

RAPPORT B



Författare
Niklas Carlsson
Telefon
+46 10 505 07 86
Mobiltelefon
+46 70 682 89 98
E-mail
niklas.j.carlsson@afconsult.com

Datum
2018-03-28
Projektnummer
746552

Rapport
746552-B

Uppdragsledare Johanna Åström

Kund
Håbo kommun
Anton Karlsson

Bålsta Centrum, Håbo kommun

Bullerutredning för detaljplan

ÅF-Infrastructure AB
Ljud och Vibrationer

Granskad

Niklas Carlsson och Johanna Åström

Samuel Tuvenlund



Innehåll

Innehåll.....	2
1 Bakgrund.....	5
2 Uppdrag	5
3 Underlag.....	6
4 Riktvärden	9
5 Beräkningsförutsättningar.....	11
5.1 Beräkningsmodell.....	11
6 Beräkning av väg- och spårtrafikbullernivåer.....	12
6.1 Beräkningsresultat – färdig utbyggnad etapp 1	12
6.2 Beräkningsresultat – med skärm utmed Mäljarbanan.....	12
6.3 Beräkningsresultat – annan utbyggnadsordning	13
6.4 Beräkningsresultat – extra tågspår.....	13
6.5 Ljudnivå inomhus.....	13
6.6 Förordning om trafikbuller.....	14
7 Diskussion och översiktliga åtgärdsförslag	15
7.1.1 Åtgärder	17
7.1.2 Fortsatt arbete.....	17
8 Referenser	18



Bilagor

- Bilaga A1 – Färdig utbyggnad, bullerkarta ekvivalent ljudnivå
- Bilaga A2 – Färdig utbyggnad, fasadvy 1 ekvivalent ljudnivå
- Bilaga A3 – Färdig utbyggnad, fasadvy 2 ekvivalent ljudnivå
- Bilaga A4 – Färdig utbyggnad, fasadvy 3 ekvivalent ljudnivå
- Bilaga A5 – Färdig utbyggnad, fasadvy 4 ekvivalent ljudnivå
- Bilaga A6 – Färdig utbyggnad, bullerkarta maximal ljudnivå
- Bilaga A7 – Färdig utbyggnad, fasadvy 1 maximal ljudnivå
- Bilaga A8 – Färdig utbyggnad, fasadvy 1 maximal ljudnivå
- Bilaga A9 – Färdig utbyggnad, fasadvy 1 maximal ljudnivå
- Bilaga A10 – Färdig utbyggnad, fasadvy 1 maximal ljudnivå
- Bilaga B1 – Färdig utbyggnad med 2m bullerskärm, bullerkarta ekvivalent ljudnivå
- Bilaga B2 – Färdig utbyggnad med 2m bullerskärm, fasadvy 4 ekvivalent ljudnivå
- Bilaga B3 – Färdig utbyggnad med 2m bullerskärm, bullerkarta maximal ljudnivå
- Bilaga B4 – Färdig utbyggnad med 2m bullerskärm, fasadvy 4 maximal ljudnivå
- Bilaga C1 – Annan utbyggnadsordning, bullerkarta ekvivalent ljudnivå
- Bilaga C2 – Annan utbyggnadsordning, fasadvy 4 ekvivalent ljudnivå
- Bilaga C3 – Annan utbyggnadsordning, bullerkarta maximal ljudnivå
- Bilaga C4 – Annan utbyggnadsordning, fasadvy 4 maximal ljudnivå



Sammanfattning

Planerade byggnader utsätts för väg och spårtrafikbuller. Vid mest utsatta fasader ligger den ekvivalenta ljudnivån på 64 dBA. Detta för kvarter 2 mot Stockholmsvägen. Den högsta nivån från Järnvägen ligger mellan 55-60 dBA ekvivalent ljudnivå. Vid mest utsatta fasad fås maximala ljudnivåer på upp emot 84 dBA mot Stockholmsvägen (Cirkulationsplatsen). Värst utsatta punkt mot järnvägen får nivåer upp emot 87 dBA maximal ljudnivå från godstrafik. Detta med enbart befintliga förutsättningar och utan ny bullerskyddsskärm.

Med en 2 meter hög bullerskyddsskärm längs järnvägen blir den ekvivalenta ljudnivån 1-2 dBA lägre för kvarter 2, 7, 8 och 9 på fasaden mot järnvägen. Den maximala ljudnivån blir 1-5 dBA lägre på fasaden mot järnvägen. Värst utsatta punkt mot järnvägen får upp emot 57 dBA ekvivalent vid de översta våningarna i kv 8. Värst utsatta punkt mot järnvägen får upp emot 87 dBA maximal ljudnivå vid de översta våningarna från godstrafiken.

Med genomtänkt planlösning och en bullerskyddsskärm längs järnvägen kan man få många lägenheter där den ekvivalenta ljudnivån utomhus vid fasad inte överstiger 55 dBA.

Med tanke på att bebyggelsen ligger i centrala Bålsta i nära anslutning till kollektivtrafik och regionaltrafik antas att avsteg från huvudregeln i Boverkets allmänna råd kan göras. Detta gäller främst för de byggnader som är lokaliserade mot Centrumleden och Stockholmsvägen. I de mest bullerutsatta delarna av dessa kvarter bör annan verksamhet övervägas, speciellt i gavellägen.

Finns möjlighet att göra kvarteren mer sammanbyggda är det att föredra. För att minska ljudnivåerna i lamellhusen kan delvis inglasad loftgång byggas. Ytterligare en åtgärd kan vara att styra om trafiken, tex stänga av för genomfart på Brittsättersvägen.

Med lämpliga vägg- och fönsterkonstruktioner kan riktvärden i BBR avseende trafikbullernivåer inomhus innehållas.



1 Bakgrund

Nya bostäder planeras enligt detaljplan i Bålsta Centrum, Håbo kommun. I detta skede planeras etapp 1 inklusive ett angränsande parkeringsgarage (grå yta i etapp 2), se figur 1 nedan. De olika kvarterens benämning visas också i figuren. Kvarterens utformning stämmer inte helt överens med denna skiss. Skissen används bara för att visa kvarters- och etappindelningen.



Figur 1. Etappindelning av detaljplan för Bålsta Centrum. Kvartersbeteckningar visas med röd text.

Området är utsatt av buller från spårtrafik (Mäljarbanan) och från vägtrafik (i första hand Stockholmsvägen, Centrumleden och planerad lokalgata).

ÅF Ljud & Vibrationer har tidigare utfört ljudberäkningar i ett tidigt skede i processen, vilka redovisas i rapport "706600 Rapport A".

2 Uppdrag

. ÅF Ljud & Vibrationer har fått i uppdrag att utföra beräkningar av ekvivalent och maximal ljudnivå vid planerad bebyggelse från spår- och vägtrafik på Mäljarbanan och Stockholmsvägen, Centrumleden och planerad lokalgata. Beräknade värden skall sedan jämföras med gällande riktvärden.

Uppdraget innefattar också att undersöka eventuell effekt av en bullerskärm utmed Mäljarbanan, att översiktligt undersöka konsekvenserna av ett eventuellt extra



järnvägsspår samt att undersöka om utbyggnadsordningen av de olika kvarteren är av vikt ur bullersynpunkt

I de fall riktvärden ej kan innehållas förs ett resonemang kring eventuella åtgärder.

3 Underlag

I uppdraget har digitalt kartmaterial över detaljplaneområdet, inklusive byggnadsplacering m.m., erhållits från Håbo kommun. Antal våningsplan har utläst ur figur 2 och våningshöjden har antagits vara 3 m. Erhållet material har sedan använts för att uppdatera befintlig beräkningsmodell från tidigare utredning.

Trafikmängder för prognosår 2040 har erhållits från Håbo kommun och redovisas för vägtrafik och spårtrafik i tabell 1 respektive 2 nedan.

Tabell 1. Vägtrafikföden för prognosår 2040

Vägsträcka	ÅDT	Andel tung trafik	Skyltad hastighet
Stockholmsvägen	12 000	8 %	40 km/h
Centrumleden (sydväst om Stockholmsvägen)	12 000	5 %	40 km/h
Centrumleden (nordost om Stockholmsvägen)	6 500	2,5 %	30 km/h
Brittsätervägen	2 500	2,5 %	30 km/h
Lokalgata (Brittsätervägen-Parkeringsgarage)	1 500	2,5 %	30 km/h
Lokalgata (Parkeringsgarage-Kv5)	600	2,5 %	30 km/h
Lokalgata (Kv5-Kv2)	50	10 %	30 km/h

Trafikflöden för cirkulationsplatser har uppskattats utifrån ovan redovisade flöden.

Tabell 2. Spårtrafikföden för prognosår 2040

Tågtyp	Tåg/årsmedeldygn	Medellängd	Hastighet
Godståg (passerar Bålsta Station, hälften på det norra och hälften på det södra spåret)	4	300 m	100 km/h
Passagerartåg (RC, passerar Bålsta Station, hälften på det norra och hälften på det södra spåret)	4	167 m	160 km/h
X40 (regiontåg, stannar vid Bålsta Station, norra spåret)	50	141 m	*
X60 (pendeltåg, stannar vid Bålsta Station, södra spåret)	55	214 m	*

* Tågen stannar vid Bålsta station. Se tabell 4 nedan för antagna hastigheter.

RAPPORT B



Om ett extra tågspår söder om befintligt spår anläggs förväntas antal X60 på sträckan att öka. Utöver detta fördelas trafiken på ett annat sätt över spåren. Trafikmängden inklusive ett extra tågspår visas i tabell 3.

Tabell 3. Spårtrafikföden för prognosår 2040 inklusive ett extra tågspår.

Tågtyp	Tåg/årsmedel- dygn	Medel- längd	Hastighet
Godståg (passerar Bålsta Station, <u>nya</u> spåret)	4	300 m	100 km/h
Passagerartåg (RC, passerar Bålsta Station, hälften på det norra och hälften på det södra spåret)	4	167 m	160 km/h
X40 (regiontåg, stannar vid Bålsta Station, <u>nya</u> spåret)	50	141 m	*
X60 (pendeltåg, stannar vid Bålsta Station, södra spåret)	110	214 m	*

* Tågen stannar vid Bålsta station. Se tabell 4 nedan för antagna hastigheter.

X40 och X60 stannar vid Bålsta Station och har därför en varierande hastighet. En hastighetstrappa har antagits där tågens hastighet varierar med avstånd från Bålsta Station enligt tabell 4. Siffrorna har hämtats från motsvarande uppmätta data för tåg av typen X55 och antas vara representativa även X40 och X60.

Tabell 4. Hastighetstrappa för tåg som stannar vid Bålsta Station.

Avstånd från Bålsta Station	Hastighet
0-50 m	30 km/h
50-100 m	44 km/h
100-150 m	55 km/h
150-200 m	63 km/h
200-250 m	69 km/h
250-300 m	76 km/h
300-350 m	80 km/h
350-400 m	85 km/h
400-450 m	88 km/h
450-500 m	92 km/h
500-550 m	95 km/h
550-600 m	98 km/h

I figur 2 visas en illustrationskarta över området där vägar, järnväg och byggnader visas. Det är värt att notera att kv2 i det separata underlaget ("UA056 SITPLAN ATL B.pdf" och "UA 51-54 ALT B.pdf") är placerat närmre Stockholmsvägen än vad som visas i figur 1 och 2.



Figur 2. Illustrationskarta över området.



4 Riktvärden

Pågående detaljplaneärende har att förhålla sig till Boverkets publikation "Buller i planeringen – planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik" Allmänna råd 2008:1 [1]. Denna innehåller tre delar: allmänna råd, handbok och exempelsamling. Publikationen är främst avsedd att användas vid planläggning av bostäder i områden som utsätts för trafikbuller.

Huvudregel vid planering av nya bostäder

Vid planering av nya bostäder gäller som huvudregel att följande krav bör uppfyllas genom bebyggelsens placering och utformning samt med hjälp av skyddsåtgärder som bullervallar, trafikomläggningar, tyst asfalt etc.

- Planen bör säkerställa att den slutliga bebyggelsen genom yttre och inre åtgärder kan utformas så att kraven enligt Boverkets Byggregler uppfylls, se nedan för riktvärden inomhus

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).

- Planen bör även säkerställa att bebyggelsen kan placeras och att yttre åtgärder kan utformas så att 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad och uteplats) kan erhållas med hänsyn till trafikbuller.
- Planen bör även säkerställa att bebyggelsen kan placeras och att yttre åtgärder kan utformas så att 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad uppfylls.

I Boverkets skrift anges riktlinjer och förtydligande av exempelvis "tyst" och "ljuddämpad sida". Utgångspunkten är de långsiktiga mål för den framtida ljudmiljön som riksdagen satt upp. Om planen medger att varje bostad har tillgång till en uteplats eller balkong, gemensam eller privat i anslutning till bostaden bör den uppfylla huvudregeln. Om planen möjliggör en uteplats som uppfyller huvudregeln kan en balkong med sämre ljudmiljö utgöra ett komplement.

"Långsiktig hållbarhet förutsätter att olika mål tillsammans uppfylls så långt det är möjligt. Alla mål kan dock inte alltid uppnås i sin helhet, i varje fall inte på kortare sikt. Riksdagen har också uttalat att kvaliteten på ljudmiljön i vissa situationer ska kunna sättas i relation till andra faktorer och att det finns utrymme för avvägningar."

"När målet att nå eftersträvade ljudnivåer ska vägas mot andra intressen, får dock risken för bullrets skadliga inverkan på människors hälsa aldrig negligeras."

"I dag föreslås ofta nya bostäder i bullerutsatta lägen. Skälen kan till exempel vara behov av att tillgodose bostadsefterfrågan, att stärka underlaget för kollektivtrafik eller att motverka oönskad utspridning av stadsbebyggelsen, ökad bilism och ökande avstånd till service."



Förutsättningar för att kunna göra avsteg från huvudregeln

I vissa fall kan det vara motiverat att göra avsteg från huvudregeln i dessa allmänna råd. Avvägningar mellan kraven på ljudmiljön och andra intressen bör kunna övervägas i centrala delar av städer och större tätorter med bebyggelse av stadskaraktär, till exempel ordnad kvartersstruktur.

Avsteg kan också motiveras vid komplettering: av befintlig tät bebyggelse längs kollektivtrafikstråk i större städer med ny tätare bebyggelse, till exempel ordnad kvartersstruktur, längs kollektivtrafikstråk i större städer.

Principer för intresseavvägning

Följande principer bör gälla vid avsteg från huvudregeln då avvägningar ska göras mot andra allmänna intressen.

55–60 dBA

Nya bostäder bör kunna medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad uppgår till 55–60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dBA vid fasad) eller i varje fall en ljuddämpad sida (45–50 dBA vid fasad). Minst hälften av bostadsrummen, liksom uteplats, bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida.

60–65 dBA

Nya bostäder bör endast i vissa fall medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad överstiger 60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dBA vid fasad) eller i vart fall en ljuddämpad sida (45–50 dBA vid fasad). Minst hälften av bostadsrummen, liksom uteplats, bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida. Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dBA. Där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dBA utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dBA vid fasad, normalt för lägenheter i de övre våningsplanen. 50 dBA bör dock alltid uppfyllas för flertalet lägenheter samt vid uteplatser och gårdsytor.

>65 dBA

Även då ljudnivån överstiger 65 dBA kan det finnas synnerliga skäl att efter en avvägning gentemot andra allmänna intressen tillåta bostäder. I dessa speciellt bullerutsatta miljöer bör byggnaderna vara orienterade och utformade på ett sådant sätt att de vänder sig mot den tysta eller ljuddämpade sidan. Även vistelseytor, entréer och bostadsrum bör konsekvent orienteras mot den tysta eller ljuddämpade sidan. Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dBA. Där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dBA utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dBA vid fasad, normalt för lägenheter i de övre våningsplanen. 50 dBA bör dock alltid uppfyllas för flertalet lägenheter samt vid uteplatser och gårdsytor.



5 Beräkningsförutsättningar

5.1 Beräkningsmodell

Beräkning av vägtrafikbuller har utförts enligt den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik, rapport 4653, från Naturvårdsverket. Beräkning av buller från järnväg har utförts enligt den Nordiska beräkningsmodellen för spårburet buller, rapport 4935. Som hjälp för beräkningarna har beräkningsprogrammet SoundPLAN version 7.3 använts. Översiktliga beräkningar av spårtrafikbuller har utförts i Trivector Buller Tåg ver 5.2.3.1.

Maximala ljudnivåer för vägtrafikbuller har beräknats som 5:e högsta. Ett antagande har gjorts att 16% av de tunga fordonen går nattetid.

Maximala ljudnivåer för järnvägstrafiken har beräknats för passerande godståg på det södra spåret. Det är den 5:e högsta passagen nattetid som gäller för dimensionering av fasad. När det gäller ljudutbredningen accepteras 5 överskridanden vid värsta timmen vid uteplatser. I detta fall bör det vara X60 som är dimensionerande vilket skulle innebära lägre nivåer än de i denna rapport redovisade avseende godståg. *Ytterligare information om tågens dygnsfördelning behövs för att analysera vilken maximalnivå som är relevant för dimensionering av fasad respektive uteplatser närmare.*

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad till avstånd upp till 300 m mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindförhållanden (0-3 m/s) medvind eller vid motsvarande temperaturgradienter. Osäkerheten i beräkningsresultaten bedöms vara cirka 3 dB på 50 m avstånd och cirka 5 dB på 200 m avstånd.

Beräkningsmodellen för tåg/spårtrafik gäller för sommarförhållande på marken och för en meteorologisk situation med temperaturinversion eller medvind. Noggrannheten i beräkningsresultaten uppskattas till ± 3 dB för den ekvivalenta ljudnivån och något mer för maximal ljudnivå.

Observera att ljudnivåer i ljudutbredningskartorna påverkas av reflektioner och därför ej representerar frifältsvärden i alla punkter. För jämförelse mot riktvärde vid fasad samt fasaddimensionering se redovisade ljudnivåer på fasadvyer. Ljudnivån 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 2 meter.



6 Beräkning av väg- och spårtrafikbullernivåer

6.1 Beräkningsresultat – färdig utbyggnad etapp 1

Enligt Boverkets Allmänna råd är huvudregeln att 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad och uteplats skall eftersträvas samt att maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad bör innehålla 70 dBA. Avsteg från huvudregeln kan dock göras och bostäder bör kunna tillåtas vid ekvivalenta ljudnivåer upp till 60 dBA (i vissa fall även högre) förutsatt att det finns tillgång till en ljuddämpad eller tyst sida där den ekvivalenta ljudnivån bör vara lägre än 50 dBA (i vissa speciella fall kan högre värden tillåtas).

Beräkningsresultatet redovisas i bilaga A1-A10.

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer ligger över 60 dBA för fasader i kvarter 2 mot Centrumleden och Stockholmsvägen. Detsamma gäller för fasader på kvarter 5 och 6 mot Stockholmsvägen. I övrigt ligger ekvivalenta ljudnivåer under 60 dBA. På innergårdar ligger nivån i huvudsak under 50 dBA med några undantag nära öppningar mellan huskroppar i de olika kvarteren. Detta innebär att det bör finnas goda möjligheter till att erhålla ljuddämpade sidor för kvarter 2, 5 och 6. Kvarter 7, 8 och 9 är utsatta för buller både från Mäljarbanan och från Stockholmsvägen/Brittsätervägen. Sidan mot Mäljarbanan erhåller nivåer i huvudsak mellan 55-60 dBA. Sidan mot Stockholmsvägen/Lokalgata ger dock inte möjlighet till ljuddämpad sida eftersom nivåerna här är i samma storleksordning som mot Mäljarbanan. Undantaget är den norra delen av kvarter 9 där nivåerna ligger på ca 50 dBA på några våningsplan.

Huvudregeln gällande maximala ljudnivåer gäller vid uteplats. Gemensam uteplats har planerats på taken i kvarter 7, 8 och 9. Här beräknas ljudnivåerna ligga under 60 maximal ljudnivå och under 50 ekvivalent ljudnivå. När det gäller gemensam uteplats för kvarter 2, 5 och 6 borde möjlighet finnas att placera en sådan inne på gård i respektive kvarter.

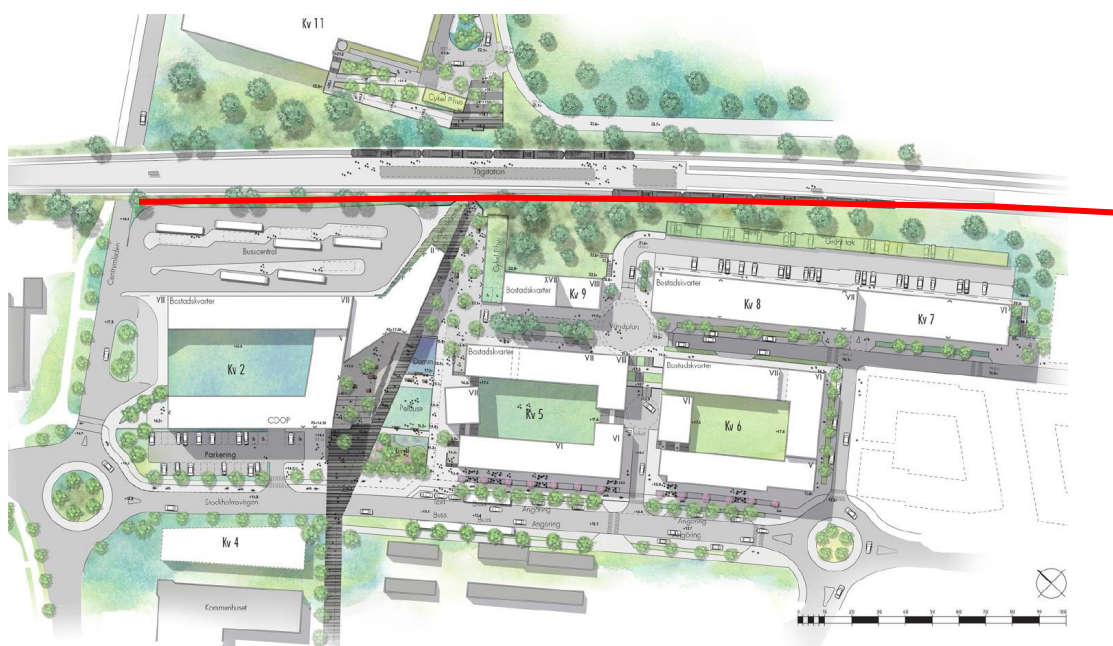
Beräknade maximala ljudnivåer ligger i huvudsak under 70 dBA på innergårdar för kvarter 2, 5 och 6 med några undantag i första hand nära öppningar mellan huskroppar i de olika kvarteren. Kvarter 7, 8 och 9 är utsatta för buller både från Mäljarbanan och från Stockholmsvägen/Lokalgata. Sidan mot Mäljarbanan erhåller nivåer i huvudsak över 85 dBA. Sidan mot Stockholmsvägen/Lokalgata erhåller nivåer på ca 65-80.

6.2 Beräkningsresultat – med skärm utmed Mäljarbanan

En skärm utmed Mäljarbanan ger viss effekt på de beräknade ljudnivåerna. I beräkningarna har en skärnhöjd på 2 m använts. En ännu högre skärm skulle ge bättre skärmande effekt. Det är också viktigt att en skärm placeras nära bullerkällan för att erhålla bästa möjliga skärmning. I detta fallet så trafikeras även det norra spåret och skärmens effekt på dessa tåg blir begränsad särskilt till de övre våningsplanen av planerad bebyggelse.

Beräkningsresultatet redovisas i bilaga B1-B4.

Skärmen beräknas ge ca 1-2 dB lägre ekvivalenta ljudnivåer vid fasader mot Mäljarbanan. Maximala ljudnivåer beräknas bli ca 1-5 dB lägre än utan skärm.



Figur 3. Skiss över utformning av bullerskärm (röd linje).

6.3 Beräkningsresultat – annan utbyggnadsordning

Beräkningsresultaten visar att det är en fördel om kvarter 7, 8 och 9 byggs före kvarter 5 och 6 eftersom dessa då fungerar som en skärm mot Mäljarbanan. Detta ger ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid kvarter 5 och 6 som är ca 0-4 respektive 0-10 dB lägre än om istället kvarter 5 och 6 byggs först. Störst effekt fås för passerande godstrafik.

Den lokalgata som planeras mellan kvartererna bidrar till ljudnivåerna och gör att den skärmande effekt kvarter 5 och 6 har på bullret från Stockholmsvägen till kvarter 7 och 8 inte får någon större effekt på det totala bullret till de västra fasaderna av kvarter 8 och 9. Det är alltså bäst att bygga kvarter 7, 8 och 9 först eftersom detta ger en sänkning av ljudnivåerna vid kvarter 5 och 6.

För kvarter 2 har utbyggnadsordningen ingen effekt eftersom ingen skärmning fås mot varken Mäljarbanan, Centrumleden eller Stockholmsvägen.

Beräkningsresultatet redovisas i bilaga C1-C4.

6.4 Beräkningsresultat – extra tågspår

Ingen färdig spårdragning finns så därför har endast översiktliga beräkningar genomförts i tre olika beräkningspunkter. Beräkningsresultaten pekar på att ett nytt spår och samtidigt utökning av antal regionaltåg (X60) kan ge något högre ljudnivåer vid de närmaste fasaderna på kvarter 2, 5 och 7. Ökningen beräknas till ca 2-3 dB både för de ekvivalenta och maximala ljudnivåerna. I dessa beräkningar har inte den tilltänkta bullerskyddsskärmen tagits i beaktning.

6.5 Ljudnivå inomhus

I Boverkets byggregler anges riktvärden som bör eftersträvas för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus från trafikbuller. Genom lämpliga val av fönster och uteluftdon bör en god ljudmiljö inomhus kunna erhållas. Ljudkraven varierar med



fönsterstorlek, rummens och lägenheternas utformning, ytterväggskonstruktion samt önskemål om ljudstandard. Fasaddimensionering görs lämpligen i den fortsatta projekteringen.

Att tänka på vid val av konstruktioner då mycket höga maximala ljudnivåer, över 85 dBA från tåg:

- Välj om möjligt en tung ytterväggskonstruktion, fullgod ljudisolering kan uppnås även med lättvägg men kräver anpassat utförande med tunga skivmaterial och helst även separerade regelstommar och stort djup.
- Undvik om möjligt fönsterdörrar eller välj inåtgående fönsterdörrar, de klarar högre ljudisolering med standardutförande än utåtgående fönsterdörrar.
- Håll nere fönsterstorlekar mot bullrig sida.
- Undvik om möjligt uteluftdon.
- 3-glas isolerpaket och 2-lufts fönster utan mittpost har normalt begränsningar i ljudprestanda – undvik dem i bullriga lägen.
- Rita för fönster med stora karmdjup.
- Rita för kraftiga ytterväggar.

6.6 Förordning om trafikbuller

Regeringen har beslutat om en förordning för trafikbuller vid bostadsbyggnader, SFS 2017:359, som trädde i kraft den 1 juli 2017 och där de tidigare riktvärdena från SFS 2015:216 höjdes. Numera gäller, utöver vad som anges i den tidigare förordningen, att buller från spårtrafik och vägar inte bör 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 skall anordnas i anslutning till byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället för vad som anges i första stycket att bullret inte bör överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnads fasad.

Sedan tidigare anges att om värdet under punkt 1 ändå överskrids så bör minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden och 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.

Boverket skriver på sin hemsida [2] att:

”Även om förordningen inte ska tillämpas för ärenden påbörjade före den 2 januari 2015 så kan kommunerna ha viss vägledning av de riktvärden som anges i förordningen. Detta gäller både vid handläggning av ärenden enligt PBL och enligt äldre plan- och bygglagen, ÄPBL. För äldre ärenden bör en samlad bedömning göras utifrån den kunskap som är tillgänglig vid prövningen i det enskilda ärendet.”

Utifrån denna formulering kan viss vägledning erhållas ur förordningen även för aktuellt projekt.

För kvarter 7, 8 och 9 är det svårt att uppfylla angivna riktvärden i Boverkets Allmänna råd. Om istället förordningen 2017:359 används för att bedöma planerade bostäder i kvarter 7, 8 och 9 så innehåller den beräknade ekvivalenta ljudnivån riktvärdet på 60 dBA både mot Mäljarbanan och mot Stockholmsvägen/Lokalgata. Om en uteplats skall anordnas i anslutning till byggnaden bör dock riktvärdena 50 dBA



ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå innehållas. Utöver detta finns också möjlighet att bygga bostäder med storlek under 35 kvadratmeter.

7 Diskussion och översiktliga åtgärdsförslag

Generellt kan säga att släpp mellan byggnader gör att ljudet letar sig in på gavlar och innergårdar. Detta gör att det kan bli svårare att utforma lägenheter på ett bra sätt.

Med tanke på områdets struktur med parkeringar, gångvägar och anslutningsvägar är det svårt att få till bullerskydd längs med Centrumleden och Stockholmsvägen som är effektiva.

Kvarter 2

Kvarter 2 är utsatt av trafikbuller från främst vägtrafik. Mot Stockholmsvägen är fasadnivån upp emot 65 dBA ekvivalent ljudnivå. Kvarteret är också påverkat av maximal ljudnivå från såväl vägtrafik som järnvägstrafik. Maximala ljudnivåer på upp emot 84 dBA förekommer. Eftersom kvarter 2 är byggt som två huskroppar i vinkel mot varann med två släpp får man lägre ljudnivå på innergården. Den ekvivalenta ljudnivån ligger till stor del under 50 dBA, men vid öppningarna mellan huskropparna stiger nivåerna till 50-55 dBA. Samma fenomen ses för de maximala ljudnivåerna. På innergården ligger nivåerna i huvudsak under 70 dBA, men i släppen mellan byggnaderna fås nivåer på mellan 70-75 dBA.

Den norra byggnaden får efter en eventuell bullerskyddskärm byggts ljudnivåer mellan 50-55 på större delen av fasaden mot järnvägen. Fasaden närmast cirkulationen får nivåer mellan 60-65, men där ligger nivåerna på innergården under 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Med anledning av byggnadens centrala läge bör avsteg från huvudregeln kunna genomföras.

När det gäller den södra byggnaden får den mellan 60-65 dBA ekvivalent ljudnivå mot cirkulationen. På innergården ligger ljudnivån till större del under 50 dBA ekvivalent ljudnivå förutom vid släppet mot cirkulationen. Här bör man se över hur lägenheter och allmänna ytor som tex trappuppgångar/hisschakt placeras. Med anledning av byggnadens centrala läge bör avsteg från huvudregeln kunna genomföras.

Kvarter 5

Värst utsatta punkt på fasad mot Stockholmsvägen får upp emot 64 dBA ekvivalent ljudnivå. På innergården beräknas nivåerna ligga under 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Värst utsatta punkt från Stockholmsvägen får upp emot 79 dBA maximal ljudnivå och från järnvägen/lokalgatan 83 dBA maximal ljudnivå. På innergården beräknas nivåerna ligga under 70 dBA förutom på fasaderna på och närmast det fyrkantiga lilla huset mellan de stora huskropparna.

För kvarter 5 beräknas inte bullerskyddskärmen vid järnvägen ha så stor effekt eftersom kvarteret ligger bakom kvarter 9.

Den norra byggnaden får under 55 dBA ekvivalent ljudnivå för hela fasaden. Om kvarter 7, 8 och 9 har byggts är det således inget problem att bygga detta bostadshus.

Den södra byggnaden får högre ljudnivåer, främst från Stockholmsvägen. Nivån ligger mellan 60-65 dBA ekvivalent ljudnivå. Den västra och östra fasaden har till störst del nivåer mellan 55-60 dBA ekvivalent ljudnivå. Ljudnivån på innergården ligger under 50



dBa ekvivalent ljudnivå. Med anledning av byggnadens centrala läge bör avsteg från huvudregeln kunna genomföras.

Kvarter 6

Värst utsatta punkt på fasaden mot Stockholmsvägen får upp emot 63 dBA. På innergården beräknas nivåerna ligga under 50 dBA.

För kvarter 6 beräknas inte bullerskyddskärmen vid järnvägen ha så stor effekt eftersom kvarteret ligger bakom kvarter 8 och 9.

Den norra byggnaden får under 55 dBA ekvivalent ljudnivå för fasaden mot järnvägen och mot kvarter 5. På den östra fasaden är den ekvivalent ljudnivån mellan 55-60 dBA. På innergården ligger ljudnivån under 50 dBA ekvivalent ljudnivå till störst del, förutom fasaderna vid släppet mellan husen, där ligger nivån mellan 50-55 dBA ekvivalent ljudnivå. Med anledning av byggnadens centrala läge bör avsteg från huvudregeln kunna genomföras.

Den södra byggnaden får högre ljudnivåer, främst från Stockholmsvägen. Nivån ligger mellan 60-65 dBA ekvivalent ljudnivå. Den västra och östra fasaden har till störst del nivåer mellan 55-60 dBA ekvivalent ljudnivå. Ljudnivån på innergården ligger under 50 dBA ekvivalent ljudnivå förutom i det östra släppet mellan husen där ligger nivån mellan 50-55 dBA ekvivalent ljudnivå. Med anledning av byggnadens centrala läge bör avsteg från huvudregeln kunna genomföras.

Kvarter 7

Värst utsatta punkt på fasaden mot Stockholmsvägen och lokalgata får upp emot 56 dBA. Värst utsatta punkt mot järnvägen får upp emot 55 dBA vid de översta våningarna (med bullerskyddsskärm längs järnvägen). Med anledning av byggnadens centrala läge bör avsteg från huvudregeln kunna genomföras.

Värst utsatta punkt mot järnvägen får nivåer upp emot 87 dBA maximal ljudnivå från godstrafiken. Med skärm sjunker den maximala ljudnivån med 1-5 dBA.

För detta område planeras en gemensam uteplats på taket. Takterrassen beräknas få under maximal ljudnivå under 70 dBA samt ekvivalent ljudnivå under 50 dBA. Det går även att bygga uteplatser i markplan mot järnvägen. Fler platser blir möjliga om man bygger bullerskyddskärmen.

Kvarter 8

Värst utsatta punkt mot kvarter 6 och lokalgata får upp emot 55 dBA ekvivalent ljudnivå. Värst utsatta punkt mot järnvägen får upp emot 57 dBA vid den översta våningen, i övrigt ca 49-56 dBA ekvivalent ljudnivå (med bullerskyddsskärm längs järnvägen). Med anledning av byggnadens centrala läge bör avsteg från huvudregeln kunna genomföras.

Värst utsatta punkt mot järnvägen får nivåer upp emot 87 dBA maximal ljudnivå från godstrafiken. Även med skärm får de högre våningarna upp emot 87 dBA.

För detta område planeras en gemensam uteplats på taket. Takterrassen beräknas få under maximal ljudnivå under 70 dBA samt ekvivalent ljudnivå under 50 dBA. Det går även att bygga uteplatser i markplan mot järnvägen. Fler platser blir möjliga om man bygger bullerskyddskärmen.



Kvarter 9

Värst utsatta punkt på fasaden mot nordväst får upp emot 55 dBA. Värst utsatta punkt mot järnvägen får upp emot 56 dBA vid de mellan våningarna, i övrigt ca 51-55 dBA ekvivalent ljudnivå (med bullerskyddsskärm längs järnvägen). Med anledning av byggnadens centrala läge bör avsteg från huvudregeln kunna genomföras.

Värst utsatta punkt mot järnvägen får nivåer upp emot 87 dBA maximal ljudnivå från godstrafiken. Med skärm sjunker den högsta maximala ljudnivån för denna fasad med 1 dBA.

För detta område planeras en gemensam uteplats på taket. Takterrassen beräknas få under maximal ljudnivå under 70 dBA samt ekvivalent ljudnivå under 50 dBA. Det går även att bygga uteplatser i markplan mot järnvägen. Fler platser blir möjliga om man bygger bullerskyddsskärmen.

7.1.1 Åtgärder

En sluten gårdsbebyggelse är det bästa i bullerutsatta lägen. Speciellt i områden där bullret kommer från flera håll. Trots höga ljudnivåer på fasaderna ut emot gatorna, kan mycket låga nivåer erhållas på innergården. Det största problemet med slutna kvarter är hur man planerar hörnen. Släpp mellan byggnader kan även slutas med genomsiktliga skärmar, tex i form av inglasade balkonger eller att enbart bygga samman fasader, eventuellt över en portik.

Lamellhusen närmast järnvägen skulle kunna byggas med balkonger/loftgång åt ett håll. För att nå så gott resultat som möjligt skall då absorbenter fästas i taken. Dessutom skall ett tätt räcke byggas. Förutom det bör även ytan mellan balkongräcket och upp till taket avskärmas. En avskärmning tex genom delvis inglasning på högst 75% av den fria ytan mellan balkongräcke och balkongtak accepteras ofta som åtgärd i enstaka fall i ett projekt så som t.ex. hörnlägen. En sådan lösning kan dämpa ljudnivåerna med upp till 10 dBA. [3]

Ytterligare en sak man kan göra är att minska trafiken på Brittsätervägen, kanske tom stänga av den för genomfart. Infart till P-huset Magnolia skulle kunna ske från annat håll, till exempel mellan byggnader (etapp 2) som är mer utformade som en sluten gårdsbebyggelse. Förslagsvis mellan de två byggnader i sydöst.

7.1.2 Fortsatt arbete

Utformningen av bullerskyddsskärmen bör ses över ytterligare i ett senare skede. Detta för att förfina dess utformning. Bullerskyddsskärmen föreslås vara en skärm som absorberar ljud på båda sidor. Detta för att minimera reflekterande ljud.

I den fortsatta projekteringen skall även ljudkrav tas fram, gällande ljudmiljö inomhus.

Även en mer djupgående analys av tågtrafikens passager bör göras för att få en mer korrekt uppfattning om den maximala ljudnivån från järnvägen, dels nattetid vid fasad och dels dag/kväll vid uteplatser.

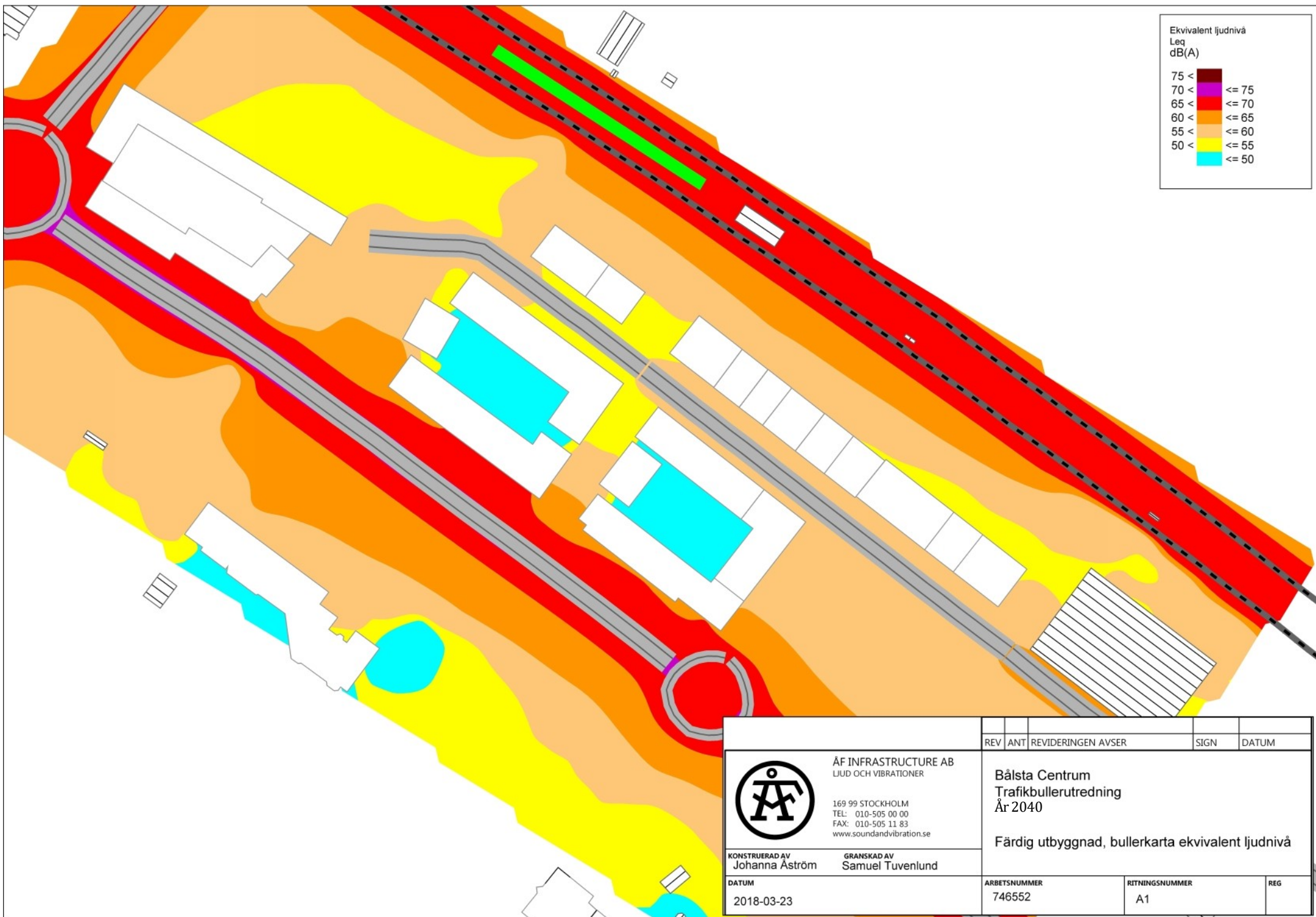


8 Referenser

[1] Buller i planeringen – planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik, Boverket, Allmänna råd 2008:1


[2] <http://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/buller-vid-detaljplanering/nar-ska-reglerna-om-buller-tillampas/>, Information inhämtad 2018-03-06

[3] Trafikbuller och planering 4, Länsstyrelsen Stockholm, ISBN 978-91-85125-47-0



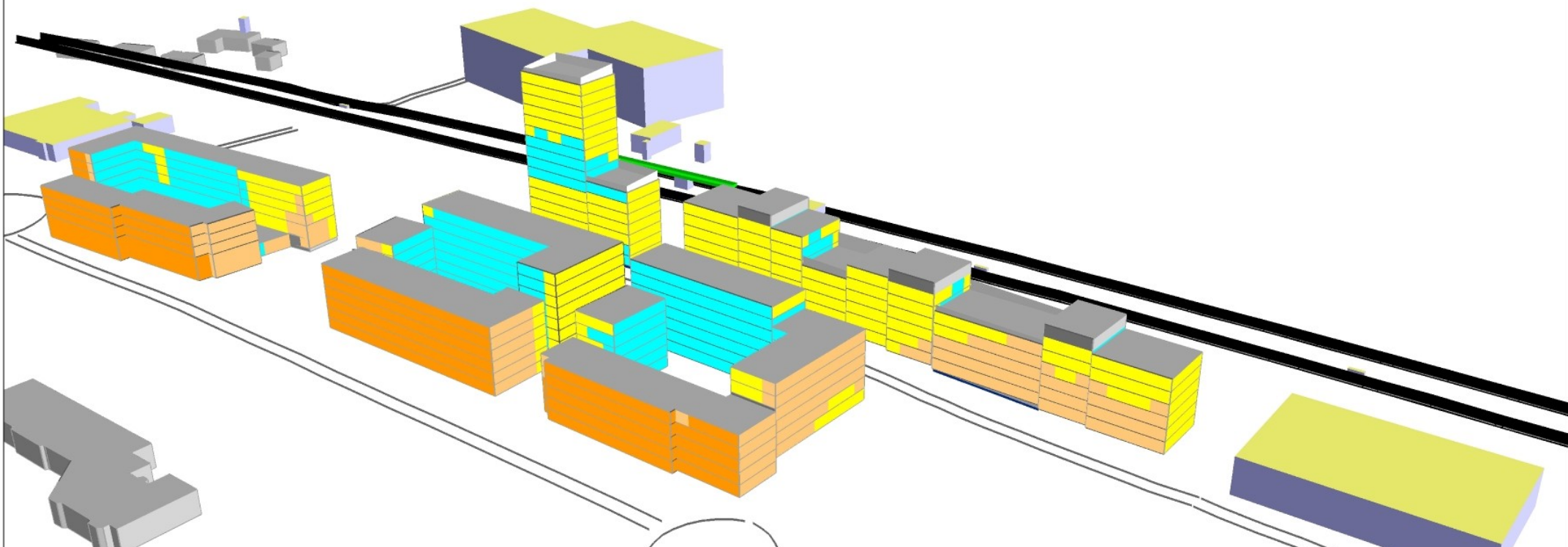
Ekvivalent ljudnivå
Leq
dB(A)


75 <	≤ 75
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65
60 <	≤ 60
55 <	≤ 55
50 <	≤ 50

 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>		REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p> <p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>		<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad, bullerkarta ekvivalent ljudnivå</p>				
<p>DATUM</p> <p>2018-03-23</p>		<p>ARBETSNUMMER</p> <p>746552</p>		<p>RITNINGNUMMER</p> <p>A1</p>		<p>REG</p>

Ekvivalent ljudnivå
Leq (frifältsvärde)
dB(A)

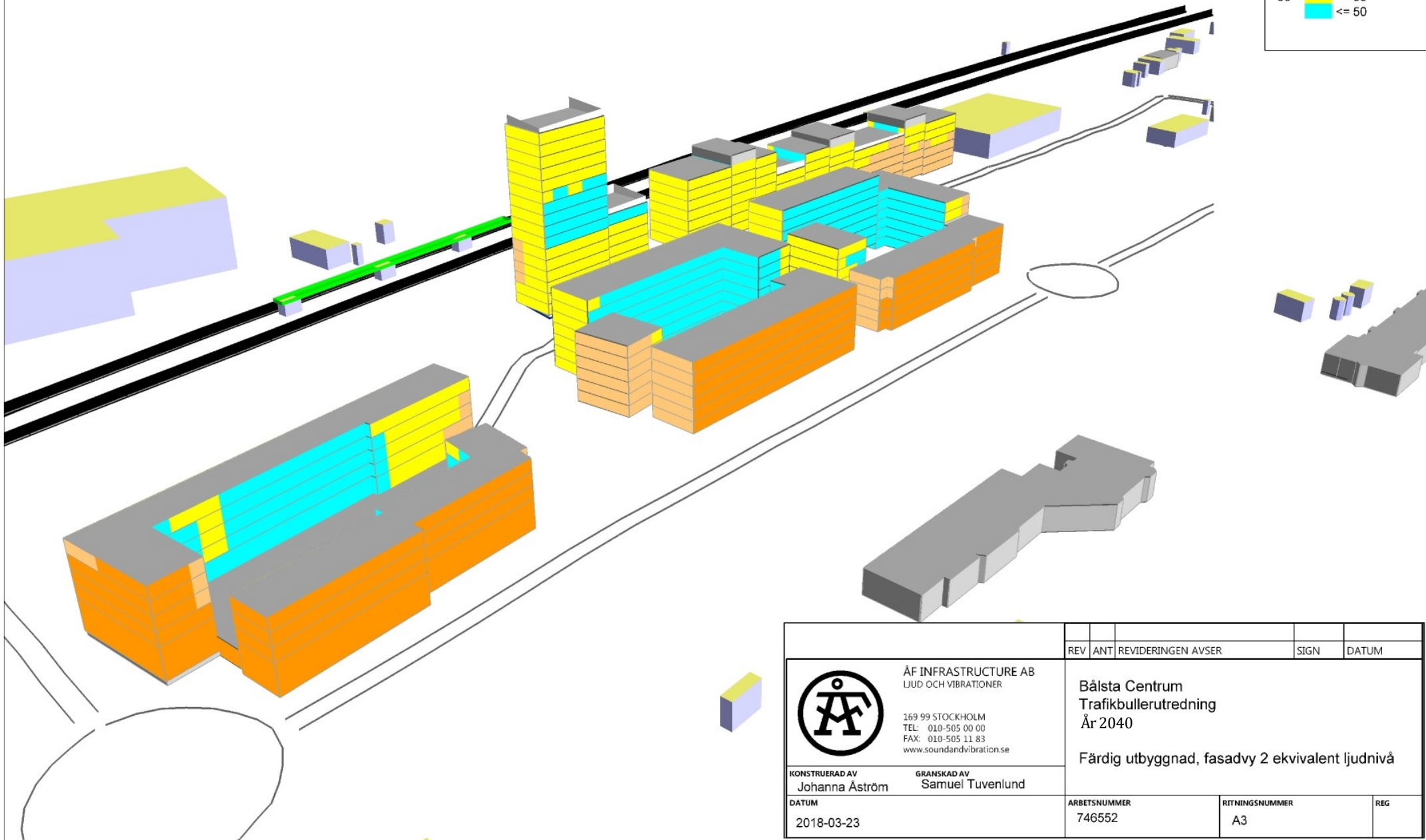
75 <	<= 75
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50



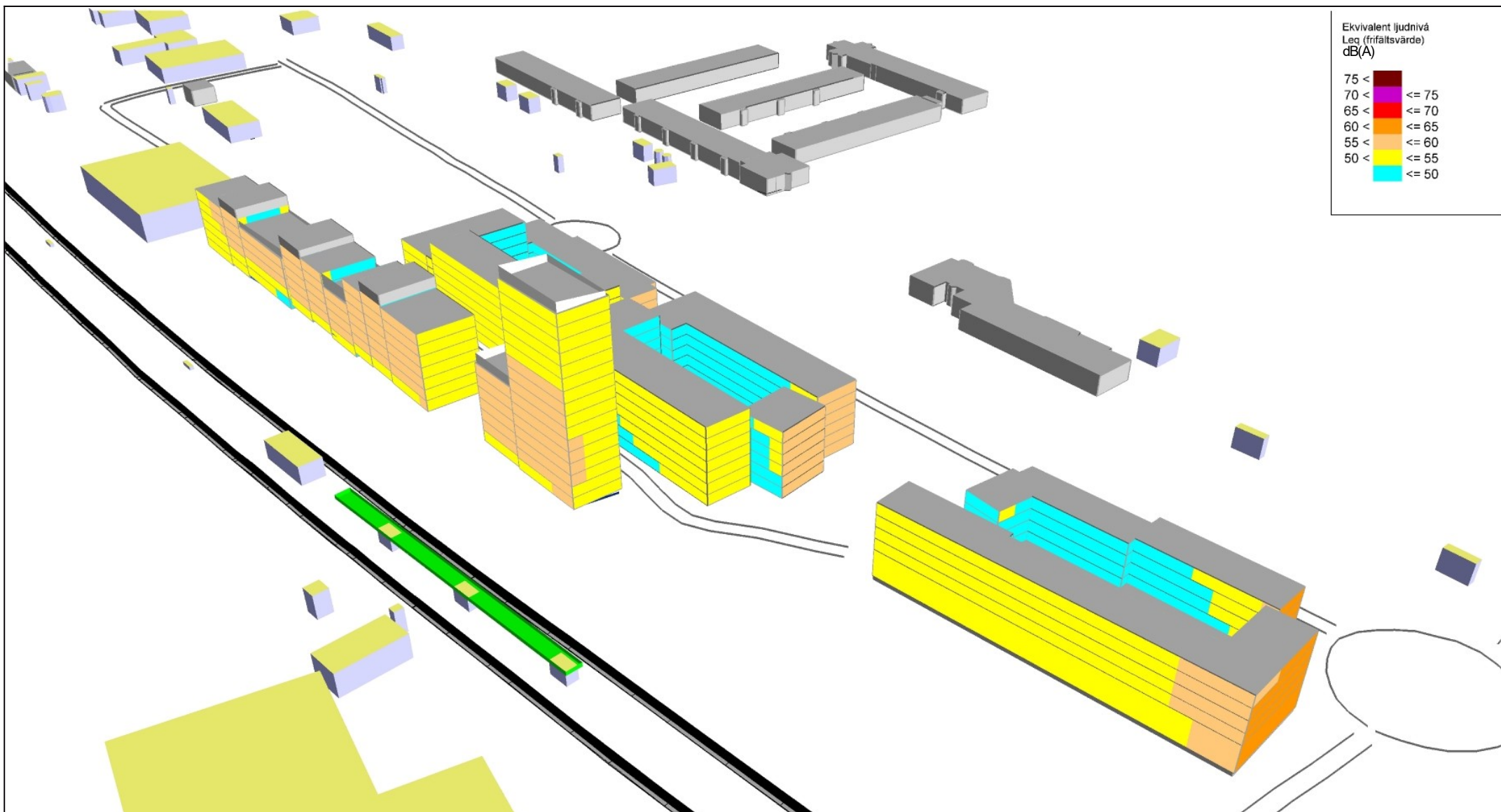
 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad, fasadvy 1 ekvivalent ljudnivå</p>				
<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p>	<p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>		ARBETSNUMMER	RITNINGNUMMER	REG
<p>DATUM 2018-03-23</p>			746552	A2	

Ekvivalent ljudnivå
Leq (frifältsvärde)
dB(A)

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




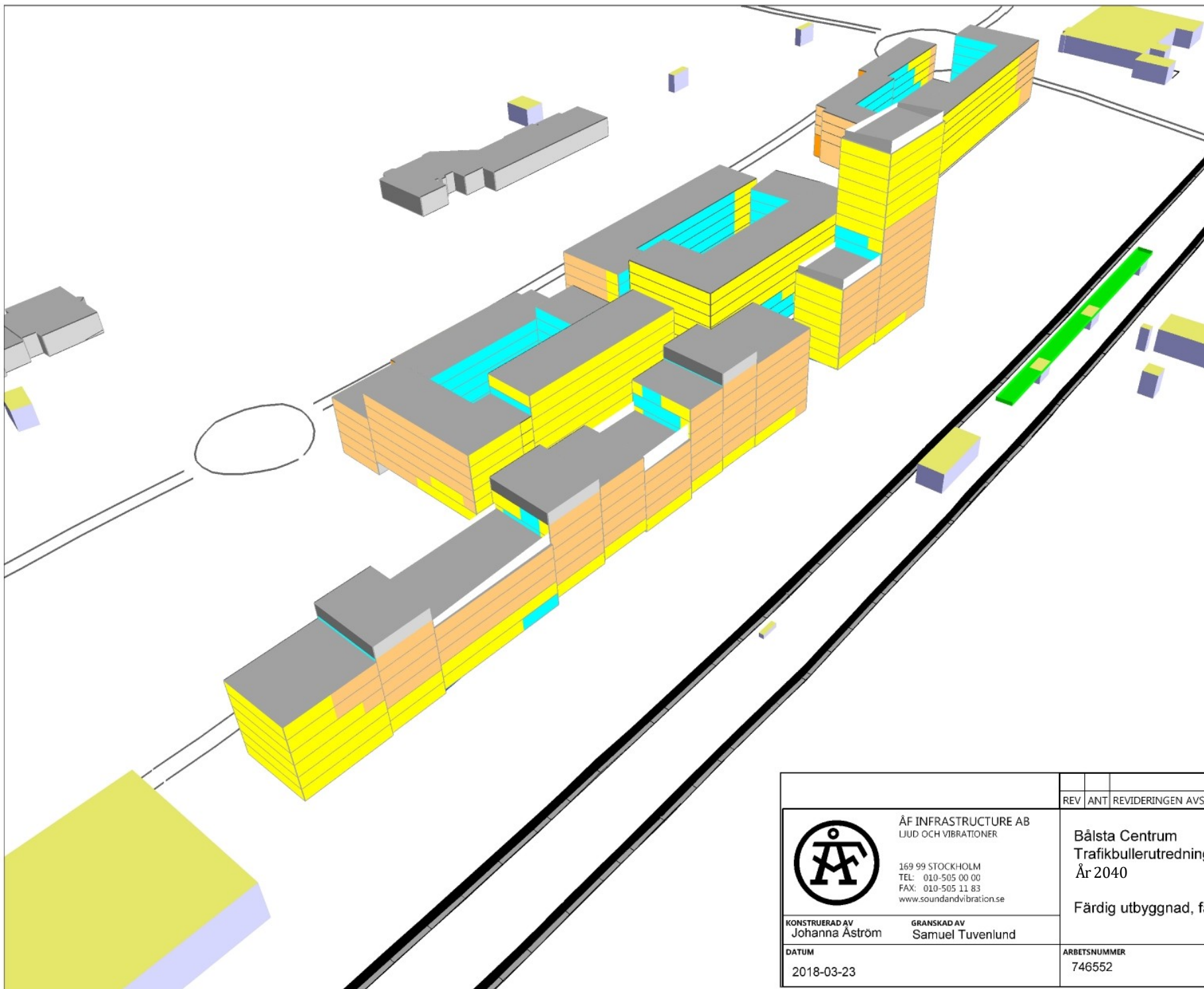
		REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad, fasadvy 2 ekvivalent ljudnivå</p>					
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p>	<p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>				
<p>DATUM 2018-03-23</p>	<p>ARBETSNUMMER 746552</p>	<p>RITNINGNUMMER A3</p>		<p>REG</p>		



Ekvivalent ljudnivå
Leq (frifaltsvärde)
dB(A)


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

		REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad, fasadvy 3 ekvivalent ljudnivå</p>					
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p>	<p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>	ARBETSNUMMER		RITNINGNUMMER	REG
<p>DATUM</p> <p>2018-03-23</p>		<p>746552</p>		<p>A4</p>		



Ekvivalent ljudnivå
Leq (frifaltsvärde)
dB(A)


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

 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p> <p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>			<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad, fasadvy 4 ekvivalent ljudnivå</p>	
DATUM	ARBETSNUMMER		RITNINGNUMMER		REG
2018-03-23	746552		A5		



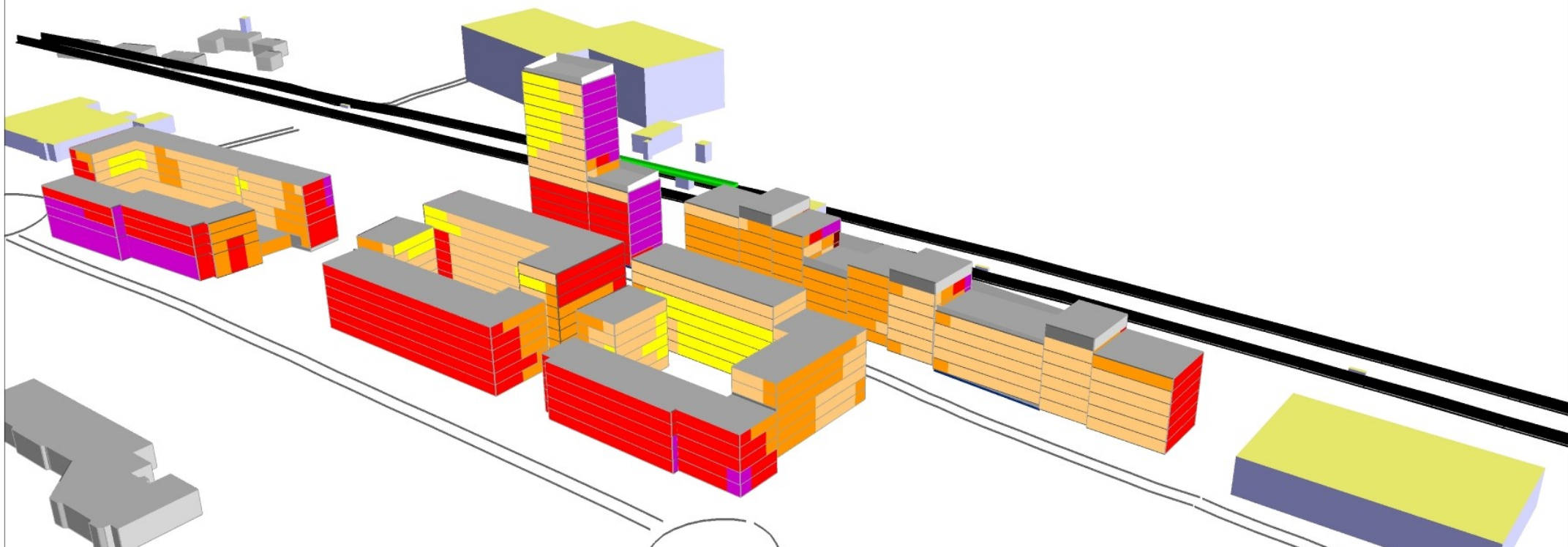
Maximal ljudnivå
L_{max}
dB(A)


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

 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p>			<p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>	
<p>DATUM 2018-03-23</p>			<p>ARBETSNUMMER 746552</p>		<p>RITNINGNUMMER A6</p>
<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad, bullerkarta maximal ljudnivå</p>					

Maximal ljudnivå
L_{max} (frifaltsvärde)
dB(A)

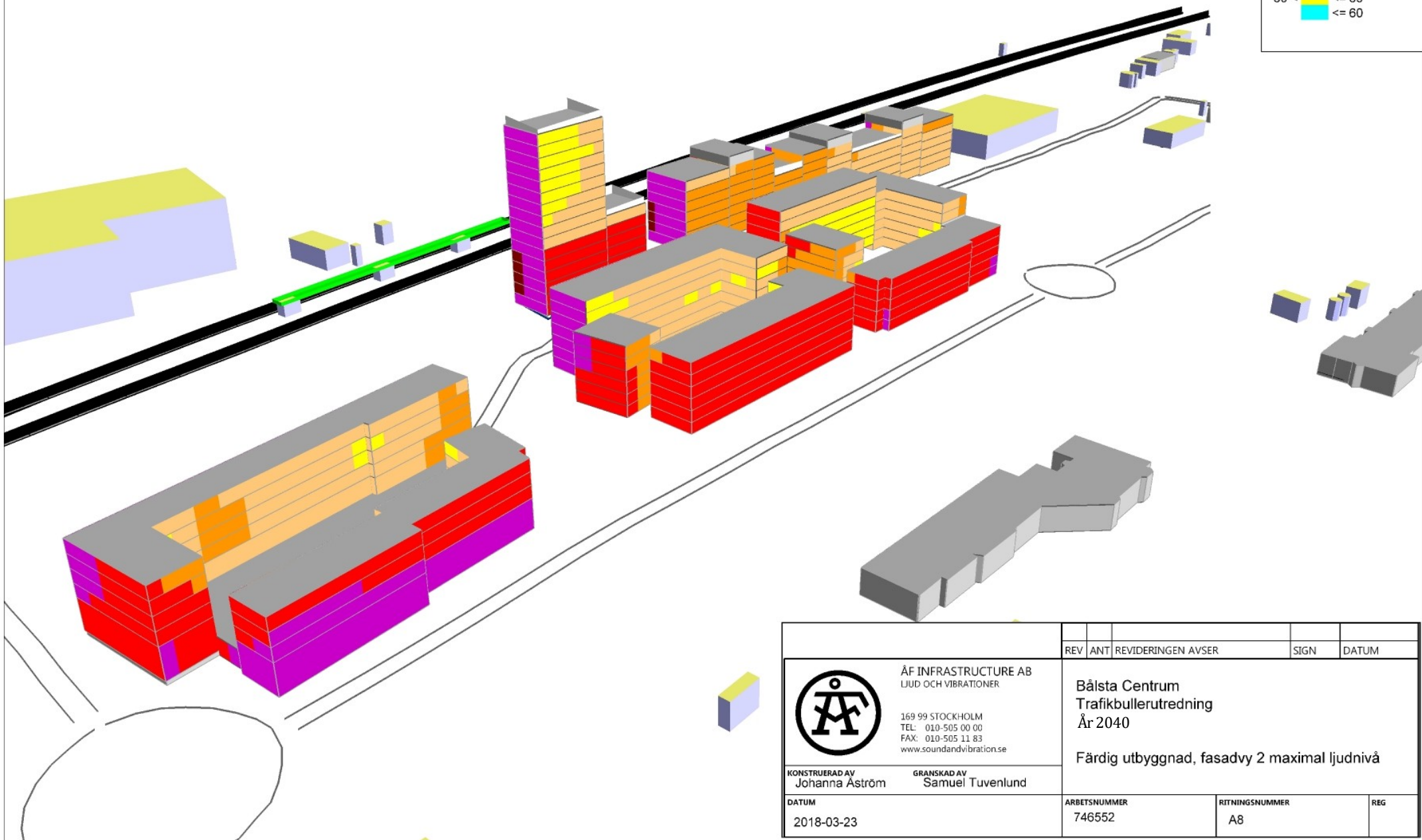
- 85 < <= 85
- 80 < <= 80
- 75 < <= 75
- 70 < <= 70
- 65 < <= 65
- 60 < <= 60



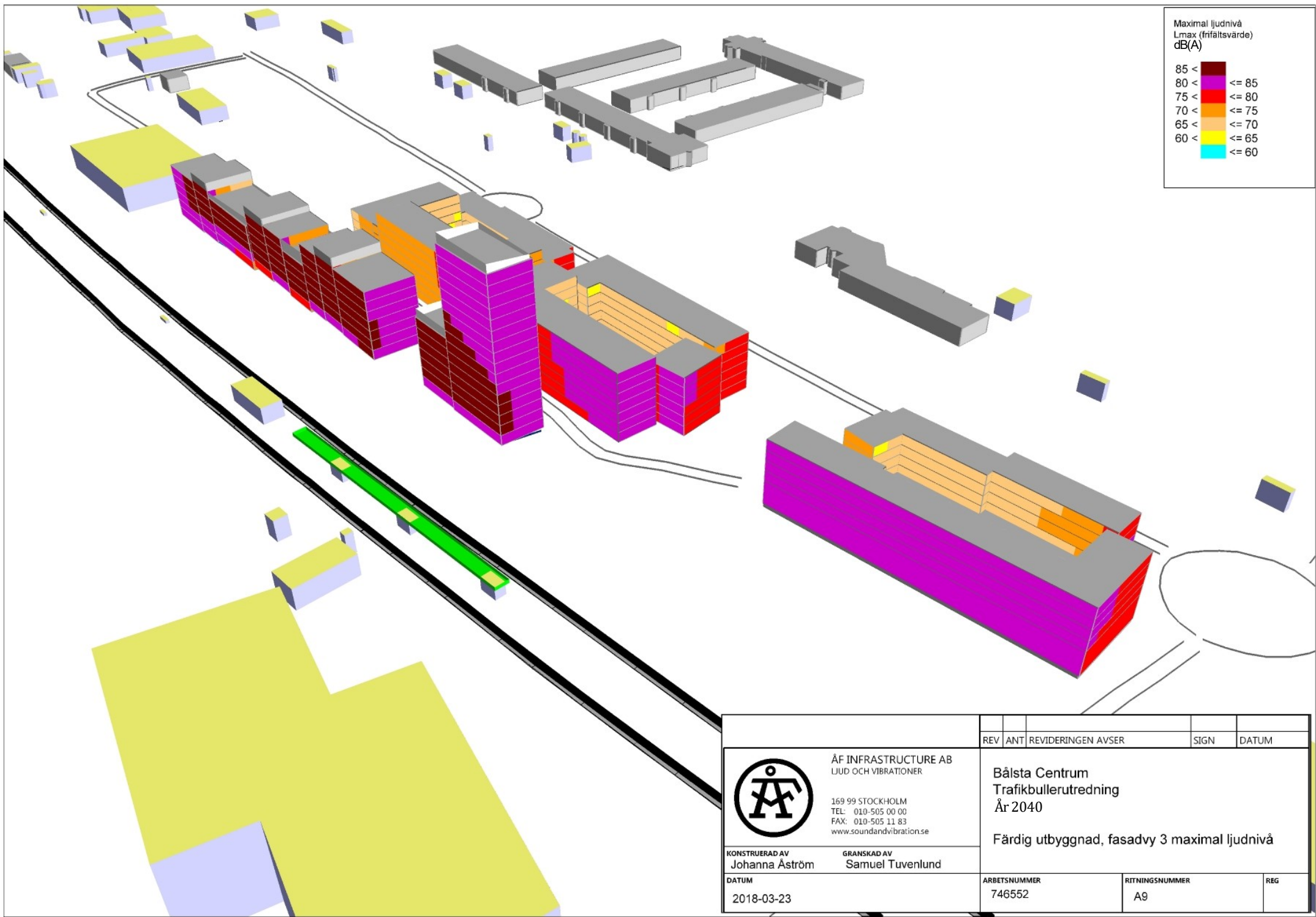
 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad, fasadvy 1 maximal ljudnivå</p>				
<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p>	<p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>				
<p>DATUM 2018-03-23</p>	<p>ARBETSNUMMER 746552</p>		<p>RITNINGNUMMER A7</p>	REG	

Maximal ljudnivå
L_{max} (frifaltsvärde)
dB(A)

- 85 < <= 85
- 80 < <= 80
- 75 < <= 75
- 70 < <= 70
- 65 < <= 65
- 60 < <= 60



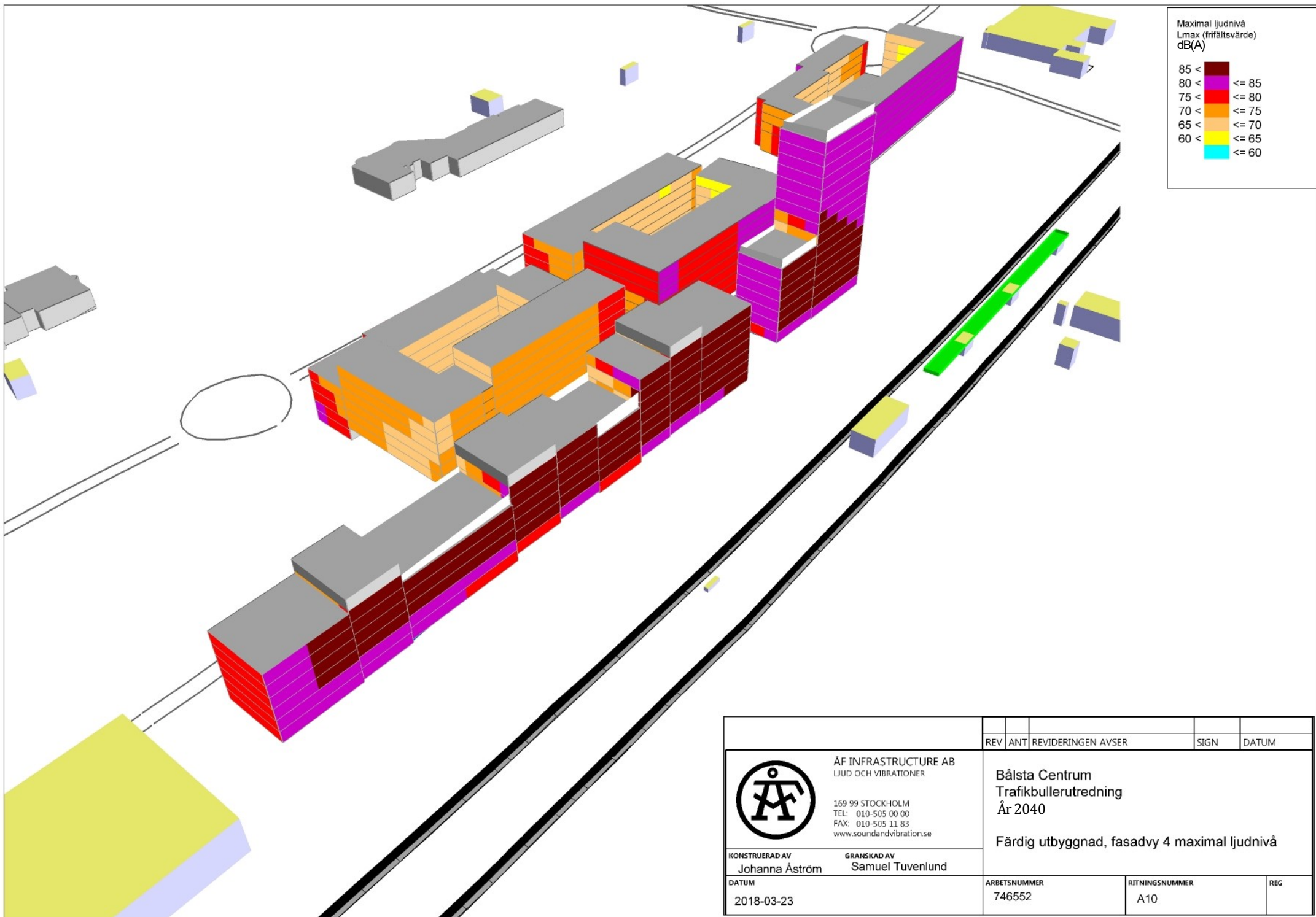
		REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p>		<p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>		<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad, fasadvy 2 maximal ljudnivå</p>	
	<p>DATUM</p> <p>2018-03-23</p>	<p>ARBETSNUMMER</p> <p>746552</p>	<p>RITNINGNUMMER</p> <p>A8</p>	<p>REG</p>		




Maximal ljudnivå
L_{max} (frifaltsvärde)
dB(A)

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

 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p> <p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>			<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad, fasadvy 3 maximal ljudnivå</p>	
DATUM	ARBETSNUMMER		RITNINGNUMMER	REG	
2018-03-23	746552		A9		




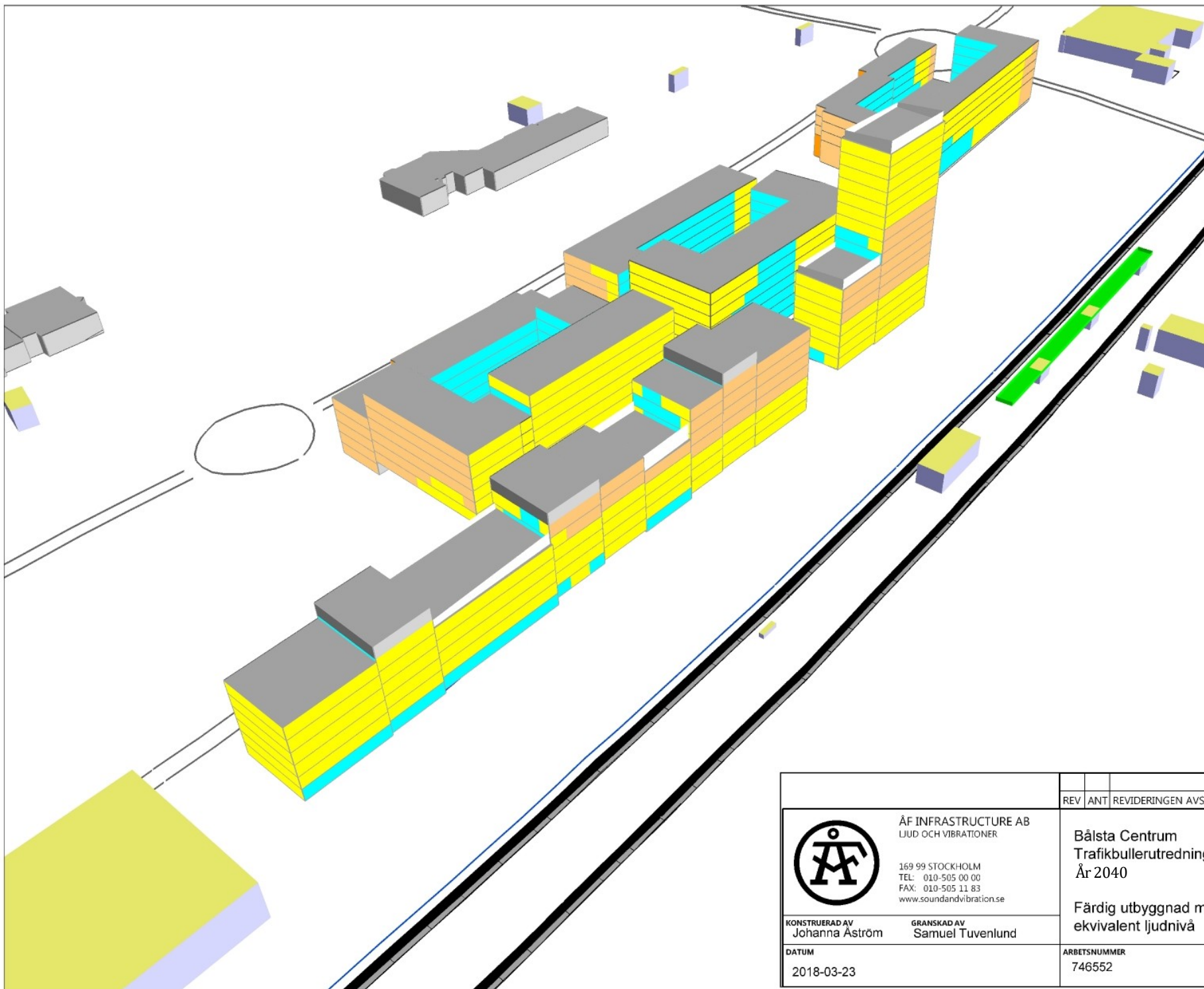
 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad, fasadvy 4 maximal ljudnivå</p>				
KONSTRUERAD AV Johanna Åström	GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund		ARBETSNUMMER 746552	RITNINGNUMMER A10	REG
DATUM 2018-03-23					

Ekvivalent ljudnivå
Leq
dB(A)

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




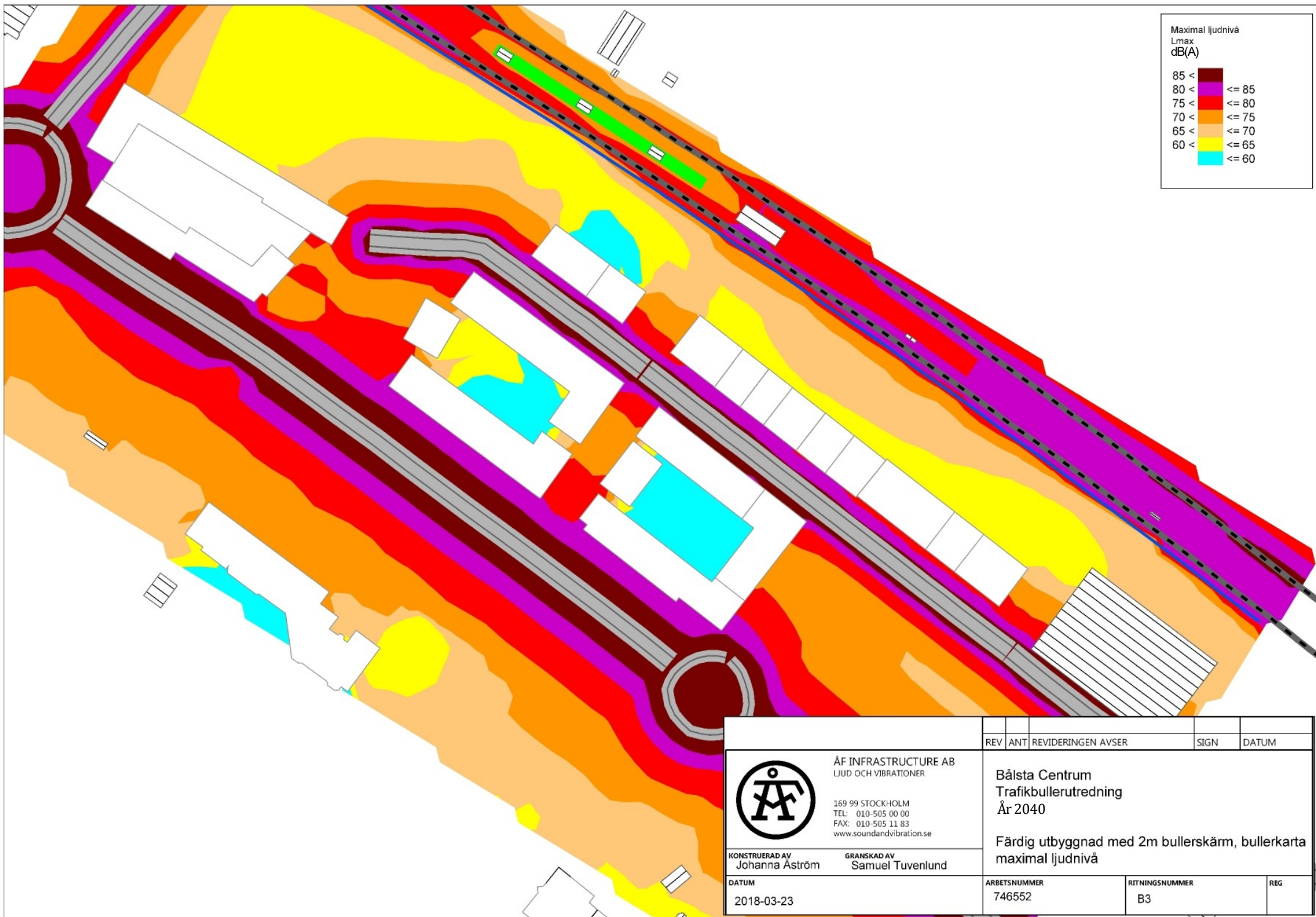
 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p>			<p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>	
<p>DATUM 2018-03-23</p>			<p>ARBETSNUMMER 746552</p>		<p>RITNINGNUMMER B1</p>
<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad med 2m bullerskärm, bullerkarta ekvivalent ljudnivå</p>					



Ekvivalent ljudnivå
Leq (frifältsvärde)
dB(A)


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

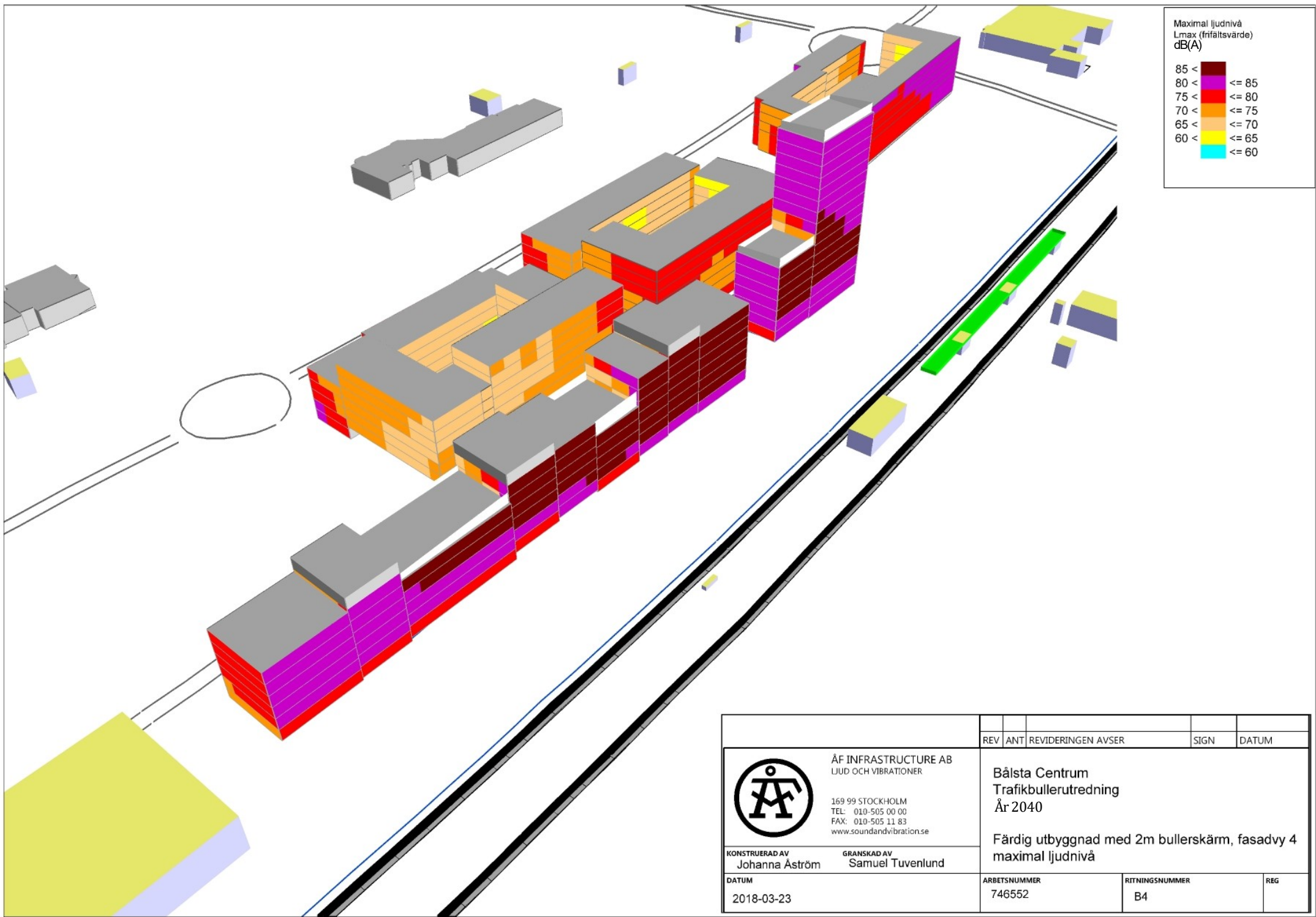
 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p> <p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>			<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad med 2m bullerskärm, fasadvy 4 ekvivalent ljudnivå</p>	
DATUM	ARBETSNUMMER		RITNINGNUMMER		REG
2018-03-23	746552		B2		




Maximal ljudnivå
L_{max}
dB(A)

85 <	≤ 85
80 <	≤ 80
75 <	≤ 75
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65
60 <	≤ 60

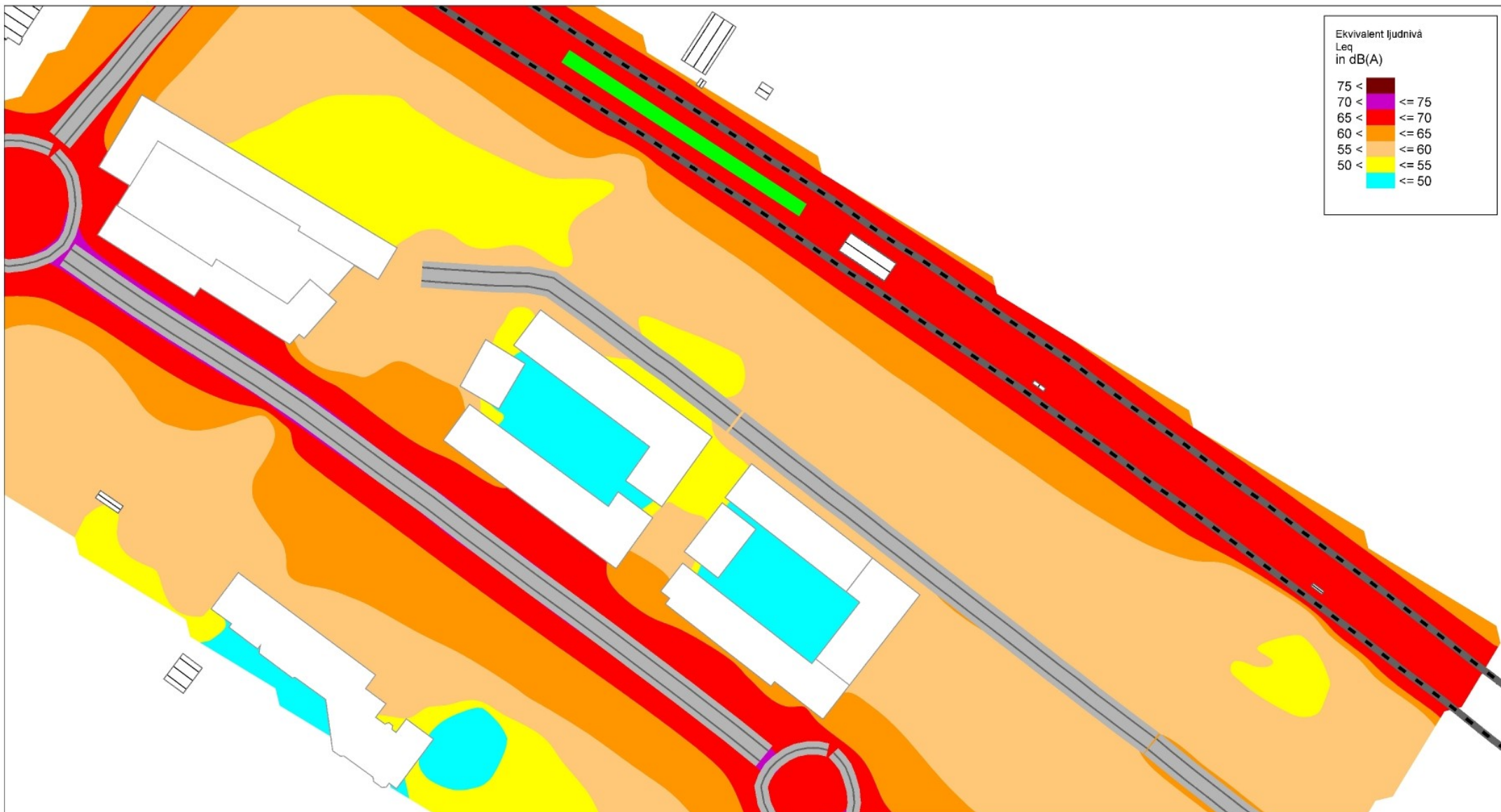
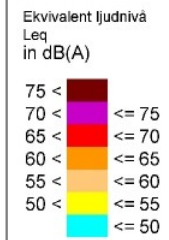
 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p> <p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>			<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Färdig utbyggnad med 2m bullerskärm, bullerkarta maximal ljudnivå</p>	
DATUM	ARBETSNUMMER	RITNINGNUMMER	REG		
2018-03-23	746552	B3			




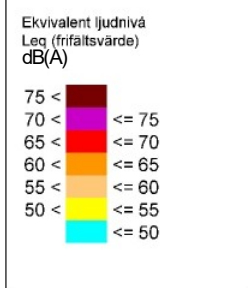
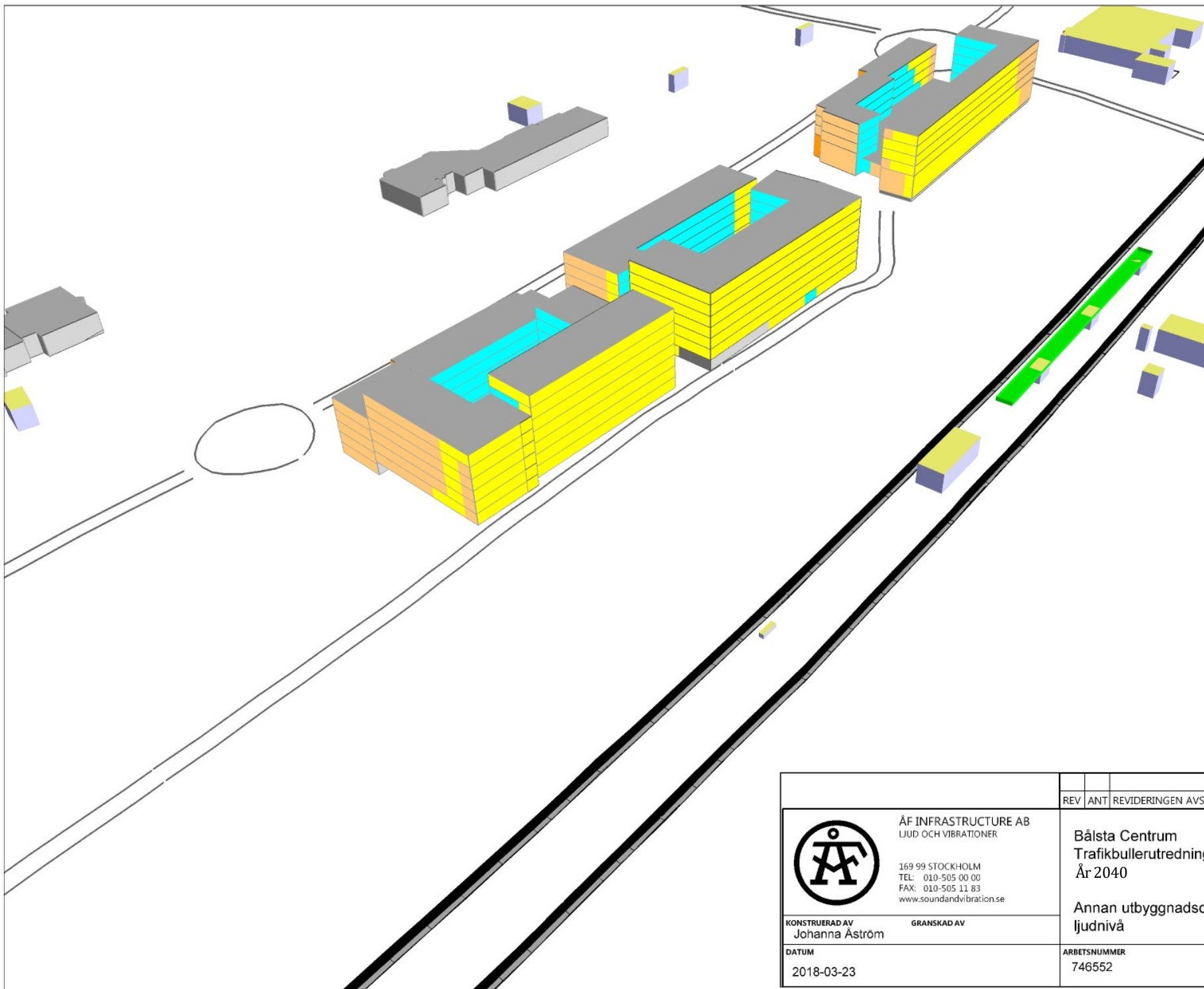
 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p>			<p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>	
DATUM	ARBETSNUMMER		RITNINGNUMMER	REG	
2018-03-23	746552		B4		


Bålsta Centrum
Trafikbullerutredning
År 2040

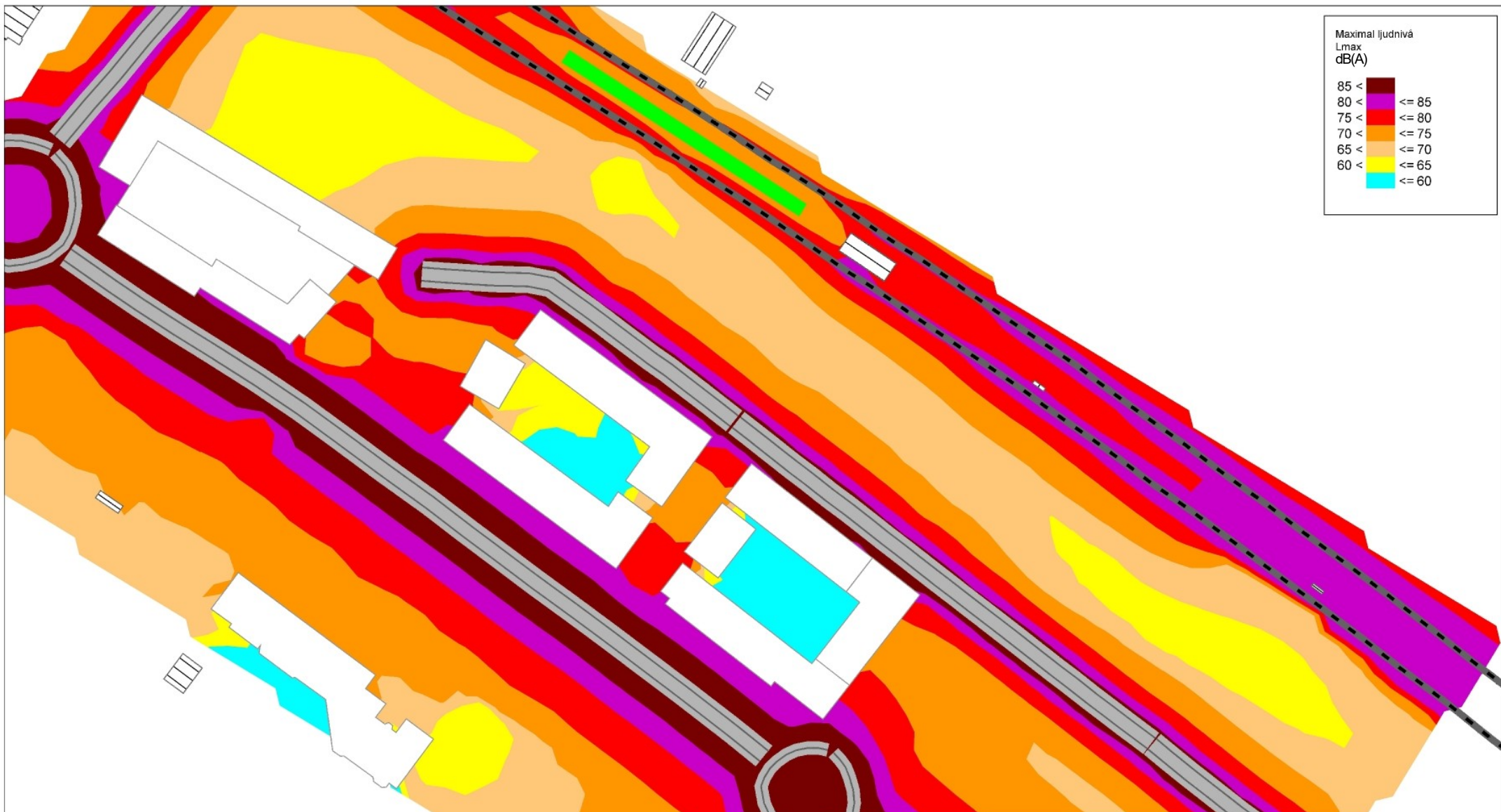
Färdig utbyggnad med 2m bullerskärm, fasadvy 4
maximal ljudnivå



 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p>			<p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>	
<p>DATUM 2018-03-23</p>			<p>ARBETSNUMMER 746552</p>		<p>RITNINGNUMMER C1</p>
<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Annan utbyggnadsordning, bullerkarta ekvivalent ljudnivå</p>					




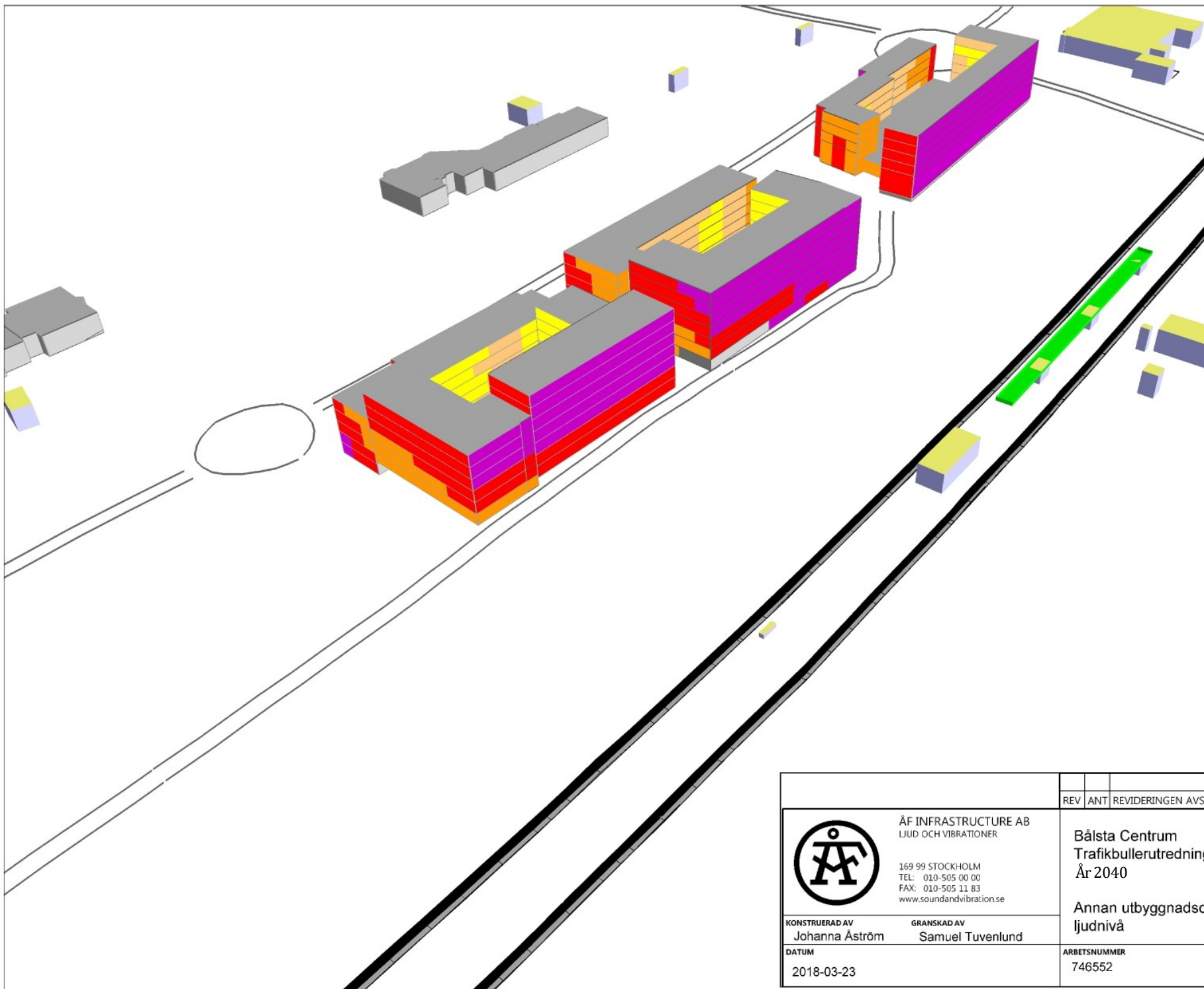
 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p>			<p>GRANSKAD AV</p>	
<p>DATUM</p> <p>2018-03-23</p>		<p>ARBETSNUMMER</p> <p>746552</p>		<p>RITNINGNUMMER</p> <p>C2</p>	
<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Annan utbyggnadsordning, fasadvy 4 ekvivalent ljudnivå</p>					



Maximal ljudnivå
L_{max}
dB(A)


85 <	≤ 85
80 <	≤ 80
75 <	≤ 75
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65
60 <	≤ 60

 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>Bålsta Centrum Trafikbullerutredning År 2040</p> <p>Annan utbyggnadsordning, bullerkarta maximal ljudnivå</p>				
<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p> <p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>	ARBETSNUMMER	746552	RITNINGSNUMMER	C3	REG
DATUM	2018-03-23				



Maximal ljudnivå
L_{max} (frifaltsvärde)
dB(A)

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

 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>KONSTRUERAD AV Johanna Åström</p>			<p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>	
<p>DATUM 2018-03-23</p>			<p>ARBETSNUMMER 746552</p>		<p>RITNINGNUMMER C4</p>

Bålsta Centrum
Trafikbullerutredning
År 2040

Annan utbyggnadsordning, fasadvy 4 maximal ljudnivå