara små lägenheter om högst 35 m² mot den norra sidan och enkelsidiga mot bostadsgården då ingen av fasaderna innehåller 55 dBA ekvivalent ljudnivå. Se fig 8.
- En annan konsekvens av öppningen mot söder är att ljud som kommer från broarna kommer reflekteras ner på bostadsgården och den bullerdämpade sidan av byggnadsvolymen som är närmast spår. Detta innebär inte att riktvärden överskrids men för att säkra en god ljudmiljö på bostadsgården rekommenderas att de fasader som är i den södra delen av bostadsgården utförs som absorberande för att minska reflektionernas styrka. Fasader kan göras absorberande genom att sätta in absorbenter i perforerad plåt som man fäster på fasaden. En lättare variant för att bryta ned reflektioner är diffuserande (ojämna) ytor som gör att reflektionens energi fördelas i olika riktningar istället för en stark riktning. Exempel på en diffuserande yta kan vara spaljeer som man fäster mot fasad med klätterväxter.

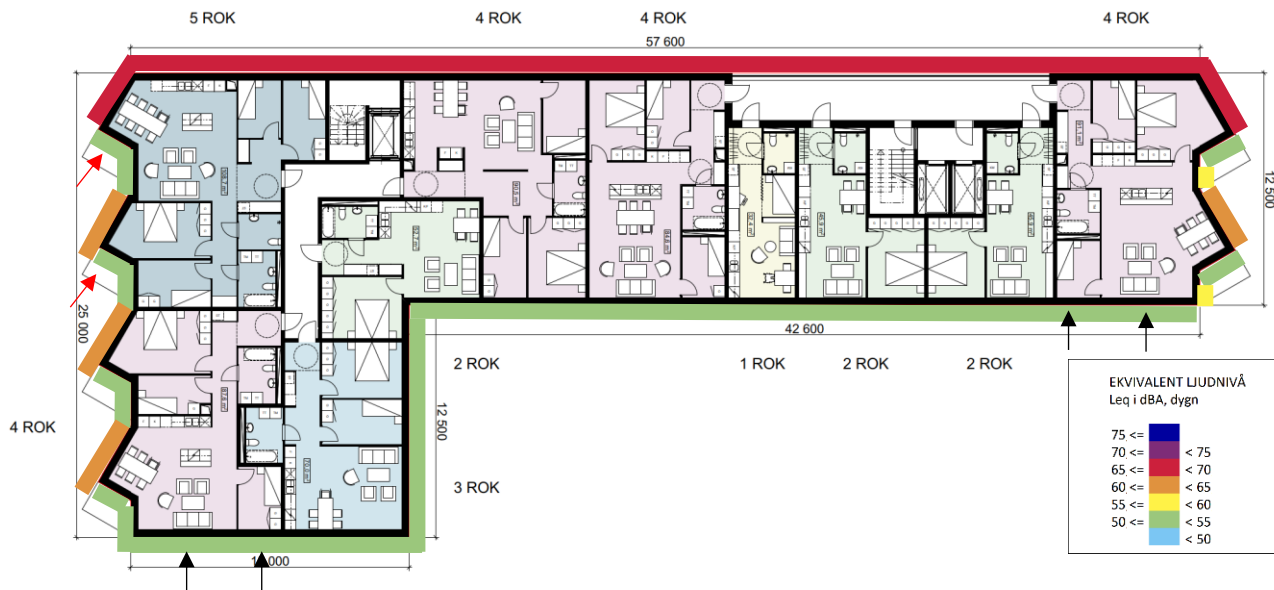
I figur 8 visas fasader som är exponerade för ljudnivåer som ställer krav på utformning av planlösning.



FIGUR 8. ÖVERSIKTLIGA BEGRÄNSNINGAR AV VAL AV PLANLÖSNING PGA BULLER



FIGUR 9. ÖVERSIKT AV DE LÖSNINGAR SOM REKOMMENDERAS FÖR ATT FÅ EN GOD LJUDMILJÖ



FIGUR 10. LJUDNIVÅER VID FASAD SOM VISAR PÅ HÄLFTEN AV BOSTADSRUMMEN ÄR MOT BULLERDÄMPAD SIDA ÄVEN UTAN BALKONGER VID SVARTA PILAR. VID RÖDA PILAR SÅ ÄR BALKONGEN EN TEKNISK LÖSNING MED INGLASNING.

8.2 MAXIMAL LJUDNIVÅ VID FASAD

Maximal ljudnivå vid fasad innehåller 70 dBA maximal ljudnivå nattetid på den bullerdämpade sidan både för pendeltåg och godståg. Den maximala ljudnivån på bullerutsatt fasad närmast spår är mellan 80-85 dBA vilket ställer krav på ljudisoleringen i fasaden för att innehålla riktvärden inomhus.

8.3 LJUDNIVÅ VID UTEPLATS FRÅN TRAFIKBULLER

Samtliga kvarter kan få en gemensam bullerskyddad uteplats på bostadsgården där 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå innehålls.

8.4 PÅVERKAN PÅ BEFINTLIGA BOSTÄDER

Påverkan på befintliga bostäder är låg. Påverkan är om något positiv då den planerade bebyggelsen skyddar bostäder längre söderut från buller.

8.5 FARTYGSBULLER

Fartygsbuller har utretts av Sweco för området i rapport 13010267_Floretten bullerutredning inkl bilagor. Utredningen är väl utförd och goda antaganden görs för fartygsbuller. I utredningen bedöms att 11 fartyg passerar per dygn i Södertälje kanal. Ett lågfrekvent spektrum från fartyg med ljudeffekten 110 dBA har använts och ansatts i en linjekälla som passerar med 6 kn i hastighet. Detta ger en dygnsekvivalent ljudnivå om 28 dBA vid bostadsfasad och maximal ljudnivå är 47 dBA vid fasad. Inomhusriktvärden innehålls därför i princip utomhus för trafikbuller.

Det som är intressant är det lågfrekventa bullret och huruvida Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller innehålls. Sweco redovisar att med en fasad som har ljudisolering $R'w$ 17 dB för tersband 80 Hz, 22 dB vid 100 Hz och 15 dB vid 125 Hz så innehålls riktvärden inomhus. Detta är väldigt låga ljudisoleringsvärden och innebär ingen kravställning på hur fasaden utförs egentligen.

I den vidare projekteringen bör rumsvolymer närmast kanalen undersökas för att se att man undviker resonans av stående våg i rummen. För 80 Hz är våglängden 4,3 m. Om rummet är lika brett som halva våglängden, dvs 2,15m, kan resonans uppstå och ljudet kan förstärkas.

8.6 FASADDIMENSIONERING

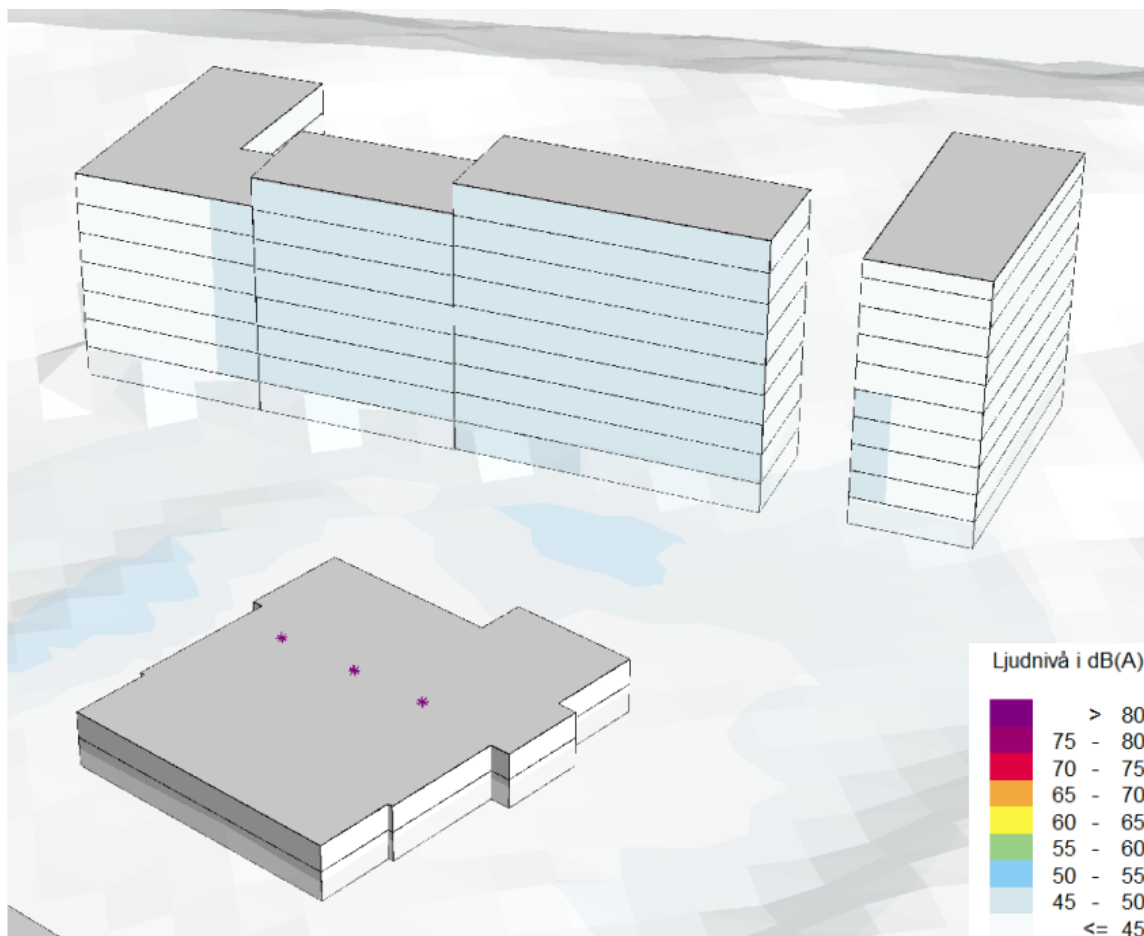
Närheten till spår och höga maximala ljudnivåer ställer krav på fasadens ljuddämpande förmåga. Detta innebär krav att bostäder byggs i tung konstruktion med fasader av t.ex. betong, ljuddämpande fönster som är dimensionerade för trafikspektrum och lågfrekvent buller samt ljuddämpade ventilationsdon.

För bostäder närmast spår uppgår maximal ljudnivå från tågtrafik till 80-85 dBA. Det innebär att hela fasaden mot spår bör innehålla $Rw+C$ 50 dB, fönster $Rw+C$ 43 dB och tilluftsdon $D_{new}+C$ 55 dB. Det är inte väldigt höga krav men innebär att treglas-fönster och ventilationsdon bör väljas med omsorg. Fasaden bör vara tung, helst betong, men kan utföras som lättkonstruktion och sandwichkonstruktion utformad för ljuddämpning.

9 VERKSAMHETSbullER

Det finns en befintlig verksamhet på Vikängsvägen 13 som genererar ljud framförallt från utsug- och ventilationsaggregat på taket. Sweco har i sin bullerutredning för området gjort beräkningar som visar att den ekvivalenta ljudnivån som högst är 47 dBA vid närmsta bostadsfasad. Verksamheten är aktiv vardagar kl. 06.30-17.00 vilket betyder att dimensionerande riktvärde är 50 dBA ekvivalent ljudnivå för enkelsidiga lägenheter. Detta innehålls med 3 dB marginal. För jämförelse så är trafikbullernivåer upp mot 65 dBA vid fasaden vilket är 18 dB högre och maskerar buller från verksamheten.

Se figur 12 nedan från Swecos bullerutredning 13010267_Floretten bullerutredning inkl bilagor, beställd och erhållen av Södertälje kommun:

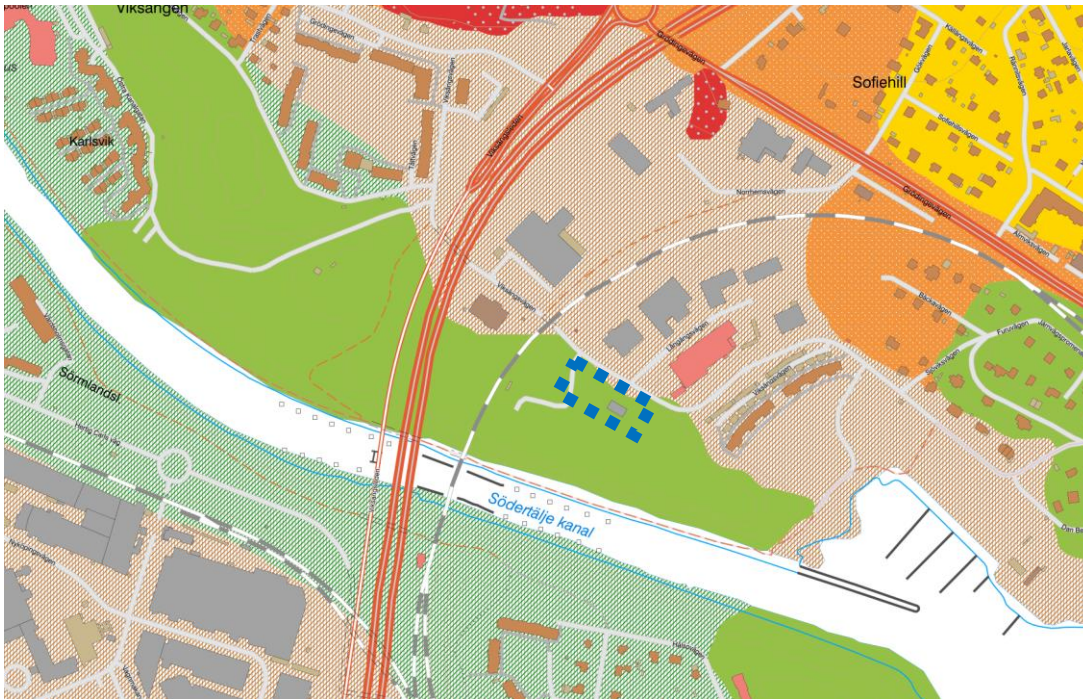


FIGUR 11. VERKSAMHETSbullER FRÅN FLÄKTAR. FIGUR HÄMTAD FRÅN SWECOS BULLERUTREDNING.

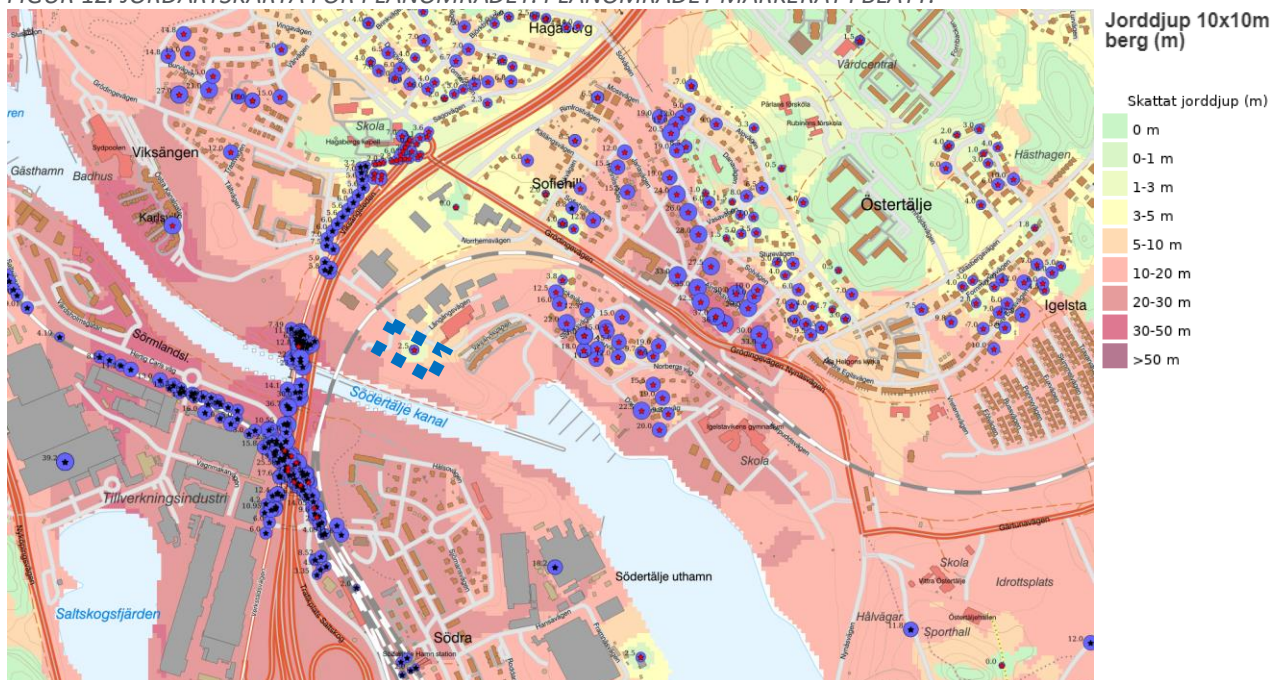
10 BERÄKNINGAR VIBRATIONER OCH STOMLJUD

10.1 INDATA BERÄKNING AV VIBRATIONER OCH STOMLJUD

SGU:s jordartskartan har använts som underlag för marktyp till vibrationsberäkningarna. Jordartskartan visar att det är isälvssediment. Vanligt exempel på det är rullstensåsar (vilket även bekräftas som grusås i Rambolls [projektering](#) av Järnvägsbron). Från en mätpunkt inom planområdet så är det 1-3 m lera ner till berg. Det är oklart hur långt det är mellan spår och berg med jorddjupskartan visar 10-20 m. Planområdet kommer schaktas ur och berg sprängas för att bygga direkt på berg. Kontakten för vibrationsstörning eller stomljud är därför låg. Anledningen är att stomljud är från vibrationer med frekvens som leds igenom berg och komfortvibrationer är från frekvenser som leds igenom lera.



FIGUR 12. JORDARTSKARTA FÖR PLANOMRÅDET. PLANOMRÅDET MARKERAT I BLÅTT.



FIGUR 13. JORDDJUPSKARTA FÖR PLANOMRÅDET. PLANOMRÅDET MARKERAT I BLÅTT.

Beräkning av komfortvibrationer från spårtrafik vid Floretten har beräknats för komfortvägd vibrationshastighet mm/s (RMS-värde vägt enligt ISO 2631-2).

TABELL 8. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR VIBRATIONSBERÄKNINGAR FRÅN GODSTÅG.

Indata kategori	Vald indata	Motivering
Källa	Godståg	Dominerande källa för markvibrationer
Avstånd	45 m	Närmaste avstånd mellan spår och bostad
Hastighet	100 km/h	Skyltad hastighet
Spårförhållanden	God kondition, 1 m ballast	Befintligt spår
Markförhållanden	Lera till berg	Från jordartskartan
Grundläggning	På berg	Schaktning
Bjälklag	>8 m spännvidd	Ingen begränsning

TABELL 9. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR STOMLJUD FRÅN TÅG.

Indata kategori	Vald indata	Motivering
Källa	X60	Högst hastighet
Avstånd	45 m	Närmaste avstånd mellan spår och bostad
Hastighet	140 km/h	Skyltad hastighet
Spårförhållanden	God kondition, 1 m ballast	Befintligt spår
Markförhållanden	Lera till berg	Från jordartskartan
Grundläggning	På berg	Schaktning

10.2 RESULTAT BERÄKNING AV VIBRATIONER

Beräknade vibrationsnivåer är 0,1 mm/s vilket ej är kännbart och riktvärde innehålls.

10.3 RESULTAT BERÄKNING AV STOMLJUD

Beräknade stomljudsnivåer är under 30 dBA och riktvärde innehålls förutsatt att spåret går på lera och grus.

11 SLUTSATS

- Området är bullerexponerat och omsorg har krävts i byggnadsutformningen för kunna skapa en så god ljudmiljö som möjligt på platsen. Efter arbete med kvarterets utformning, byggnadshöjder, veckning av fasad samt balkong och skärmlösningar innehålls riktvärden för buller vid samtliga bostäder. Utan inglasningar innehålls ändå riktvärden förutom vid en lägenhetstyp som beskrivs i nästa punkt.
- En hörnlägenhetstyp närmast broarna använder den inglasade balkongen som en teknisk lösning då denna lägenhet inte går igenom till bostadsgården. Det motsvarar totalt 7 lägenheter vilket är 3,8 % av det totala antalet planerade lägenheter. God ljudmiljö inomhus och på balkong kan ändå innehållas för denna lägenhet pga veckningen och inglasningen. Ett alternativ är att göra om den till två små lägenheter som är 35 m² eller mindre då dessa vetter mot den södra sidan kan 65 dBA ekvivalent ljudnivå innehållas där.
- Öppningen i kvarteret söderut ställer krav på utformning av planlösning i den södra byggnaden. För en del av byggnaden så kan man inte göra genomgående lägenheter, de måste vara enkelsidiga mot bostadsgård och små lägenheter mot norr.
- Trafikprognosen är väldigt hög jämfört med Trafikverkets prognos för år 2040. Detta ger god marginal i beräkningarna.

BILAGOR:

EKVIVALENT LJUDNIVÅ

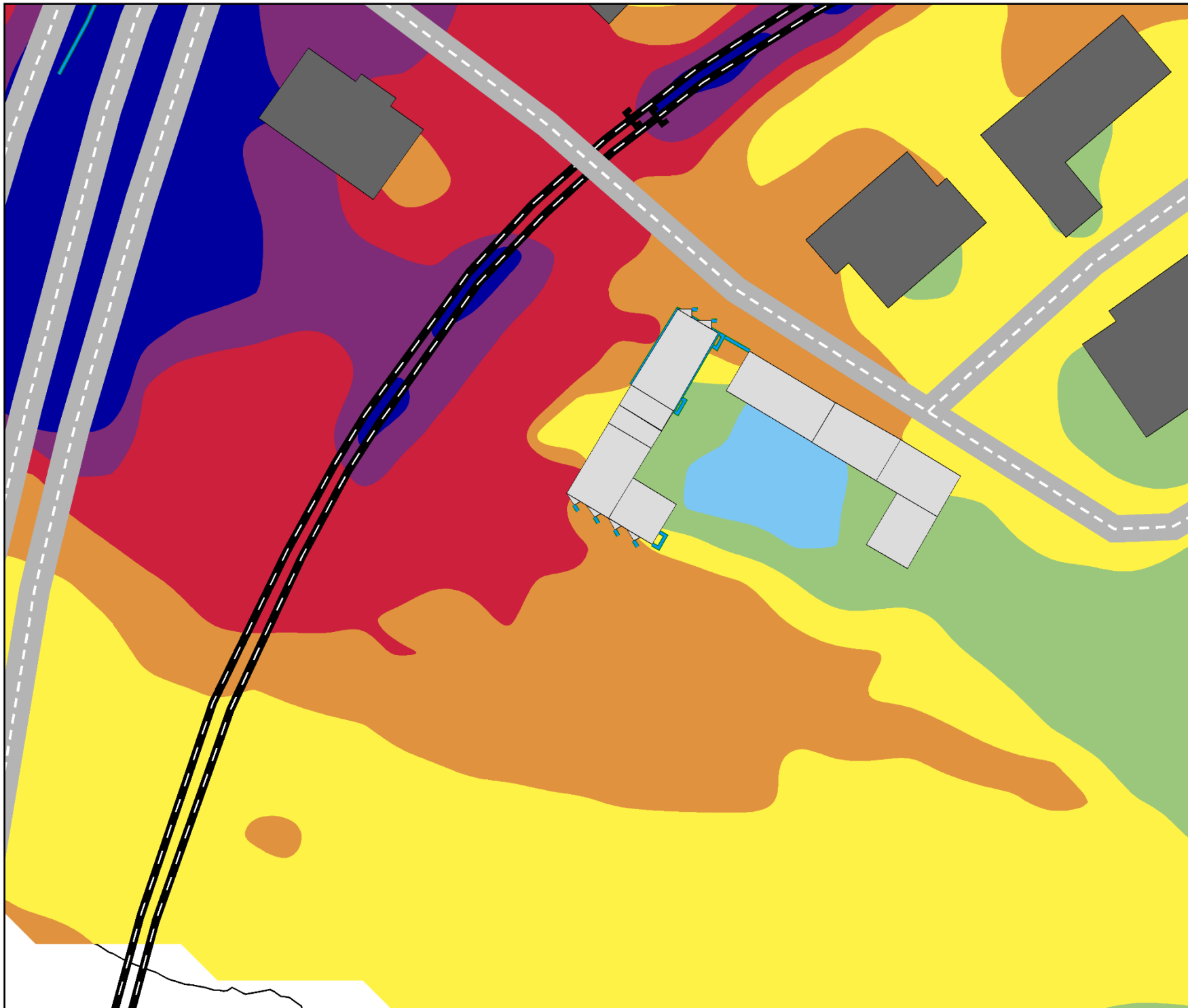
Resultat för ekvivalent ljudnivå redovisas i bilagor:

- A01 Ljudutbredningskarta för ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark
- A02 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från väst
- A03 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från nord
- A04 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från öst
- A05 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från syd

MAXIMAL LJUDNIVÅ

Resultat för maximal ljudnivå redovisas i bilagor:

- A06 Ljudutbredningskarta för maximal ljudnivå 1,5 m över mark dagtid kl 06-18
- A07 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från väst
- A08 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från nord
- A09 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från öst
- A10 3D vy för ekvivalent ljudnivå med vy från syd



Trafikbuller

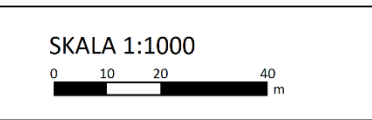
Situation år 2040
Ljudutbredning
Beräknat 1,5 m ö m

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA, dygn

75 <=	< 75
70 <=	< 70
65 <=	< 65
60 <=	< 60
55 <=	< 55
50 <=	< 50

TECKENFÖRKLARING

	Väg
	Järnväg
	Befintlig byggnad
	Planerad byggnad



efterklang:
PART OF AFRY

Bullerutredning Floretten
Projektnummer: 781916

UTFÖRD AV
Manne Friman
GRANSKAD AV
Nicklas Engström
2020-05-25, REVISION 1
BILAGA: A01

Trafikbuller

Situation år 2040

Fasadnivåer

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA, dygn

75 <=	70 <=	< 75
70 <=	65 <=	< 70
65 <=	60 <=	< 65
60 <=	55 <=	< 60
55 <=	50 <=	< 55
50 <=		< 50

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Järnväg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad

SKALA 1:2000



efterklang:
PART OF AFRY

Bullerutredning Floretten
Projektnummer: 781916

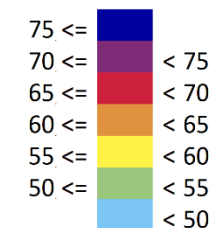
UTFÖRD AV
Manne Friman
GRANSKAD AV
Nicklas Engström
2020-05-26, REVISION 1
BILAGA: A02

Trafikbuller

Situation år 2040

Fasadnivåer

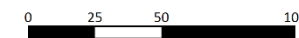
EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA, dygn



TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Järnväg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad

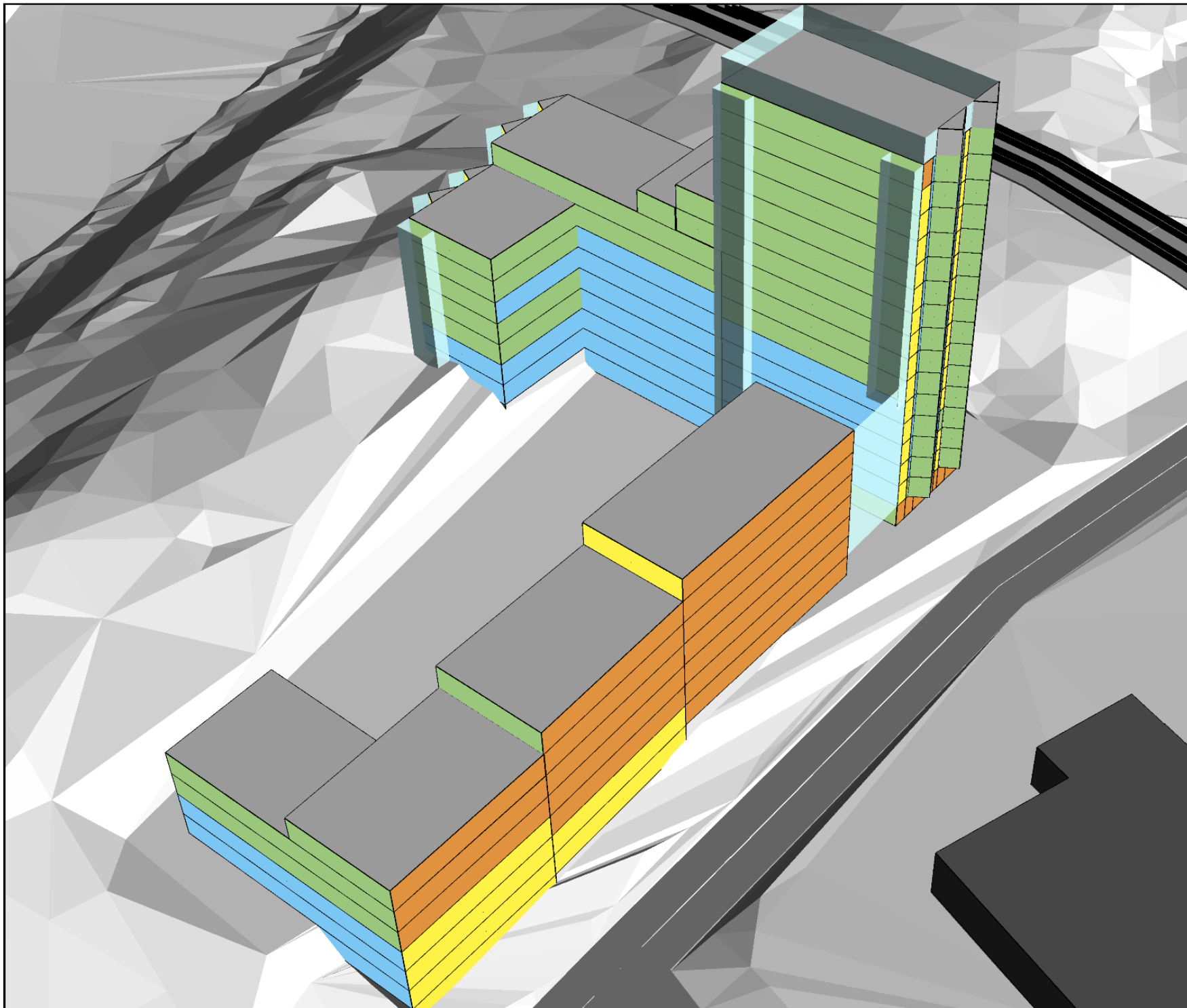
SKALA 1:2000



efterklang:
PART OF AFRY

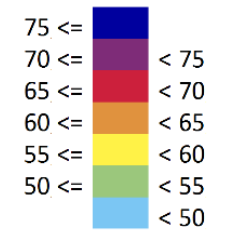
Bullerutredning Floretten
Projektnummer: 781916

UTFÖRD AV
Manne Friman
GRANSKAD AV
Nicklas Engström
2020-05-25, REVISION 1
BILAGA: A03



Trafikbuller
 Situation år 2040
 Fasadnivåer

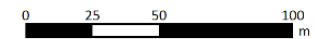
EKVIVALENT LJUDNIVÅ
 Leq i dBA, dygn



TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Järnväg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad

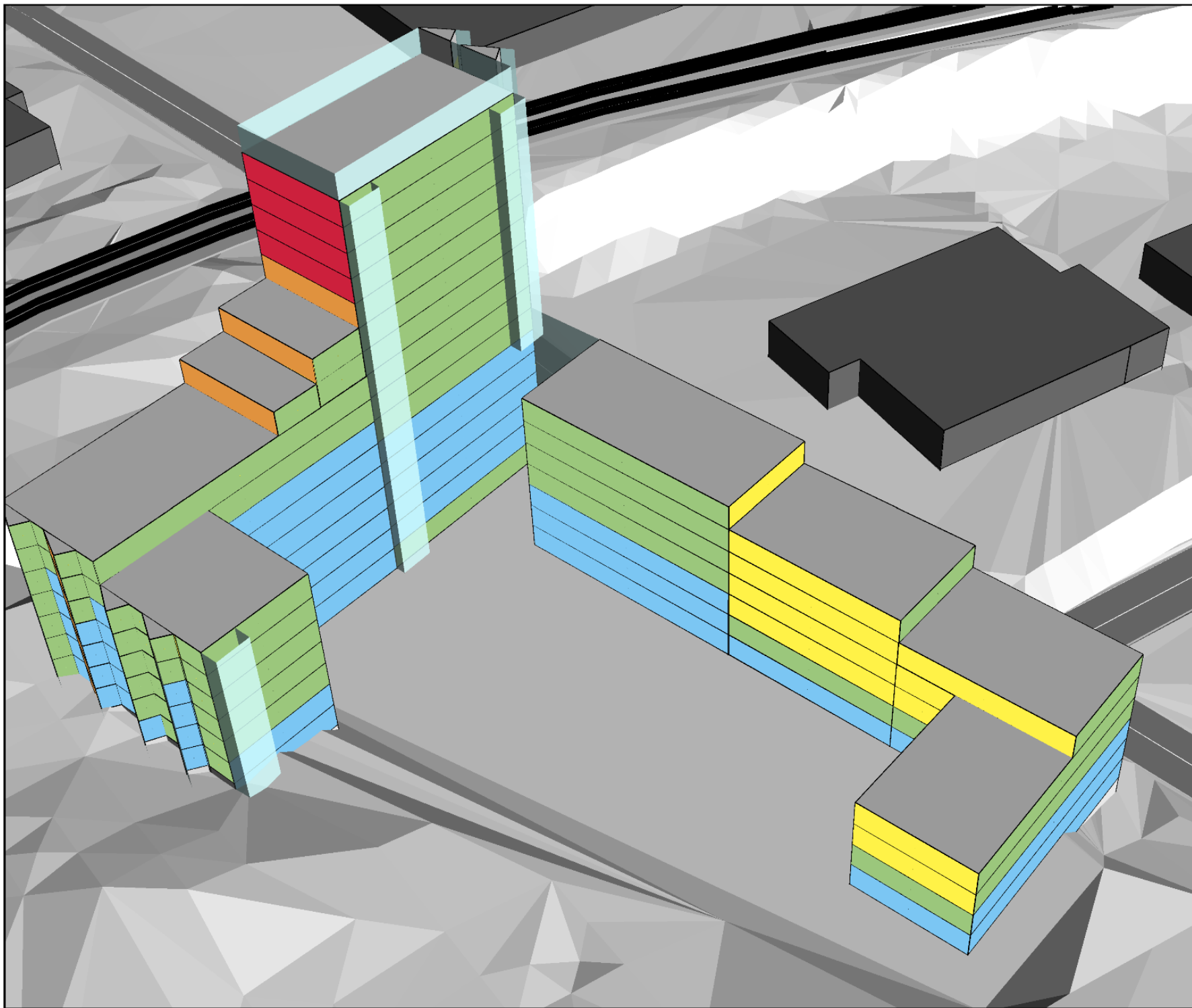
SKALA 1:2000



efterklang:
 PART OF AFRY

Bullerutredning Floretten
 Projektnummer: 781916

UTFÖRD AV
 Manne Friman
 GRANSKAD AV
 Nicklas Engström
 2020-05-26, REVISION 1
 BILAGA: A04

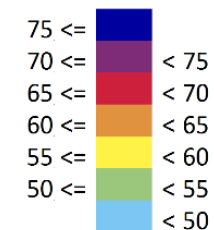


Trafikbuller

Situation år 2040

Fasadnivåer

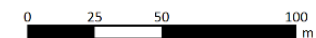
EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA, dygn



TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Järnväg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad

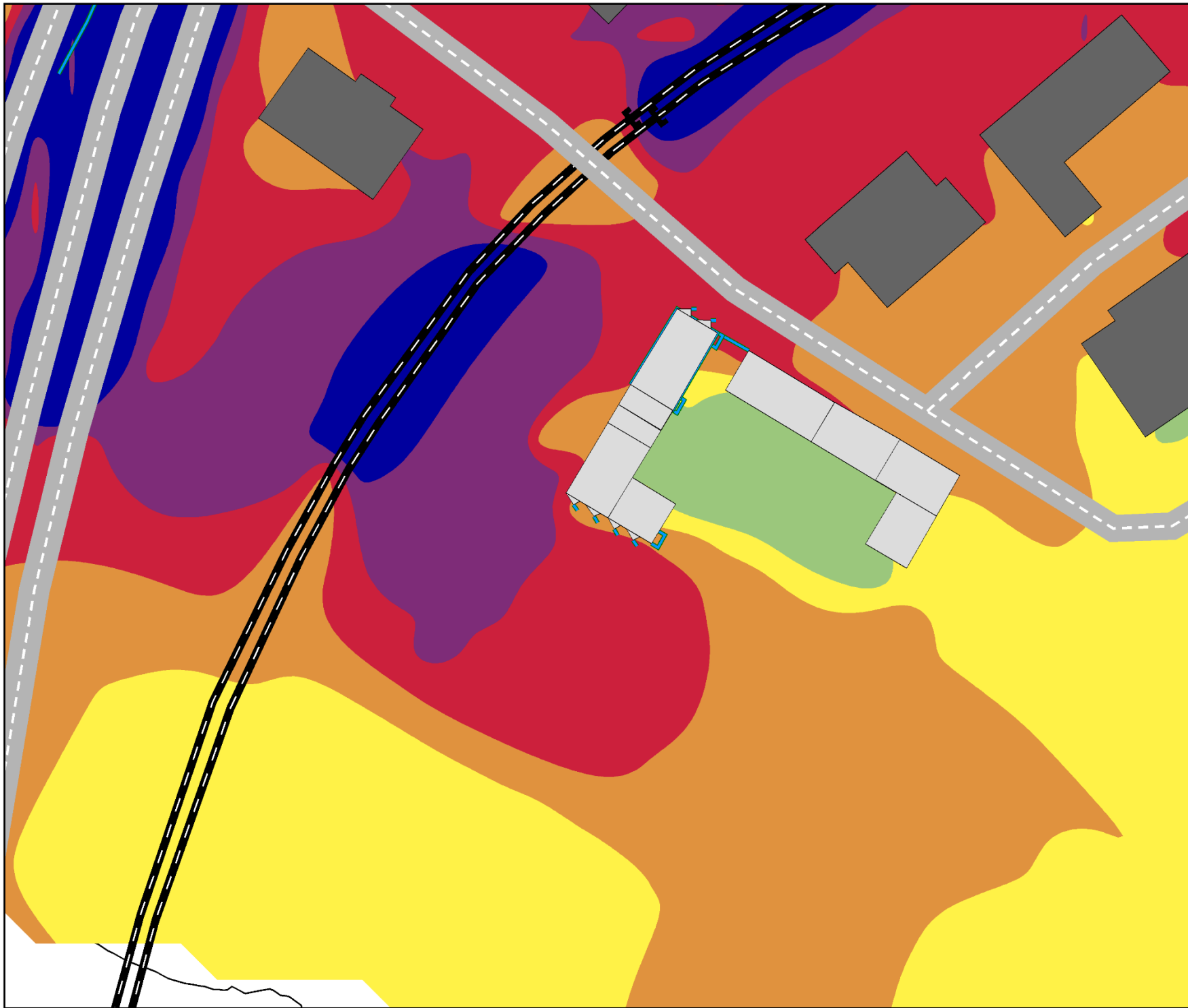
SKALA 1:2000



efterklang:
PART OF AFRY

Bullerutredning Floretten
Projektnummer: 781916

UTFÖRD AV
Manne Friman
GRANSKAD AV
Nicklas Engström
2020-05-26, REVISION 1
BILAGA: A05



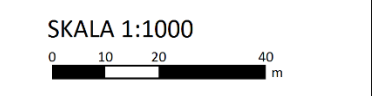
Trafikbuller
 Situation år 2040
 Ljudutbredning
 Beräknat 1,5 m ö m

MAXIMAL LJUDNIVÅ
 L_{max} i dBA, dag

90 <=	90 <	Blue
85 <=	85 <	Dark Purple
80 <=	80 <	Red
75 <=	75 <	Orange
70 <=	70 <	Yellow
65 <=	65 <	Light Green
	< 65	Light Blue

TECKENFÖRKLARING

Grey line	Väg
Black line with cross-ticks	Järnväg
Dark grey polygon	Befintlig byggnad
Light grey polygon	Planerad byggnad



efterklang:
 PART OF AFRY

Bullerutredning Floretten
 Projektnummer: 781916

UTFÖRD AV
 Manne Friman
 GRANSKAD AV
 Nicklas Engström
 2020-05-25, REVISION 1
 BILAGA: A06

Trafikbuller

Situation år 2040
Fasadnivåer

MAXIMAL LJUDNIVÅ
L_{max} i dBA, natt

90 <=	■	< 90
85 <=	■	< 85
80 <=	■	< 80
75 <=	■	< 75
70 <=	■	< 70
65 <=	■	< 65

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Järnväg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad

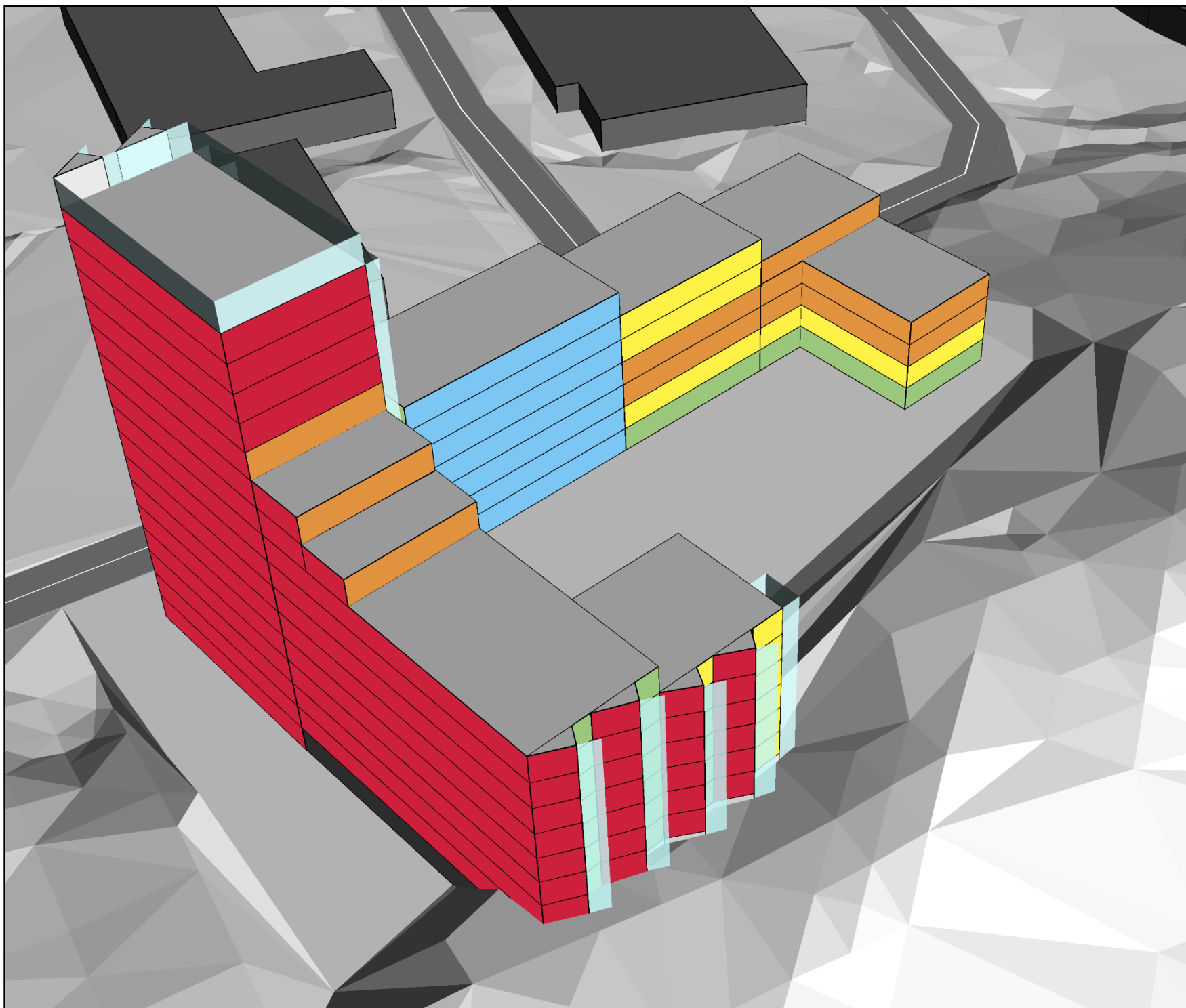
SKALA 1:2000



efterklang:
PART OF AFRY

Bullerutredning Floretten
Projektnummer: 781916

UTFÖRD AV
Manne Friman
GRANSKAD AV
Nicklas Engström
2020-05-25, REVISION 1
BILAGA: A07



Trafikbuller

Situation år 2040

Fasadnivåer

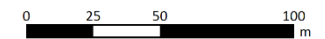
MAXIMAL LJUDNIVÅ
L_{max} i dBA, natt

90 <=	■	< 90
85 <=	■	< 85
80 <=	■	< 80
75 <=	■	< 75
70 <=	■	< 70
65 <=	■	< 65

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Järnväg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad

SKALA 1:2000



efterklang:
PART OF AFRY

Bullerutredning Floretten
Projektnummer: 781916

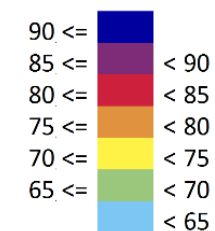
UTFÖRD AV
Manne Friman
GRANSKAD AV
Nicklas Engström
2020-05-26, REVISION 1
BILAGA: A08

Trafikbuller

Situation år 2040

Fasadnivåer

MAXIMAL LJUDNIVÅ
L_{max} i dBA, natt



TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Järnväg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad

SKALA 1:2000



efterklang:
PART OF AFRY

Bullerutredning Floretten
Projektnummer: 781916

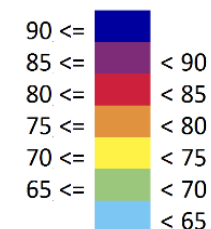
UTFÖRD AV
Manne Friman
GRANSKAD AV
Nicklas Engström
2020-05-26, REVISION 1
BILAGA: A09

Trafikbuller

Situation år 2040

Fasadnivåer

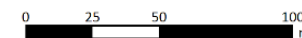
MAXIMAL LJUDNIVÅ
L_{max} i dBA, natt



TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Järnväg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad

SKALA 1:2000



efterklang:
PART OF AFRY

Bullerutredning Floretten
Projektnummer: 781916

UTFÖRD AV
Manne Friman
GRANSKAD AV
Nicklas Engström
2020-05-26, REVISION 1
BILAGA: A10

