



720508 RAPPORT A

Handläggare
Samuel Tuvenlund
Tel +46 10 505 52 13
Mobil +46 (0)70 184 74 85
Fax +46 10 505 00 10
samuel.tuvenlund@afconsult.com

Datum
2016-03-29
Revidering 4:
2017-03-08
ALM Equity AB
Ulrika Bladh

Uppdragsnr
720508

Kv Skalholt 1, Kista
Bullerutredning
Samuel Tuvenlund
Uppdragsansvarig

Kv Skalholt 1, Kista

Bullerutredning för detaljplan – om- och tillbyggnad till bostäder

Uppdrag:

Genomgång, med avseende på buller, av förutsättningarna för om- och tillbyggnad av kontorslokaler till bland annat bostäder i Kv Skalholt 1, Kista, Stockholm stad.

Sammanfattning:

Byggnaderna utsätts för bullernivåer från väg- och spårtrafik. Värst utsatta fasader får över 60 dBA ekvivalent ljudnivå.

I rapporten nedan kommenteras hur bostäderna i två alternativa planlösningar, genomgående bostäder respektive hotell i del av byggnaden förhåller sig till ljudkrav. Andelen lägenheter där bullerskyddsåtgärder kan krävas redovisas och två åtgärdsalternativ beskrivs. Vidare kommenteras stömljud, vibrationer och spårskrik från den planerade Tvärbanan, externt industribuller samt ljudnivå inomhus.

ÅF-Infrastructure AB
Ljud & Vibrationer
Stockholm

Granskad av Kvalitetsrådgivare

Samuel Tuvenlund

Åsa Lindkvist



Innehållsförteckning

1	UNDERLAG	2
2	BAKGRUND	3
3	RIKTVÄRDEN	3
3.1	Förordning om trafikbuller	3
3.2	Boverkets byggregler	4
3.3	Ljudklassning av bostäder	4
3.4	Externt industribuller – utomhus vid bostäder	4
4	BEDÖMNINGSGRUNDER	6
5	TRAFIKUPPGIFTER VÄG- OCH SPÅRTRAFIK	7
5.1	Vägtrafik	7
5.2	Spårtrafik	7
5.2.1	Spårväxel på Tvärbanan på Kistagången	7
6	BERÄKNADE BULLERNIVÅER FRÅN VÄG- OCH SPÅRTRAFIK	7
6.1	Ekvivalent ljudnivå	8
6.2	Maximal ljudnivå	8
7	KOMMENTARER	8
7.1	Nivå vid fasader	8
7.1.1	Sammanfattning av bullersituationen med föreslagna planlösningar	8
7.1.2	Exempel på bullerskyddsåtgärder	9
7.2	Nivå på uteplats	11
7.3	Stomljud och vibrationer - Tvärbanan	11
7.4	Spårskrik - Tvärbanan	11
7.5	Externt industribuller	11
7.5.1	Riskbedömning av befintliga bullerkällor	11
7.6	Nivå inomhus med stängda fönster	12

Bilagor

Redovisning av beräknade ljudnivåer från väg- och spårtrafik på bilaga A01 –A24.
Okulär inventering av potentiella bullerkällor externt industribuller redovisas i bilaga B.

1 Underlag

- Baskarta och typplanlösningar från Sandell Sandberg, februari 2017
- Ny dragning av Tvärbanan, Grontmij okt 2013, via beställaren, mars 2016
- Tvärbana Kistagrenen, PM Buller, Vibrationer, Stomljud, daterad 2015-05-18 av Tyréns åt SLL
- Uppgifter om spårväxel på Kistagången från Tyréns februari 2017
- Trafikuppgifter erhållna från beställaren, Stockholm stad, SLL och Trafikverket
- Grundkarta erhållen från Metria



2 Bakgrund

Kontorslokaler i kv Skalholt 1 i Kista vid Jan Stenbecks torg planeras för om- och tillbyggnad till bostäder med lokaler i gatuplan. Ett alternativ med hotell i del av byggnaden utreds också. I denna rapport belyses, med avseende på buller, förutsättningarna för de planerade bostäderna.

3 Riktvärden

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

3.1 Förordning om trafikbuller

Regeringen har beslutat om en förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader, SFS 2015:216 som utfärdades 9:e april 2015 och gäller planärenden startade efter 1:a januari 2015.

Förordningen innehåller riktvärden för trafikbuller vid bostadsbyggnader och ska tillämpas både vid bedömningar enligt plan- och bygglagen samt enligt miljöbalken.

Riktvärdena berör endast ljudnivåer utomhus och påverkar inte det befintliga regelverket gällande ljudnivåer inomhus.

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

Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader SFS 2015:216.

Utomhus	Högsta trafikbullernivå, frifältsvärden dBA	
	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
Buller från spårtrafik och vägar		
Vid bostadsfasad	55 ^{a)}	-
Vid fasad till bostad om högst 35 m ²	60	-
På uteplats (om sådan ska anordnas i anslutning till bostaden)	50	70 ^{b)}
<p>^{a)} Om den angivna ljudnivån ändå överskrids bör:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden och2. 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. <p>Vid en sådan ändring av en byggnad som avses i 9 kap. 2 § första stycket 3 a plan- och bygglagen (2010:900) gäller i stället för vad som anges i a) 1. att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.</p> <p>^{b)} Om 70 dBA maximal ljudnivå ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.</p>		



3.2 Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, anger följande riktvärden för trafikbuller inomhus.

Högsta värden för A-vägd, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer

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

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

3.3 Ljudklassning av bostäder

I svensk standard SS 252 67 anges värden för ljudklassning av bostäder. Ljudklass C motsvarar kraven enligt BBR, Ljudklass B innebär 4 dB lägre nivåer inomhus och Ljudklass A ytterligare 4 dB lägre nivåer.

Ljudklass B kan sägas ge 50 % högre ljudstandard än vad BBR kräver och Ljudklass A dubbelt så hög ljudstandard.

3.4 Externt industribuller – utomhus vid bostäder

Från och med 2 januari 2015 gäller:

att om det i planbeskrivningen till detaljplan eller bygglov har angetts beräknade värden för omgivningsbuller enligt 1 kap. 4 § plan- och bygglagen får tillsynsmyndigheten enligt miljöbalken 26 kap. 9a § inte besluta om förelägganden eller förbud med anledning av buller så länge värdena innehålls. Endast om det finns synnerliga skäl med hänsyn till de boendes hälsa får tillsynsmyndigheten besluta om sådana förelägganden eller förbud. Förelägganden eller förbud som avser omgivningsbuller vid ett komplementbostadshus som avses i 9 kap. 4a § plan- och bygglagen (s.k. Attefallshus) får inte beslutas.

Se nedan för utdrag ur Boverkets vägledning 2015:21 för Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning.



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

	L_{eq} dag (06–18)	L_{eq} kväll (18–22)	L_{eq} natt (22–06)
	Lördagar, söndagar och helgdagar L_{eq} dag + kväll (06–22)		
Zon A* Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer.	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förut- satt att tillgång till ljud- dämpad sida finns och att byggnaderna bulleran- passas.	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras.	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA
*För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värdena enligt tabell 2.			

Utöver detta gäller följande för frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad:

Maximala ljudnivåer (L_{Fmax} > 55 dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en luddämpad sida avser begränsningen i första hand den luddämpade sidan.

Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande, eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter, bör värdena i tabellen sänkas med 5 dBA.

Luddämpad sida

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



Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Fri-fältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

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

4 Bedömningsgrunder

I denna rapport kommenteras den föreslagna bostadsbebyggelsen utgående från möjligheterna att innehålla kraven på:

- högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad
- högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad med avseende på bostäder om högst 35 m²
- bullerskyddad sida vid ombyggnation:
 - högst 55 dBA ekvivalent utanför minst ett bostadsrummen i varje lägenhet samt
 - högst 70 dBA maximal ljudnivå nattetid
- bullerskyddad sida vid nyproduktion:
 - högst 55 dBA ekvivalent utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet samt högst 70 dBA maximal ljudnivå nattetid
- uteplats med högst 70 dBA maximal ljudnivå och högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå

Vidare kommenteras:

- förslag till bedömningsgrunder för stomljud och vibrationer från spårtrafik
- spårskrik
- externt industribuller
- högsta trafikbullernivåer inomhus enligt BBR

Till skillnad från bostäder saknar hotell myndighetskrav på ljudnivå vid fasad samt även krav på ljudnivå inomhus. Ljudnivån inomhus är istället normalt en avtalsfråga vid byggnation. Ljudkrav för bostäder blir alltså dimensionerande för projektet.



5 Trafikuppgifter väg- och spårtrafik

5.1 Vägtrafik

Följande trafikuppgifter erhållna från beställaren, Stockholm stad och Trafikverket ligger till grund för beräkningarna och avser prognosår 2030. Fördelning av de tunga fordonen över dygnet har antagits vara 10 % tunga fordon nattetid och under medelmaxtimme dagtid.

<i>Gata</i>	<i>Fordon/dygn</i>	<i>Andel tung trafik</i>	<i>Hastighet</i>
Isafjordsgatan	7 300	7 %	40 km/h
Kistagången	800	5 %	30 km/h
Jan Stenbecks torg	800	5 %	30 km/h
Färögatan	4 800	7 %	40 km/h
Danmarksgatan	17 000	5 %	50 km/h
Hanstavägen	7 000	5 %	70 km/h
E18 ¹⁾	65 000	10 %	70 km/h
E4 Uppsalavägen ¹⁾	95 000	8 %	80 km/h

1) Efter idrifttagande av Förbifart Stockholm

5.2 Spårtrafik

Följande trafikprognos för efter utbyggd Tvärbanan erhållen från SL ligger till grund för beräkningarna av framtida situation. Prognosen avser 6 minuters trafik och 30 km/h.

<i>Trafikslag</i>	<i>Tågpassager/dygn</i>	<i>Längd tågset</i>	<i>Total tåglängd/dygn</i>	<i>Hastighet</i>
Tvärspårvägen	300	60 m	18 000 m	30 km/h

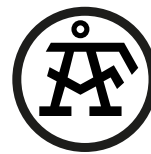
5.2.1 Spårväxel på Tvärbanan på Kistagången

Tvärbanan planerar bl.a. för ett scenario med spårväxel på Kistagången mitt för kvarteret Skalholt. Bullerbidrag från växel ansätts vid beräkningar som en schablon om 6 dB bullerökning oavsett typ av växel. Indata finns i dagsläget ej för att göra annan bedömning av bullerbidraget. Enligt uppgift från Tvärbananprojektet planeras för en sk. nödväxel som endast växlas manuellt vid enstaka tillfällen och som beroende på typ kan antas generera mindre ljudnivåer än de som växlas frekvent.

6 Beräknade bullernivåer från väg- och spårtrafik

Beräkningarna har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellen för väg- respektive tågtrafik (Naturvårdsverkets rapport 4653 och 4935), med programvarorna Soundplan 7.3 och Trivector miljöprogram buller väg II 1.2.5. De ekvivalenta och maximala bullernivåerna på grund av all trafik (väg- och spår) har beräknats och redovisas i steg om 5 dBA.

Observera att ljudnivåer i ljudutbredningskartor påverkas av reflektioner och därför ej representerar frifältsvärden i alla punkter. För jämförelse mot riktvärde vid fasad samt fasaddimensionering se redovisade ljudnivåer på fasadvyer. Ljudnivå redovisas som ljudutbredning för att bedöma ljudmiljön utomhus och för vägledning vid placering och



utformning av uteplatser och eventuella bullerskydd för att innehålla riktvärden vid uteplats. Ljudutbredning över mark avser höjden 1,5 m.

6.1 Ekvivalent ljudnivå

På bilaga redovisas:

Ekvivalenta ljudnivåerna från väg- och spårtrafik vid fasad på bilaga A17-A19, samt med typplanlösning för alternativet med genomgående lägenheter på bilaga A01-08 och alternativet med hotell mot Isafjordsgatan på bilaga A09-16

Beräknade ljudnivåer vid fasad redovisas i bilaga A17 respektive A18 utan och med bullerbidrag från eventuell spårväxel på den planerade tvärbanan på Kistagången för jämförelse.

6.2 Maximal ljudnivå

På bilaga redovisas:

Maximala ljudnivåerna från väg- och spårtrafik vid fasad på bilaga A03-A04.

Beräknade ljudnivåer vid fasad redovisas i bilaga A20 respektive A21 utan och med bullerbidrag från eventuell spårväxel på den planerade tvärbanan på Kistagången för jämförelse.

7 Kommentarer

7.1 Nivå vid fasader

Att innehålla målet högst 55 dBA vid alla fasader bedöms inte som realistiskt för de planerade bostäderna varför bedömningen av bullersituationen sker utgående från bullerskyddad sida och beställarens önskemål om bostäder på högst 35 m².

Samtliga våningsplan kan teoretiskt med genomgående planlösning få lägenheter med bullerskyddad sida. Vid ombyggnation ställer förordningen endast krav på att ett av bostadsrummen i varje lägenhet ligger mot bullerskyddad sida. Givet byggnadens utformning, med en djup huskropp och få befintliga trapphus, är det enligt byggherrens bedömning mest effektivt att bygga enkelsidiga lägenheter men av hänsyn till buller har två alternativa planlösningar arbetats fram för byggnadens mer bullerutsatta delar, fasaderna mot Isafjordsgatan och Färögatan. Det första alternativet innehåller i dessa lägen genomgående lägenheter och det andra ett hotell. För hotell finns ej ljudkrav vid fasad för trafikbuller.

7.1.1 Sammanfattning av bullersituationen med föreslagna planlösningar

I tabellerna nedan sammanfattas bullersituationen med föreslagna typplanlösningar, dels med genomgående lägenheter och dels med hotell i de mer bullerutsatta delarna av byggnaden. I tabellerna framgår:

- Andel lägenheter som klarar gällande riktvärden
 - högst 55 dBA vid fasad
 - lägenheter om högst 35 m² som klarar högst 60 dBA vid fasad
- genomgående mot bullerskyddad gård klarar högst 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå nattetid vid minst ett bostadsrum
- Andel lägenheter som behöver bullerskyddsåtgärder, två alternativ för detta beskrivs nedan



Alternativen redovisas dels utan bullerbidrag från eventuell spårväxel på den planerade tvärbanan på Kistagången.

Alternativ med genomgående lägenheter

<i>Lägenheter som klarar gällande riktvärden vid fasad</i>	<i>Genomgående lägenheter med minst ett bostadsrum mot bullerskyddad sida</i>	<i>Lägenheter som behöver bullerskyddsåtgärder</i>
80%	15%	5%

Alternativ med hotell i den mer bullerutsatta delen av byggnaden

<i>Lägenheter som klarar gällande riktvärden vid fasad</i>	<i>Genomgående lägenheter med minst ett bostadsrum mot bullerskyddad sida</i>	<i>Lägenheter som behöver bullerskyddsåtgärder</i>
90%	6%	4%

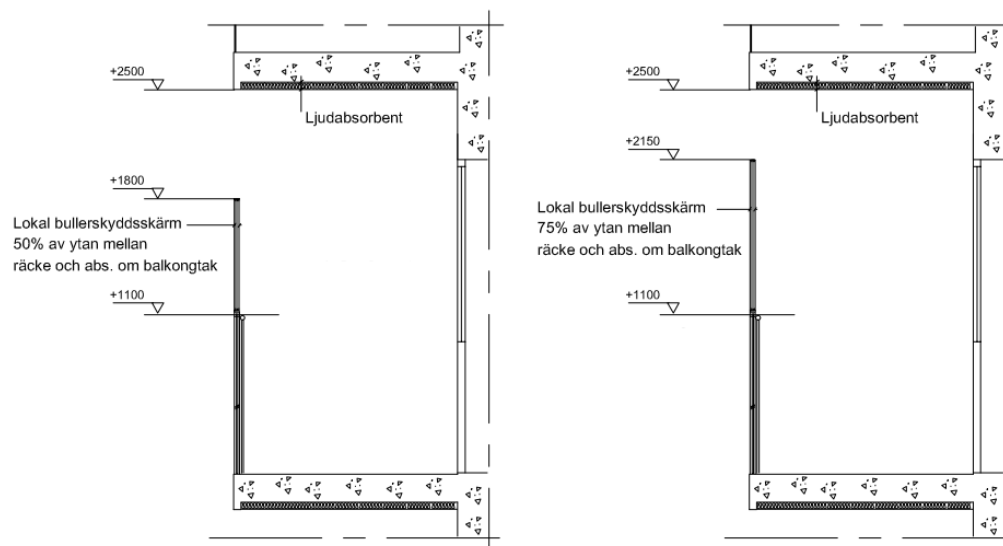
7.1.2 Exempel på bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna typplanlösningar krävs bullerskyddsåtgärder för en mindre andel av lägenheterna. För lägenheter om högst 35 m² accepterar staden normalt ej tekniska lösningar så som lokala bullerskydd på balkonger för att komma ner i 60 dBA vid fasad så här kan ändrad planlösning vara aktuellt.

Alternativ till ändrad planlösning kan vara att få ner ljudnivån till högst 55 dBA ekvivalent respektive 70 dBA maximal ljudnivå nattetid. Då kan en åtgärd vara lokala bullerskydd på balkonger. Genom att bullerskydda balkonger enligt exempel nedan kan tillräcklig ljudsänkning uppnås för att innehålla högst 55 dBA vid fasad innanför balkong så att riktvärdet enligt förordningen kan innehållas. En annan åtgärd kan vara specialfönster för bullerdämpad vädring, se nedan.

Exempel på åtgärd för att innehålla högst 55 dBA vid fasad:

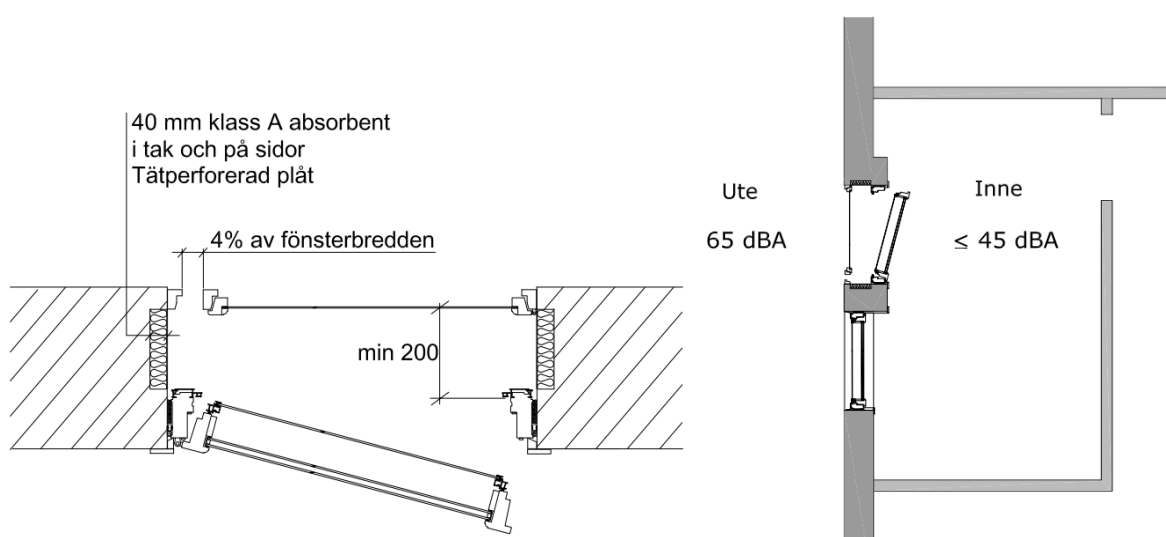
Där genomgående planlösning ej är genomförbart eller man av andra skäl önskar en annan planlösning, t.ex. för mindre enkelsidiga lägenheter mot gata, kan lokala bullerskyddsskärmar på balkonger bli aktuella. Denna åtgärd innebär att ljudkrav kan innehållas vid bakomliggande fönster. En möjlig lösning på lokala bullerskydd vid balkong presenteras i principskiss nedan. Om 1,1 m tätt räcke enligt nedan kombineras med delvis inglasning av mellan 50-75% av ytan mellan räcke och ovanliggande balkongplatta samt absorbent i balkongtak (finns ej tak/ovanliggande balkong krävs ej absorbent) kan högst 55 dBA vid innanförliggande fönster uppnås. Åtgärden bör detaljstuderas i den fortsatta projekteringen.



Principskiss 1. Alternativ för lokalt bullerskydd (tätt räcke, delvis inglasning och absorbent i balkongtak) av balkong för att sänka ljudnivå utanför fönster.

Exempel på speciallösning för att bullerdämpad vädring:

Genom att förse rum med specialfönster för bullerdämpad vädring kan, beroende på ljudinfallets riktning och fönstrets placering, ljudnivån inomhus i vädringsläge vara densamma vid en fasad med 65 dBA som med ett normalt fönster där 55 dBA¹.



Principskiss 2. Exempel på specialfönster för bullerdämpad vädring.

¹ Vädringsläge på normalt fönster dämpar ca 10 dB men vädringsläge på specialfönster dämpar ca 20 dB.



7.2 Nivå på uteplats

Nivån på gemensam uteplats placerad på innergården blir lägre än 70 dBA maximal ljudnivå respektive 50 dBA ekvivalent ljudnivå och här innehålls riktvärden enligt förordningen utan åtgärder.

7.3 Stomljud och vibrationer - Tvärbanan

För stomljud och vibrationer finns ännu ej nationella riktlinjer men följande nivåer används av bland annat SL/Trafikförvaltningen som riktvärde vid bostadsbebyggelse:

Stomljud: maximalnivå högst 30 dBA "Slow" i bostäder vid fordonspassage

Vibrationer: högst 0,4 mm/s komfortvägda vibrationer vid fordonspassage

Dialog med Trafikförvaltningen är inledd för att i pågående planarbeten för Tvärbanan Kistagrenen hantera frågor kring stomljud och vibrationer. Framtagande av åtgärder görs lämpligen i samband med planering och byggnation av nya spår då det är från spårens grundläggning som vibrationer sprider sig till husets grundläggning för att sedan gå vidare igenom byggnaden. Då byggnaden är befintlig har byggherren svårt att påverka stomljud och vibrationer från framtida tillkommande spårväg. Detta bör istället beaktas av den som anlägger ny spårväg.

7.4 Spårskrik - Tvärbanan

Vid snäva kurvor i spårväg finns risk för så kallat spårskrik som kan orsaka höga ljudnivåer med högfrekvent karaktär. Fenomenet påverkas av en mängd faktorer som förenklat kan sägas bero av friktionen mellan hjul och räl och/eller ljudutstrålningsförmågan hos fordonet och rälerna. Vid nyanläggning av spår bör risken för spårskrik beaktas och förebyggas. I det aktuella bostadsprojektet bör risken för spårskrik beaktas vid val av fönster för att förebygga risken för upplevd störning.

7.5 Externt industribuller

Vid projektering av nya byggnader och installationer skall externt industribuller från yttre installationer och verksamhetsbuller så som t.ex. ventilation, kylanläggningar, lastkajer mm beaktas. Detta bör ske med ledning av Boverkets vägledning för industri och verksamhetsbuller 2015:21 så att tillkommande bullerkällor ej orsakar bullerstörning vid den egna fastigheten eller på kringliggande fastigheter. En riskbedömning av befintliga bullerkällor i närområdet kring Kv Skalholt, som potentiellt kan ge upphov till bullerstörningar vid de planerade bostäderna, har utförts och redovisas nedan.

7.5.1 Riskbedömning av befintliga bullerkällor

En okulär inventering via granskning av flygfoto/gatubilder samt platsbesök med tillträde till Kv Skalhols tak har utförts. Inventeringen redovisas i bilaga B med fotodokumentation samt med markeringar av identifierade potentiella bullerkällor på flygfoto. Utifrån utförd inventering görs bedömningen att bullerkällorna i närområdet består av fläktutlopp och fläktintag i form av huvar och i något fall galler i fläktrumsvägg samt fläktar på kylmedelskylare placerade på omkringliggande byggnaders tak. Vid platsbesöket, som utfördes dagtid, kunde inte ljud från någon enskild bullerkälla uppfattas, det som helt dominerade ljudbilden var trafikbuller. Ljudnivån från trafikbullret var dock inte högre än att samtal från förbipasserade människor kunde urskiljas vid besök på Kv Skalhols tak.

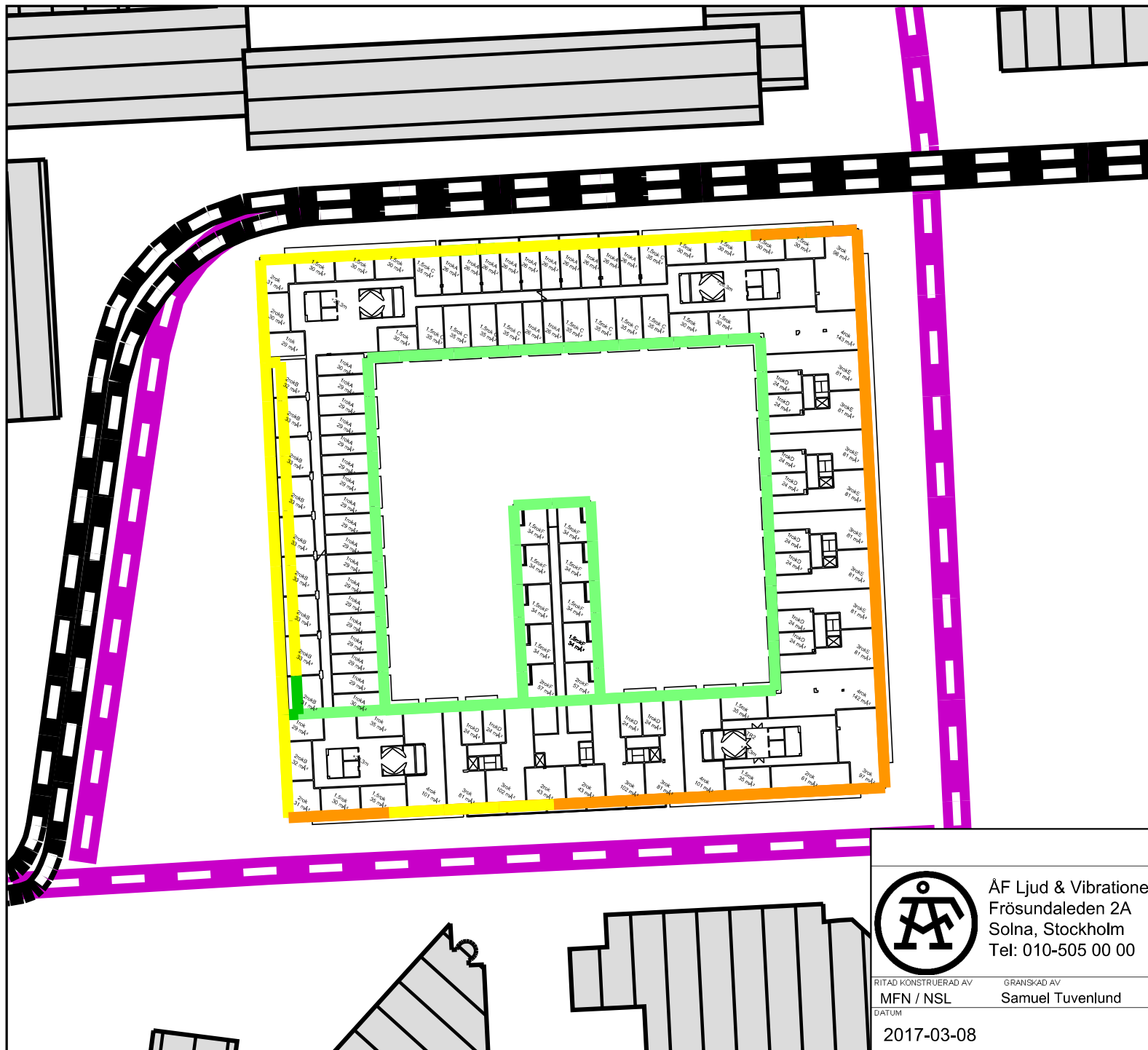


Målet högst 40 dBA ekvivalent ljudnivå nattetid vid byggnadens fasader på grund av bullret från fläktar, kylmedelskylare och andra installationer bedöms innehållas utan åtgärder då endast mindre bullerkällor ligger i det absoluta närområdet och större bullerkällor så som kylmedelskylare ligger antingen skärmade av tak eller på större avstånd från fastigheten.

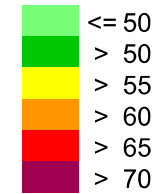
Om det i senare skede ändå visar sig nödvändigt med bullerskydd bedöms exempelvis ljuddämpare och bullerskyddsskärm vid kylmedelskylare och ljuddämpare på fläktutlopp och fläktintag vara möjliga att utföra.

7.6 Nivå inomhus med stängda fönster

Med lämpliga val av fönster och uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas med stängda fönster. Observera att ljudkraven varierar med fönsterstorleken, rumsstorlek, val av ventilation och ytterväggskonstruktion. Framtagande av ljudkrav och granskning av yttervägg kan göras i den fortsatta projekteringen.



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

 Planerad del för hotell

 Övriga byggnader

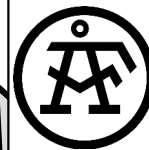
Ljudkällor

 Väg

 Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV

MFN / NSL

GRANSKAD AV

Samuel Tuvenlund

DATUM

2017-03-08

REV

ANT

REVIDERINGEN AVSER

SIGN

DATUM

Kv Skalholt, Kista
Plan 3

Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

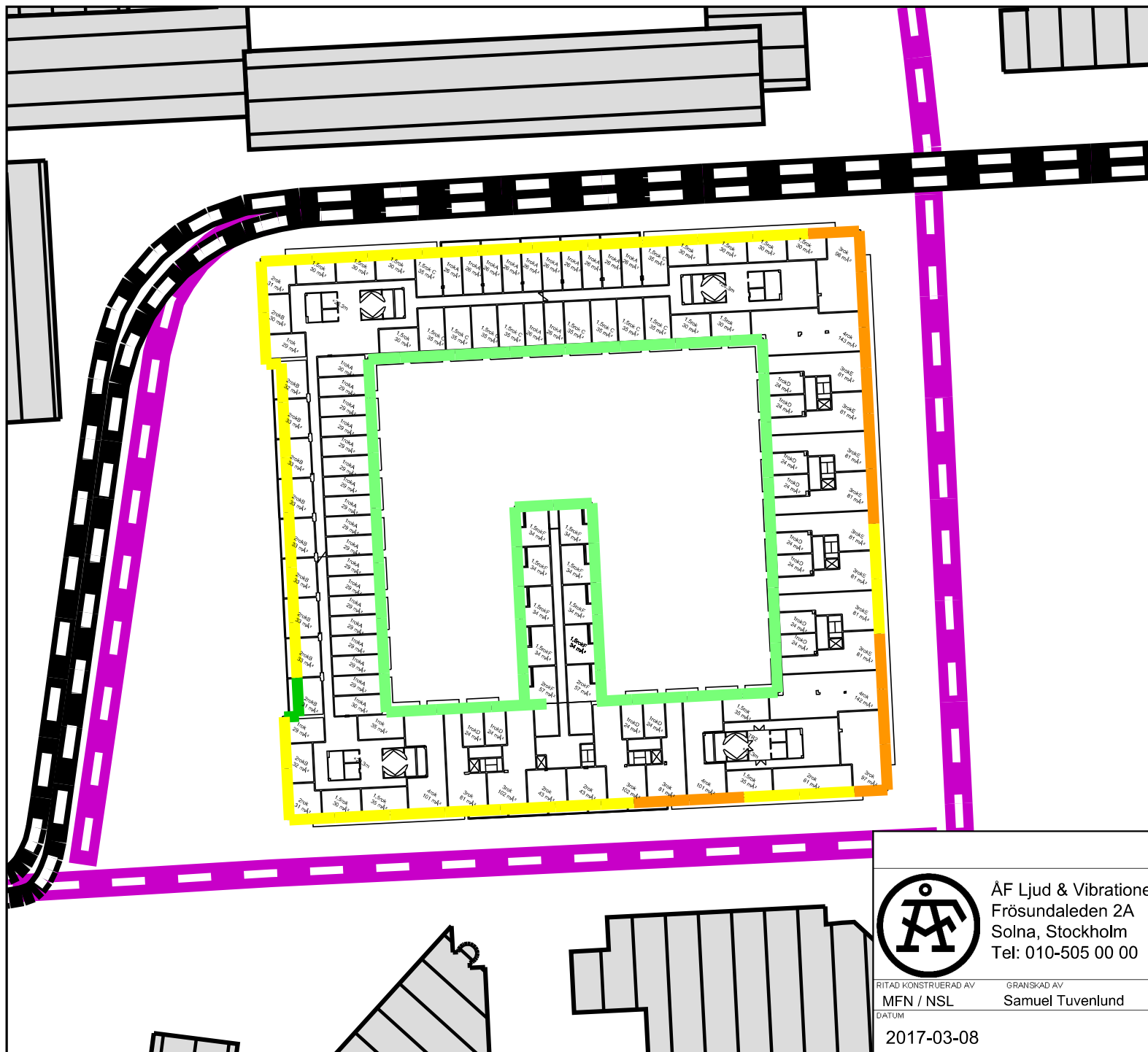
ARBETSNUMMER

720508

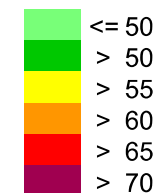
RITNINGNUMMER

A01

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

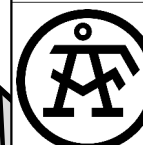
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

REV

ANT

REVIDERINGEN AVSER

SIGN

DATUM

Kv Skalholt, Kista
Plan 4

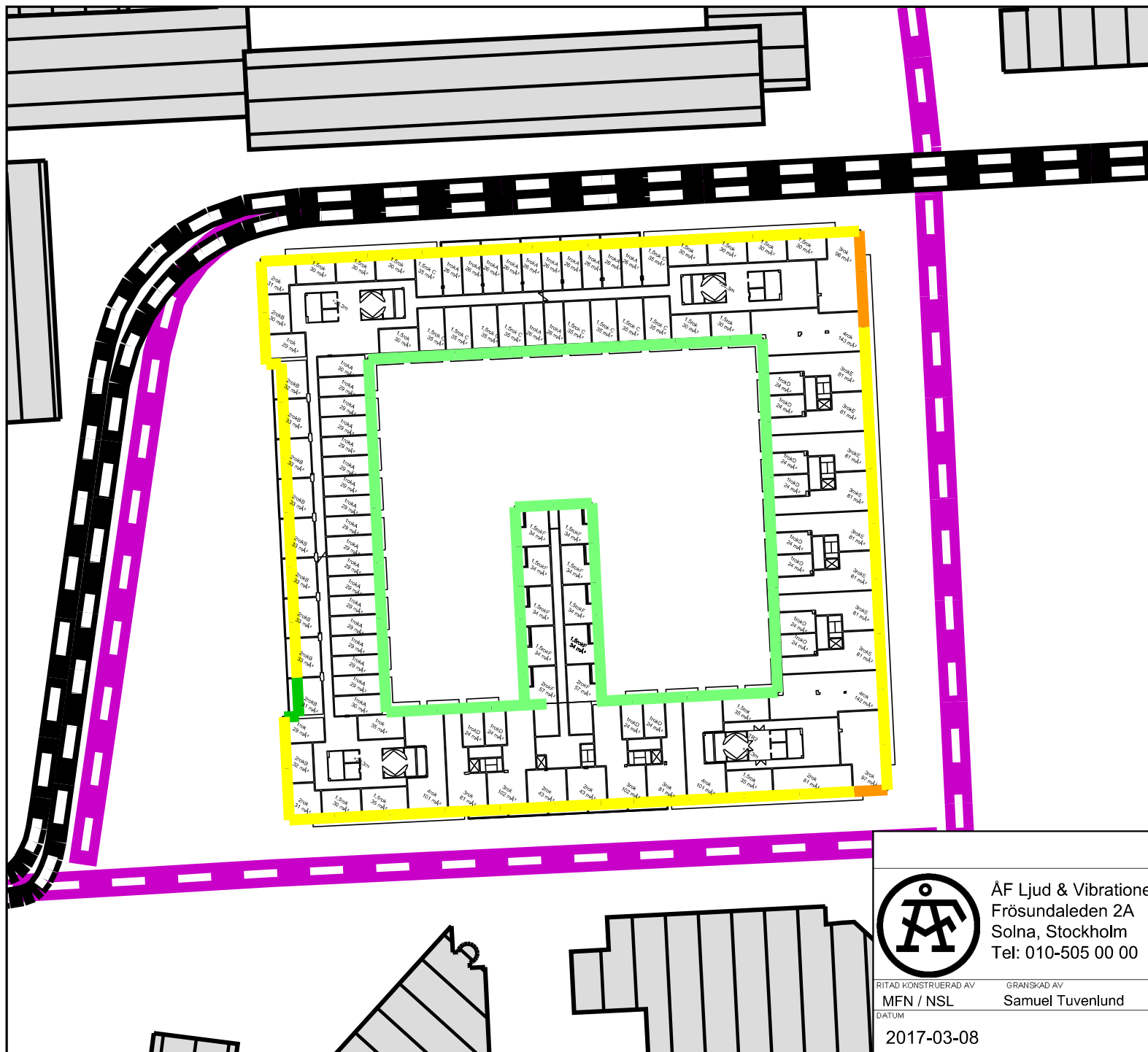
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

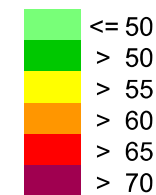
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGNUMMER
A02

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

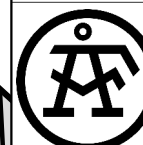
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	--------------------	------	-------

Kv Skalholt, Kista
Plan 5

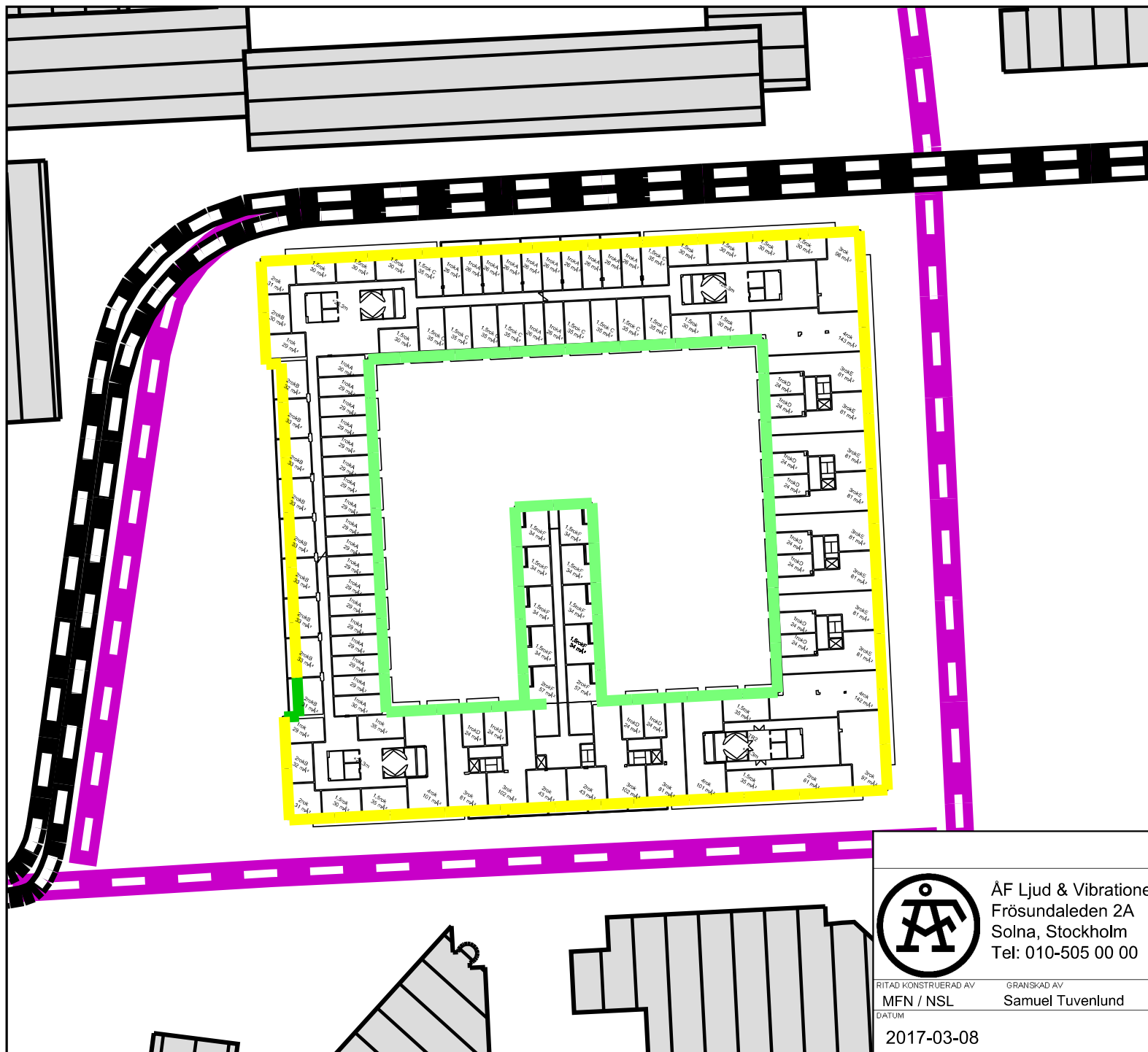
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

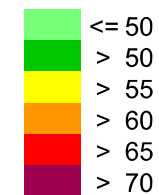
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGSNUMMER
A03

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

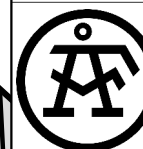
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV

MFN / NSL

DATUM

2017-03-08

GRANSKAD AV

Samuel Tuvenlund

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	--------------------	------	-------

Kv Skalholt, Kista
Plan 6

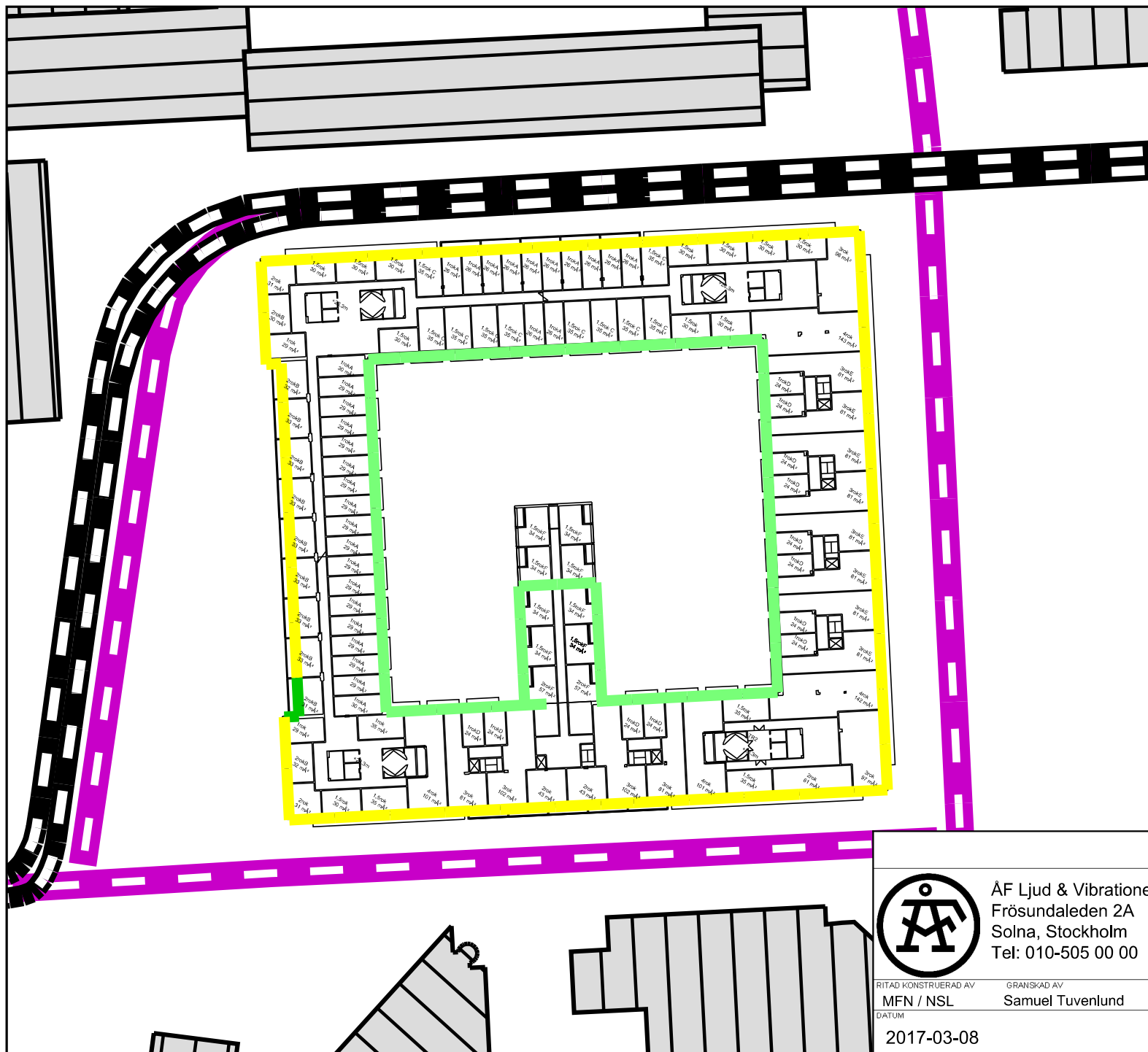
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

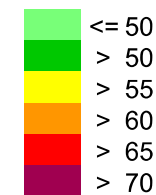
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGNUMMER
A04

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

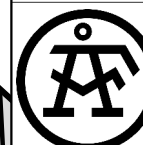
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

REV

ANT

REVIDERINGEN AVSER

SIGN

DATUM

Kv Skalholt, Kista
Plan 7

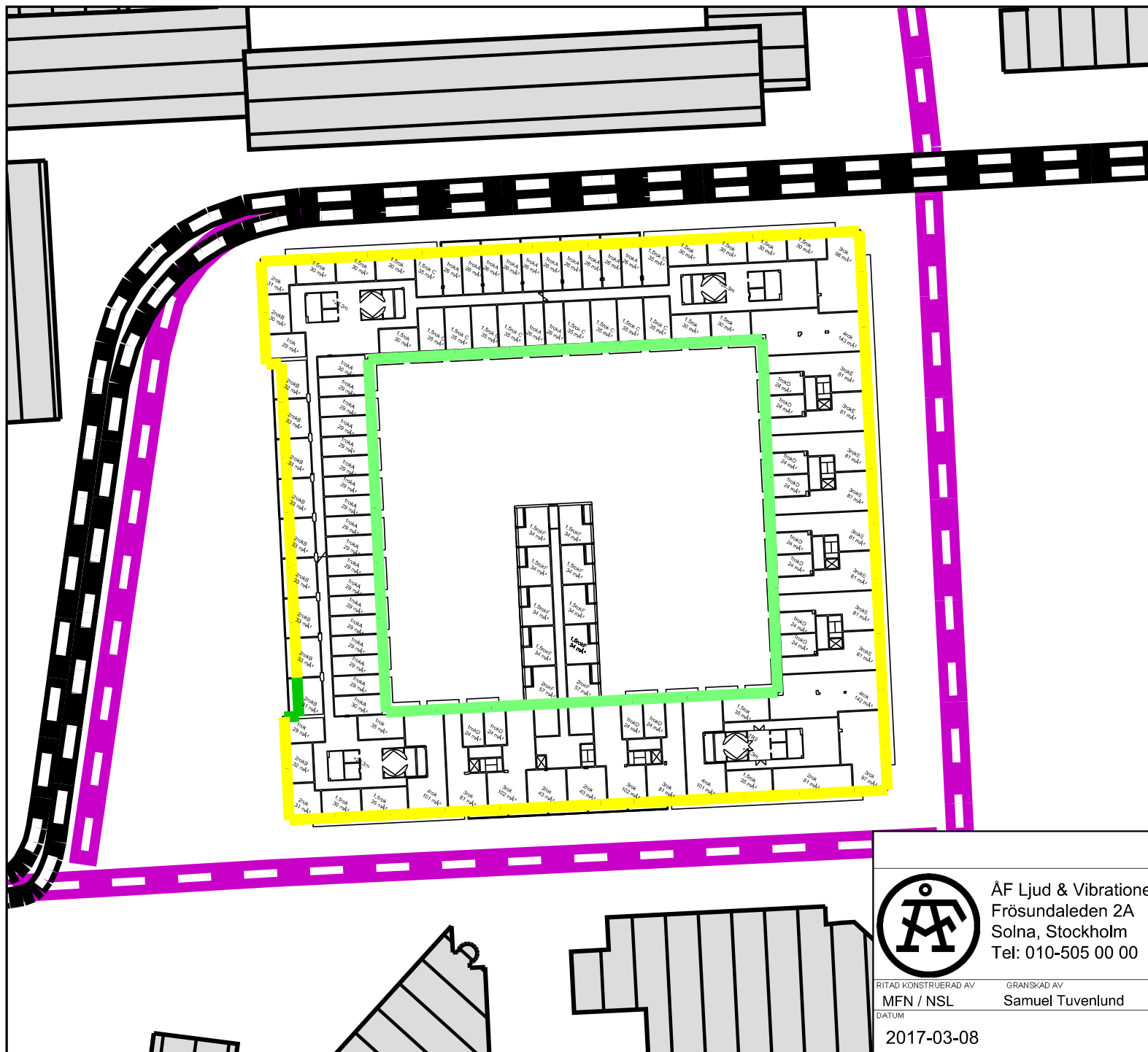
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

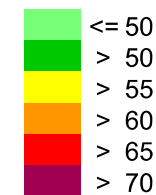
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGSNUMMER
A05

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

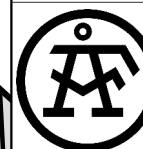
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	--------------------	------	-------

Kv Skalholt, Kista
Plan 8

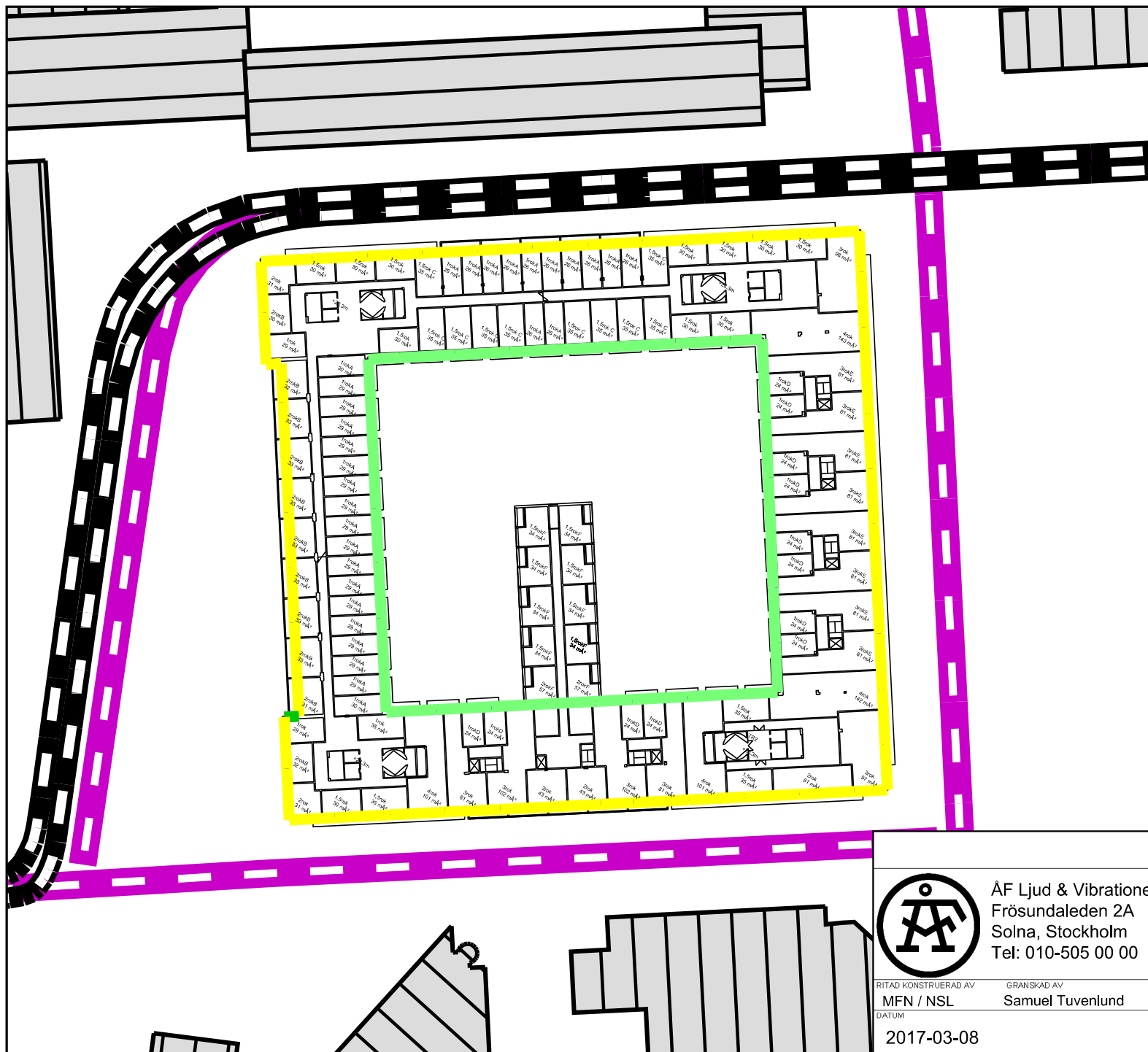
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

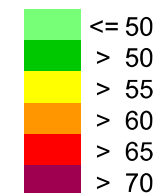
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGNUMMER
A06

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

Ljudkällor

Väg

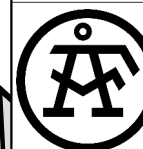
Tvärbanan

Line

Surface



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	--------------------	------	-------

Kv Skalholt, Kista
Plan 9

Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

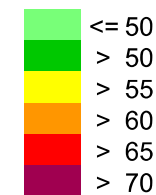
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGNUMMER
A07

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

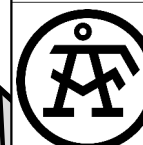
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

Kv Skalholt, Kista
Plan 10

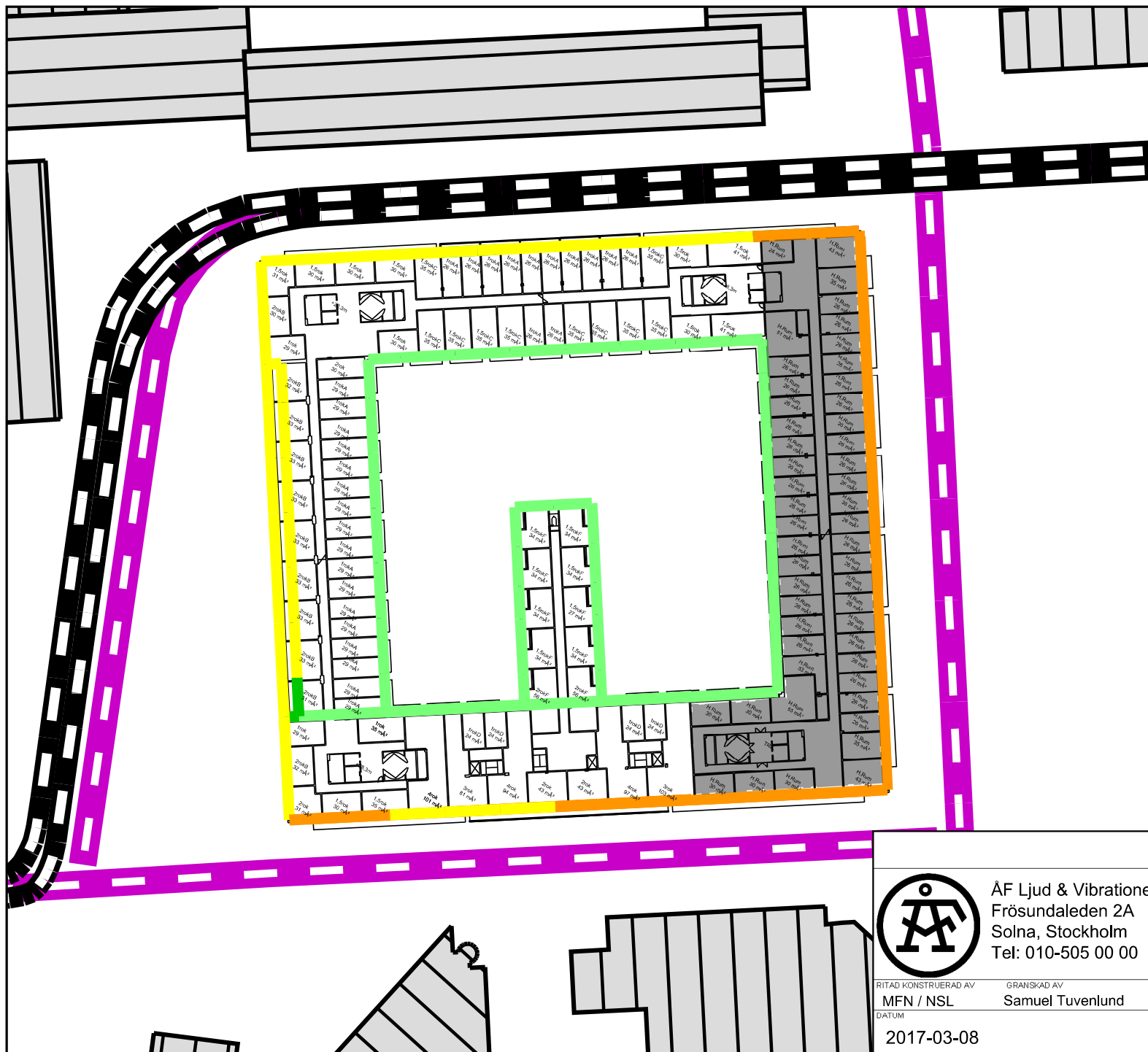
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

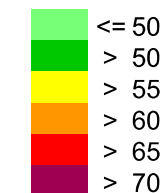
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGNUMMER
A08

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

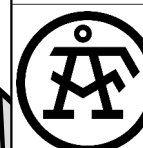
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV

MFN / NSL

DATUM

2017-03-08

GRANSKAD AV

Samuel Tuvenlund

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	--------------------	------	-------

Kv Skalholt, Kista
Plan 3

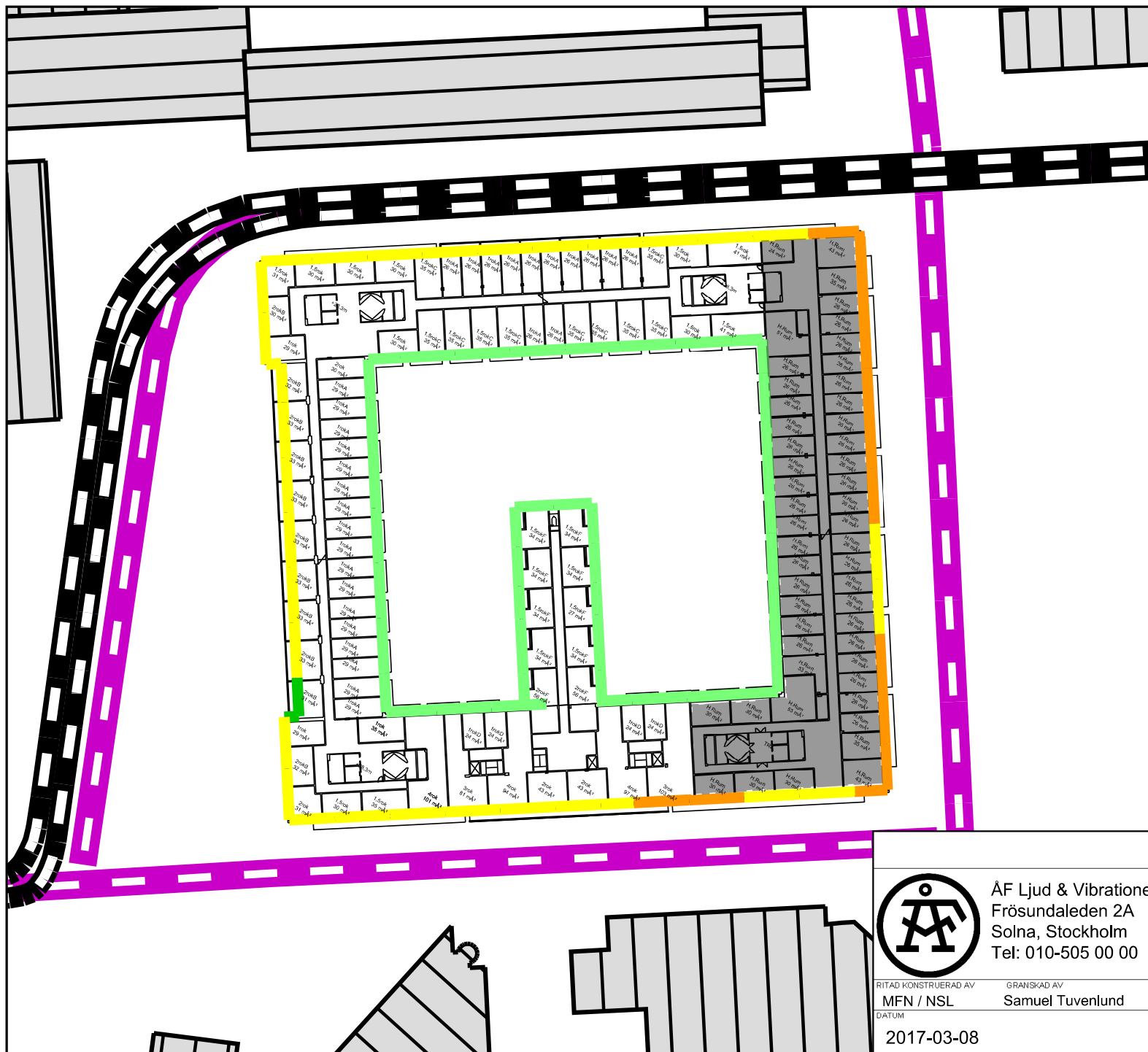
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

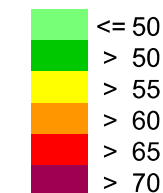
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGSNUMMER
A09

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

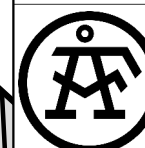
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

REV

ANT

REVIDERINGEN AVSER

SIGN

DATUM

Kv Skalholt, Kista
Plan 4

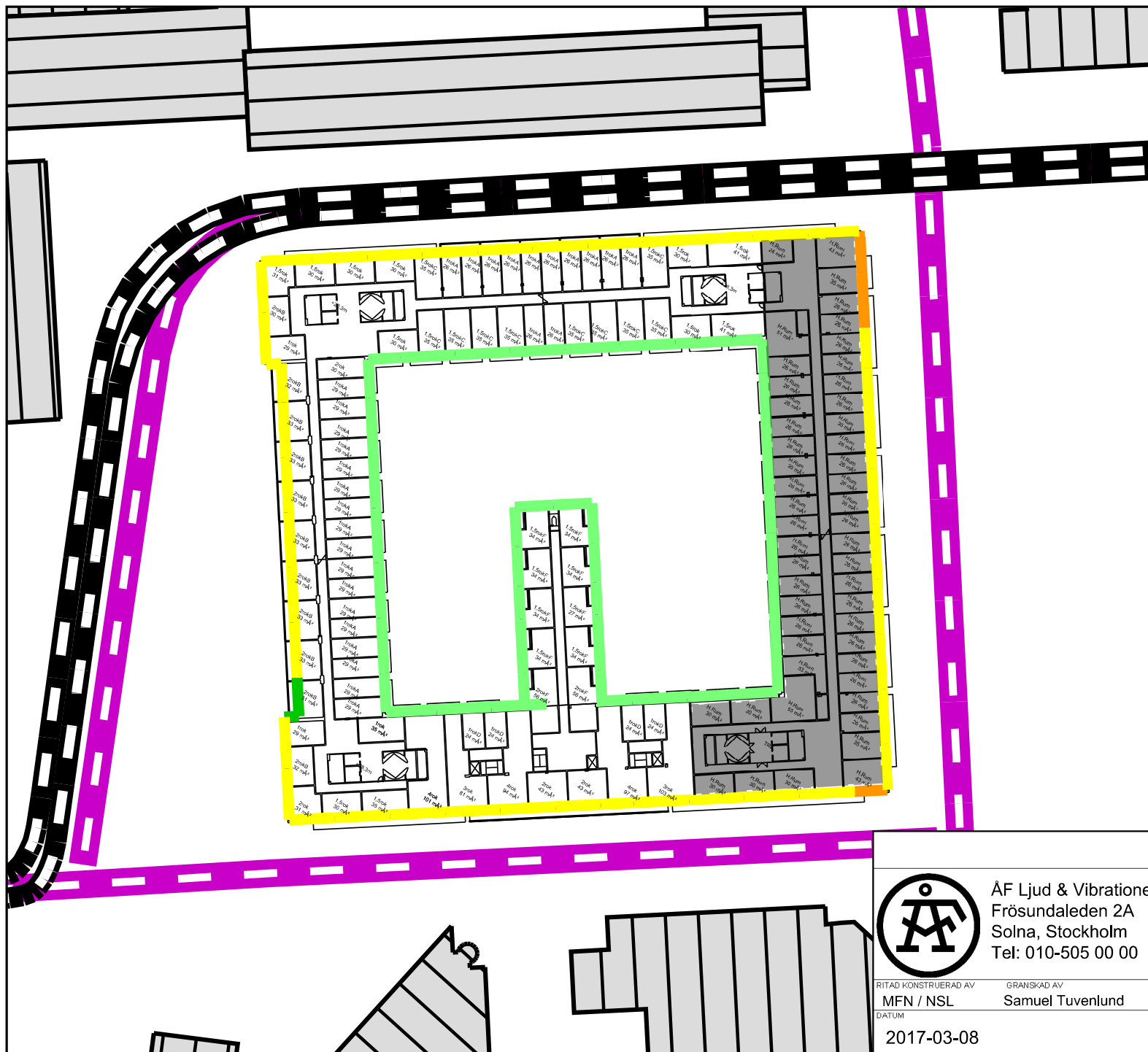
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

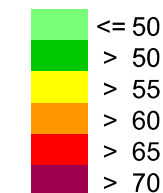
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGNUMMER
A10

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

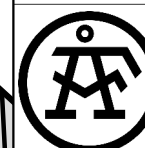
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	--------------------	------	-------

Kv Skalholt, Kista
Plan 5

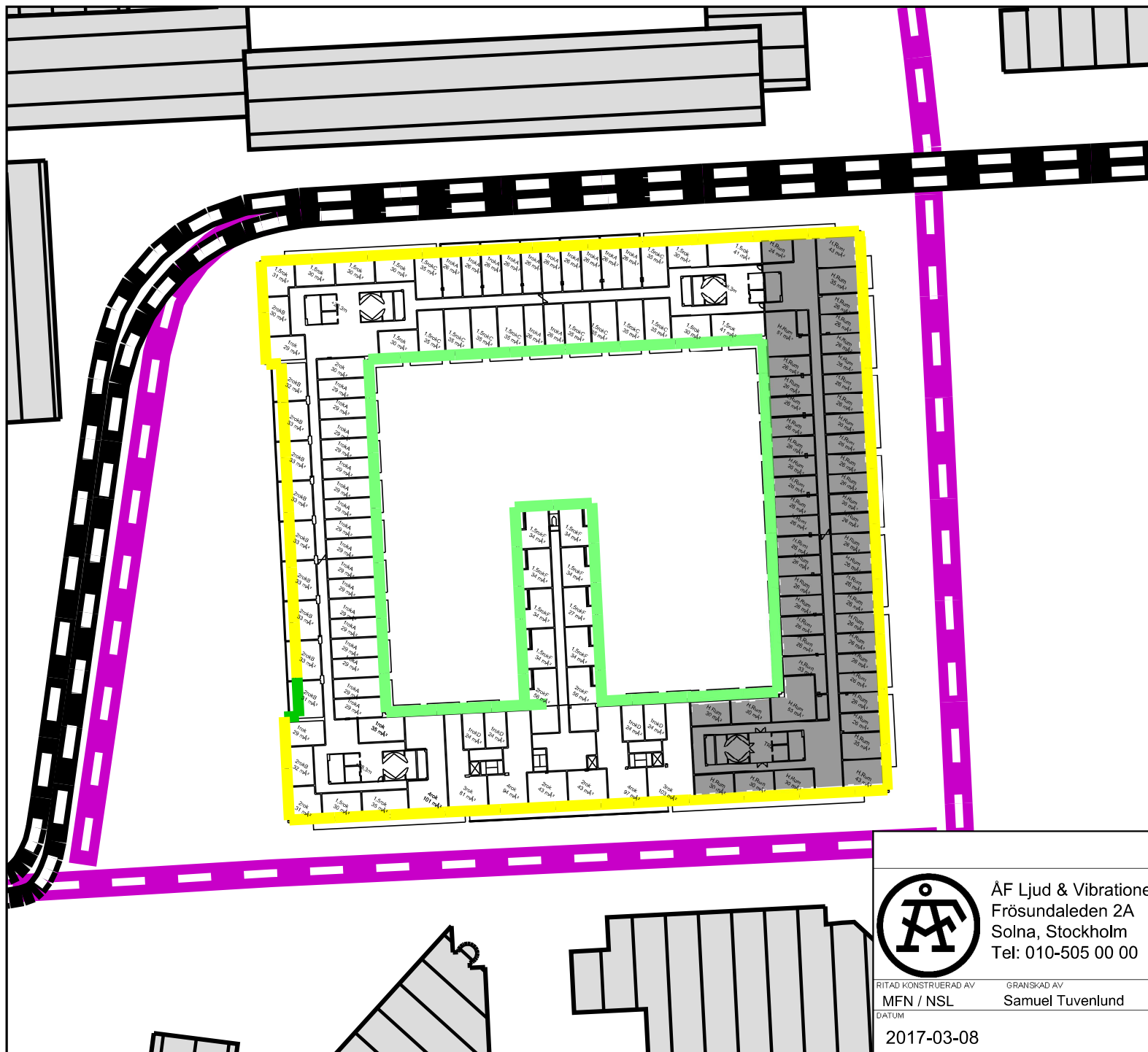
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

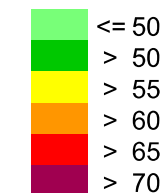
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGNUMMER
A11

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

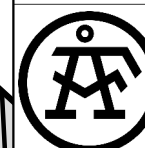
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

REV

ANT

REVIDERINGEN AVSER

SIGN

DATUM

Kv Skalholt, Kista
Plan 6

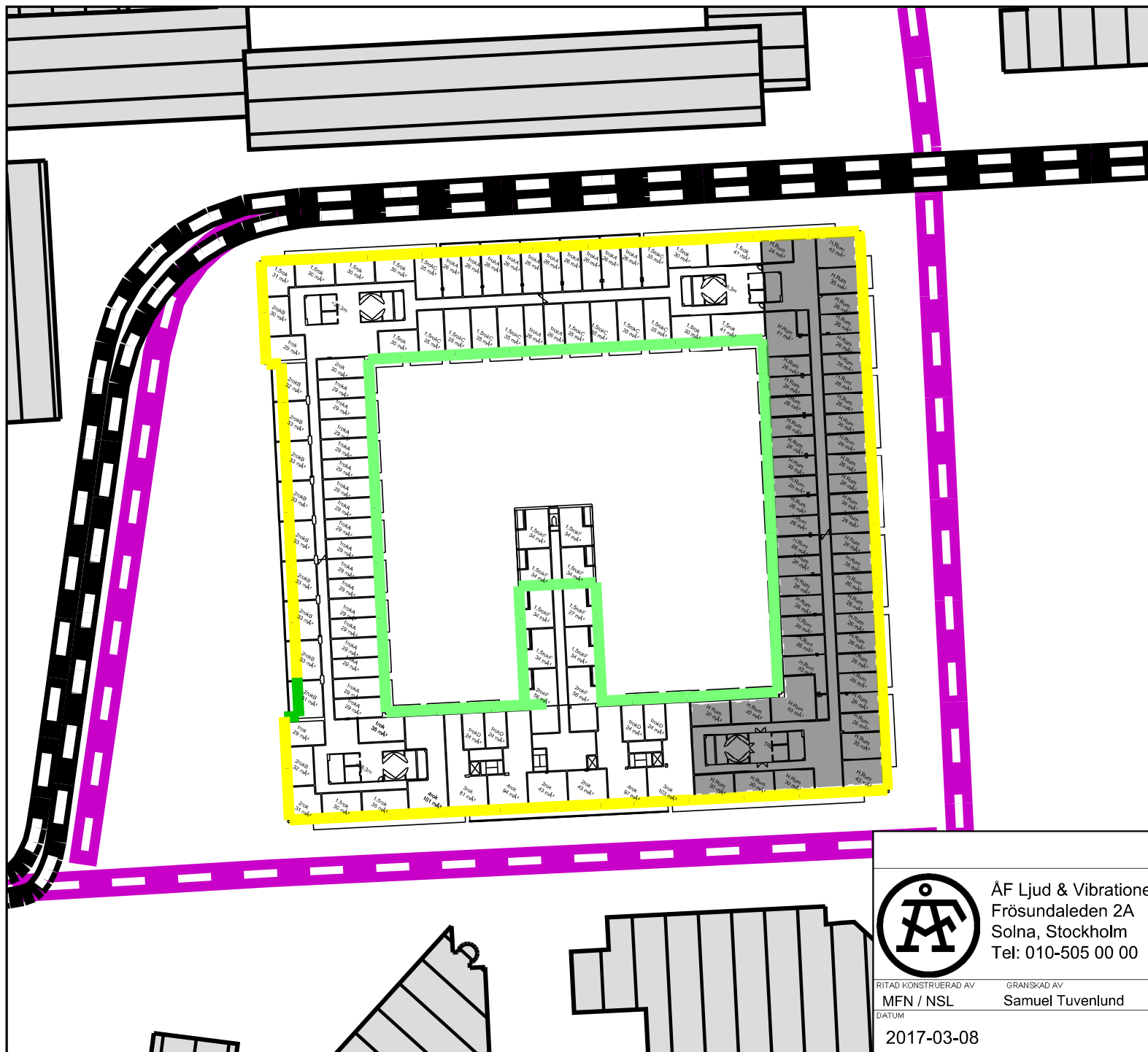
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

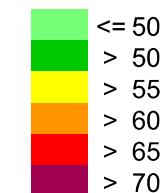
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGNUMMER
A12

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

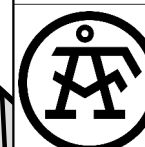
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	--------------------	------	-------

Kv Skalholt, Kista
Plan 7

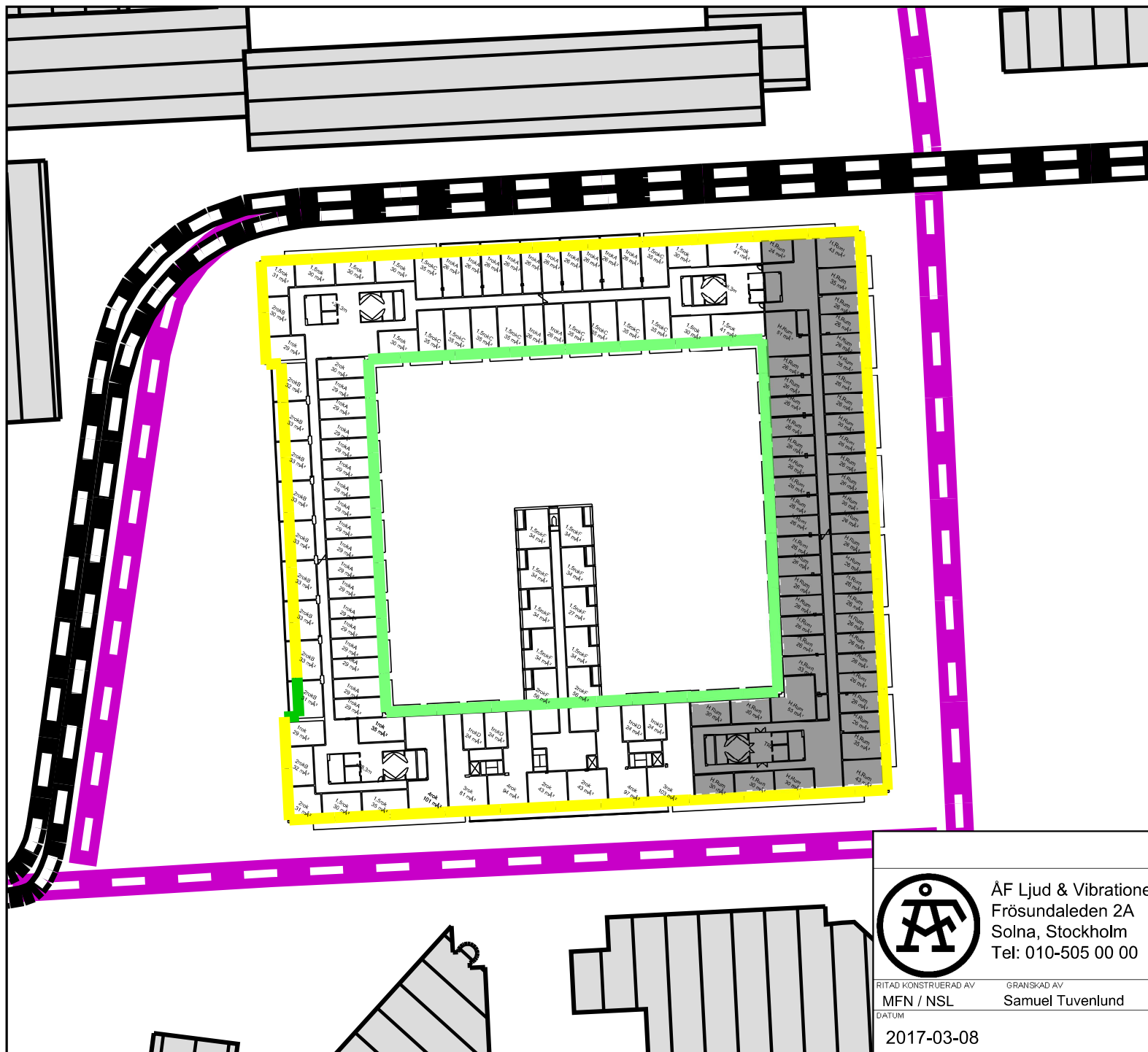
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

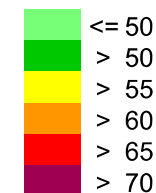
ARBETSNUMMER
720508

RITNINGNUMMER
A13

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

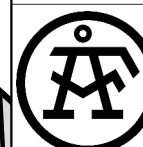
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV

MFN / NSL

GRANSKAD AV

Samuel Tuvenlund

DATUM

2017-03-08

REV

ANT

REVIDERINGEN AVSER

SIGN

DATUM

Kv Skalholt, Kista
Plan 8

Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

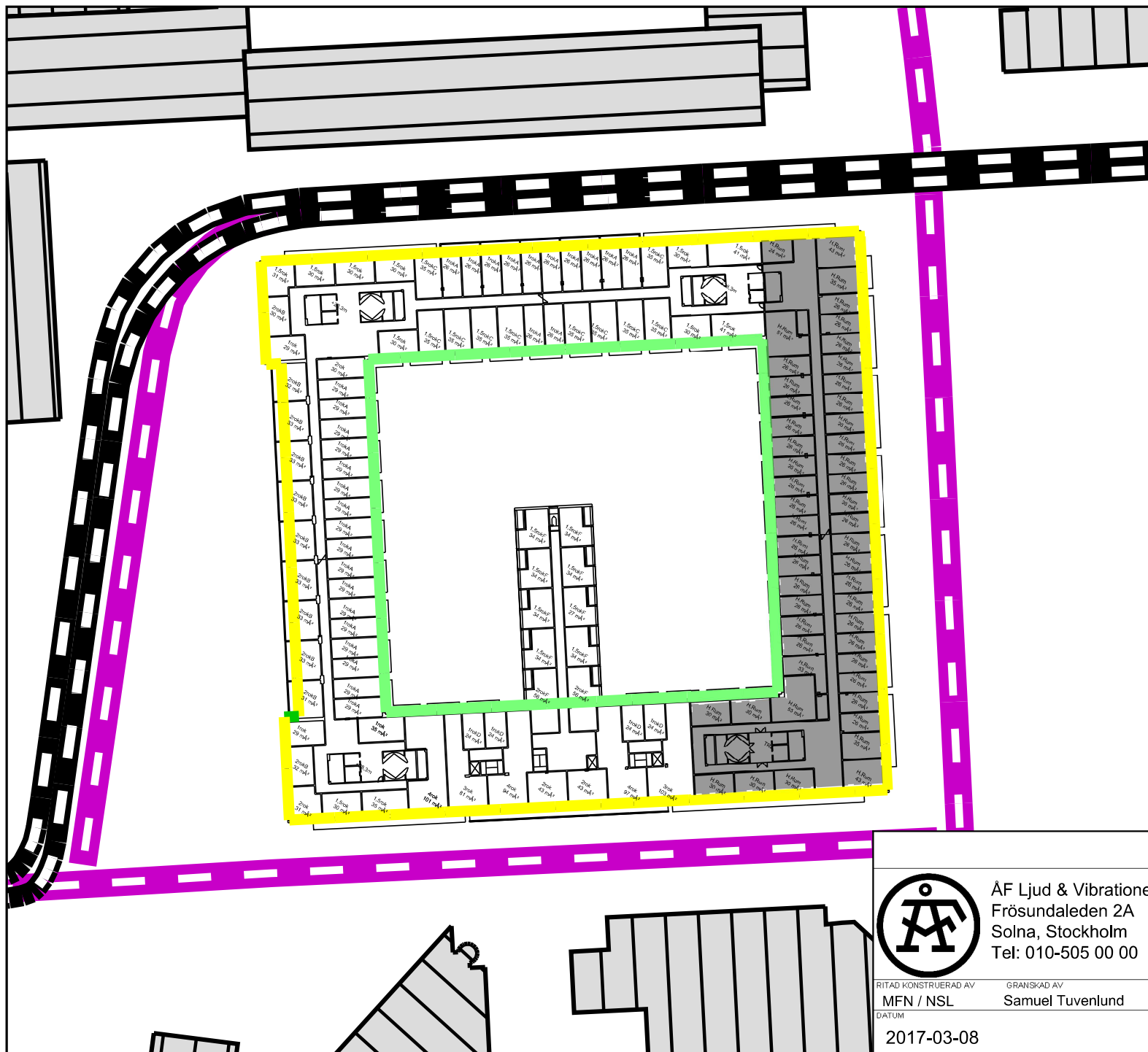
ARBETSNUMMER

720508

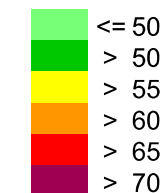
RITNINGNUMMER

A14

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

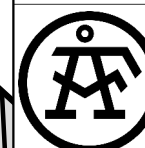
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV

MFN / NSL

GRANSKAD AV

Samuel Tuvenlund

DATUM

2017-03-08

REV

ANT

REVIDERINGEN AVSER

SIGN

DATUM

Kv Skalholt, Kista
Plan 9

Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

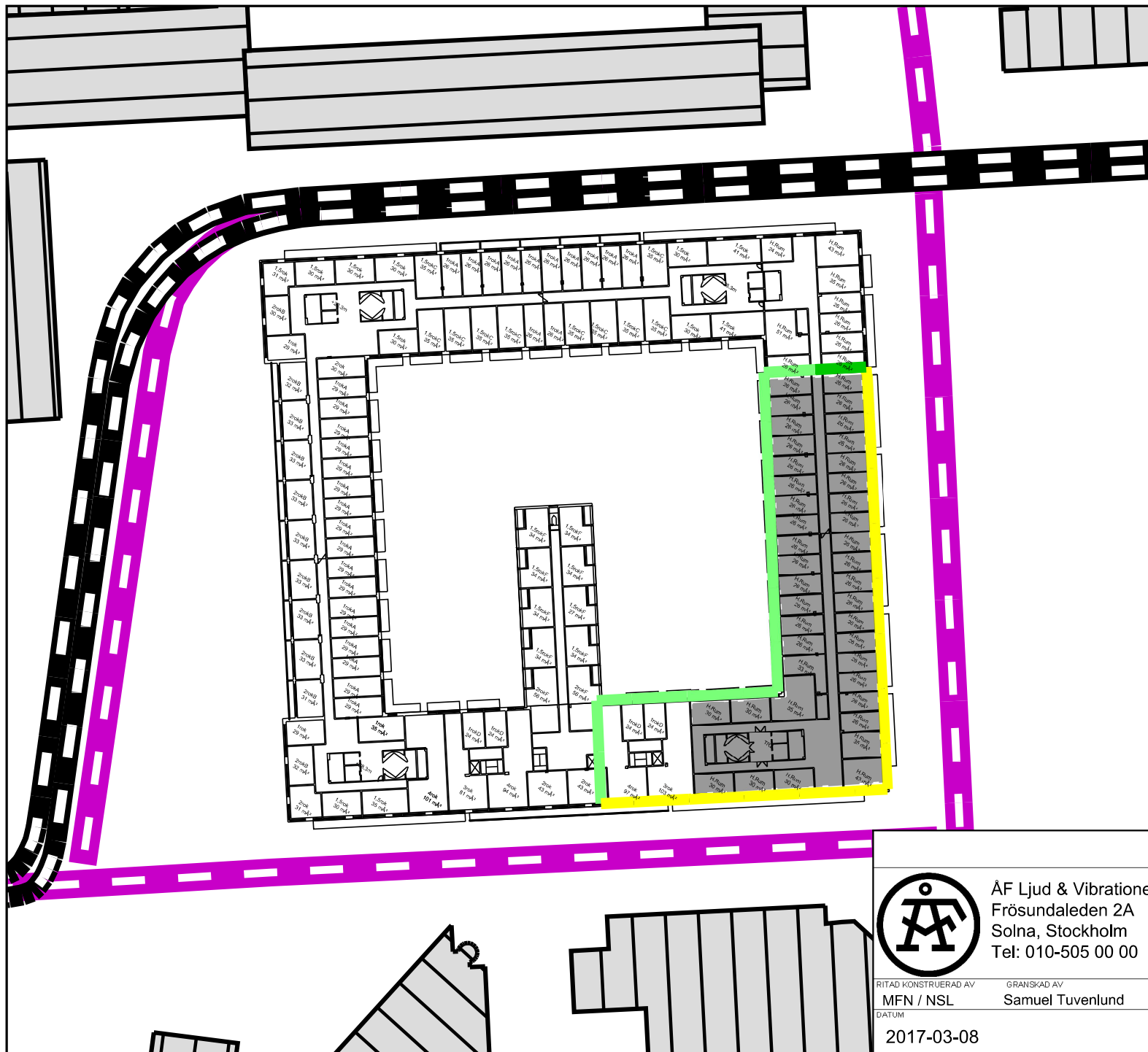
ARBETSNUMMER

720508

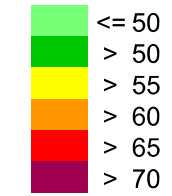
RITNINGNUMMER

A15

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn, dBA



Byggnader

Planerad del för hotell

Övriga byggnader

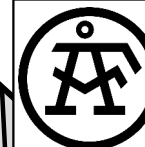
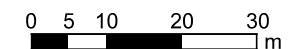
Ljudkällor

Väg

Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV

MFN / NSL

DATUM

2017-03-08

GRANSKAD AV

Samuel Tuvenlund

REV

ANT

REVIDERINGEN AVSER

SIGN

DATUM

Kv Skalholt, Kista
Plan 10

Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

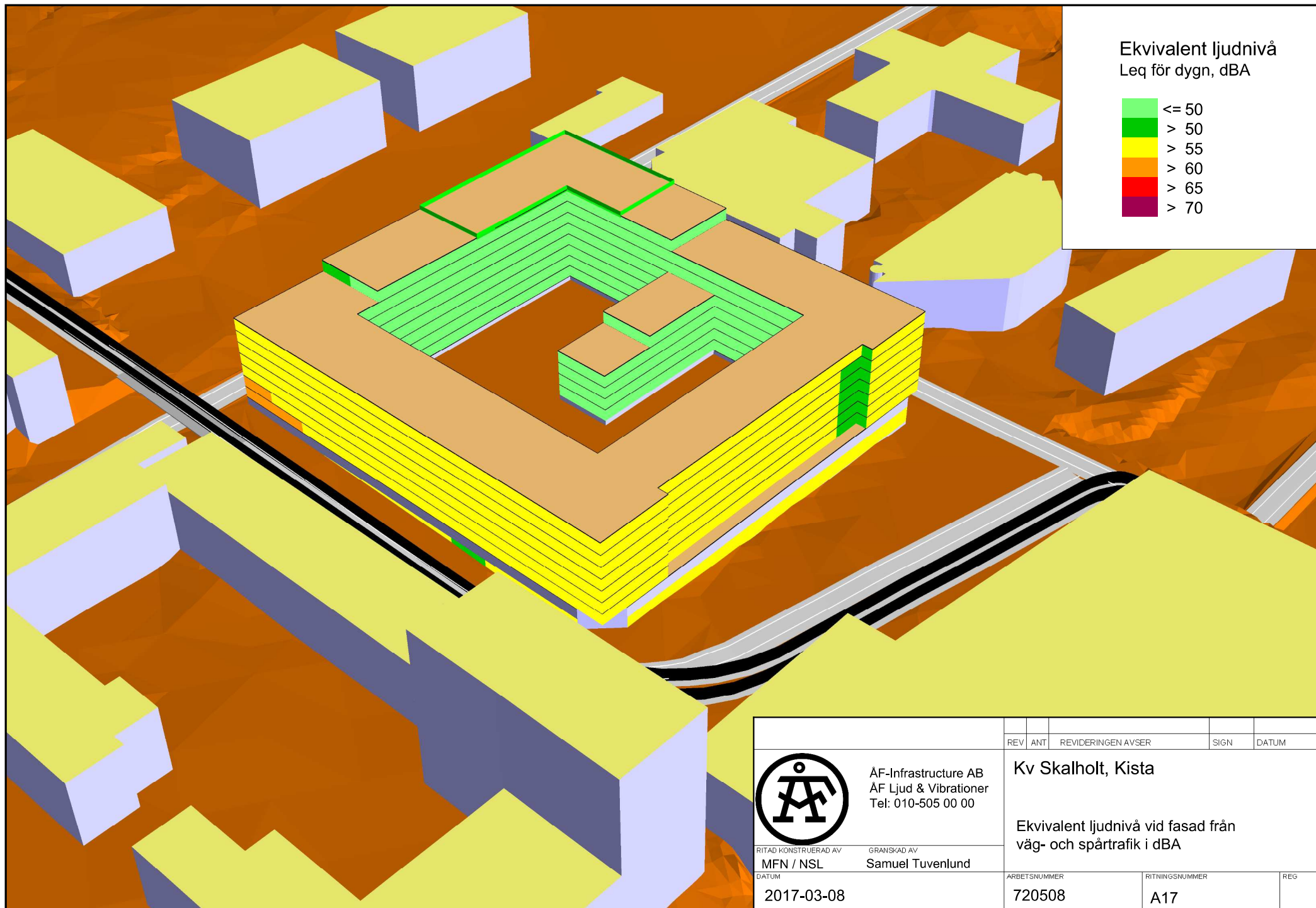
ARBETSNUMMER

720508

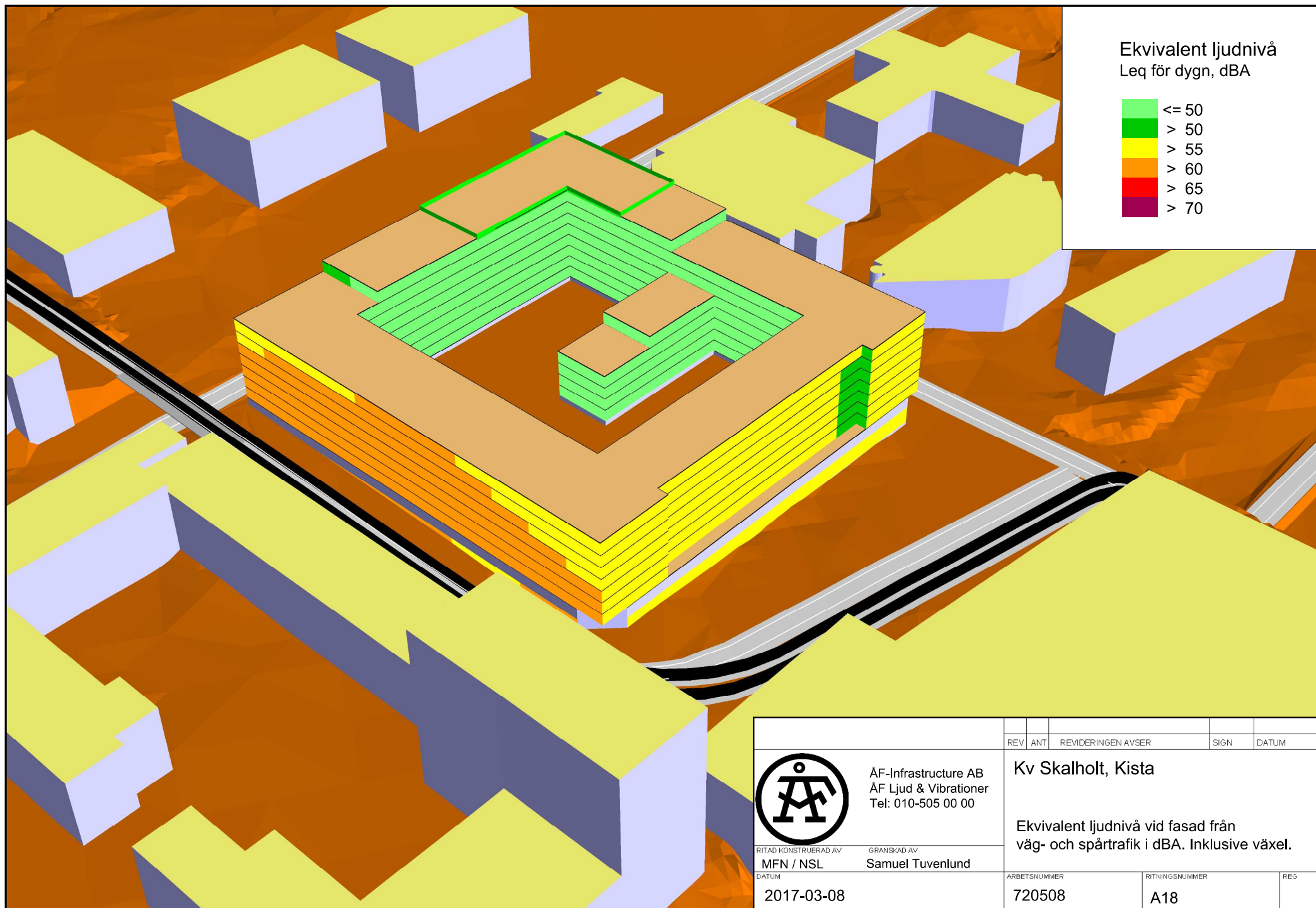
RITNINGSNUMMER

A16

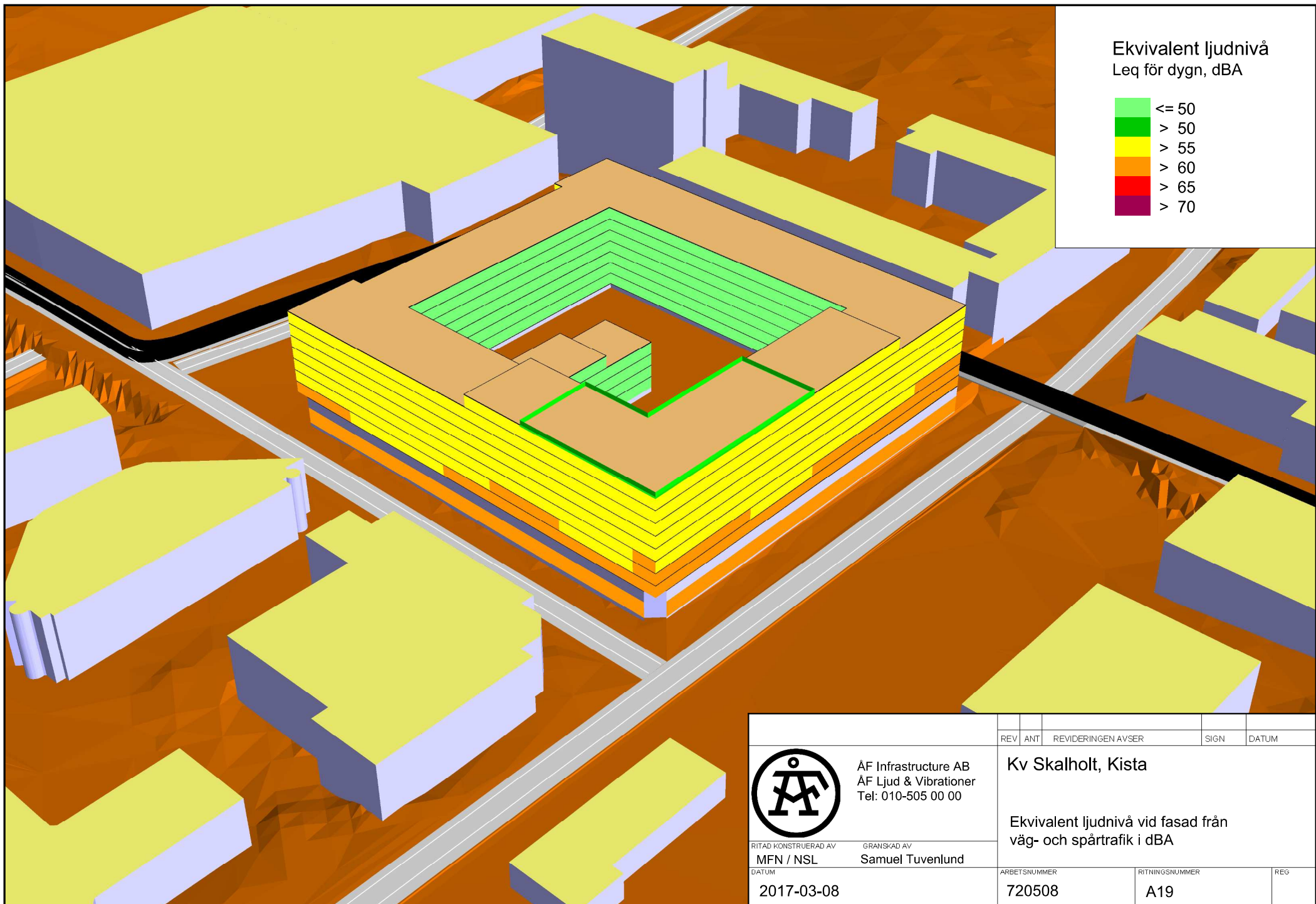
REG



	REV ANT REVIDERINGEN AVSER		SIGN		DATUM
	ÅF-Infrastructure AB ÅF Ljud & Vibrationer Tel: 010-505 00 00		Kv Skalholt, Kista		
RITAD KONSTRUERAD AV MFN / NSL	GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund		Ekvivalent ljudnivå vid fasad från väg- och spårtrafik i dBA		
DATUM	2017-03-08	ARBETSNUMMER	720508	RITNINGSNUMMER	A17



		REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER		SIGN	DATUM
		Kv Skalholt, Kista					
ÅF-Infrastructure AB ÅF Ljud & Vibrationer Tel: 010-505 00 00		Ekvivalent ljudnivå vid fasad från väg- och spårtrafik i dBA. Inklusive växel.					
RITAD KONSTRUERAD AV MFN / NSL		GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund		ARBETSNUMMER 720508		RITNINGNUMMER A18	
DATUM 2017-03-08						REG	



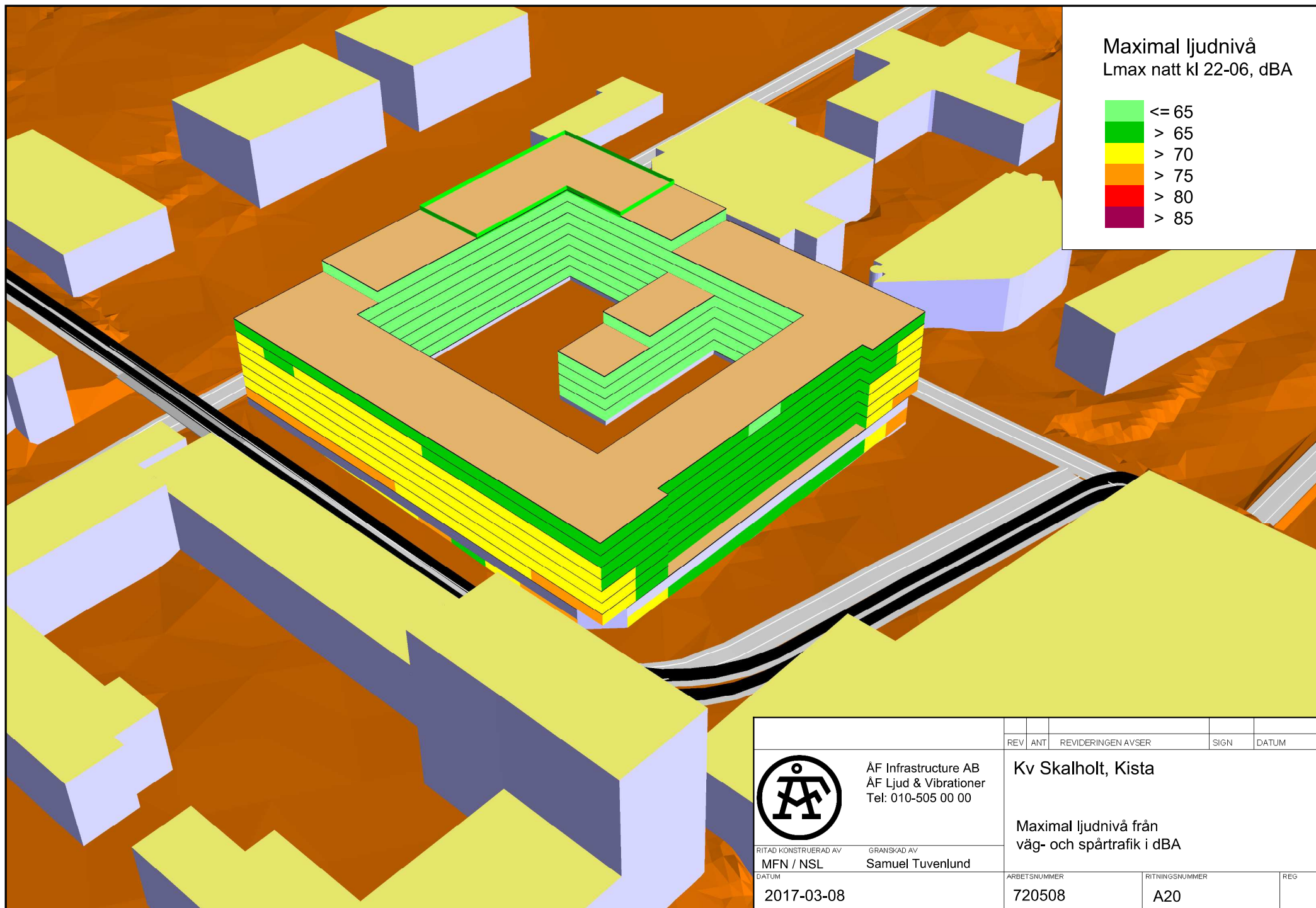
AF Infrastructure AB
AF Ljud & Vibrationer
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

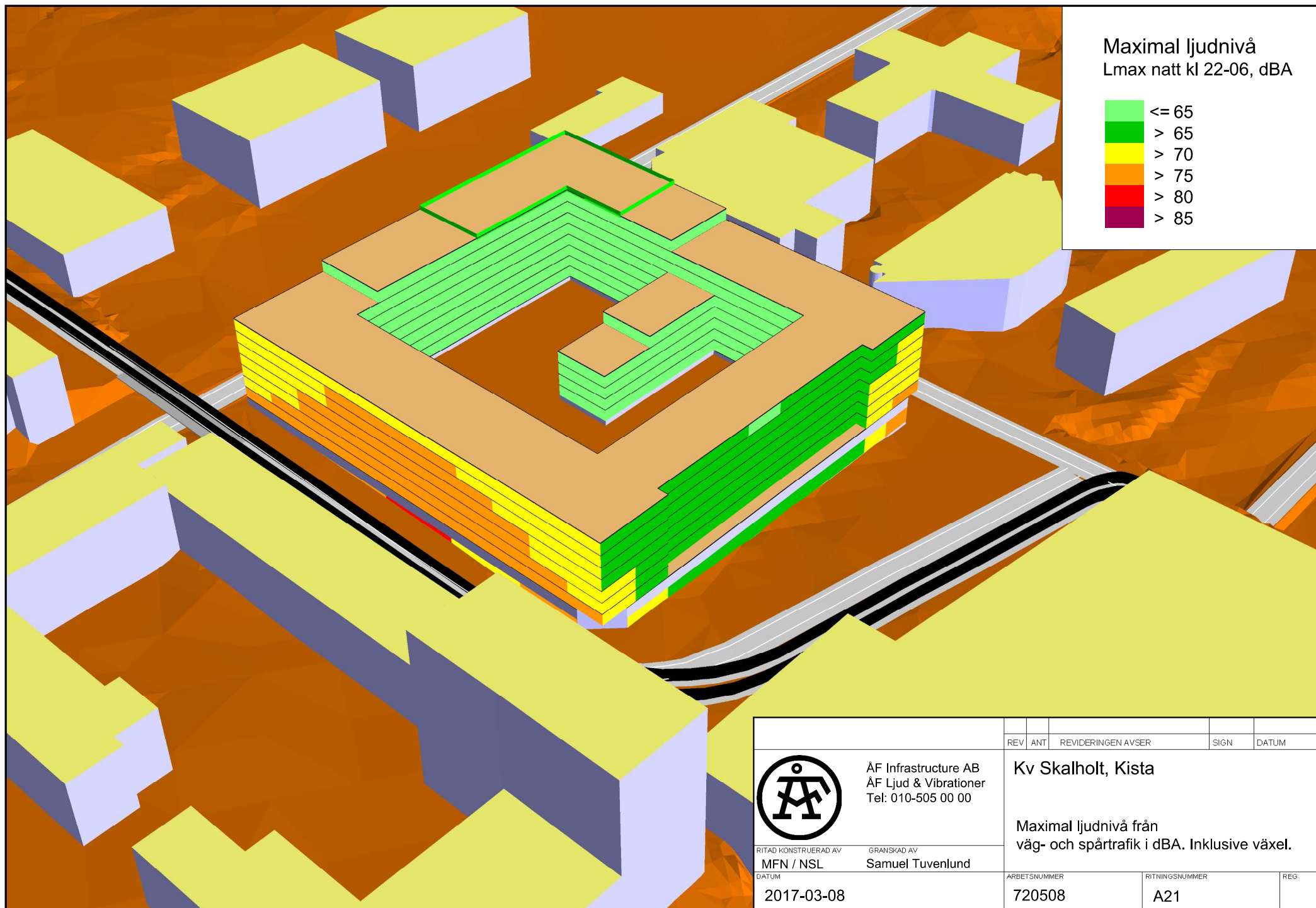
REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Kv Skalholt, Kista				
Ekvivalent ljudnivå vid fasad från väg- och spårtrafik i dBA				
ARBETSNUMMER		RITNINGSNUMMER		REG
720508		A19		



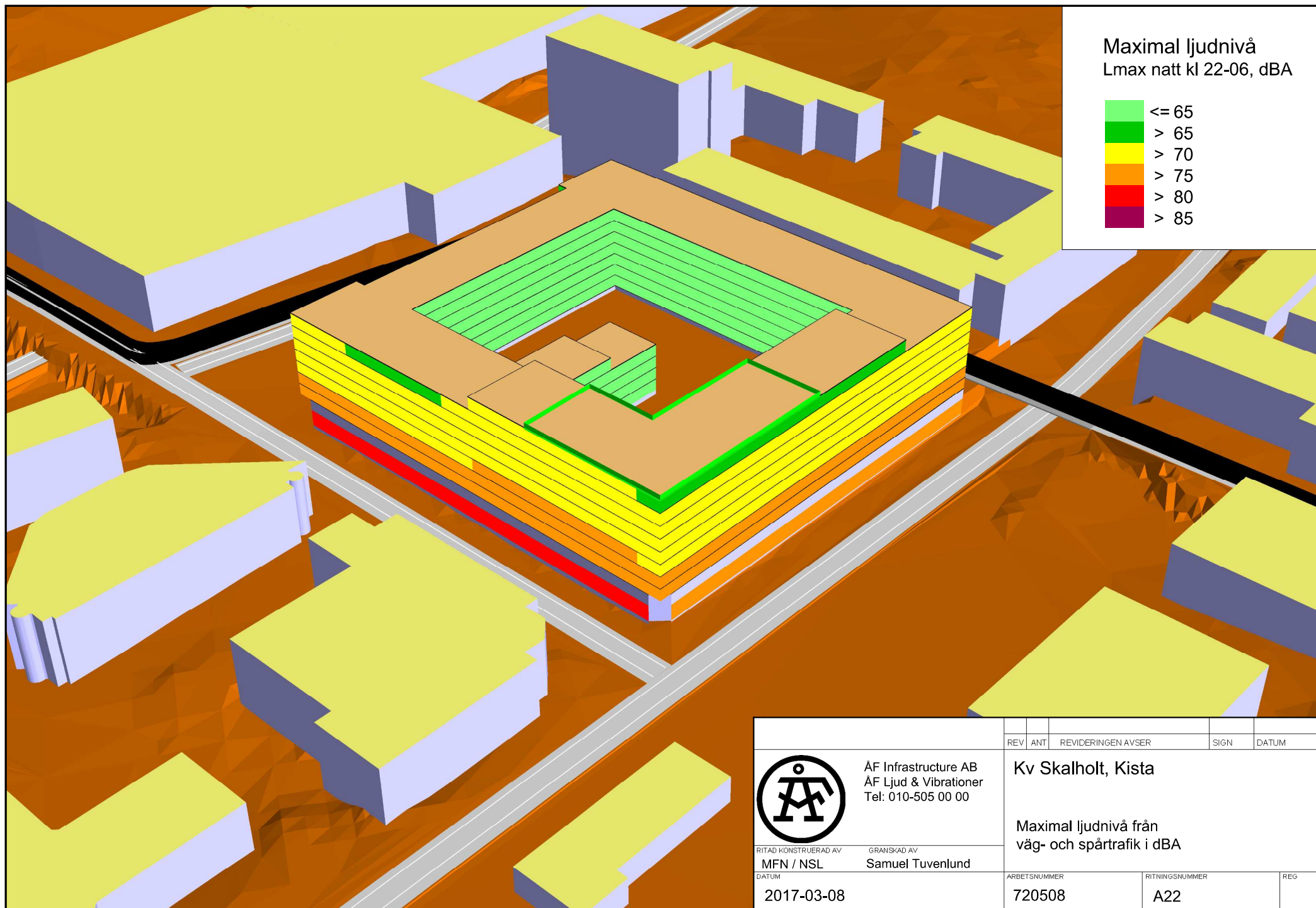
 <p>AF Infrastructure AB AF Ljud & Vibrationer Tel: 010-505 00 00</p>	REV		ANT	REVIDERINGEN AVSER		SIGN	DATUM
	RITAD		KONSTRUERAD	AV		GRANSKAD	
MFN / NSL		Samuel Tuvenlund		ARBETSNUMMER		RITNINGSNUMMER	
2017-03-08		720508		A20		REG	

Kv Skalholt, Kista

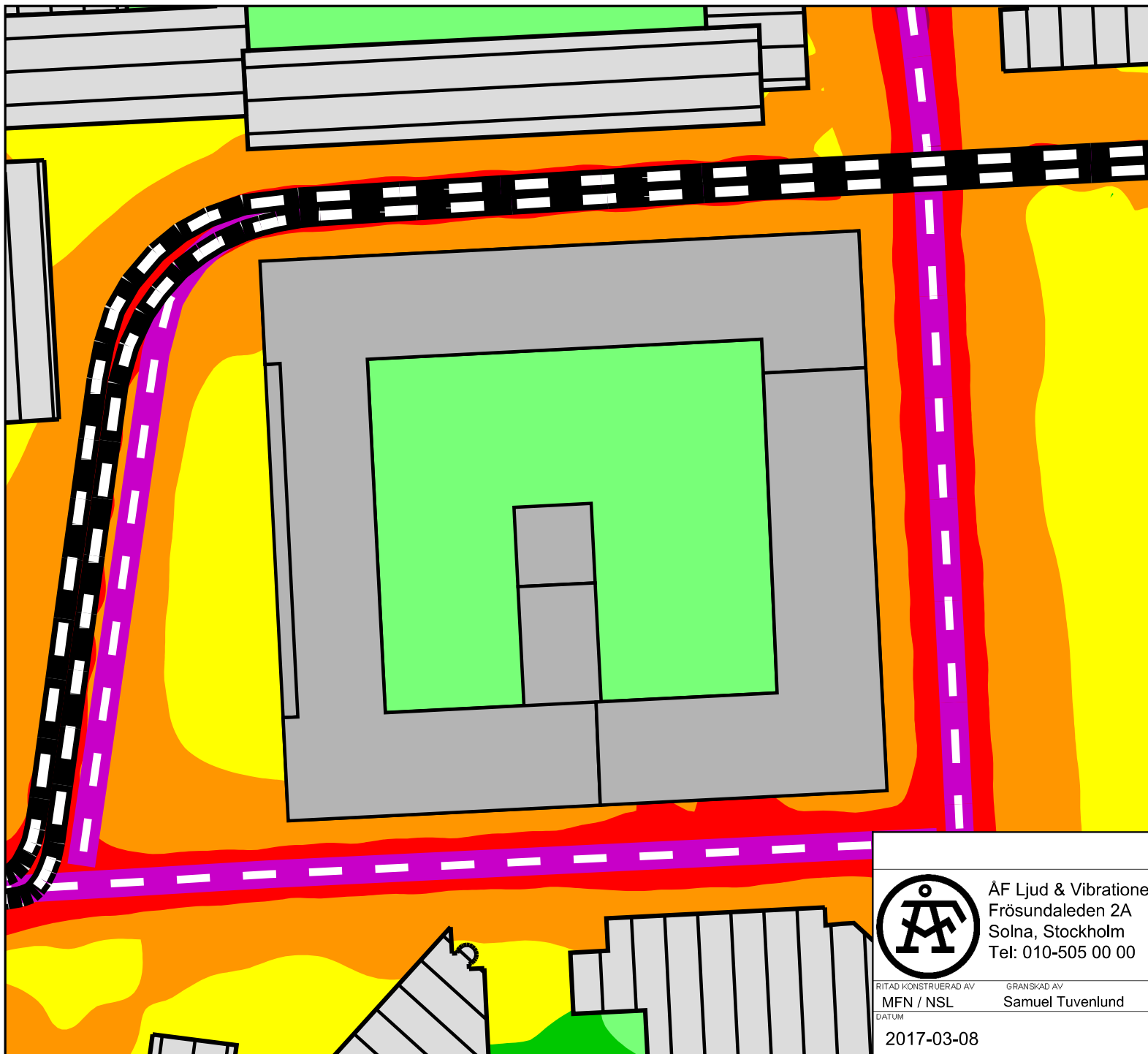
Maximal ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA



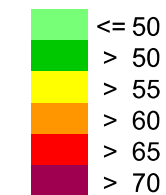
		REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
		Kv Skalholt, Kista				
		Maximal ljudnivå från väg- och spårtrafik i dBA. Inklusive växel.				
RITAD KONSTRUERAD AV MFN / NSL		GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund				
DATUM 2017-03-08		ARBETSNUMMER 720508		RITNINGNUMMER A21	REG	



 <p>AF Infrastructure AB AF Ljud & Vibrationer Tel: 010-505 00 00</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<p>RITAD KONSTRUERAD AV MFN / NSL</p> <p>DATUM 2017-03-08</p>	<p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p>		<p>Kv Skalholt, Kista</p> <p>Maximal ljudnivå från väg- och spårtrafik i dBA</p>		
	ARBETSNUMMER	RITNINGSNUMMER		REG	
	720508	A22			



Ekvivalent ljudnivå Leq för dygn, dBA



Byggnader

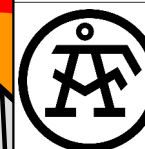
- Planerad byggnad
- Övriga byggnader

Ljudkällor

- Väg
- Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV
MFN / NSL

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2017-03-08

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	--------------------	------	-------

Kv Skalholt, Kista
Plan 3

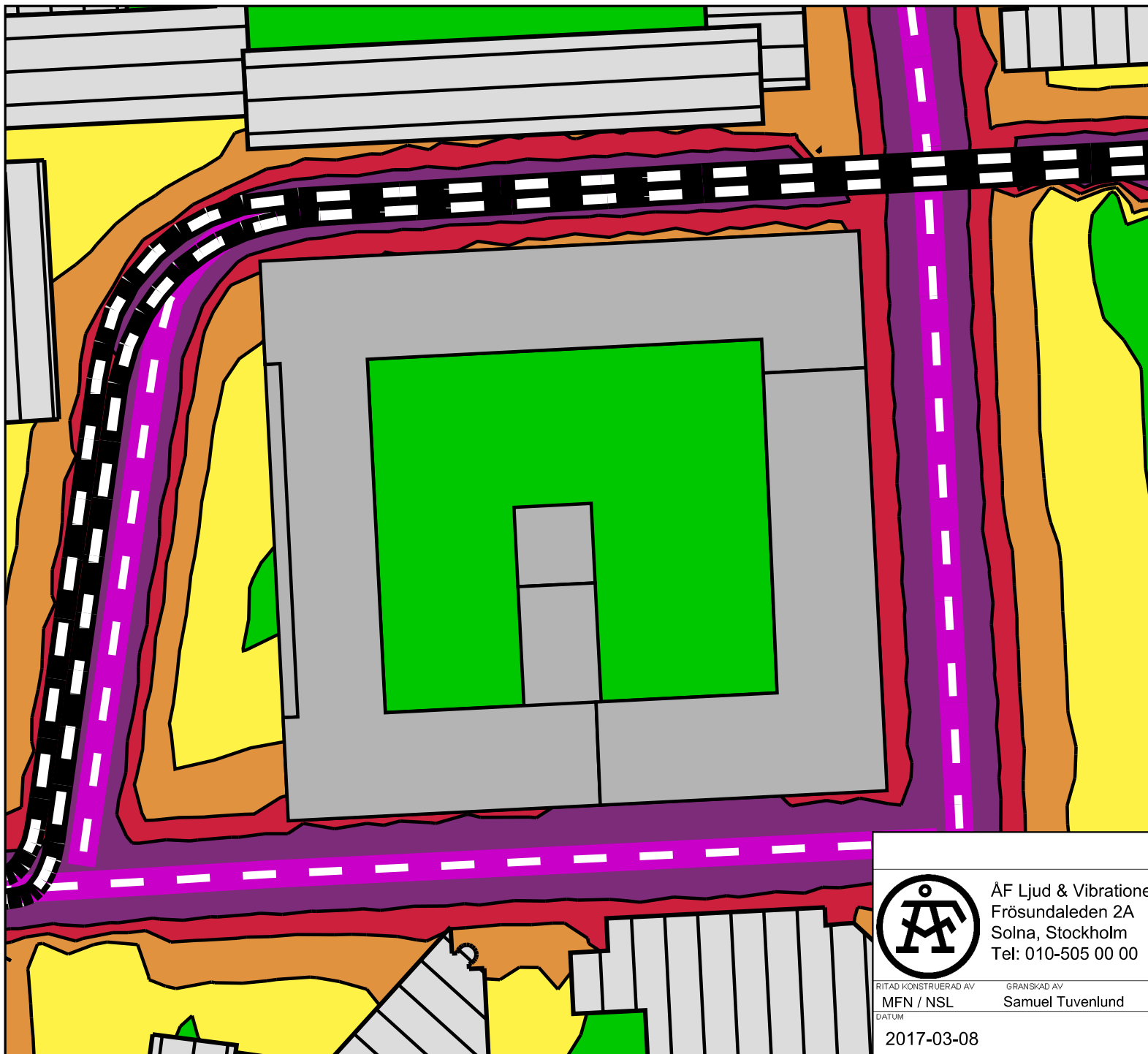
Ekvivalent ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

ARBETSNUMMER
720508

RITNINGSNUMMER
A23

REG



Maximal ljudnivå Dygn i dBA

85 <	
80 <	≤ 85
75 <	≤ 80
70 <	≤ 75
	≤ 70

Byggnader

	Planerad byggnad
	Övriga byggnader

Ljudkällor

	Väg
	Tvärbanan



Skala 1:1000



ÅF Ljud & Vibrationer
Frösundaleden 2A
Solna, Stockholm
Tel: 010-505 00 00

RITAD KONSTRUERAD AV

MFN / NSL

DATUM

2017-03-08

GRANSKAD AV

Samuel Tuvenlund

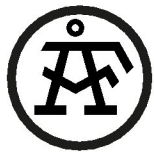
REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	--------------------	------	-------

Kv Skalholt, Kista
Plan 3

Maximal ljudnivå från
väg- och spårtrafik i dBA

1:1000

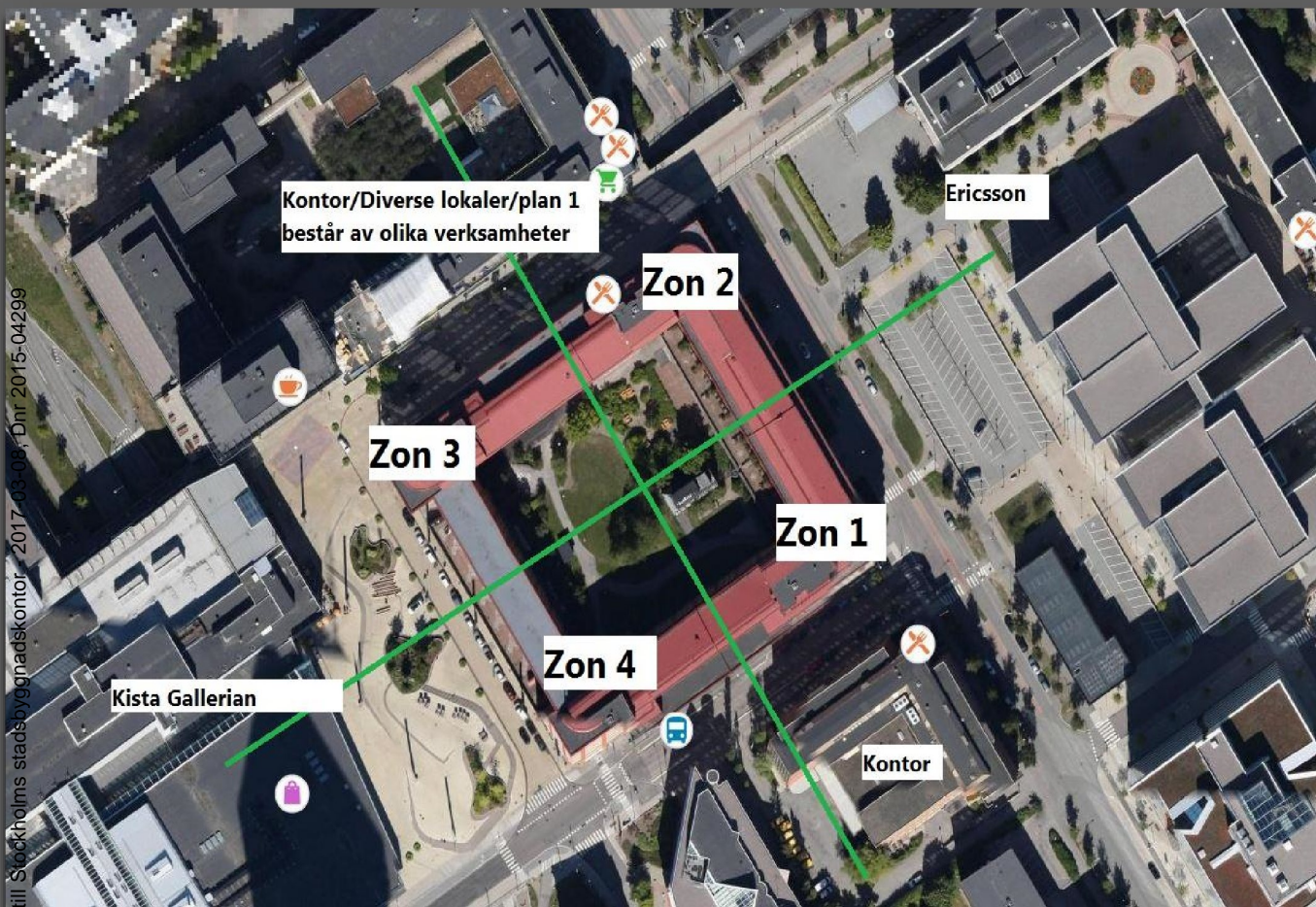
ARBETSNUMMER	RITNINGNUMMER	REG
720508	A24	

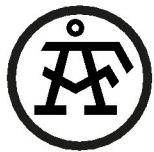


Bilaga B

Inventering av bullerkällor externt industribuller

Utförd 2016-04-14

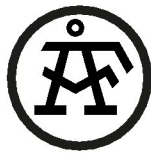


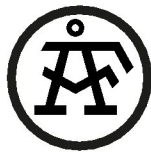


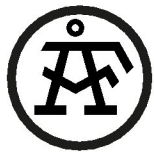
Zon 1

Kontorslokaler



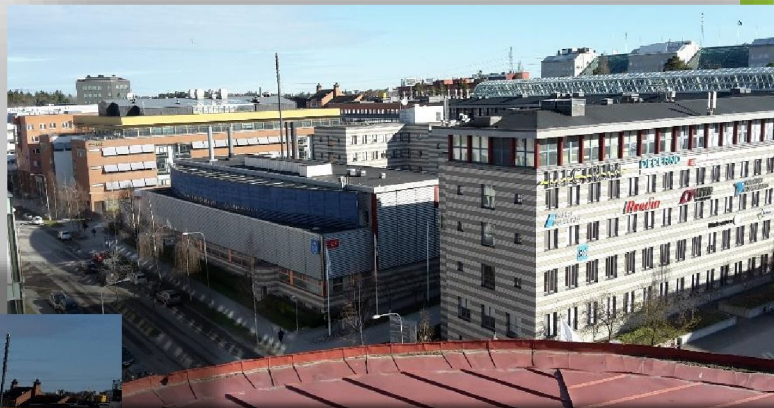


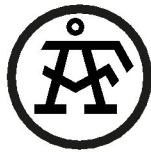


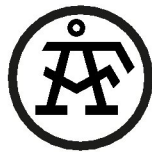


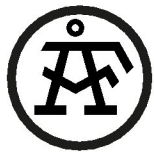
Zon 2

Kontorslokaler





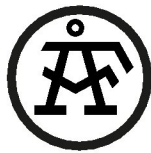


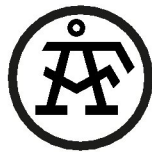


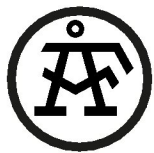
Zon 3

Butiker och
resturanger
samt kontor







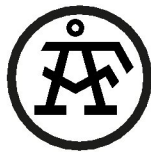


Zon 4

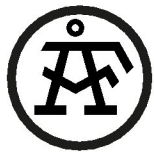


Kontorslokaler

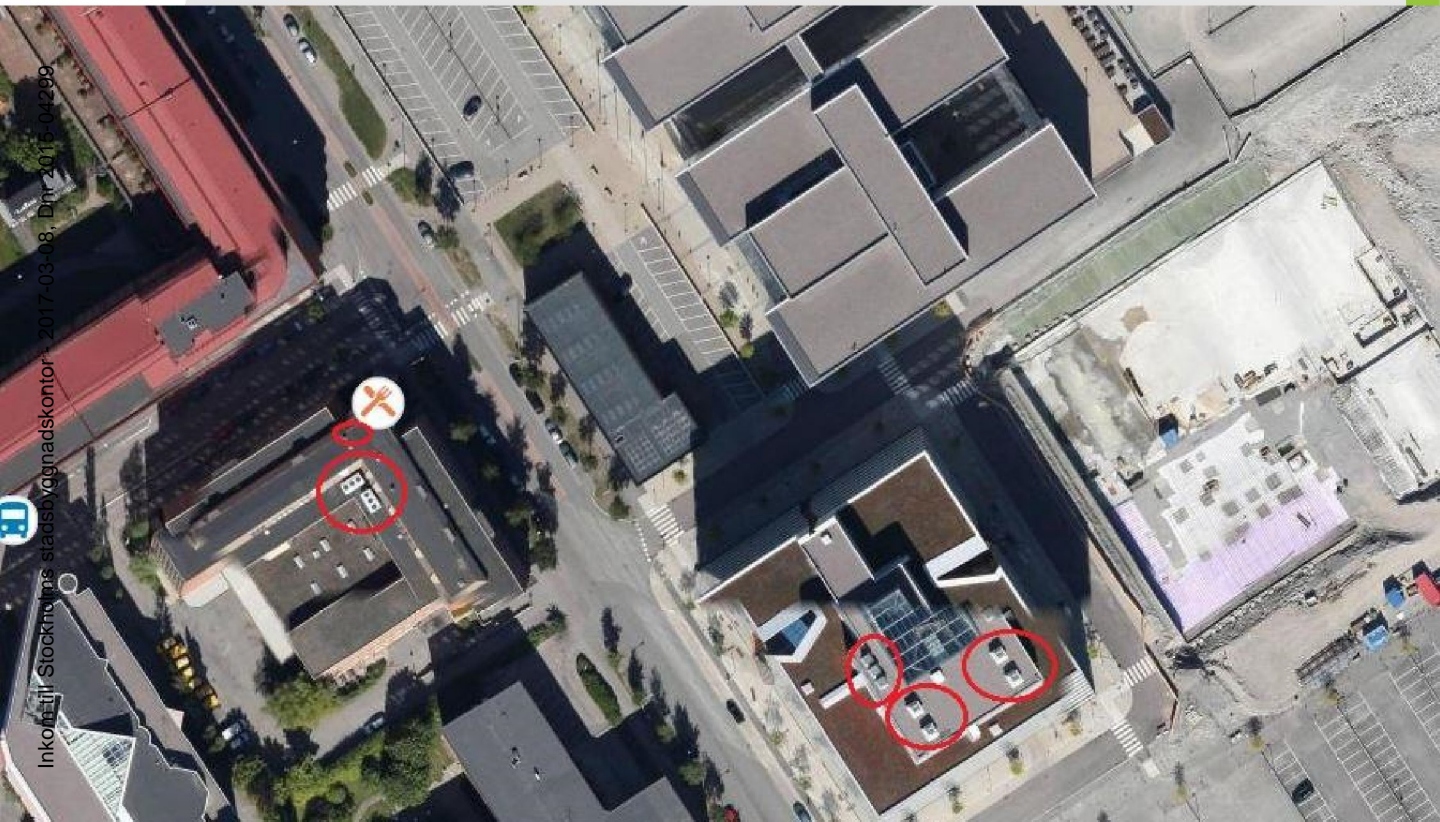


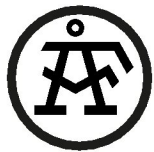




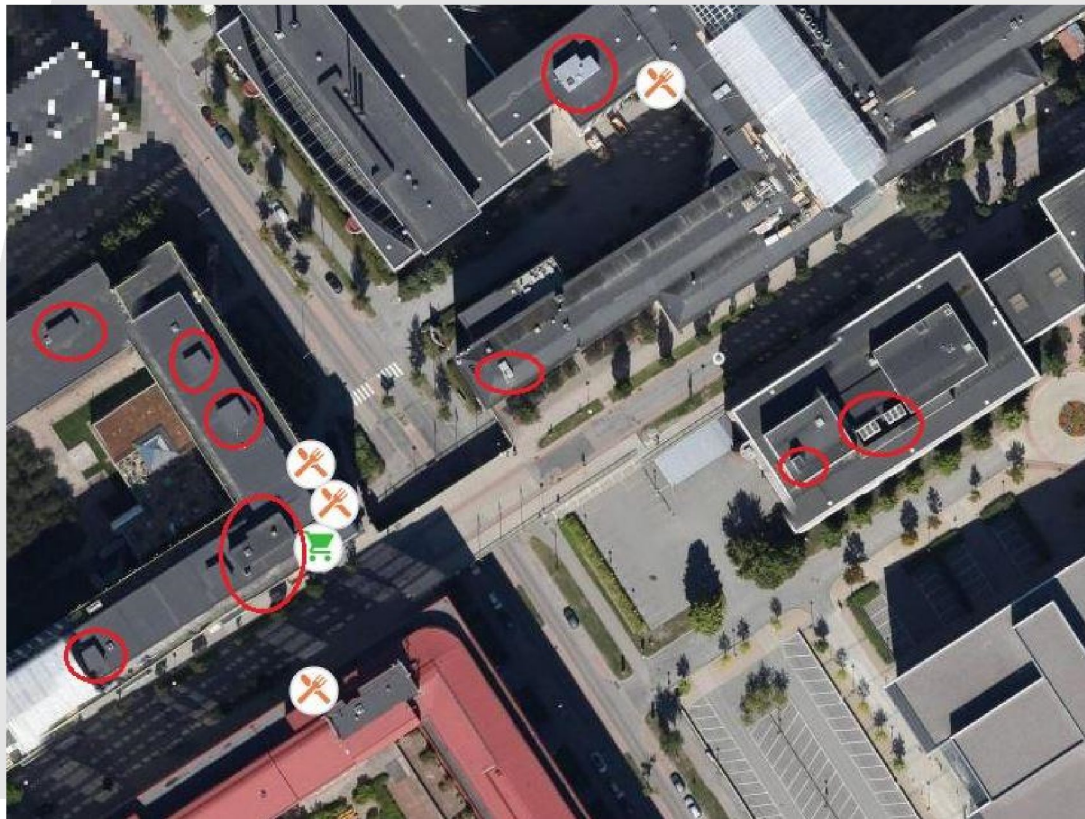


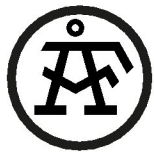
Potentiella bullerkällor zon 1



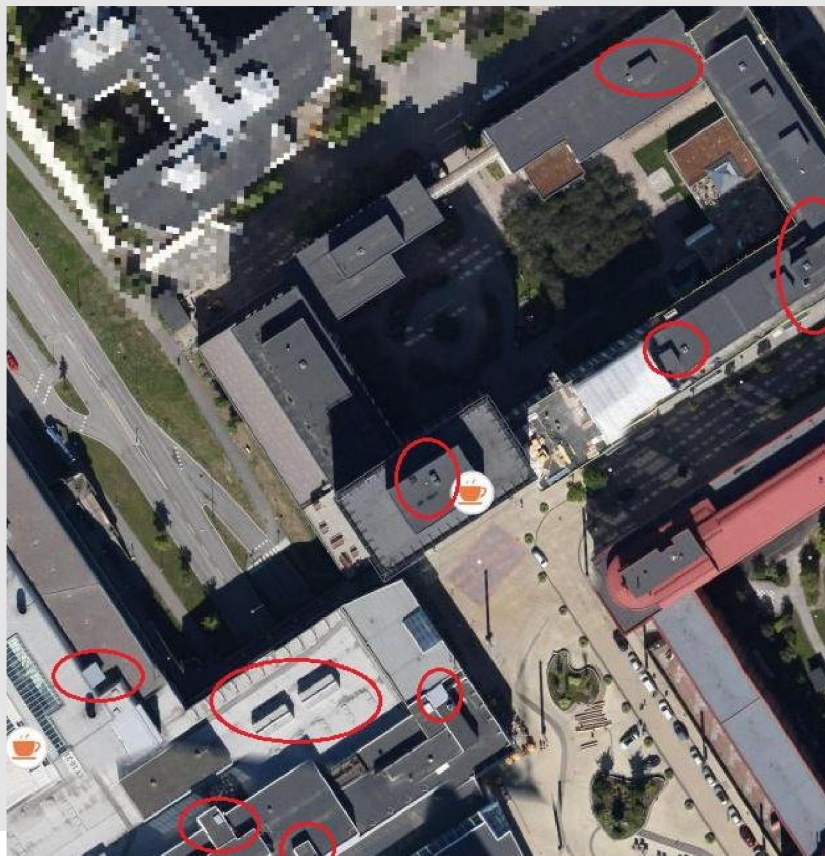


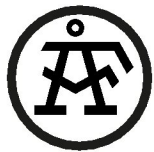
Potentiella bullerkällor zon 2





Potentiella bullerkällor zon 3





Potentiella bullerkällor zon 4

