

RAPPORT R01-290957

TRAFIKBULLERUTREDNING KV BJURÖ 1, FARSTA STRAND



2018-11-14

UPPDRAG

290957, kv Bjurö 1

Titel på rapport:

Trafikbullerutredning kv Bjurö 1, Farsta strand

Status:

Rapport

Datum:

2018-11-14

MEDVERKANDE

Beställare:

ON Arkitekter

Kontaktperson:

Lars Westerberg

Uppdragsansvarig:

Ricardo Ocampo Daza, Tyréns

Kvalitetsgranskare:

Mina Karimpour, Tyréns

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

2018-12-11

Revidering REV01 avser

Korrigeringar efter samtal med kommunen. Förändrade förutsättningar vad gäller planlösningar och byggnader

Revidering utförd av

Ricardo Ocampo Daza

Handläggare:

Andrea Sjöberg, Ricardo Ocampo Daza

Datum: 2018-12-11

Handlingen granskad av:

Mina Karimpour

Datum: 2018-11-14

SAMMANFATTNING

Tyréns akustik har utfört en bullerutredning för Bjurö 1, Farsta strand. Syftet med trafikbullerutredningen var att undersöka ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid fasad för de nya bostäderna samt att utreda planlösningarna för byggnaderna. Området utsätts för väg- och spårtrafik från närliggande vägar och Nynäsbanan i norr.

Beräkningar av ljudnivåer vid fasad från väg- och spårtrafik har utförts. De högsta ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad uppgår som högst till 71 dBA mot Magelungsvägen. Mot Ullerudsbacken ligger de ekvivalenta ljudnivåerna mellan 58 dBA och 63 dBA. In mot kvartersmarken når ekvivalent ljudnivån som högst 51 dBA. De högsta maximala ljudnivåerna vid fasad uppgår till mellan 83 dBA och 89 dBA mot Magelungsvägen och 76 dBA till 84 dBA mot Ullerudsbacken.

Bostäderna kommer att byggas av Familjebostäder, Riksbyggen och en icke-ännu bestämd byggaktör. Alla av Familjebostäders lägenheter kommer att uppfylla kraven om ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid fasad enligt Trafikbullerförordningen.). För Riksbyggens lägenheter kommer även här alla uppfylla riktvärdena eftersom hälften av boningsrummen har fasad mot ljuddämpad sida.

Lägenheter för den ej bestämda byggaktören har i dagsläget inte en fastställd planlösning och behöver utredas ytterligare när mer material finns att tillgå. Dessa lägenheter bör byggas genomgående med minst hälften av boningsrummen mot ljuddämpad sida.

Riktvärdet om högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå respektive 70 dBA maximal ljudnivå vid markplan 2 m över mark, överskrids endast vid öppningar mot Magelungsvägen och Ullerudsbacken. Beräkningar visar att uteplatser inte får ljudnivåer från väg- och spårtrafik som överstiger riktvärdena om de placeras i mitten av gårdarna och inte i öppningarna mot närliggande vägar (Magelungsvägen och Ullerudsbacken).

Val av ytterväggskonstruktion, don och fönster bör dimensioneras med avseende buller från väg- och spårtrafik. Särskild tonvikt bör läggas på att välja don, fönster och ytterväggskonstruktion för att skapa en ljudmiljö som uppfyller krav för ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre bullerkällor enligt SS 25267:2015.

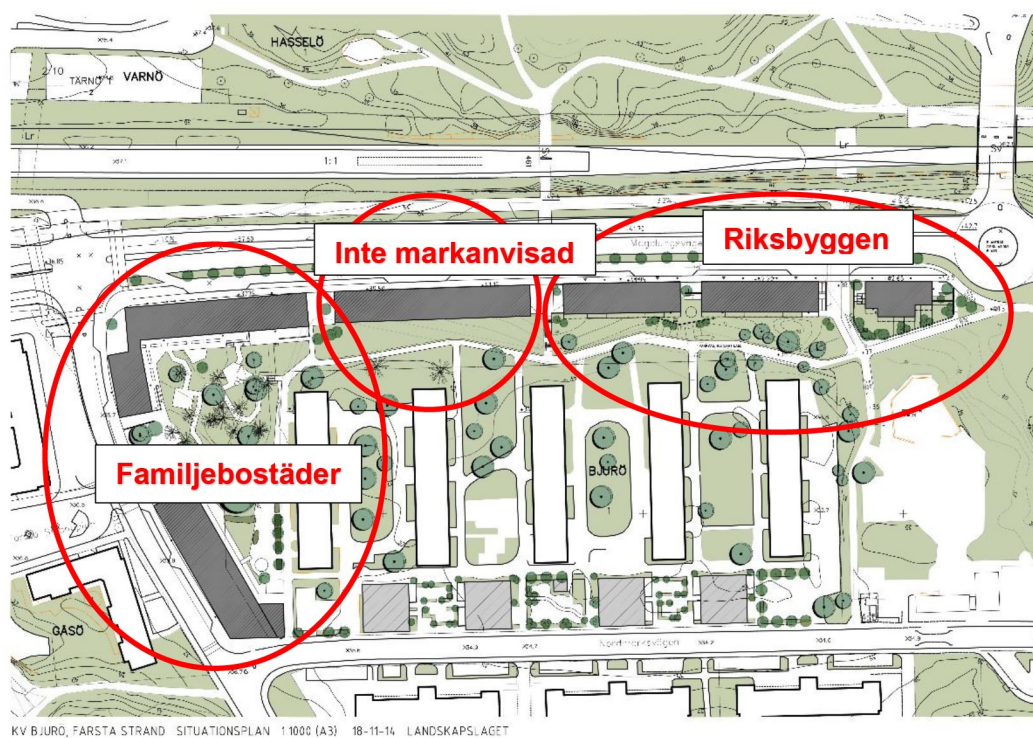
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH UPPDRAGSBESKRIVNING.....	5
2	UNDERLAG	6
3	BEDÖMNINGSGRUNDER NYBYGGNATION AV BOSTÄDER.....	6
3.1	FÖRORDNING OM TRAFIKBULLER VID BOSTADSBYGGNADER	6
3.2	FÖRKLARINGAR TRAFIKBULLER	7
4	FÖRUTSÄTTNINGAR	7
4.1	BERÄKNINGSMODELL.....	7
4.2	BERÄKNINGSNOGGRANNHET	8
4.3	BEFINTLIGA BULLERSKYDDSAÅTGÄRDER.....	8
4.4	KÄLLDATA	8
4.4.1	VÄGTRAFIK	8
4.4.2	SPÅRTRAFIK	9
4.5	ANTAGNA FÖRUTSÄTTNINGAR	9
5	RESULTAT.....	10
5.1	LJUDNIVÅ VID FASAD	10
5.1.1	FAMILJEBOSTÄDER	10
5.1.2	RIKSBYGGEN	11
5.1.3	ICKE BESTÄMD BYGGHERRE.....	14
5.2	LJUDNIVÅ PÅ UTEPLATS.....	14
6	DISKUSSION.....	14

1 BAKGRUND OCH UPPDRAGSBESKRIVNING

Tyréns akustik har i uppdrag av ON Arkitekter genomfört en trafikbullerutredning för planerade nya bostäder i Kv. Bjurö 1, Etapp 2, Farsta strand. Bullerutredningen innefattar beräkningar från närliggande väg- och spårtrafik för prognosår 2030. Ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid fasad har beräknats, vilka har kontrollerats med avseende på krav och riktvärden för bostäder enligt Trafikbullerförordningen. Dimensionerande bullerkällor för projektet är Magelungsvägen och Nynäsbanan norr om det planerade området.

Området består av nybyggnation av tre bostadsprojekt som projekteras av Familjebostäder och Riksbyggen samt en icke-ännu bestämd byggaktör, se Figur 1. Planlösningen för Familjebostäders och Riksbyggens byggnader har undersökts med avseende på krav och riktvärden. Det tredje byggnadsprojektet är ännu inte markanvisad, men i rapporten framgår det vad denna framtida byggaktör behöver tänka på. Men eftersom det inte funnits planlösningar att tillgå har dessa byggnader inte undersökts med avseende på riktvärdena.



Figur 1. Situationsplan för Kv. Bjurö 1. De tre olika byggherrarna för projektet är inringade-

2 UNDERLAG

- Situationsplan, daterad 2018-11-26 erhållen av Magdalena Franciskovic, Landskapsarkitekt Landskapslaget.
- Skiss typplan byggnad 1 och skiss typplan byggnad 2, Familjebostäder, erhållna 2018-11-12 av Amelie Oskarsson, Familjebostäder AB.
- Skiss för bottenplan och normalplan för Hus A, Hus B och Hus C, Riksbyggen, erhållna 2018-11-13 av Emil Jakobsson, Rits Arkitekter.
- Trafikdata för vägtrafik erhållen 2018-11-07 från Stockholms stads hemsida¹.
- Trafikdata för spårtrafik hämtat 2018-11-07 från Trafikverket basprognos 2040 samt från Anna Olmårs, Stockholms Stad 2018-11-26.
- Baskarta erhållen 2018-11-01 från Erik Hansén, Topia Landskapsarkitekter AB, samt kompletterande gatuprojektering utförd av Structor samt Andersson och Jönsson Landskapsarkitekter.

3 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. Vägtrafikbuller försämrar orienteringsförmåga på en plats och kan orsaka störningar av taluppfattbarheten vid samtal.

Störningsmått

Ljud vars styrka är konstant i tiden mäts oftast i decibel med beteckningen dB(A). Indexet "A" efter "dB" indikerar att ljudets frekvenser har korrigerats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. 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 ljudnivå L_{pAFmax} . 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.

3.1 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 2015:16). I förordningen finns bestämmelser om riktvärden gällande buller utomhus vid bostadsbyggnader från spårtrafik och vägar, se Tabell 1. 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). I och med riksdagsbeslut uppdaterades 3 § från och med den 2017-07-01 till 5 dB högre värden än i ursprungs-formuleringen. Uppdateringen gäller dock för alla nya bygglov och planer med start PM sedan januari 2015.

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

¹ <http://miljobarometern.stockholm.se/trafik/motorfordon/trafikfloden-i-stockholm/>

Tabell 1. Riktvärden utomhus för ljudnivå från väg- och spårtrafik vid bostadsbyggnader, uppdaterade värden enligt riksdagsbeslut 2017

	Ekvivalent A-vägd ljudnivå, $L_{pAeq,nT}$ [dB(A)]	Maximal A-vägd ljudnivå, $L_{pAFmax,nT}$ [dB(A)]
Ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad som inte bör överskridas	60 ^{a)}	-
- Dock om bostaden < 35 m ²	65 ^{a)}	-
Ljudnivå som inte bör överskridas vid en uteplats, om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden	50	70 ^{b)}
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 dB(A)-enheter fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.		

3.2 FÖRKLARINGAR TRAFIKBULLER

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

dB(A): 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

4 FÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 BERÄKNINGSMODELL

Den Nordiska beräkningsmodellen för Vägtrafikbuller, rev. 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från vägtrafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4653.

Den Nordiska beräkningsmodellen för spårtrafik, rev 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från spårburen trafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4935.

Beräkningarna har genomförts med programmet SoundPlan (version 7.4, uppdatering 2018-05-15) 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.

I beräkningarna används en sökradie mellan källa och mottagare som för direktbidraget är 500 meter och för reflexerna 100 meter från källposition och 50 meter från mottagarposition. Tre reflexer har använts.

4.2 BERÄKNINGSNOGGRANNHET

För vägtrafik varierar standardavvikelsen för den dygnekvivalenta 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.

För spårtrafik uppgår den totala noggrannheten för den dygnekvivalenta A-vägda ljudnivån till ± 3 dB(A)-enheter, på upp till 500 meters avstånd från spårens mitt. För de maximala ljudnivåerna är noggrannheten något mindre och uppskattas till ± 5 dB(A)-enheter.

4.3 BEFINTLIGA BULLERSKYDDSGÄRDER

Det finns en befintlig bullerskyddsskärm mot Magelungsvägen som är cirka 2 meter hög, se Figur 2. Den befintliga bullerskyddsskärmen är inte med i beräkningarna då Magelungsvägen ska byggas om.



Figur 2. Befintlig bullerskyddsskärm mot Magelungsvägen (Källa: Google maps).

4.4 KÄLLDATA

4.4.1 VÄGTRAFIK

Källdata för vägtrafik har erhållits från Stockholms stads hemsida, 2018-11-07. I Tabell 2 sammanfattas trafikmängder som avser det beräknade prognosåret 2030 samt andel tung trafik och skyltad hastighet. Trafiksiffrorna är uppräknade enligt Trafikverkets trafikuppräkningsstal EVA. För Magelungsvägen så är det 80 km/h väster om rondellen och 60 km/h öster om rondellen.

Tabell 2. Prognostiserad vägtrafik för 2030

Väg	Trafikmängd ¹⁾	Andel tung trafik [%] ²⁾	Hastighet [km/h] ³⁾
Prognostiserad trafikmängd			
Magelungsvägen v	10 542	8,6	60/80
Magelungsvägen ö	11 044	8,6	60/80
Ullerudsbacken	3 511	7,6	40
Nordmarksvägen 1	878	7,6	30
Nordmarksvägen 2	376	7,6	30
Mårbackagatan	5 000	9,7	50
¹⁾ Antal fordon under ett årsmedeldygn. ²⁾ Lokalgator antas inte ha någon tung trafik nattetid. ³⁾ Avser skyltad hastighet.			

4.4.2 SPÅRTRAFIK

Källdata för tågtrafik på Nynäsbanan, sträckan Älvsjö-Handen, har erhållits från Trafikverkets basprognos för 2040. I Tabell 3 sammanfattas spårtrafiken som avser det beräknade prognosåret.

Tabell 3. Prognostiserad spårtrafik för år 2040

Väg	Antal tåg ¹⁾	Genomsnittlig tåglängd [m] ²⁾	Hastighet [km/h] ³⁾
Prognostiserad trafikmängd			
Pendeltåg (X60)	252	214	110
Godståg	16	630	100
¹⁾ Antal tåg som passerar under ett årsmedeldygn. ²⁾ Avser tågtypens genomsnittliga längd. ³⁾ Avser skyltad hastighet.			

4.5 ANTAGNA FÖRUTSÄTTNINGAR

- Över hela beräkningsområdet har mjuk mark antagits förutom vid parkeringsyta framför bostäderna söder om Nordmarksvägen. Enligt kartdata består området i dagsläget mestadels av gräsyta.
- Inga övriga ljudkällor utöver väg- och spårtrafik har inkluderats i denna rapport.

5 RESULTAT

Beräkningar för ekvivalenta och maximala ljudnivåer avser höjden 2 meter relativt mark med en täthet mellan beräkningspunkterna om 5 x 5 meter. I Tabell 4 ses en sammanställning av utförda beräkningar.

Tabell 4. Utförda beräkningar för prognosår 2030

Bilaga	Scenario	Vy från	Bullertyp
Ekvivalent ljudnivå			
AK01	Planvy	Ovan	Väg- och spårtrafik
AK03	Fasadnivåer	Sydost	Väg- och spårtrafik
AK04	Fasadnivåer	Nordväst	Väg- och spårtrafik
AK05	Fasadnivåer	Sydväst	Väg- och spårtrafik
Maximal ljudnivå			
AK02	Planvy	Ovan	Väg- och spårtrafik
AK06	Fasadnivåer	Sydost	Väg- och spårtrafik
AK07	Fasadnivåer	Nordväst	Väg- och spårtrafik
AK08	Fasadnivåer	Sydväst	Väg- och spårtrafik

5.1 LJUDNIVÅ VID FASAD

Beräkningar av ljudnivåer vid fasad från väg- och spårtrafik har utförts. De högsta ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad uppgår som högst till 71 dBA mot Magelungsvägen. Mot Ullerudsbacken ligger de ekvivalenta ljudnivåerna mellan 58 dBA och 63 dBA. In mot kvartersmarken når ekvivalent ljudnivån som högst 51 dBA. De högsta maximala ljudnivåerna vid fasad uppgår till mellan 83 dBA och 89 dBA mot Magelungsvägen och 76 dBA till 84 dBA mot Ullerudsbacken.

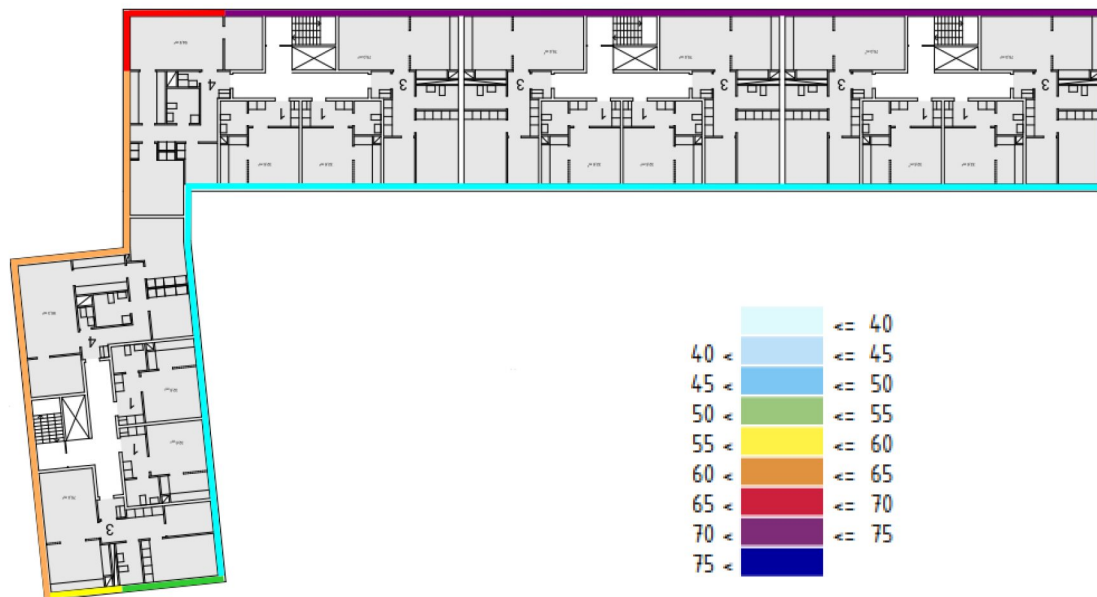
Generellt för samtliga byggnader kan det sägas att samtliga lägenheter mot Magelungsvägen och Ullerudsbacken behöver vara genomgående för att uppfylla gällande riktvärden. För att kunna utforma lägenheter på ett friare sätt kan ljudnivån på byggnadernas kortsidor sänkas genom inglasade balkonger. Dessa skulle kunna göra att även delar av kortsidorna klarar nivåerna enligt riktvärdena.

Den tredje byggherren är ännu inte markanvisad och därför finns inte planlösningar för dessa bostadslägenheter funnits att tillgå. Istället redovisas några aspekter som den nya byggaktören behöver tänka på.

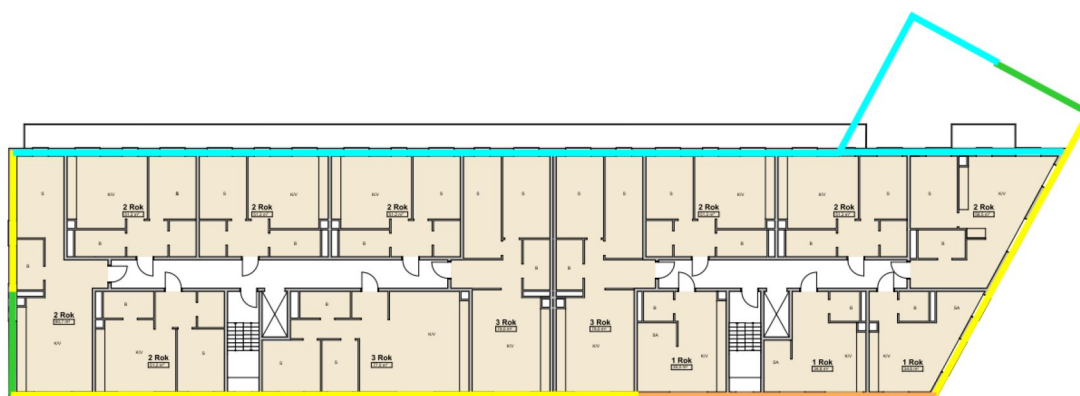
5.1.1 FAMILJEBOSTÄDER

För byggnad 1 kommer alla lägenheter ha tillgång till en ljuddämpad sida enligt befintlig utformning (Figur 3) eftersom det är genomgående lägenheter med minst två rum mot den ljuddämpande sidan. De mindre lägenheterna (<35 m²) är helt mot den ljuddämpade sidan och klarar alltså nivåerna enligt riktvärdena.

Byggnad 2 får ljudnivåer över 60 dBA för delar av fasaden mot Ullerudsbacken (Figur 4). Här placeras mindre lägenheter (<35 m²) som då klarar riktvärdet på 65 dBA. I övrigt innehålls riktvärdena för större lägenheter.



Figur 3. Familjebostäder, byggnad 1.

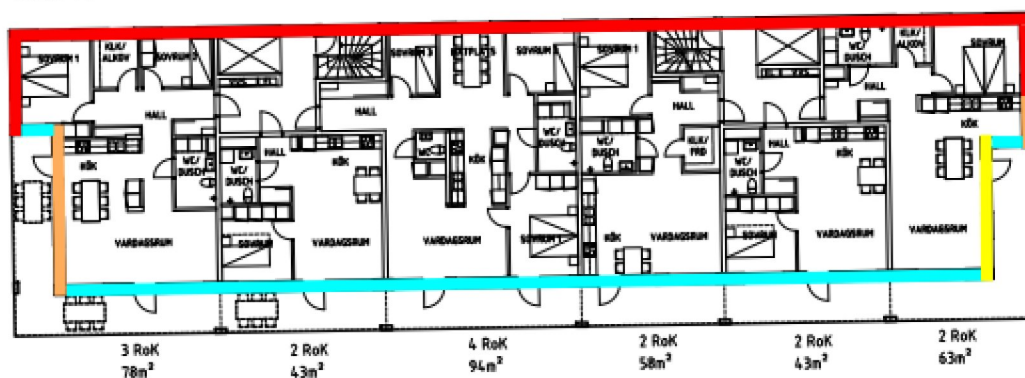


Figur 4. Familjebostäder, byggnad 2.

5.1.2 RIKSBYGGEN

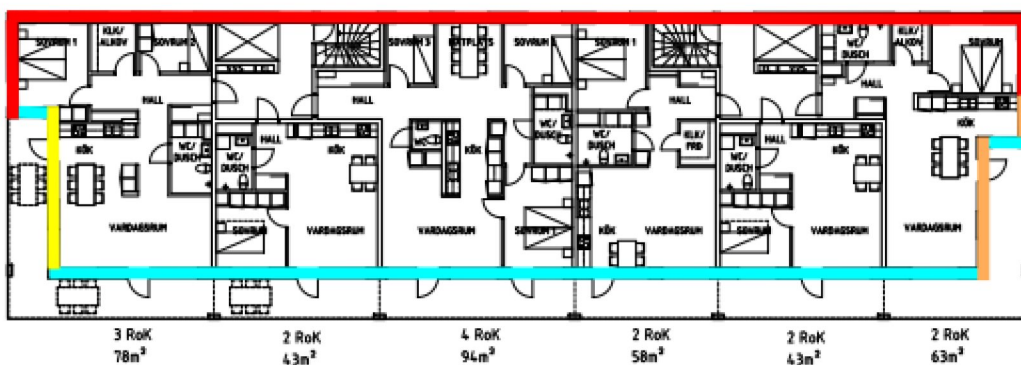
Planlösningar för Riksbyggens lägenheter har levererats för både normalplan och bottenplan. Generellt kan det konstateras att hörnlägenheterna har utformats så att minst hälften av bostadsrummen för varje lägenhet har tillgång till en ljuddämpad fasad. Övriga lägenheter innehåller riktvärdena vid fasad, se Figur 5 - 10.

Hus A



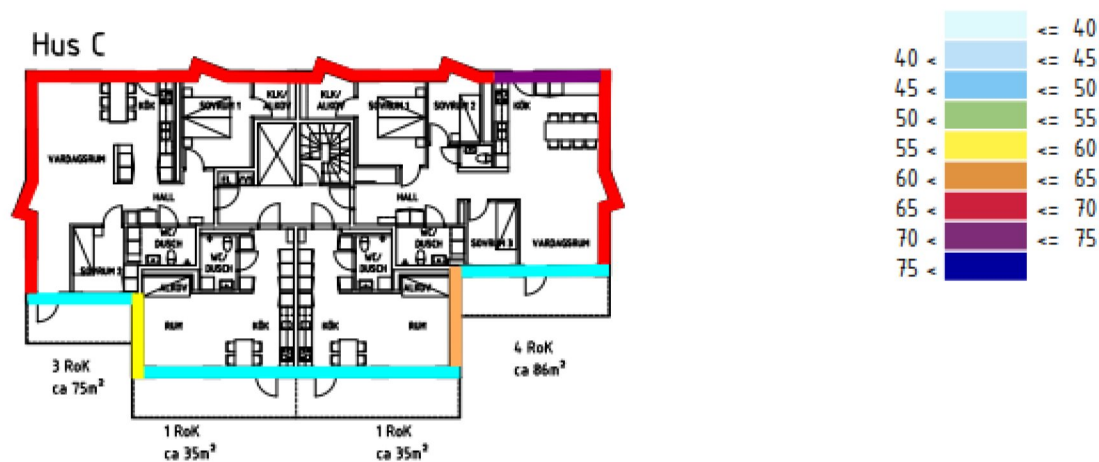
Figur 5. Hus A, Riksborgen, normalplan.

Hus B

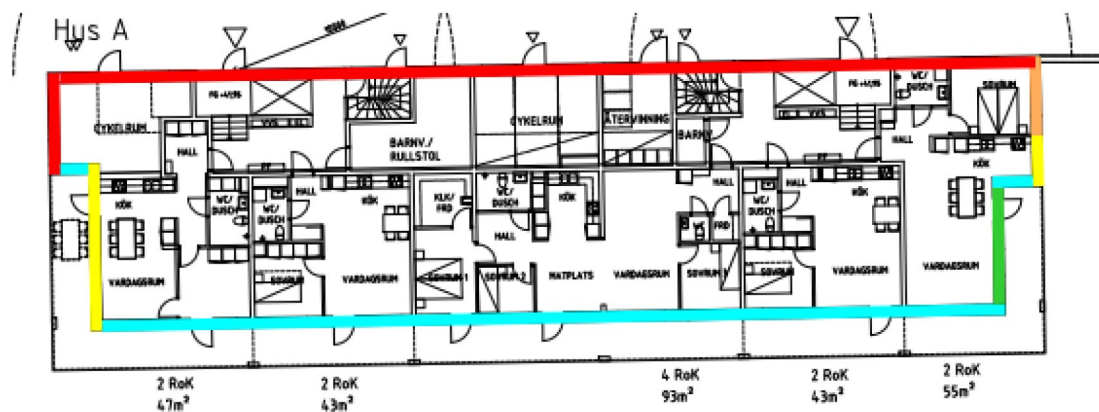


Figur 6. Hus B, Riksborgen, normalplan.

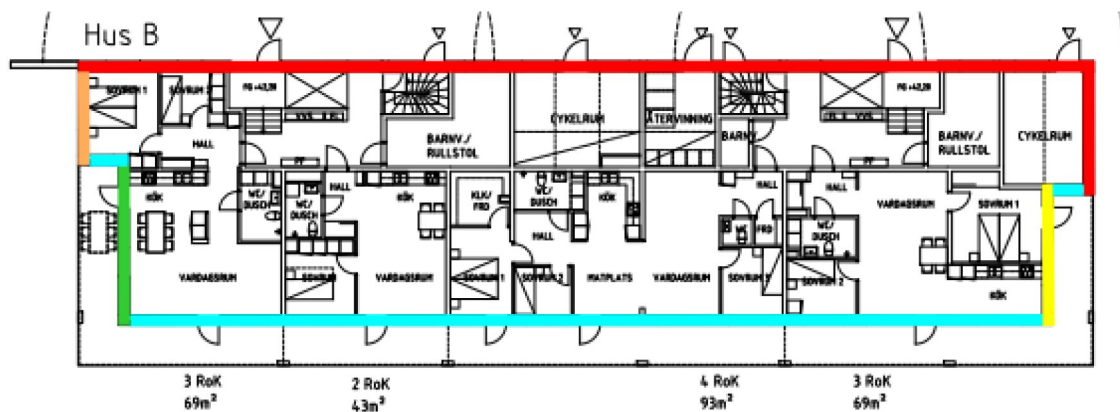
Hus C



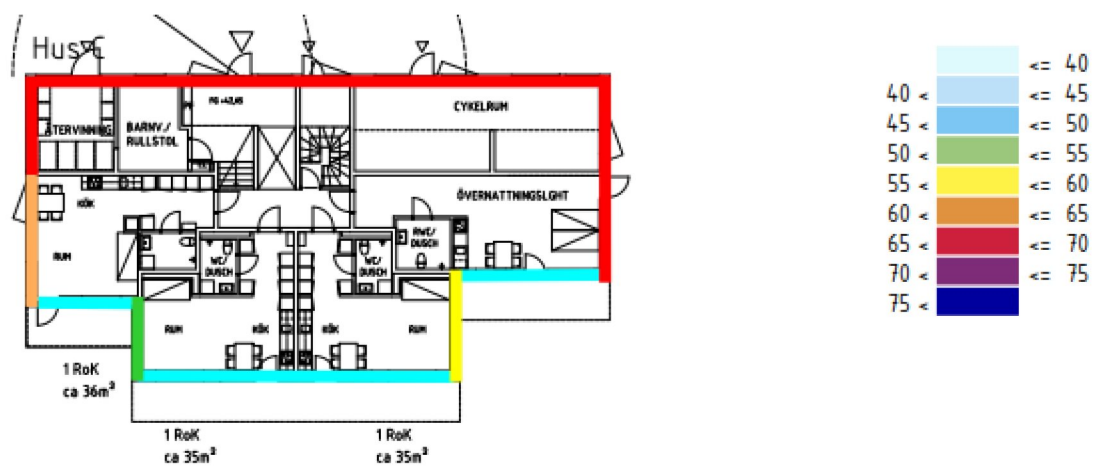
Figur 7. Hus C, Riksborgen, normalplan.



Figur 8. Hus A, Riksborgen, bottenplan.



Figur 9. Hus B, Riksborgen, bottenplan.



Figur 10. Hus C, Riksborgen, bottenplan.

5.1.3 ICKE BESTÄMD BYGGHERRE

Bullerutredningen visar att det förekommer höga ljudnivåer från Magelungsvägen och Nynäsbanan samt Ullerudsbacken fast i lägre nivåer. Vad byggherren behöver tänka på för att uppfylla riktvärden om ekvivalenta ljudnivåer vid fasad för bostäder är att ha minst 50 % av boningsrummen mot ljuddämpad sida. Extra vikt bör läggas vid hörnlägenheterna där mer än en fasad kan få ljudnivåer över riktvärde. Genom att ha genomgående lägenheter så kan riktvärdena uppfyllas.

Ifall det planeras enrumslägenheter större än 35 kvm så är riktvärdena 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad och för mindre än 35 kvm är riktvärdena 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad. Det innebär att om lägenheten är ≥ 35 kvm så måste dessa placeras in mot den ljuddämpande sidan medan lägenheter ≤ 35 kvm kan placeras ut mot Ullerudsbacken där de ekvivalenta ljudnivåerna är som högst 65 dBA.

5.2 LJUDNIVÅ PÅ UTEPLATS

Vid markplan, 2 meter över mark, blir ekvivalenta ljudnivån generellt 50 dBA eller lägre. Ytor nära öppningar mellan bostäderna mot Magelungsvägen och Ullerudsbacken är undantaget. Vad gäller maximala ljudnivåer blir resultatet liknande. Största delen av ytorna får 70 dBA maximal ljudnivå eller lägre, med undantag för öppningarna mellan byggnader. Om uteplatser inte placeras i dessa öppningar kommer riktvärdena för uteplats vid bostäder att uppfyllas.

6 DISKUSSION

För att det nya bostäderna inom Bjurö 1, Etapp 2, ska uppfylla riktvärden om 60 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad krävs det att lägenheterna planeras så att minst hälften av boningsrummen får tillgång till en ljuddämpad sida, det vill säga in mot gårdarna. Det innebär således att lägenheterna behöver vara genomgående och mindre lägenheter (< 35 kvm) behöver placeras mot den ljuddämpande sidan.

Tänkta uteplatser och balkonger har ännu inte levererats, förutom för Riksbyggen, men behöver placeras vid fasader som vetter mot den ljuddämpande sidan för att klara riktvärdena för ekvivalent ljudnivå vid enskild uteplats. Om inte samtliga lägenheter har tillgång till en egen uteplats med ekvivalenta ljudnivåer som uppfyller riktvärdena kan en gemensam uteplats anordnas på innergårdsytor.

Val av ytterväggskonstruktion, dörrar och fönster bör dimensioneras med avseende buller från väg- och spårtrafik. Särskild tonvikt bör läggas på att välja dörrar, fönster och ytterväggskonstruktion för att skapa en ljudmiljö som uppfyller krav för ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre bullerkällor enligt SS 25267:2015.

BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och spårtrafik

Teckenförklaring

- Planerade bostäder
- Övriga byggnader
- Spårmitt

EKVIVALENT LJUDNIVÅ 2030

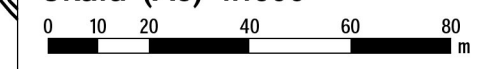
2 m över mark i dBA
Frifältsvärden vid fasadmarkörer

< 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
>= 75



BESTÄLLARE: ON Arkitekter AB
OMRÅDE: Bjurö 1
UPPDRAG: 970957
HANDLÄGGARE: ROA, ASG
GRANSKAD: MKU
SOUNDPLAN VER: 7.4
BERÄKNING ENL: NPM 1996, NMT 1996

Skala (A3) 1:1500



2018-12-10

BILAGA: AK01

BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och spårtrafik

- Teckenförklaring
- Planerade bostäder
 - Övriga byggnader
 - Spårmitt

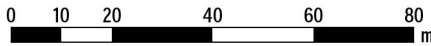
MAXIMAL LJUDNIVÅ 2030
2 m över mark i dBA
Frifältsvärden vid fasadmarkörer

- < 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- 80 - 85
- 85 - 90
- >= 90



BESTÄLLARE: ON Arkitekter AB
OMRÅDE: Bjurö 1
UPPDRAG: 970957
HANDLÄGGARE: ROA, ASG
GRANSKAD: MKU
SOUNDPLAN VER: 7.4
BERÄKNING ENL: NPM 1996, NMT 1996

Skala (A3) 1:1500



2018-12-10

BILAGA: AK02

BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och järnväg vid fasad.
Vy från sydost

EKVIVALENT LJUDNIVÅ 2030 Frifältsvärden vid fasad

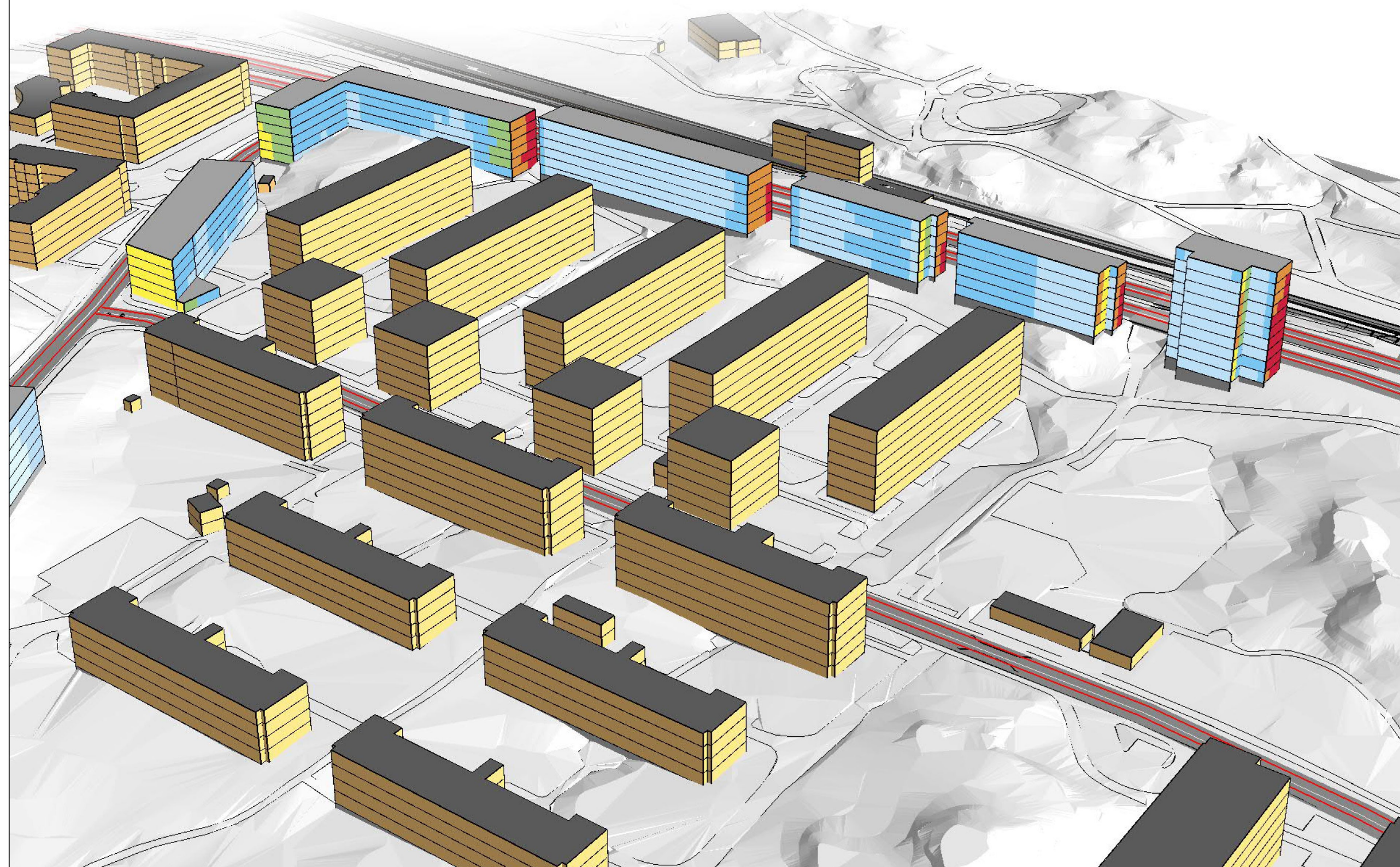
	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	



BESTÄLLARE: ON Arkitekter AB
OMRÅDE: kv Bjurö 1
UPPDRAG: 970957
HANDLÄGGARE: ROA, ASG
GRANSKAD: MKU
SOUNDPLAN VER: 7.4
BERÄKNING ENL: NPM 1996, NMT 1996

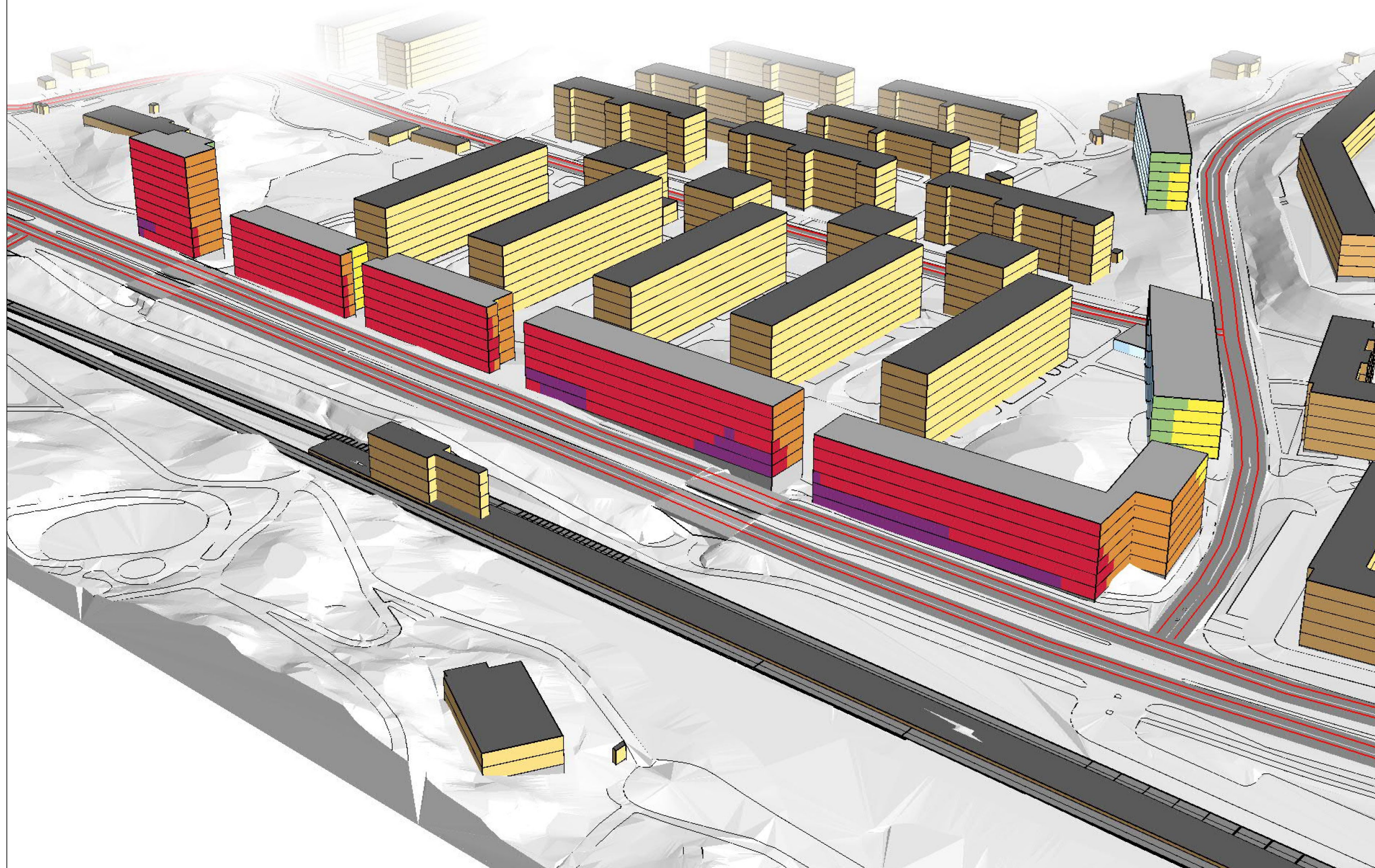
2018-12-10

BILAGA: AK03



BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och järnväg vid fasad.
Vy från nordväst



EKVIVALENT LJUDNIVÅ 2030 Frifältsvärden vid fasad

	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	



BESTÄLLARE: ON Arkitekter AB
OMRÅDE: kv Bjurö 1
UPPDRAG: 970957
HANDLÄGGARE: ROA, ASG
GRANSKAD: MKU
SOUNDPLAN VER: 7.4
BERÄKNING ENL: NPM 1996, , NMT 1996

2018-12-10

BILAGA: AK04

BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och järnväg vid fasad.
Vy från sydväst

EKVIVALENT LJUDNIVÅ 2030
Frifältsvärden vid fasad

	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	



BESTÄLLARE: ON Arkitekter AB
OMRÅDE: kv Bjurö 1
UPPDRAG: 970957
HANDLÄGGARE: ROA, ASG
GRANSKAD: MKU
SOUNDPLAN VER: 7.4
BERÄKNING ENL: NPM 1996, NMT 1996

2018-12-10

BILAGA: AK05

BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och järnväg vid fasad.
Vy från sydost

MAXIMAL LJUDNIVÅ 2030
Frifältsvärden vid fasad

	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85
85 <	<= 90
90 <	



BESTÄLLARE: ON Arkitekter AB
OMRÅDE: kv Bjurö 1
UPPDRAG: 970957
HANDLÄGGARE: ROA, ASG
GRANSKAD: MKU
SOUNDPLAN VER: 7.4
BERÄKNING ENL: NPM 1996, NMT 1996

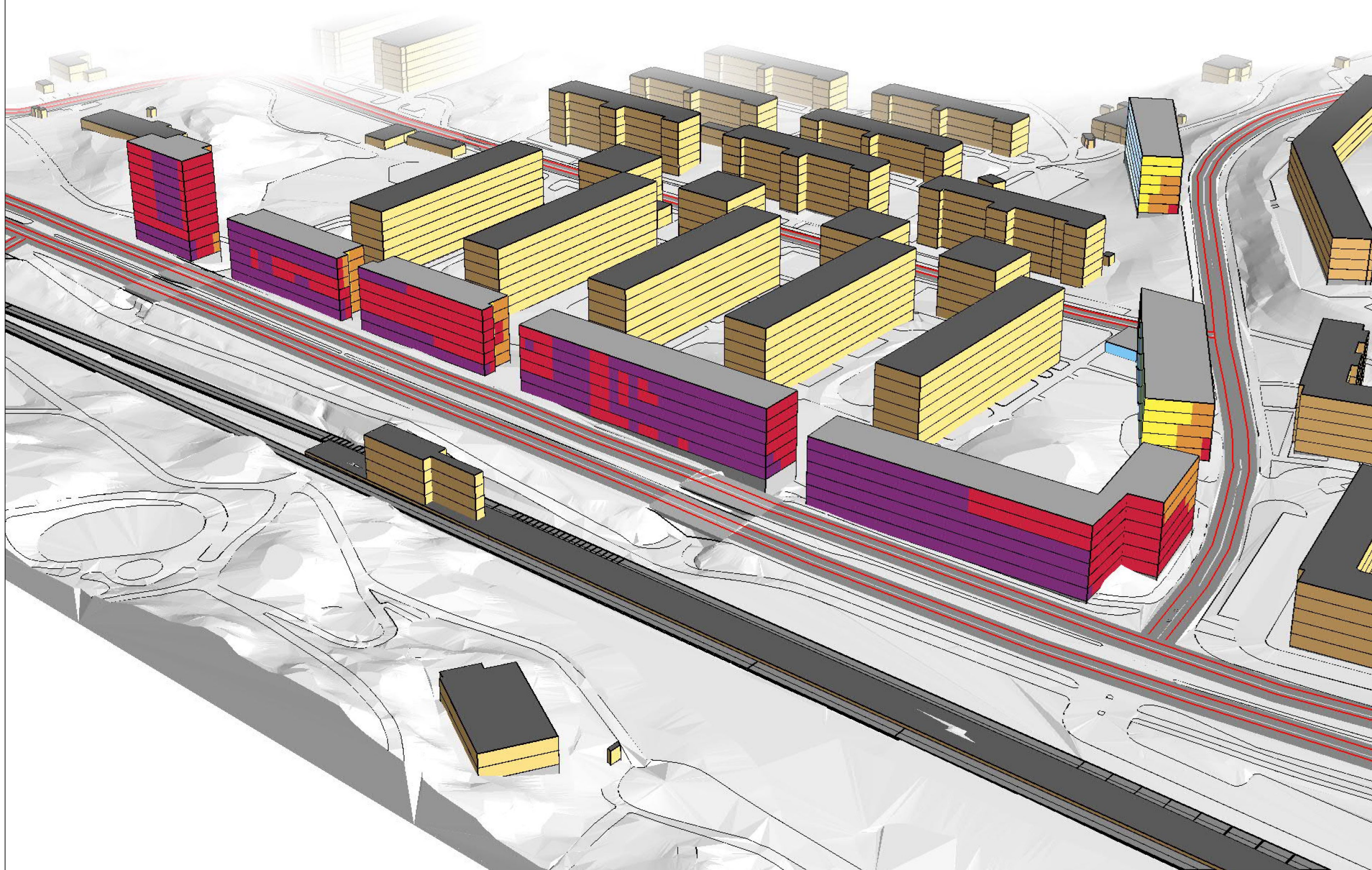
2018-12-10

BILAGA: AK06



BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och järnväg vid fasad.
Vy från nordväst



MAXIMAL LJUDNIVÅ 2030
Frifältsvärden vid fasad

<= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 < <= 85
85 < <= 90
90 <



BESTÄLLARE: ON Arkitekter AB
OMRÅDE: kv Bjurö 1
UPPDRAG: 970957
HANDLÄGGARE: ROA, ASG
GRANSKAD: MKU
SOUNDPLAN VER: 7.4
BERÄKNING ENL: NPM 1996, NMT 1996

BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer från väg- och järnväg vid fasad.
Vy från sydväst

MAXIMAL LJUDNIVÅ 2030
Frifältsvärden vid fasad

	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85
85 <	<= 90
90 <	



BESTÄLLARE: ON Arkitekter AB
OMRÅDE: kv Bjurö 1
UPPDRAG: 970957
HANDLÄGGARE: ROA, ASG
GRANSKAD: MKU
SOUNDPLAN VER: 7.4
BERÄKNING ENL: NPM 1996, NMT 1996

2018-12-10

BILAGA: AK08