

RAPPORT R01-274503

**BULLERUTREDNING– KV. KADETTEN,  
KARLBERGSVÄGEN 77–81**



2017-01-17

**UPPDRAG**

274503, Bullerutredning- Kv. Kadetten

Titel på rapport:

Bullerutredning-Kv. Kadetten, Karlbergsvägen 77-81

Status:

Slutrapport

Datum:

2016-03-11

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Patriam AB

Kontaktperson:

Staffan Tilly

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Mina Karimpour

Handläggare:

Mina Karimpour

Kvalitetsgranskare:

Clas Torehammar

Uppdragsansvarig: Mina Karimpour

Datum: 2017-01-17

Handlingen granskad av: Clas Torehammar

Datum: 2017-01-19

## SAMMANFATTNING

Tyréns AB har fått i uppdrag att utreda trafikbuller för planerad bebyggelse vid Karlbergsvägen 77-81 i Norrmalm.

Den planerade bebyggelsen utsätts för ljudnivåer från Väg, spår och busstrafik. Resultat visar att:

- Ljudnivåer överskrider gällande riktvärden vid fasaderna som vetter mot Karlbergsvägen. Byggnaden ger en god avskärmning av spår- och trafikbullret mot innergården. För att medge bebyggelse i detta läge föreslås att alla lägenheter planeras så att minst hälften av boningsrummen har tillgång till byggandens tysta sida.
- En gemensam uteplats som innehåller 50 dBA ekvivalent samt 70 dBA maximal ljudnivå kan antingen anordnas på taket eller på den avskärmade sidan av byggnaden (innergården).
- Balkonger som är helt indragna i fasaden vilka vetter åt Karlbergsvägen gör att ljudnivåer kan klara riktvärden på fasadavsnitten inne i de indragna balkongerna. Detta kräver absorberande undertak i balkongerna.
- Beräkningar av lågfrekvent ljud avseende buller från busstrafik visar att ljudnivåer överskrider gällande riktvärde vid 50 [Hz]. Det är framför allt start (acceleration) av bussar som alstrar lågfrekvent ljud. Detta leder till ett behov av att fönster vid exponerade fasader måste vara dimensionerande för detta. Dimensioneringen sker i ett senare skede då projektets miljöbyggnadsnivå har specificerats. Resultatet från denna utredning skall tillämpas som underlag i dimensioneringen som utförs i systemhandlingskedet.

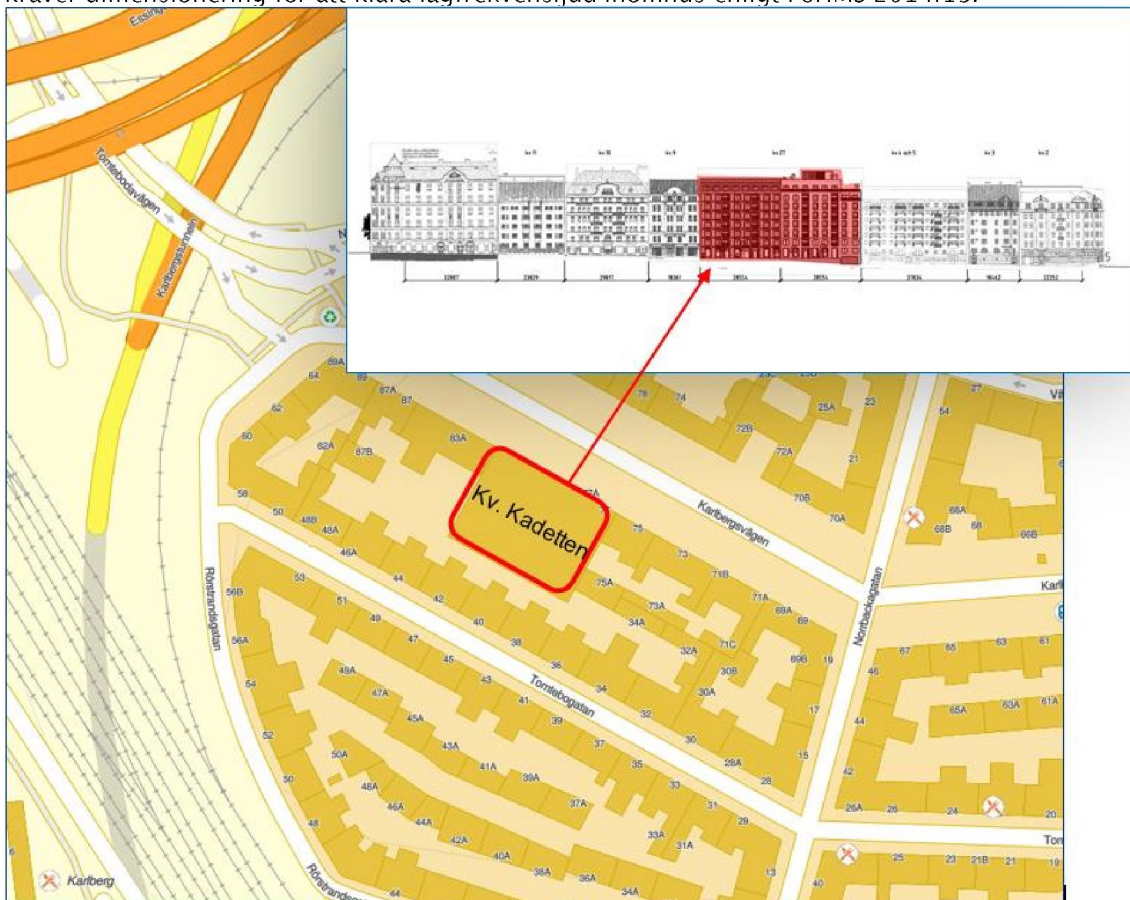
## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>BAKGRUND OCH UPPDRAGSBESKRIVNING .....</b>	<b>5</b>
1.1	GEOGRAFISKA INDATA .....	5
<b>2</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR.....</b>	<b>6</b>
2.1	BERÄKNINGSMODELL .....	6
2.2	BERÄKNINGSNOGGRANNHET .....	6
<b>3</b>	<b>KÄLLDATA .....</b>	<b>6</b>
3.1	VÄGTRAFIK.....	6
3.1.1	BUSSTRAFIK.....	7
3.2	SPÅRTRAFIK.....	8
3.3	ANTAGNA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	8
<b>4</b>	<b>RESULTAT .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>BEDÖMNINGSGRUNDER NYBYGGNATION AV BOSTÄDER.....</b>	<b>9</b>
5.1	FÖRORDNING OM TRAFIKBULLER VID BOSTADSBYGGNADER.....	9
5.1.1	BULLER FRÅN SPÅRTRAFIK OCH VÄGAR.....	9
5.2	FOLKHÄLSOMYNDIGHETENS ALLMÄNNA RÅD OM BULLER INOMHUS ...	10
5.3	BOVERKETS BYGGREGLER OCH SS 25267:2015 .....	11
<b>6</b>	<b>BILAGOR .....</b>	<b>11</b>



## 1 BAKGRUND OCH UPPDRAGSBESKRIVNING

Akustikavdelningen på Tyréns har fått i uppdrag att utreda trafikbuller för planerad bebyggelse vid Karlbergsvägen 77-81 i Norrmalm. Uppdraget innefattar att beräkna ekvivalenta och maximala ljudnivåer invid fasad härrörande från närliggande vägtrafik och jämföra dessa med riktvärden för trafikbuller. Denna utredning syftar också till att ta hänsyn till busstrafiken på Karlbergsvägen som ger upphov till ljudnivåer vilka bör bedömas som trafikbuller men också kräver dimensionering för att klara lågfrekvensljud inomhus enligt FoHMS 2014:13.



Figur 1. Situationsplan för planerade bebyggelse på Karlbergsvägen 77-81.

### 1.1 GEOGRAFISKA INDATA

- Vägtrafikdata har hämtats från Stockholm stads trafikkontor och spårtrafikdata har hämtats från Trafikverkets databas Wikibana-BAS 2. Trafikflöden beskriver nuläge men bedöms inte öka i signifikant omfattning.
- Modellen över planerad bebyggelse som beräkningarna bygger på erhöjls 2016-11-22 från Lina Wågström, ARKITEKT MSA.
- Digital baskarta över aktuellt område har tagits från Stockholm stad Bullerkartläggning.
- Vägtrafikdata har erhöjls från Stockholm stads trafikkontor, Tobias Johansson, 2016-11-24. Trafikflöden beskriver nuläge.
- Spårtrafikdata har hämtats från Trafikverkets databas Wikibana-BAS 2. Trafikflöden beskriver nuläge.

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1 BERÄKNINGSMODELL

De Nordiska beräkningsmodellerna för Väg- och spårtrafikbuller, rev. 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från vägtrafik. Beräkningsmodellerna finns beskrivna i Naturvårdsverkets rapporter 4653 och 4935.

Ljud från start och stopp av bussar vid busshållplats faller beräkningsmässigt under kategorin externt industribuller. För ljud som faller under kategorin externt industribuller har Svensk Standard ISO 9613 används för ljudutbredningsberäkningar.

Beräkningarna har genomförts med programmet SoundPlan (version 7.4) från Braunstein + Berndt GmbH. Programmet utnyttjar tredimensionella digitalkartor över området, även inkluderande byggnader. Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner mm., hanteras automatiskt av programmet i enlighet med rådande beräkningsmodeller.

Beräkningar av ekvivalenta och maximala ljudnivåer från närliggande vägtrafik har gjorts med följande inställningar:

- Antal reflexer: 2 st.
- Beräkningsrastrets upplösning: 5 x 5 meter
- Beaktade ljudkällor: Väg- och spårtrafik och busstrafik på närliggande gator.

Sökradien mellan källa och mottagare för direktbidraget är 1000 meter och för reflexerna 50 meter från källposition och 200 meter från mottagarposition.

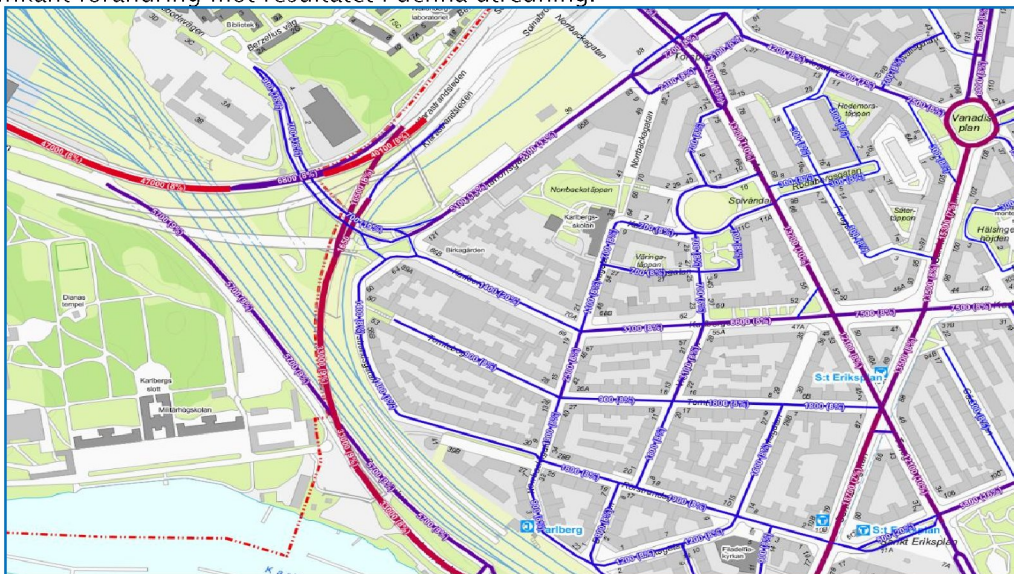
### 2.2 BERÄKNINGSNOGGRANNHET

För vägtrafik varierar standardavvikelsen för den dygnsekvivalenta A-vägda ljudnivån från omkring 3 dB vid 50 meter från vägens mitt till 5 dB vid 200 meter. Det "sanna" värdet ligger med cirka 70 % sannolikhet inom beräkningsresultatet plus/minus en standardavvikelse. Vad beträffar den maximala ljudnivån finns ännu inte någon statistisk analys av felet.

## 3 KÄLLDATA

### 3.1 VÄGTRAFIK

Nedan redovisas erhållna trafikuppgifter för dagens situation. Trafikdata har hämtats ur uppdatering av Stockholm stads bullerkartläggning (*Tyréns 2016*) och har inte räknats upp för något framtida prognos. En fördubbling av trafiken skulle ge en ökning om ca 3 dBA-enheter, varför de rimliga framtida ev. ökningarna om någon procent inte bedöms innebära någon signifikant förändring mot resultatet i denna utredning.



Figur 2. Trafiksituation 2014 enligt Stockholm stads trafikkontor, daterad 2016-11-16.

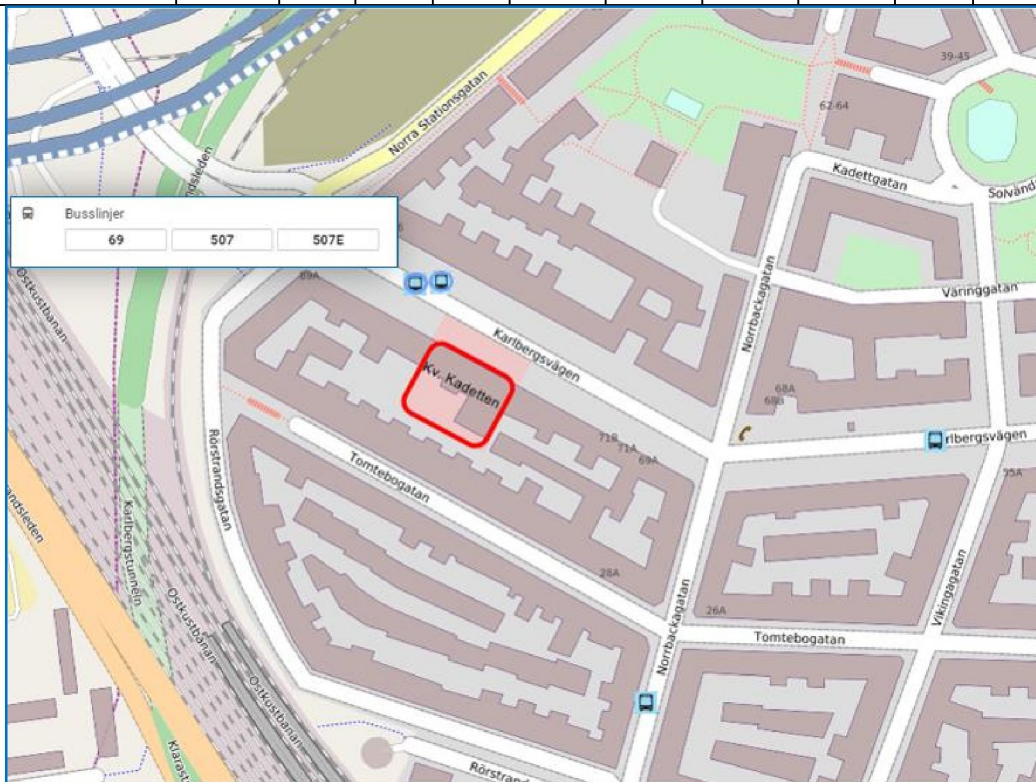


### 3.1.1 BUSSTRAFIK

För buller från bussarna har antagits att det finns två olika delar av en busshållplats. Där bussarna bromsar in och där bussarna accelererar iväg. Indata till dessa källor har tagits från en tidigare bullerutredning där Tyréns mätte ljudnivåer från ett antal busspassager i flera positioner. Dessa mätdata har sedan räknats om till ljudeffektnivå per meter, korrigerats till dygns ekvivalenta nivåer och förts in som linjekällor i beräkningsmodellen.

*Tabell 1. Källdata för linjekälla tillämpad i beräkningarna för ekvivalent ljudnivå. Ljudeffekten angiven som ovägd ljudeffekt per meter linjekälla (nivåerna avser linjekällstyrka i dB rel 1 pW/m)*

Källa	Källtyp	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L_{w/m}$ [dB]
Startande buss	Linje	76	73	72	69	65	62	54	48	79,7
Inbromsande buss	Linje	64	61	58	63	65	60	52	47	70,5



*Figur 3: Närliggande aktuella busshållplatser på Karlbergsvägen, figuren är hämtad ur "sl.se"*

*Tabell 2: Busstrafik samt hastighetsgränser på Karlbergsvägen som ligger till grund för bullerberäkningarna*

Bullerkälla	Antal passager per timme vid högtrafik	Max antal passager under natt	Skyltad hastighet
Buss 69	8	7	30 km/h
Bus 507	4	5	30 km/h

För beräkning av ljudnivåer för start och stopp av bussar vid busshållplats har standarden ISO 9613 använts, eftersom den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller inte stöder annat än fördefinierade ljudkällor. För bedömning och tolkning av bullersituationen har vi sedan använt beräkningsresultat för start och stopp av bussar och sammanvägt med vägtrafikbuller.

### 3.2 SPÅRTRAFIK

Nedan redovisas erhållna spårtrafikuppgifter för dagens situation.

*Tabell 3. Nuvarande spårtrafik.*

Väg	Antal tåg <sup>1)</sup>	Maximal tåglängd <sup>2)</sup>	Hastighet (km/h) <sup>3)</sup>
Pendeltåg, X60	445	214	80
Snabbtåg, X2000	64	200	100
Arlanda Express, X52	84	127	100
Godståg, EI	24	750	100

<sup>1)</sup> Antal tåg som passerar under ett årsmedeldygn.

<sup>2)</sup> Avser tågtypens maximala totala längd.

<sup>3)</sup> Avser skyltad hastighet.

### 3.3 ANTAGNA FÖRUTSÄTTNINGAR

Beräknade ljudnivåer baseras på ett antal förenklingar och antaganden. Dessa kan sammanfattas enligt nedan.

- Beräkningarna antar generellt sett akustiskt mjuk mark med undantag av vägar, parkeringsplatser, torg inom området samt sjön.
- Inga övriga ljudkällor utöver vägtrafik har inkluderats i denna rapport.
- Inga framtida tänkta bullerskyddsskärmar har inkluderats i beräkningarna

## 4 RESULTAT

Den planerade bebyggelsen utsätts för ljudnivåer från Väg, spår och busstrafik. Resultat visar att:

- Ljudnivåer överskrider gällande riktvärden vid fasaderna som vetter mot Karlbergsvägen. Byggnaden ger en god avskärmning av spår- och trafikbullret mot innergården. För att medge bebyggelse i detta läge föreslås att alla lägenheter planeras så att minst hälften av boningsrummen har tillgång till byggandens tysta sida.
- En gemensam uteplats som innehåller 50 dBA ekvivalent samt 70 dBA maximal ljudnivå kan antingen anordnas på taket eller på den avskärmade sidan av byggnaden (innergården).
- Balkonger som är helt indragna i fasaden vilka vetter åt Karlbergsvägen gör att ljudnivåer kan klara riktvärden på fasadavsnitten inne i de indragna balkongerna. Detta kräver absorberande undertak i balkongerna.
- Beräkningar av lågfrekventa ljud avseende buller från busstrafik har genomförts. För ljudkällorna avseende start och stopp av bussar har en ljudeffekt med given trafikdata enligt kapitel 3.1.1 använts. Resultatet i Tabell 4 redovisar beräknade nivåer vid bostäder på kv. Kadetten. Resultat avser ekvivalent ljudnivå vid mest utsatta våningsplan. Det är framför allt start (acceleration) av bussar som alstrar lågfrekvent ljud. Detta leder till behov av att fönster vid exponerade fasader måste vara dimensionerande för detta.

*Tabell 4: Tabellen visar beräknade ljudnivåer från startande eller inbromsande buss vid bullerutsatta fasad mot busshållplats, rödmarkerade siffror redovisar överskridande lågfrekventnivåer vid fasad från passerande busstrafik.*

Våningsplan	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
	Beräknade ljudnivåer i dB								
Plan 2	33,8	29	45,1	41,1	37,4	38,2	35,2	32,5	32,0

## 5 BEDÖMNINGSGRUNDER NYBYGGNATION AV BOSTÄDER

Buller anses, framförallt i större tätorter, vara ett stort folkhälsoproblem. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag. Därutöver anses buller också orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar och sömnstörningar. För personer med nedsatt hörsel orsakar vägtrafikbuller störningar av taluppfattbarheten vid samtal.

### Störningsmått

Ljud vars styrka är till största delen konstant i tiden mäts oftast i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" efter "dB" indikerar att ljudets frekvenser har korrigerats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar frekvenser. Det mänskliga örat uppfattar högre frekvenser bättre än låga.

### Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används vanligtvis två störningsmått för trafikbuller: ekvivalent A-vägd ljudnivå  $L_{pAeq}$  och maximal A-vägd  $L_{pAFmax}$  ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivån under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Förenklat kan man säga att den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage under ett årsmedeldygn.

Följande riktvärden och bedömningsgrunder är tillämpbara för buller från de bullerkällor som ingår i utredningen. Innan jämförelse med riktvärde är praxis att ljud från olika trafikslag skall summeras.

### 5.1 FÖRORDNING OM TRAFIKBULLER VID BOSTADSBYGGNADER

Den 1 juni 2015 trädde nya riktlinjer i kraft gällande buller vid bostadsbyggande i form av *Förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader* (Svensk författningssamling, förordning 2015:216). För nybyggnation av bostäder ersätter denna bestämmelse riktvärdena från infrastrukturpropositionen (1996/97:53) som dock fortfarande kan vara tillämpbara vid befintliga bostäder eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

I förordningen finns bestämmelser om riktvärden gällande buller utomhus vid bostadsbyggnader från spårtrafik, vägar och flygplatser. Förordningen innehåller även bestämmelser när det gäller beräkning av bullervärden vid bostadsbyggnader.

Bestämmelserna ska tillämpas vid planläggning, ärenden om bygglov (för ombyggnationer eller icke planlagd mark), och ärenden om förhandsbesked i bedömningen av om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa är uppfyllt enligt 2 kap. 6 a § plan- och bygglagen (2010:900).

#### 5.1.1 BULLER FRÅN SPÅRTRAFIK OCH VÄGAR

Tabellen nedan sammanfattar de riktvärden som gäller ljud från spår- och vägtrafik.

Tabell 5. Riktvärden utomhus för ljudnivå från väg- och spårtrafik vid bostadsbyggnader

	Ekvivalent A-vägd ljudnivå, $L_{pAeq,T}$ [dBA]	Maximal A-vägd ljudnivå, $L_{pAFmax,T}$ [dBA]
Ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad som inte bör överskridas	55 <sup>a)</sup>	-
- Dock om bostaden < 35 m <sup>2</sup>	60 <sup>a)</sup>	
Ljudnivå som inte bör överskridas vid en uteplats, om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden	50	70 <sup>b)</sup>
Högsta ljudnivå vid fasad på en ljuddämpad sida	55	70 (kl. 22-06)
a) Kan överskridas om minst hälften av bostadsrummen är vända mot ljuddämpad sida, vid ombyggnad (PBL kap. 9, §2, 1 st.3) räcker ett bostadsrum. b) Kan överskridas med som mest 10 dBA-enheter fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.		



Vid beräkning av bullervärden vid en bostadsbyggnad ska hänsyn tas till framtida trafik som har betydelse för bullersituationen.

## 5.2 FOLKHÄLSOMYNDIGHETENS ALLMÄNNA RÅD OM BULLER INOMHUS

I dessa allmänna råd ges rekommendationer för tillämpningen av 9 kap. 3 § miljöbalken (1998:808) vad gäller buller inomhus.

Dessa allmänna råd gäller för bostadsrum i permanentbostäder och fritidshus. Som bostadsrum räknas rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro och matrum som används som sovrum. De allmänna råden gäller även för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende.

### RIKTVÄRDEN- LÅGFEKVENSKRAV

Folkhälsomyndighetens anger i (FoHMFS 2014:13) kravnivåer på lågfrekvent buller inomhus. Kravet anges som ljudtrycksnivå i tersband i frekvensområdet 31,5 – 200 Hz, (se tabell nedan). Dessa riktvärden bör tillämpas vid bedömningen av om olägenhet för människors hälsa föreligger. Såväl värdena i Tabell 7 bör beaktas vid bedömningen.

Tabell 6

	Maximal ljudnivå <sup>1)</sup> L <sub>AFmax</sub> [dB]	Ekvivalent ljudnivå <sup>2)</sup> L <sub>Aeq,T</sub> [dB]	Ljud med hörbara tonkomponenter <sup>2)</sup> L <sub>Aeq,T</sub> [dB]	Ljud från musikanläggningar <sup>2)</sup> L <sub>Aeq,T</sub> [dB]
Riktvärden vid bedömning av om olägenhet för människors hälsa föreligger	45	30	25	25
<sup>1)</sup> Den högsta A-vägda ljudnivån. <sup>2)</sup> Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).				

Tabell 7 Riktvärden för lågfrekvent buller

Tersband [Hz]	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ljudtrycksnivå, L <sub>eq</sub> [dB]	56	49	43	42	40	38	36	34	32

### Förklaringar trafikbuller

**Bostadsrum:** rum för daglig samvaro, utom kök, och rum för sömn

**dBA:** en med frekvensfilter A-vägd ljudtrycksnivå

**Ekvivalent ljudnivå:** en medelljudnivå för spårtrafik och vägtrafik, beräknad som ett frifältsvärde och som ett medelvärde per dygn under ett år

**Maximal ljudnivå:** en ljudnivå för spårtrafik och vägtrafik av den mest bullrande fordonstypen med tidsvägning F, beräknad som ett frifältsvärde

**Frifältsvärde:** en ljudnivå som inte påverkas av reflexer vid egen fasad

**Uteplats:** en iordningställd yta avsedd för vistelse utomhus

### 5.3 BOVERKETS BYGGREGLER OCH SS 25267:2015

Boverkets byggregler anger följande krav på ljudtrycksnivå inomhus från trafik och andra yttre storkällor. I praktiken innebär nedanstående tabell att ytterväggar, don och fönster skall dimensioneras utifrån yttre bullerkällor så att ljudnivån inomhus inte överskrider värdena i nedanstående tabell.

*Tabell 8. Dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor (sammanfattat ur SS 25267:2015 och BBR 21, BFS 2014:3).*

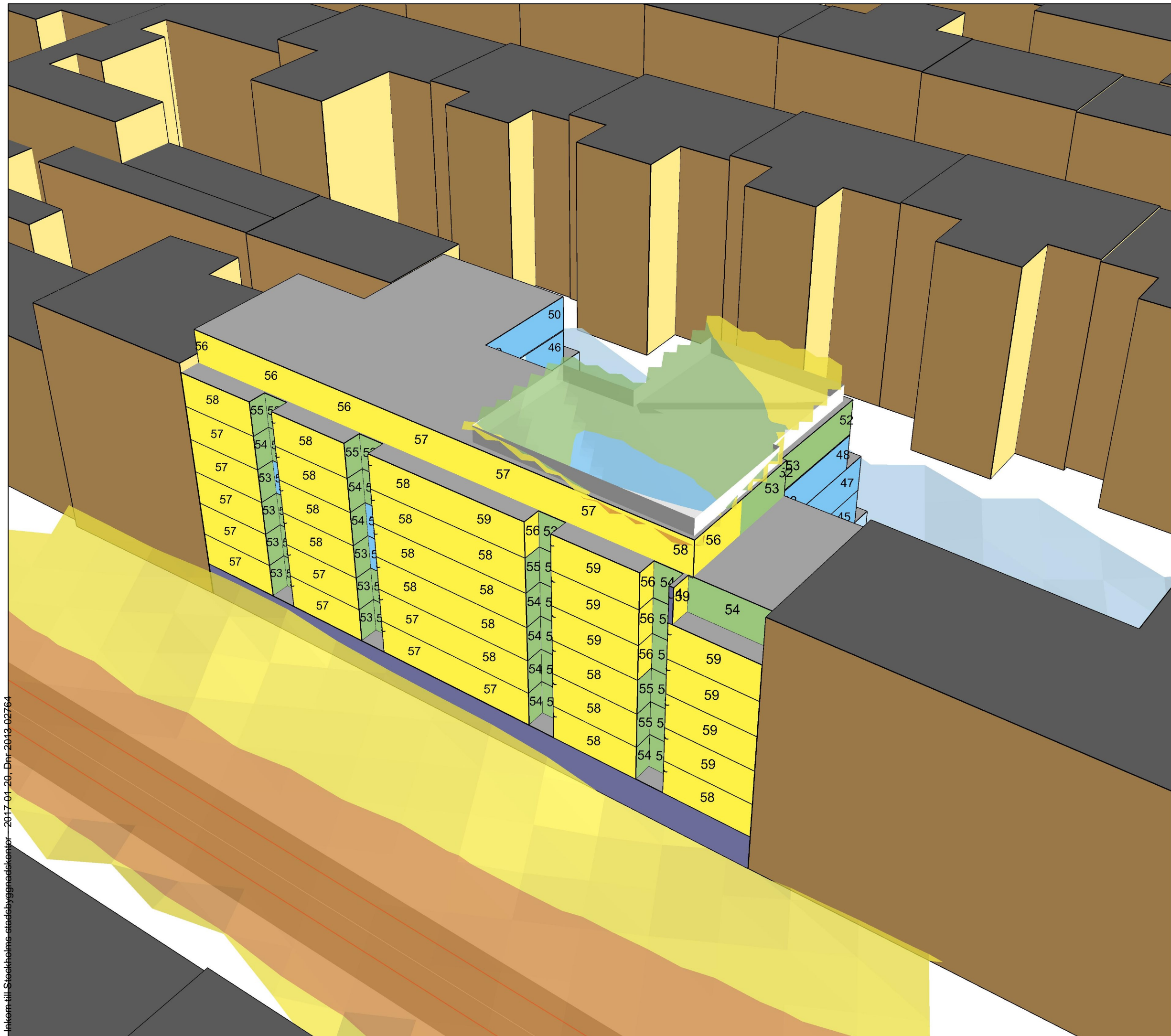
Dygnsequiväldig A-vägd ljudnivå, $L_{pAeq,24h,nT}$ [dBA] <sup>1)</sup>	Ljudklass A	Ljudklass B	BBR (ljudklass C)
I utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	22	26	30
I utrymme för matplats och matlagning eller i utrymme för personlig hygien	27	31	35
Nattekväldig ljudnivå, $L_{pAeq,night,nT}$ [dBA] <sup>2)</sup>	Ljudklass A	Ljudklass B	BBR (ljudklass C)
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	18	22	-
Maximal ljudnivå nattetid, $L_{pAFmax,nT}$ [dBA] <sup>2)</sup>	Ljudklass A	Ljudklass B	BBR (ljudklass C)
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	37	41	45

<sup>1)</sup> Avser dimensionerande dygnsequiväldig 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>2)</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.

## 6 BILAGOR

- AK01 - Sammanlagad ekvivalent ljudnivå från väg- och spårtrafik- 3D vy
- AK02 - Högsta maximala ljudnivåer från väg- och spårtrafik
- AK03 - Sammanlagad ekvivalent ljudnivå från väg- och spårtrafik- planvy



# BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och spårtrafik

**EKVIVALENT LJUDNIVÅ**  
2 m över mark och på takterass i dBA  
Frifältsvärden vid fasadmarkörer

- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- $\geq 75$

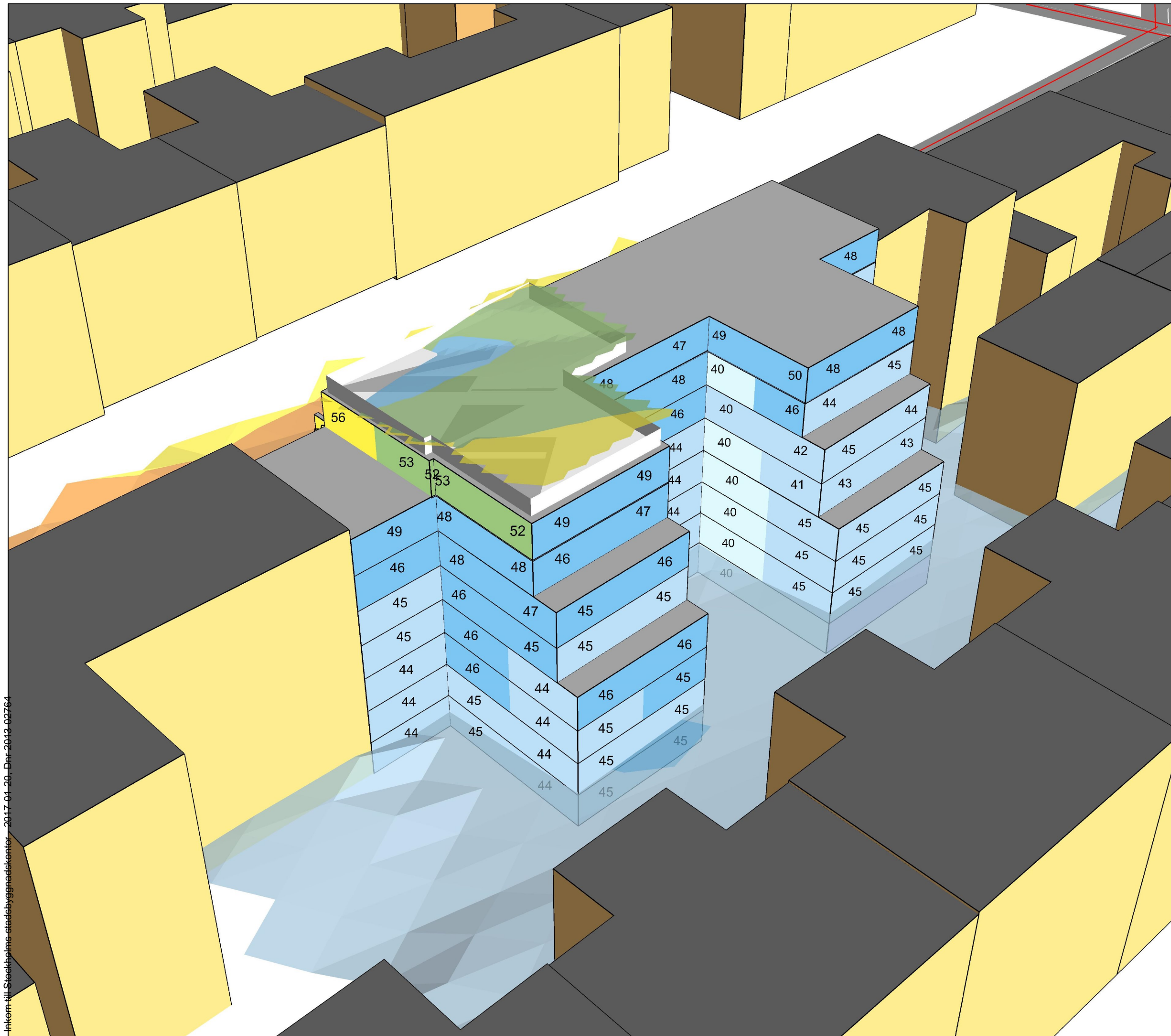


BESTÄLLARE: PATRIAM  
OMRÅDE: Kv. KADETTEN  
UPPDRAG: 274503  
HANDLÄGGARE: Mina Karimpour  
GRANSKAD: Oas Torehammar  
SOUNDPLAN VER: 7.4  
BERÄKNING ENL: NPM 1996 & NMT 1996

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2017-01-20, Dnr 2013.02764



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor 2017-01-20, Dnr 2013-02764



# BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och spårtrafik

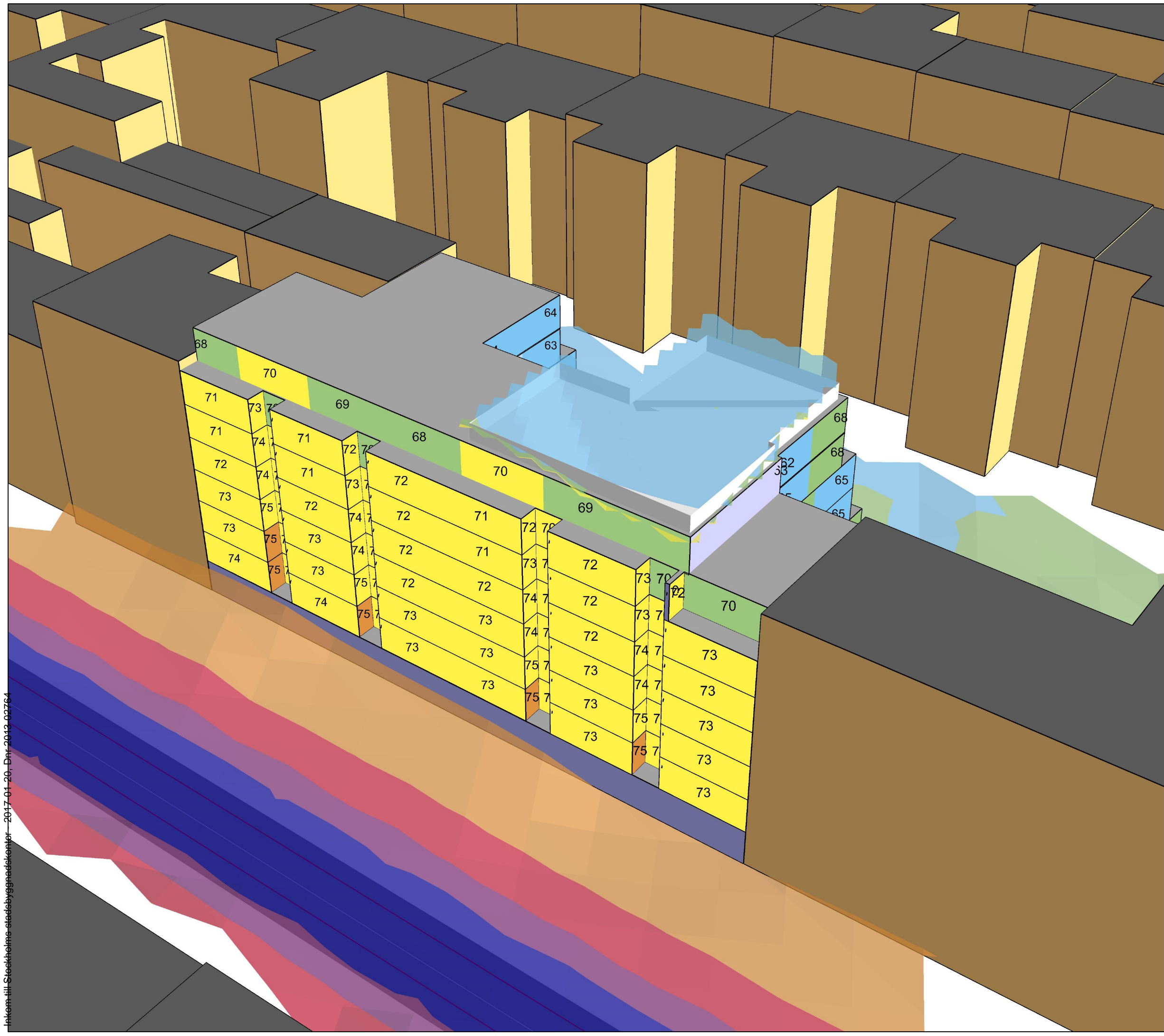
## EKVIVALENT LJUDNIVÅ 2 m över mark och på takterass i dBA Frifältsvärden vid fasadmarkörer

- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- ≥ 75



BESTÄLLARE PATRIAM  
OMRÅDE Kv. KADETTEN  
UPPDRAG 274503  
HANDLÄGGARE Mina Karimpour  
GRANSKAD Oas Torehammar  
SOUNDPLAN VER 7.4  
BERÄKNING ENL: NPM 1996 & NMT 1996

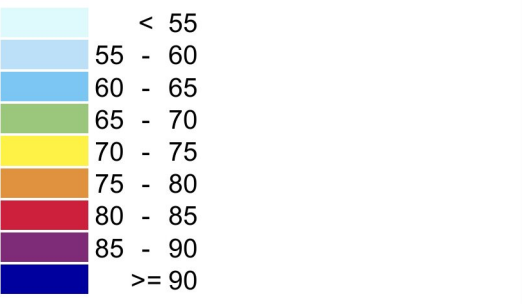




# BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och spårtrafik

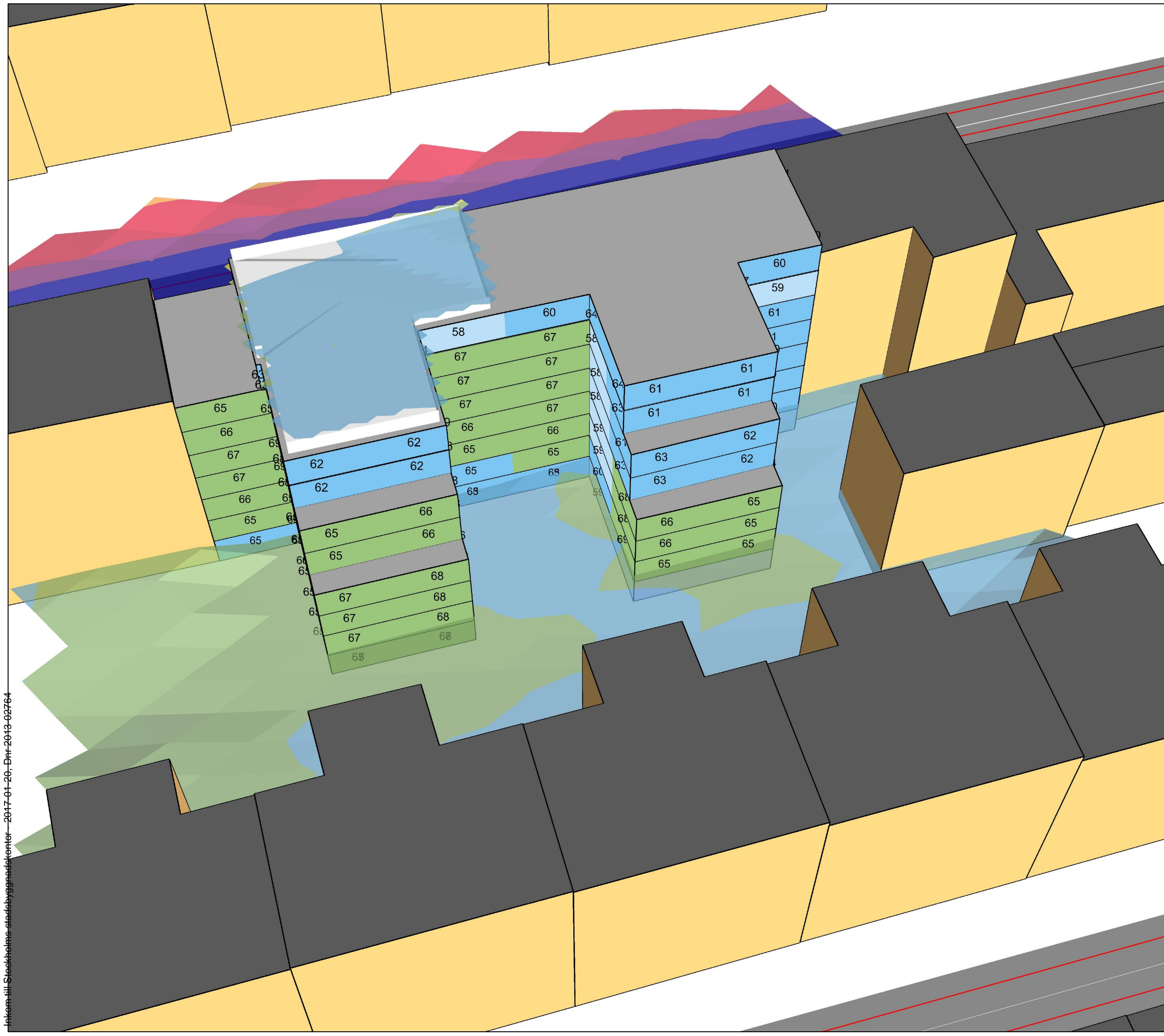
Maximal ljudnivå 2 m över mark  
samt på takterrassen i dBA  
Frifältsvärden vid fasadmarkörer



BESTÄLLARE PATRIAM  
OMRÅDE Kv. KADETTEN  
UPPDRAG 274503  
HANDLÄGGARE Mna Karimpour  
GRANSKAD Oas Torehammar  
SOUNDPLAN VER 7.4  
BERÄKNING ENL: NPM 1996 & NMT 1996

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2017-01-20, Dnr 2013.02764

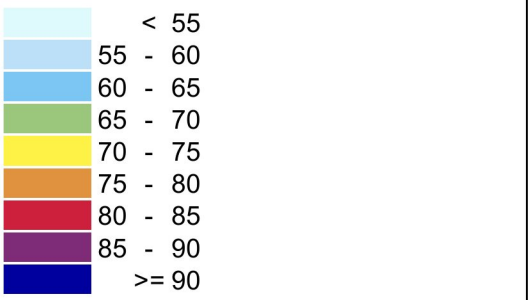




BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och spårtrafik

Maximal ljudnivå 2 m över mark  
samt på takterrassen i dBA  
Frifältsvärden vid fasadmarkörer



BESTÄLLARE PATRIAM  
OMRÅDE Kv. KADETTEN  
UPPDRAG 274503  
HANDLÄGGARE Mina Karimpour  
GRANSKAD Oas Torehammar  
SOUNDPLAN VER 7.4  
BERÄKNING ENL: NPM 1996 & NMT 1996

## FÖRKLARINGAR

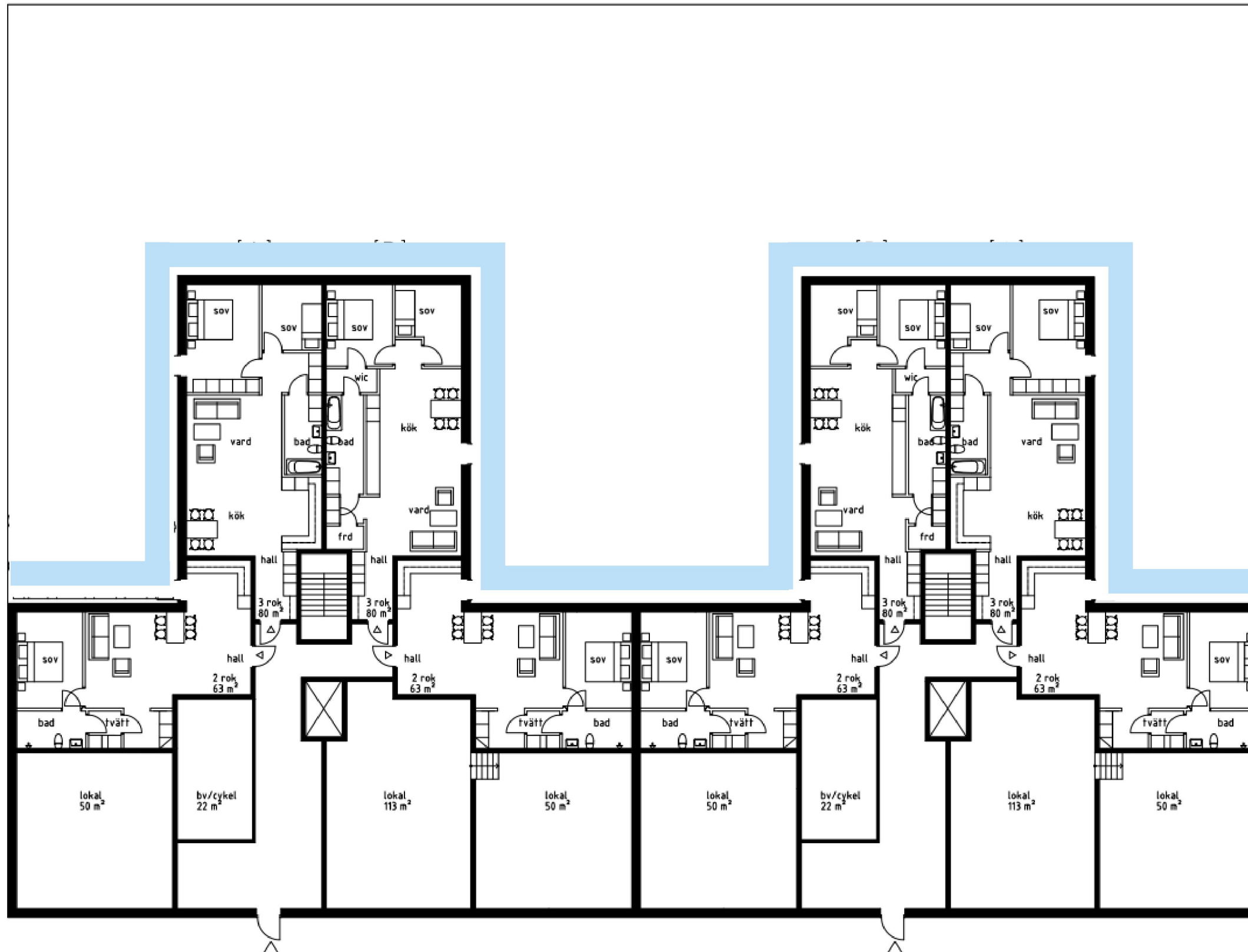
## Ekvivalent ljudnivå

KÄLLDATA  
Se rapportBERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen för väg- och spårtrafik 1996  
(SNV rapport 4653 samt 4953)Ekvivalent ljudnivå i dBA  
Frifältsvärden vid fasadmarkörer

	40-45
	45-50
	50-55
	55-60
	60-65
	65-70
	70-75
	≥ 75



AVSER PLAN 1



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
BULLERBERÄKNING			
OMRÅDE/BYGGNAD			
Kv. KADETTEN			
BESTÄLLARE			
PATRIAM			
<div> <b>TYRÉNS</b></div>			
Tyréns AB Peter Myndes Backe 16 118 86 Stockholm		Tel 010 452 20 00 Fax 010 452 39 50 www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE	
274503	Mina Karimpour	Mina Karimpour	
DATUM	GRANSKAT AV		
2016-12-01	Clas Torehammar		
VÄG- OCH SPÅRTRAFIK			
SKALA		NUMMER	
-		AK03	



## FÖRKLARINGAR

### Ekvivalent ljudnivå

KÄLLDATA  
Se rapport

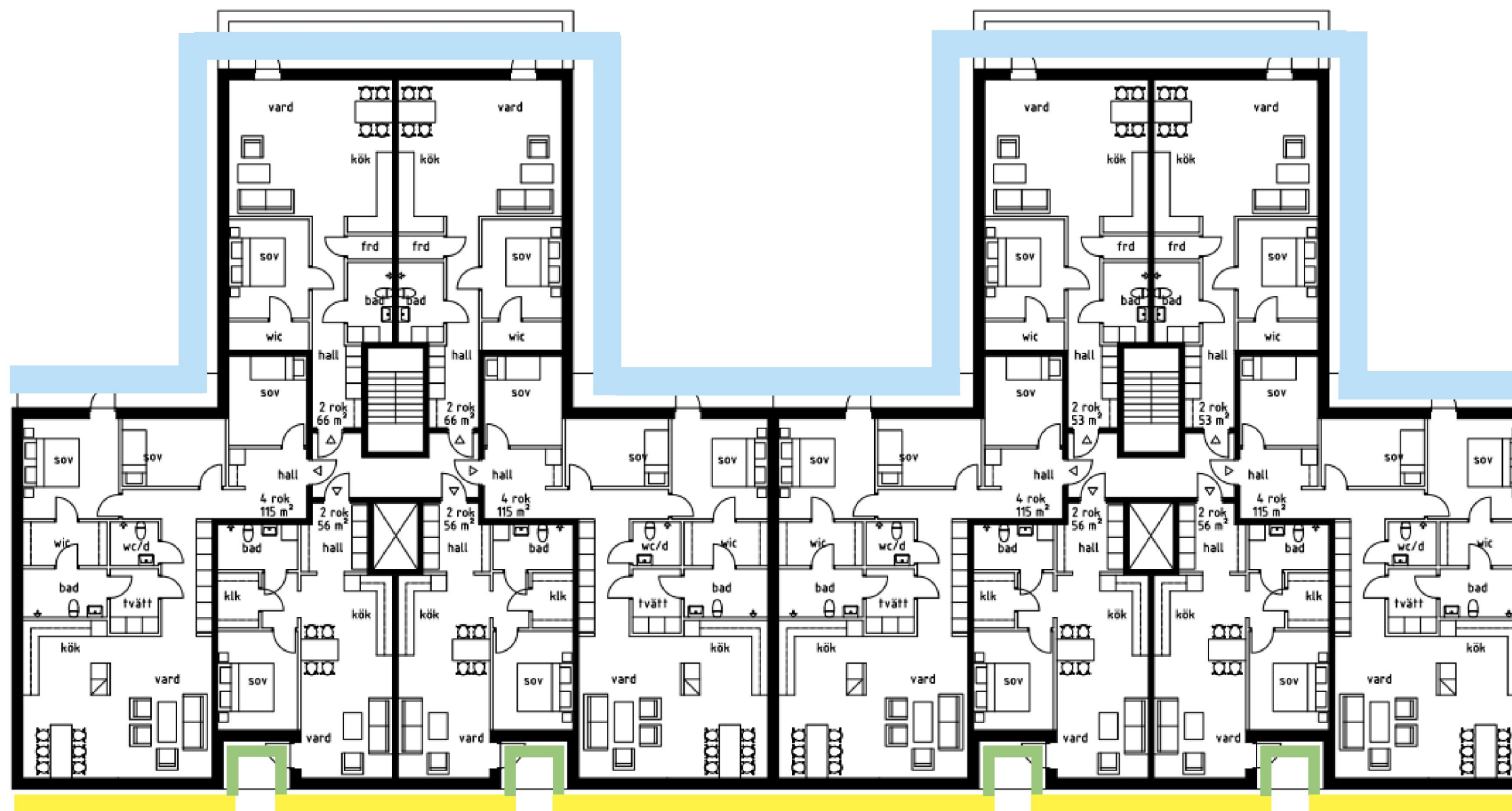
BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen för väg- och spårtrafik 1996  
(SNV rapport 4653 samt 4953)

Ekvivalent ljudnivå i dBA  
Frifältsvärden vid fasadmarkörer

	40-45
	45-50
	50-55
	55-60
	60-65
	65-70
	70-75
	≥ 75



AVSER PLAN 2, 3, 4



REV #    ÄNDRINGEN AVSER    SIGN    DATUM

## BULLERBERÄKNING

OMRÅDE/BYGGNAD

Kv. KADETTEN

BESTÄLLARE

PATRIAM



Tyréns AB  
Peter Myndes Backe 16  
118 86 Stockholm

Tel 010 452 20 00  
Fax 010 452 39 50  
www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER    RITAD AV    HANDLAGGARE  
274503    Mina Karimpour    Mina Karimpour

DATUM    GRANSKAT AV  
2016-12-01    Clas Torehammar

## VÄG- OCH SPÅRTRAFIK

SKALA    NUMMER  
-    AK03

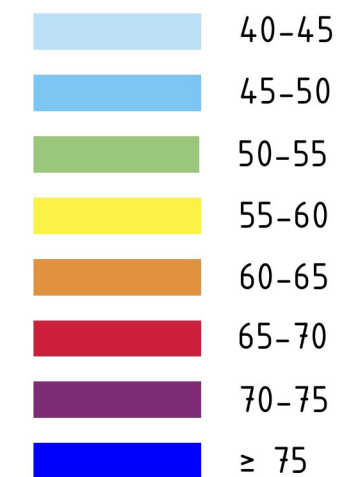
# FÖRKLARINGAR

## Ekvivalent ljudnivå

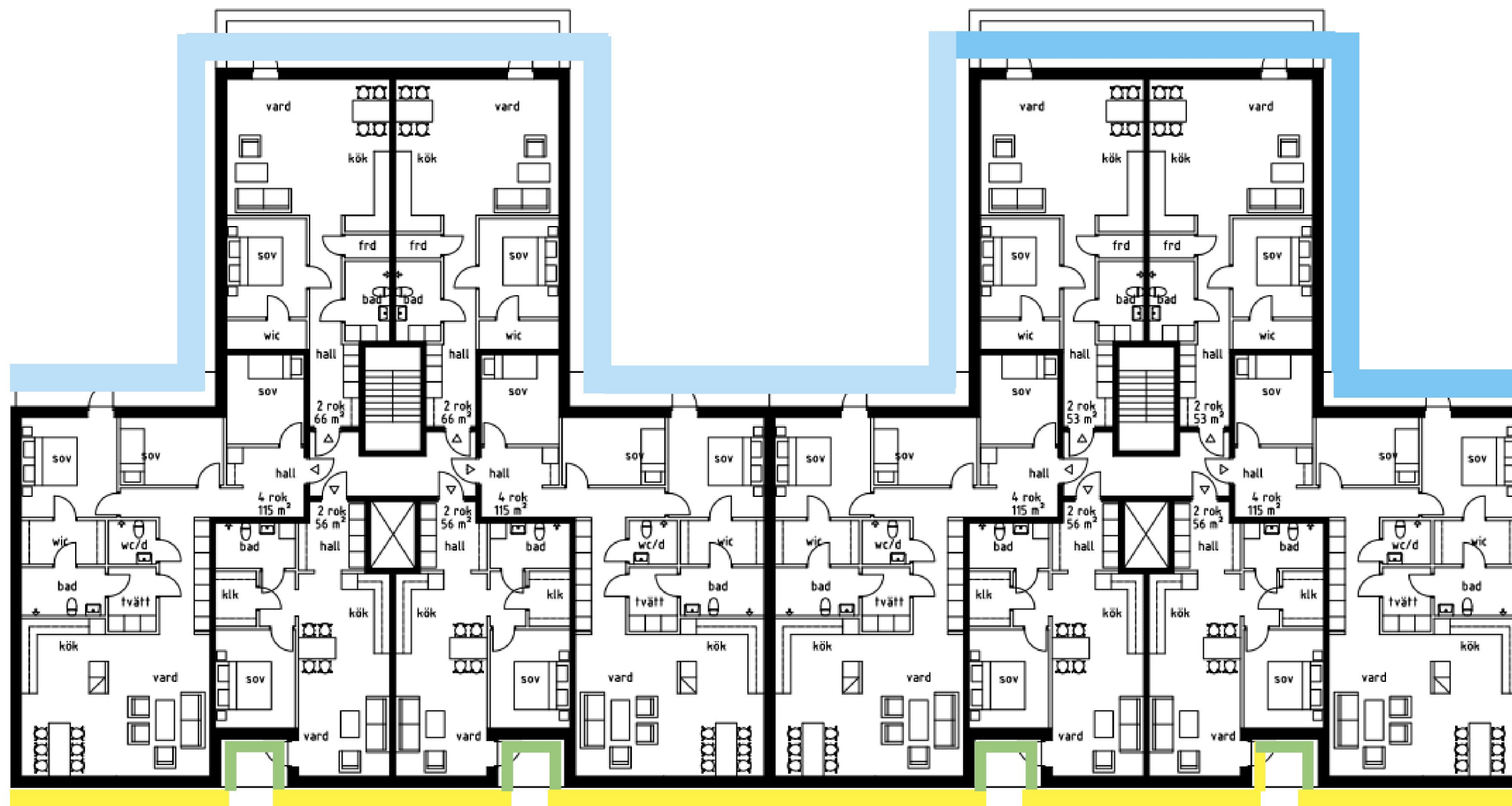
KÄLLDATA  
Se rapport

BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen för väg- och spårtrafik 1996  
(SNV rapport 4653 samt 4953)

Ekvivalent ljudnivå i dBA  
Frifältsvärden vid fasadmarkörer



AVSER PLAN 5, 6



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-------	-----------------	------	-------

## BULLERBERÄKNING

OMRÅDE/BYGGNAD

Kv. KADETTEN

BESTÄLLARE

PATRIAM



Tyréns AB  
Peter Myndes Backe 16  
118 86 Stockholm

Tel 010 452 20 00  
Fax 010 452 39 50  
www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 274503	RITAD AV Mina Karimpour	HANDLAGGARE Mina Karimpour
--------------------------	----------------------------	-------------------------------

DATUM 2016-12-01	GRANSKAT AV Clas Torehammar
---------------------	--------------------------------

## VÄG- OCH SPÅRTRAFIK

SKALA -	NUMMER AK03
------------	----------------

## FÖRKLARINGAR

### Ekvivalent ljudnivå

KÄLLDATA  
Se rapport

BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen för väg- och spårtrafik 1996  
(SNV rapport 4653 samt 4953)

Ekvivalent ljudnivå i dBA  
Frifältsvärden vid fasadmarkörer

	40-45
	45-50
	50-55
	55-60
	60-65
	65-70
	70-75
	≥ 75



AVSER PLAN 7



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-------	-----------------	------	-------

## BULLERBERÄKNING

OMRÅDE/BYGGNAD

Kv. KADETTEN

BESTÄLLARE

PATRIAM



Tyréns AB  
Peter Myndes Backe 16  
118 86 Stockholm

Tel 010 452 20 00  
Fax 010 452 39 50  
www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE
274503	Mina Karimpour	Mina Karimpour

DATUM	GRANSKAT AV
2016-12-01	Clas Torehammar

## VÄG- OCH SPÅRTRAFIK

SKALA	NUMMER
-	AK03



## FÖRKLARINGAR

### Ekvivalent ljudnivå

KÄLLDATA  
Se rapport

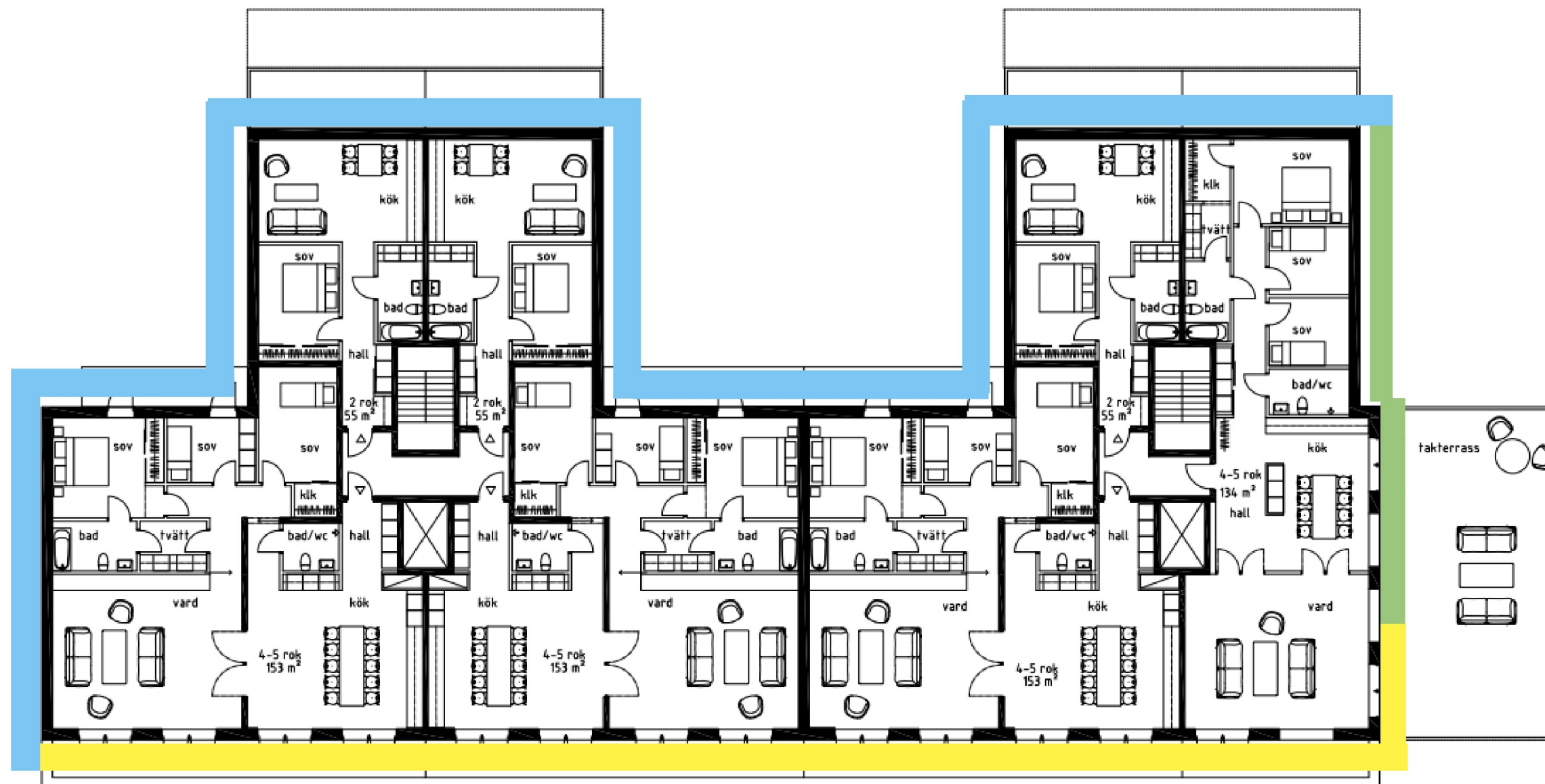
BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen för väg- och spårtrafik 1996  
(SNV rapport 4653 samt 4953)

Ekvivalent ljudnivå i dBA  
Frifältsvärden vid fasadmarkörer

	40-45
	45-50
	50-55
	55-60
	60-65
	65-70
	70-75
	≥ 75



AVSER PLAN 8



REV #      ÄNDRINGEN AVSER      SIGN      DATUM

## BULLERBERÄKNING

OMRÅDE/BYGGNAD

Kv. KADETTEN

BESTÄLLARE

PATRIAM



Tyréns AB  
Peter Myndes Backe 16  
118 86 Stockholm

Tel 010 452 20 00  
Fax 010 452 39 50  
www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER      RITAD AV      HANDLAGGARE  
274503      Mina Karimpour      Mina Karimpour

DATUM      GRANSKAT AV  
2016-01-01      Clas Torehammar

## VÄG- OCH SPÅRTRAFIK

SKALA      NUMMER  
-      AK03