



1 (13)

584750 PM06

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

Datum
2016-05-23

Uppdragsnr
584750

CEREP Sweden D AB
c/o The Carlyle Group
Charlotte Rosén / Henrik Orrbeck
Kungsgatan 30
111 35 Stockholm

Nacka strand, Nacka kommun
Ljudkonsultation i
program och detaljplanearbetet
Samuel Tuvenlund
Uppdragsansvarig

Nacka strand 3, Nacka strand

Trafikbullerutredning

Uppdrag: Genomgång, med avseende på trafikbuller, av förutsättningarna för bostäder i NS 3, närliggande förskola och skolgård vid Hus 9, samt påverkan på befintliga bostäder i närområdet, Nacka strand.

Sammanfattning: Byggnaderna samt förskole- och skolgård utsätts för vägtrafikbuller från den närliggande Tändkulevägen som går i en båge runt kvarteret samt högre upp på fasader mot söder även från Värmdöleden. Med fortsatt fokus i den kommande projekteringen på att hantera trafikbullerfrågan kan bostäder, förskola och skolgård med god ljudkvalitet erhållas. För befintliga bostäder norr och söder om Tändkulevägen rekommenderas generellt inga andra åtgärder än att i bygglovs-skedet utreda lämpligt bullerskydd av infartstrafik till planerat garage.

ÅF-Infrastructure AB
Ljud & Vibrationer
Stockholm

Samuel Tuvenlund

Granskad av kvalitetsrådgivare

Åsa Lindkvist



Innehållsförteckning

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | UNDERLAG | 4 |
| 2 | BAKGRUND | 4 |
| 3 | RIKTVÄRDEN | 4 |
| 3.1 | Boverkets byggregler | 4 |
| 3.2 | Ljudklassning av bostäder och skolor/förskolor | 4 |
| 3.3 | Förordning om trafikbuller | 5 |
| 3.4 | Startpromemoria för detaljplaneprogrammet | 5 |
| 4 | BEDÖMNINGSGRUNDER | 6 |
| 5 | TRAFIKUPPGIFTER | 7 |
| 6 | ÅTGÄRDER FÖR GOD LJUDMILJÖ | 7 |
| 6.1 | Exempel på åtgärder då höga nivåer vid fasad | 7 |
| 7 | BERÄKNADE NIVÅER | 9 |
| 7.1 | Ekvivalent ljudnivå | 9 |
| 7.2 | Maximal ljudnivå | 11 |
| 8 | KOMMENTARER | 12 |
| 8.1 | Högst 55 dBA vid alla fasader | 12 |
| 8.2 | Nivå vid fasad | 12 |
| 8.3 | Nivå på uteplats | 12 |
| 8.4 | Nivå inomhus med stängda fönster | 12 |
| 8.5 | Nivå på förskolegård | 13 |
| 8.6 | Nivå på skolgård | 13 |
| 8.7 | Påverkan på befintlig bebyggelse | 13 |



584750 PM06

2016-05-23

3 (13)

Bilagor

Förskola och skola

584750-NS 3-01 Ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark, förskola

584750-NS 3-02 Ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark, skolgård vid Hus 9

Planerade bostäder

584750-NS 3-03 Ekvivalent ljudnivå vid fasad våning 4

584750-NS 3-04 Ekvivalent ljudnivå vid fasad våning 5

584750-NS 3-05 Ekvivalent ljudnivå vid fasad våning 6

584750-NS 3-06 Ekvivalent ljudnivå vid fasad våning 7

584750-NS 3-07 Ekvivalent ljudnivå vid fasad våning 8

584750-NS 3-08 Ekvivalent ljudnivå vid fasad översta våningen på samtliga byggnader

Befintliga småhus norr om Tändkulevägen

584750-NS 3-09 Ekvivalent ljudnivå 2m över mark,

584750-NS 3-10 Maximal ljudnivå 2m över mark,

584750-NS 3-11 Ekvivalent ljudnivå vid fasad, vy från sydöst

584750-NS 3-12 Ekvivalent ljudnivå vid fasad, vy från nordväst

584750-NS 3-13 Maximal ljudnivå vid fasad, vy från sydöst

584750-NS 3-14 Maximal ljudnivå vid fasad, vy från nordväst

Befintliga småhus söder om Tändkulevägen på berget

584750-NS 3-15 Ekvivalent ljudnivå 2m över mark,

584750-NS 3-16 Maximal ljudnivå 2m över mark,

584750-NS 3-17 Ekvivalent ljudnivå vid fasad, vy från sydöst

584750-NS 3-18 Ekvivalent ljudnivå vid fasad, vy från nordväst

584750-NS 3-19 Maximal ljudnivå vid fasad, vy från sydöst

584750-NS 3-20 Maximal ljudnivå vid fasad, vy från nordväst



1 Underlag

- Trafikprognoser erhållna från SWECO via mail november 2014 samt PM daterat 2014-12-19
- Trafikprognoser erhållna från Ramböll, Centrala Nacka trafikutredning, daterad 2014-02-17
- Startpromemoria för detaljplaneprogram för Nacka Strand för Nacka kommun, Dnr KFKS 2012/495-214, daterad 2012-10-24
- Vårt PM Översiktlig bedömning av trafikbuller, 584750 PM01 daterad 2013-11-20
- Skisser och planlösningar, BSK
- Grundkarta Nacka strand

2 Bakgrund

Bostäder i som mest 9 våningar planeras mellan Tändkulevägen och befintlig kontorsbyggnad. På höjden mellan Vikdalen och Tändkulevägens nya förlängning planeras för en förskola. Befintliga bostäder i form av småhus ligger norr och söder om Tändkulevägen. I Hus 9 ligger en skola med skolgård söder om huset. Området ligger på grund av sin topografi delvis naturligt bullerskyddat från närmaste större trafikled, Värmdöleden. Bullernivån på fastigheten bestäms av trafik på närliggande lokala gator på de nedre våningsplanen men av Värmdöleden när man kommer högre upp i byggnaden. Fastigheten är centralt belägen nära J.V Svenssons torg med ändhållplats för busstrafik samt Nacka strands kaj med möjlighet till båtpendling. På längre sikt planeras även för tunnelbana i området. I denna rapport belyses, med avseende på trafikbullret, förutsättningarna för de nya bostäderna, den nya förskolan och skolgården söder om Hus 9.

3 Riktvärden

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

3.1 Boverkets byggregler

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

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

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

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

3.2 Ljudklassning av bostäder och skolor/förskolor

I svensk standard SS 252 67 anges värden för ljudklassning av bostäder. Ljudklass C kan sägas motsvara kraven enligt BBR, Ljudklass B innebär 4 dB lägre nivåer inomhus och Ljudklass A ytterligare 4 dB lägre nivåer. Ljudklass B eftersträvas då hög ljudstandard efterfrågas och Ljudklass A kan sägas motsvara mycket hög ljudstandard.

I svensk standard SS 252 68 anges värden för ljudklassning av bland annat skolor och förskolor och i BBR hänvisas till standarden. Om Ljudklass C innehålls uppfylls kraven enligt BBR.



3.3 Förordning om trafikbuller

Regeringen har beslutat om en förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader, SFS 2015:216 som utfärdades 9 april 2015. Förordningen innehåller riktvärden för trafikbuller vid bostadsbyggnader och ska tillämpas både vid bedömningar enligt plan- och bygglagen och enligt miljöbalken.

Förordningen innehåller riktvärden för buller utomhus från spår-, väg- och flygtrafik vid bostadsbyggnader. De nya riktvärdena träder i kraft den 1 juni 2015. Förordningen kommer att gälla såväl vid tillämpning i planskedet enligt plan- och bygglagen som vid tillståndsprövningar enligt miljöbalken. Eftersom förordningen knyter an till befintliga bestämmelser i plan- och bygglagen kommer förordningen att gälla för detaljplaneärenden som påbörjats från och med den 2 januari 2015.

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

Buller från spårtrafik och vägar

3§ Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

1. 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och
2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att bullret inte bör överskrida 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad.

4§ Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 ändå överskrids bör

1. minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden, och
2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

Vid en sådan ändring av en byggnad som avses i 9 kap. 2 § första stycket 3 a plan- och bygglagen (2010:900) gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

5§ Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå som anges i 3 § första stycket 2 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.

Beräkning av bullervärden

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

3.4 Startpromemoria för detaljplaneprogrammet

I startpromemorian för detaljplaneprogrammet anges under rubriken Störningar Trafikbuller att: "Nacka Strand är till viss del utsatt för trafikbuller. På de lägsta våningsplanerna orsakas bullret främst av trafik från tung busstrafik och högre upp av buller från Värmdöleden. Ny bebyggelse ska placeras och utformas så att riktvärden för trafikbuller i möjligaste mån inte överskrids. Avstegsfall från riktvärdena kan komma att bli aktuella i vissa lägen. Då ska lägenheter utformas genomgående."



4 Bedömningsgrunder

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

- högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid alla fasader
- bullerskyddad sida:
 - 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
- högsta trafikbullernivåer inomhus enligt BBR

Vidare kommenteras:

- högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid alla fasader
- högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå (dygnsekvivalent) på förskolegårds och skolgårds friyta
- påverkan på befintlig bebyggelse



5 Trafikuppgifter

Vägtrafik

Följande trafikprognoser för år 2030 erhållna från SWECO och Ramböll ligger till grund för beräkningarna. Infartstrafik till garage uppskattat utifrån uppfartstrafik av ÅF.

| Väg/delsträcka | ÅDT | Andel tung trafik | Hastighet km/h |
|---------------------------------|--------|-------------------|----------------|
| <u>Värmdöleden</u> | | | |
| Väster om avfart Nacka forum | 90 000 | 6 % | 90 |
| Öster om avfart Nacka forum | 75 000 | 6 % | 90 |
| Augustendalsvägen | 7 500 | 9 % | 30 |
| <u>Tändkulevägen</u> | | | |
| Augustendalsv. - Infart garage | 1 400 | 12 % | 30 |
| Efter infart garage - förskolan | 500 | 1 % | 30 |
| Efter förskolan | 250 | 5% | 30 |

6 Åtgärder för god ljudmiljö

För att möjliggöra för bostäder med god ljudkvalitet rekommenderas fortsatt fokus i den kommande projekteringen på att hantera trafikbullerfrågan efter regeringens förordning, Boverkets byggregler och intentionen i Nacka kommuns startpromemoria.

6.1 Exempel på åtgärder då höga nivåer vid fasad

Beroende på huskroppens utformning och placering i förhållande till gatan kan hänsyn till trafikbuller behöva tas vid utformning av bostäder. Ett sätt är genomgående lägenheter med minst hälften av bostadsrummen placerade med fönster mot bullerdämpad sida där ljudkraven innehålls.

Ett alternativ till åtgärder på byggnaden kan i vissa fall vara bullerdämpande beläggning på gata, s.k. tyst asfalt. Då det i Nacka strand är låga hastigheter bedöms detta dock endast ge marginell effekt i detta fall.

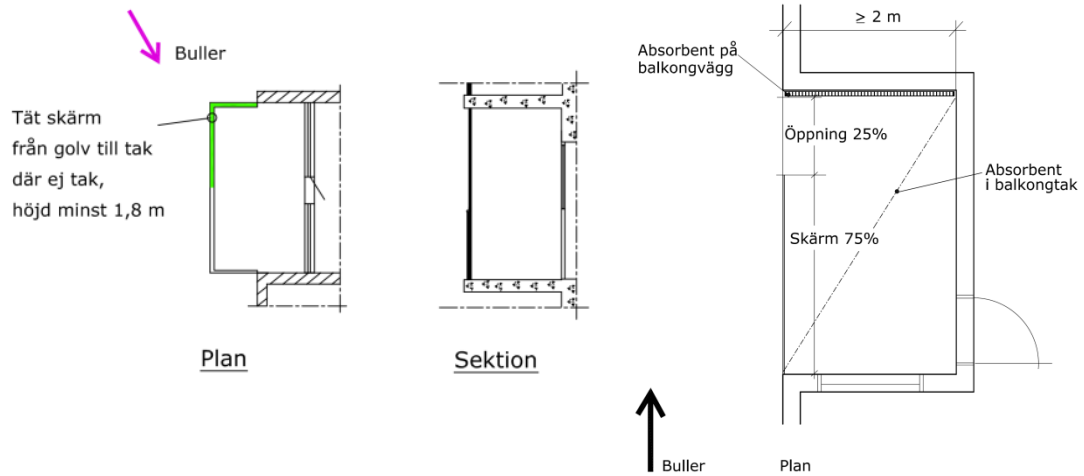
Där genomgående planlösning ej är genomförbart eller man av andra skäl önskar en annan planlösning, t.ex. för större lägenheter som 3:or och 5:or eller för mindre enkelsidiga lägenheter mot gata, kan lokala bullerskyddsskärmar på balkonger och/eller specialfönster bli aktuella. Dessa åtgärder innebär att ljudkrav kan innehålls vid bakomliggande fönster. Två möjliga lösningar på lokala bullerskydd vid balkong presenteras i principskiss 1 och 2 nedan.



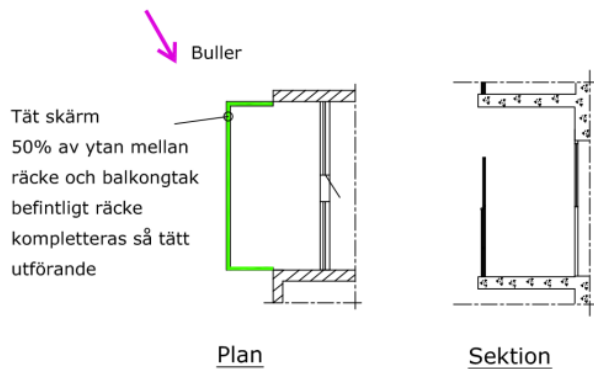
584750 PM06

2016-05-23

8 (13)

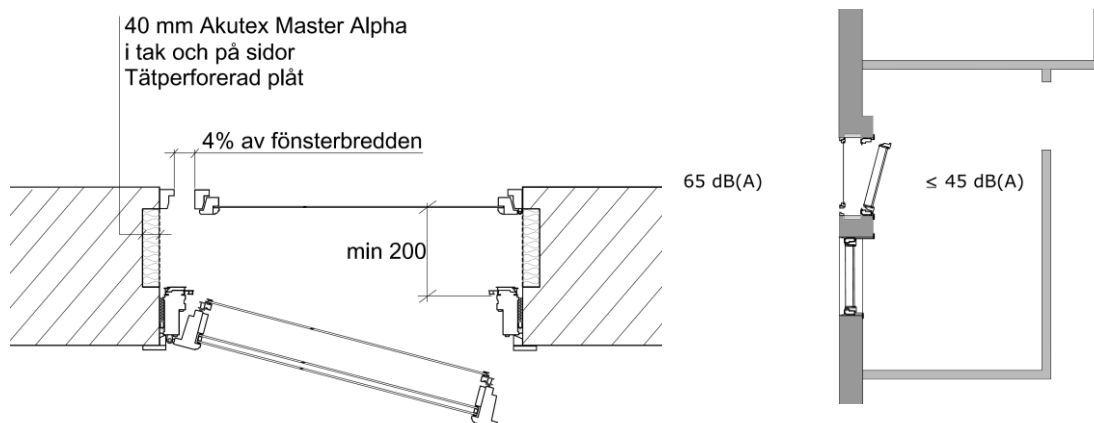


Principskiss 1. Alternativ för lokalt bullerskydd (inglasning) av balkong för att sänka ljudnivå utanför fönster.



Principskiss 2. Alternativ för lokalt bullerskydd (inglasning) av balkong för att sänka ljudnivå utanför fönster.

Genom att förse rum med specialfönster kan, beroende på ljudinfallets riktning och bullerregnets styrka, ca 20 dBA dämpning av bullernivåerna erhållas. Genom att förse ett eller flera rum i en bostad med specialfönster kan dessutom målet inomhus innehållas även med vädringsöppet fönster. Detta är en lösning som kan användas i begränsad omfattning i ett bostadsprojekt, normalt högst 5%. Exempel på specialfönster presenteras i principskiss 3 nedan.



Principskiss 3. Exempel på specialfönster.



7 Beräknade nivåer

Beräkningar av trafikbuller har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellen för vägtrafik (Naturvårdsverkets rapport 4653). Ekvivalent och maximal bullernivå har beräknats.

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 fasad.

Maximal ljudnivå redovisad som ljudutbredning användas för att bedöma ljudmiljön utomhus och för vägledning vid placering och utformning av uteplatser/skolgård/förskolegård och eventuella bullerskydd för att innehålla riktvärden vid uteplats/skolgård/förskolegård. Vid beräkning har övrig bebyggelse i området enbart varit dagens bebyggelse.

7.1 Ekvivalent ljudnivå

Förskola och skola

På ritning 584750-NS 3-01 resp. 02 redovisas ekvivalent ljudnivå vid förskolan och skolgård vid Hus 9 som ljudutbredning 1,5 m över mark i steg om 5 dB.

Planerade bostäder

I figur 1 och 2 nedan redovisas de ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad i steg om 5 dB som vyer. Vid fasad mot Värmdöleden i söder fås upp mot 64 dBA. Samtliga ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärden.

På ritning 584750-NS 2-03 – 08 redovisas ljudnivå vid fasad i steg om 5 dB, här framgår även förslag till planlösning för representativa våningsplan där ljudnivåer är över 55 dBA. Samtliga ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärden.

Befintliga småhus norr om Tändkulevägen

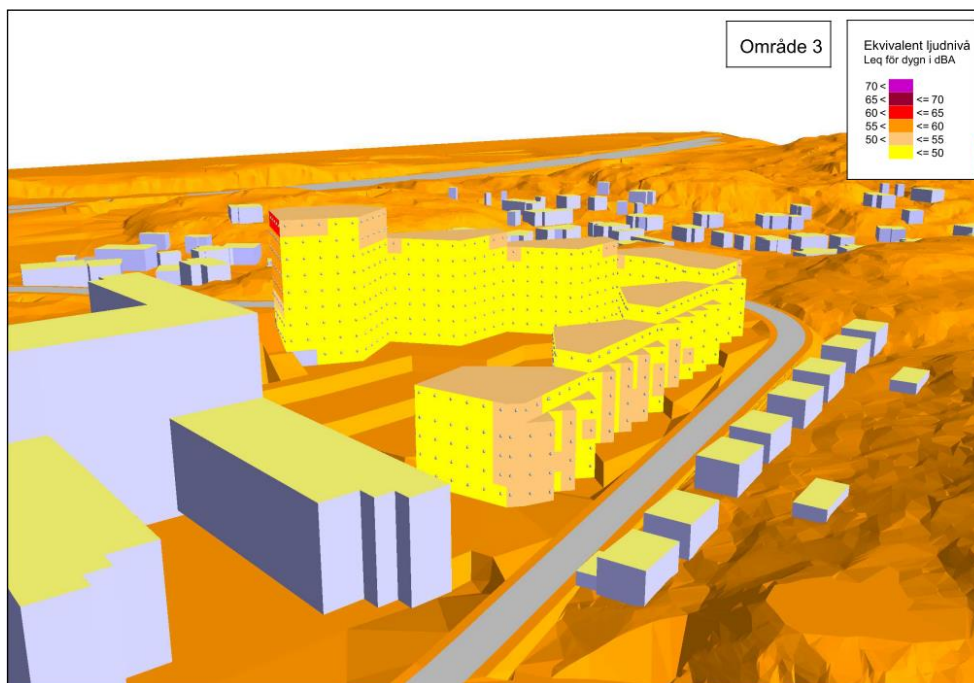
På ritning 584750-NS 3-09 redovisas ekvivalent ljudnivå vid befintliga småhus som ljudutbredning 2 m över mark i steg om 5 dB.

På ritning 584750-NS 3-11 och 12 redovisas de ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad i steg om 5 dB som vyer, ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärden.

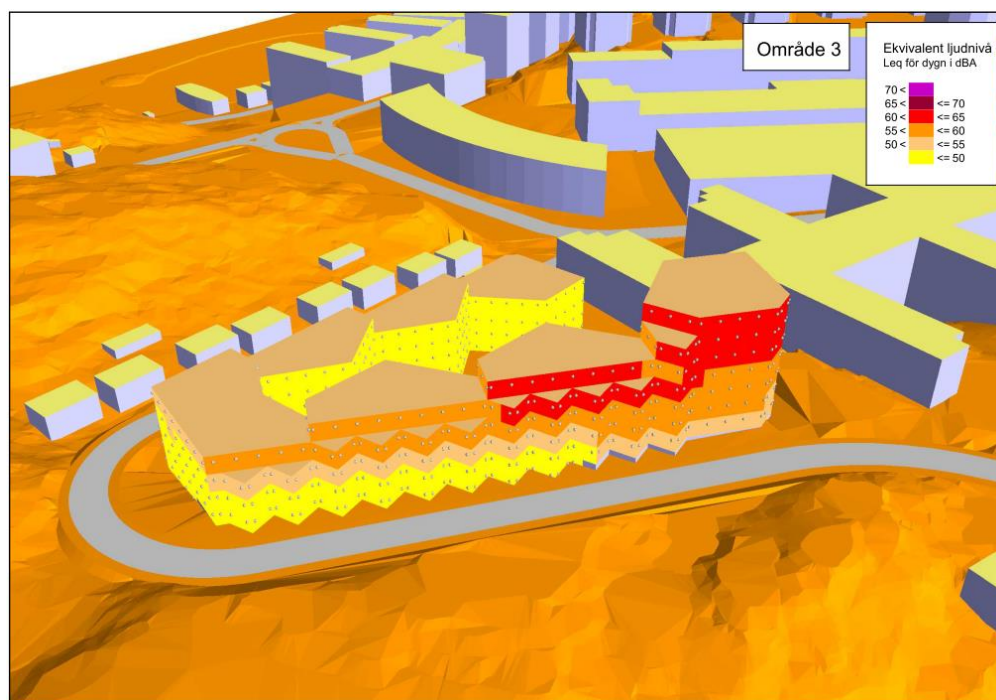
Befintliga småhus söder om Tändkulevägen på berget

På ritning 584750-NS 3-15 redovisas ekvivalent ljudnivå vid befintliga småhus som ljudutbredning 2 m över mark i steg om 5 dB.

På ritning 584750-NS 3-17 och 18 redovisas de ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad i steg om 5 dB som vyer, ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärden.



Figur 1. Ekvivalent ljudnivå vid fasad, frifältsvärde, vy från nordost.



Figur 2. Ekvivalent ljudnivå vid fasad, frifältsvärde, vy från syd.



584750 PM06

2016-05-23

11 (13)

7.2 Maximal ljudnivå

Separat redovisning av maximal ljudnivå görs ej för planerade bostäder då ljudnivån ligger under 70 dBA för samtliga fasader.

Befintliga småhus norr om Tändkulevägen

På ritning 584750-NS 3-10 redovisas maximal ljudnivå vid befintliga småhus som ljudutbredning 2 m över mark i steg om 5 dB.

På ritning 584750-NS 3-13 och 14 redovisas de ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad i steg om 5 dB som vyer, ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärden.

Befintliga småhus söder om Tändkulevägen på berget

På ritning 584750-NS 3-16 redovisas maximal ljudnivå vid befintliga småhus som ljudutbredning 2 m över mark i steg om 5 dB.

På ritning 584750-NS 3-19 och 20 redovisas de ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad i steg om 5 dB som vyer, ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärden.



8 Kommentarer

8.1 Högst 55 dBA vid alla fasader

Att innehålla målet högst 55 dBA vid alla fasader bedöms inte realistiskt, särskilt med tanke på infallet från Värmdöleden, varför bedömningen av bullersituationen sker utgående från avstegsfall/bullerskyddad sida.

8.2 Nivå vid fasad

Fasad mot gård och mot nord får högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå och här klarar man även högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå på merparten av fasaden. Högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå innehålls även vid fasad mot söder för de två nedre våningsplanen. För de övre våningsplan mot söder där man ej klarar högst 55 ekvivalent ljudnivå kan hälften av bostadsrummen innehålla 55 dBA med genomgående planlösning.

Högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå innehålls vid samtliga fasader utom mot Värmdöleden i söder för de övre våningsplanen.

Med föreslagen planlösning kan högst 55 dBA innehållas utanför minst hälften av bostadsrummen i majoriteten av lägenheterna.

Det krävs dock fortsatt utredning i projekteringen för att säkerställa att högst 55 dBA utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet, skall kunna innehållas¹. Utöver genomgående lägenhetsplanlösning krävas det med föreslagen planlösning t.ex. lokala bullerskydd på balkonger och/eller specialfönster i begränsad omfattning. Se exempel på förslag till utförande i 6.1 ovan. Lägenheter som kan vara aktuella för åtgärder så som t.ex. lokala bullerskydd på balkong är markerade på ritning 584750-NS 3-04 – 08.

I tabellen nedan sammanfattas bullersituationen med förslagen planlösning och lokala bullerskyddsåtgärder för lägenheterna i projektet. Med riktvärdet avses 55 dBA vid fasad.

| | <i>Lägenheter som klarar riktvärdet</i> | <i>Lägenheter som klarar riktvärdet med hälften av bostadsrummen mot bullerskyddad sida</i> | <i>Lägenheter som klarar riktvärdet med delvis inglasning av balkong</i> |
|-------|---|---|--|
| Antal | 151 | 19 | 5 |
| Andel | 86% | 11% | 3% |

8.3 Nivå på uteplats

Nivån på gemensam uteplats med placering på gård blir lägre än 50 dBA ekvivalent respektive 70 dBA maximal ljudnivå utan åtgärd.

8.4 Nivå inomhus med stängda fönster

Med lämpligt val av fönster och eventuella uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas med stängda fönster. Ljudkraven varierar med fönsterstorlek, rummets utformning och ytterväggskonstruktion samt önskemål om ljudstandard. Fasaddimensionering görs lämpligen i den fortsatta projekteringen.

¹ Samtliga fasader har högst 70 dBA maximal ljudnivå nattetid.



584750 PM06

2016-05-23

13 (13)

8.5 Nivå på förskolegård

Med föreslagen byggnadsutformning och planerad placering av förskolegård norr om byggnaden innehålls högst 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå på förskolegårdens friyta. På merparten av friytan är dygnsekvivalent ljudnivån högst 50 dBA.

8.6 Nivå på skolgård

På skolgård söder om Hus 9 innehålls högst 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå på skolgårdens friyta. På merparten av friytan är dygnsekvivalent ljudnivån högst 50 dBA.

8.7 Påverkan på befintlig bebyggelse

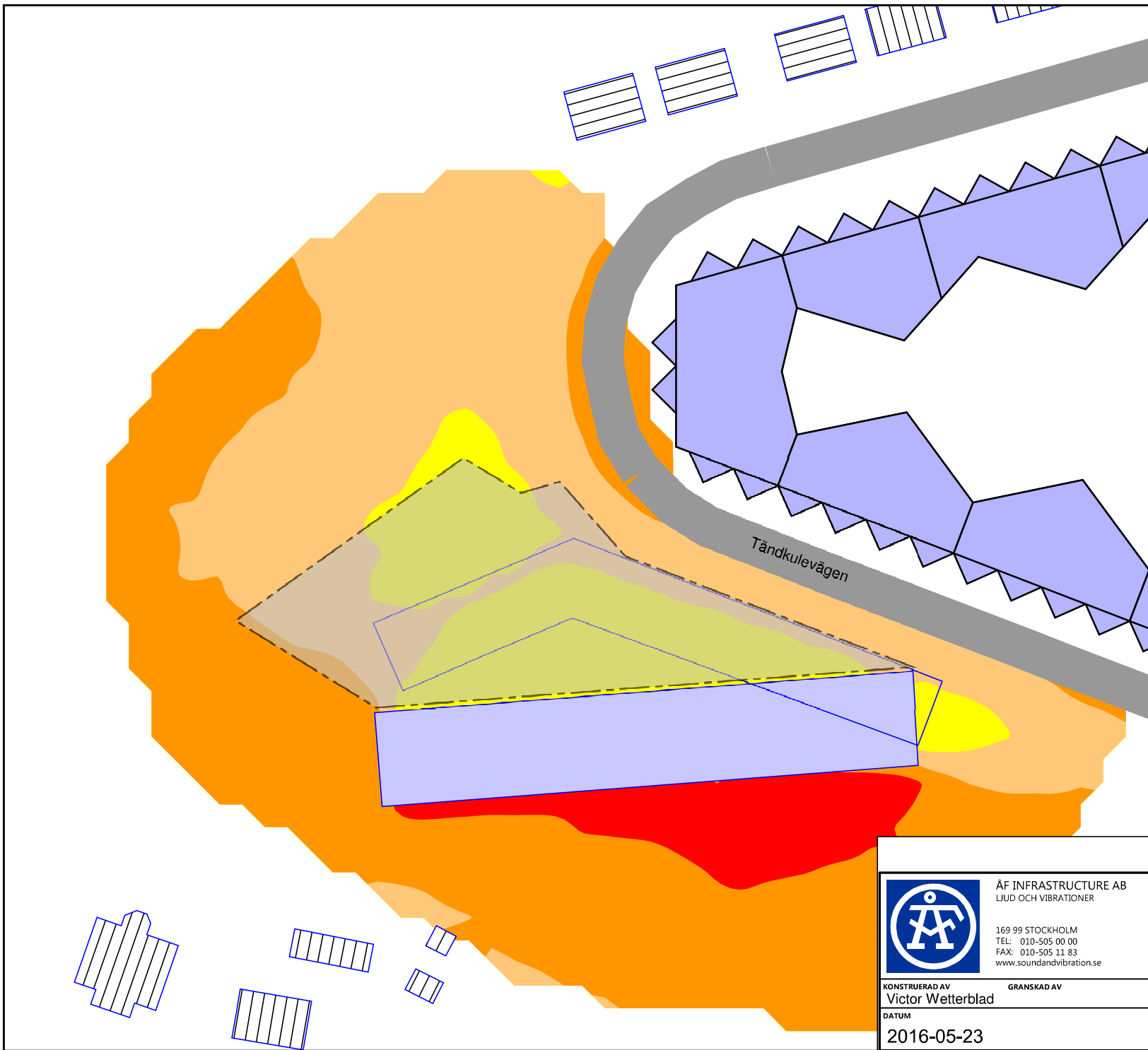
Planerad bebyggelse i område 3 kommer ej att medföra ökade trafikbullernivåer i form av reflekterande ljud till befintliga bostäder i närområdet annat än i försumbar omfattning ≤ 1 dBA. Reflexljudet blir betydligt lägre än direktljudet. De maximala bullernivåerna påverkas inte. Viss skärmning av ljud från Värmdöleden kan tvärtom påverka ljudnivån positivt i närområdet.

Befintliga småhus norr om Tändkulevägen

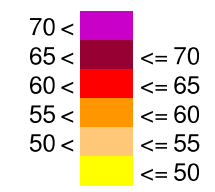
Högst 55 dBA vid samtliga fasader innehålls om man ej räknar med trafiken till den planerade garageinfarten. Här kan det eventuellt bli aktuellt med bullerskydd mot infartstrafiken, vilket bör utredas ytterligare t.ex. inför bygglov av detta garage.

Befintliga småhus söder om Tändkulevägen på berget

Högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå innehålls vid fasader mot Tändkulevägen. Påverkan på ekvivalenta ljudnivån av den tillkommande trafiken på Tändkulevägen är försumbar, ≤ 1 dBA. De maximala bullernivåerna påverkas för de norra delarna av fastigheterna som tidigare inte exponerats för direktljud från trafik. Antalet bullerhändelser är dock lågt och ljudnivån ligger under 70 dBA ca 5 m från vägmitt.



Ekvivalent ljudnivå
Dygn i dBA

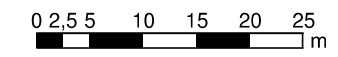



Symboler

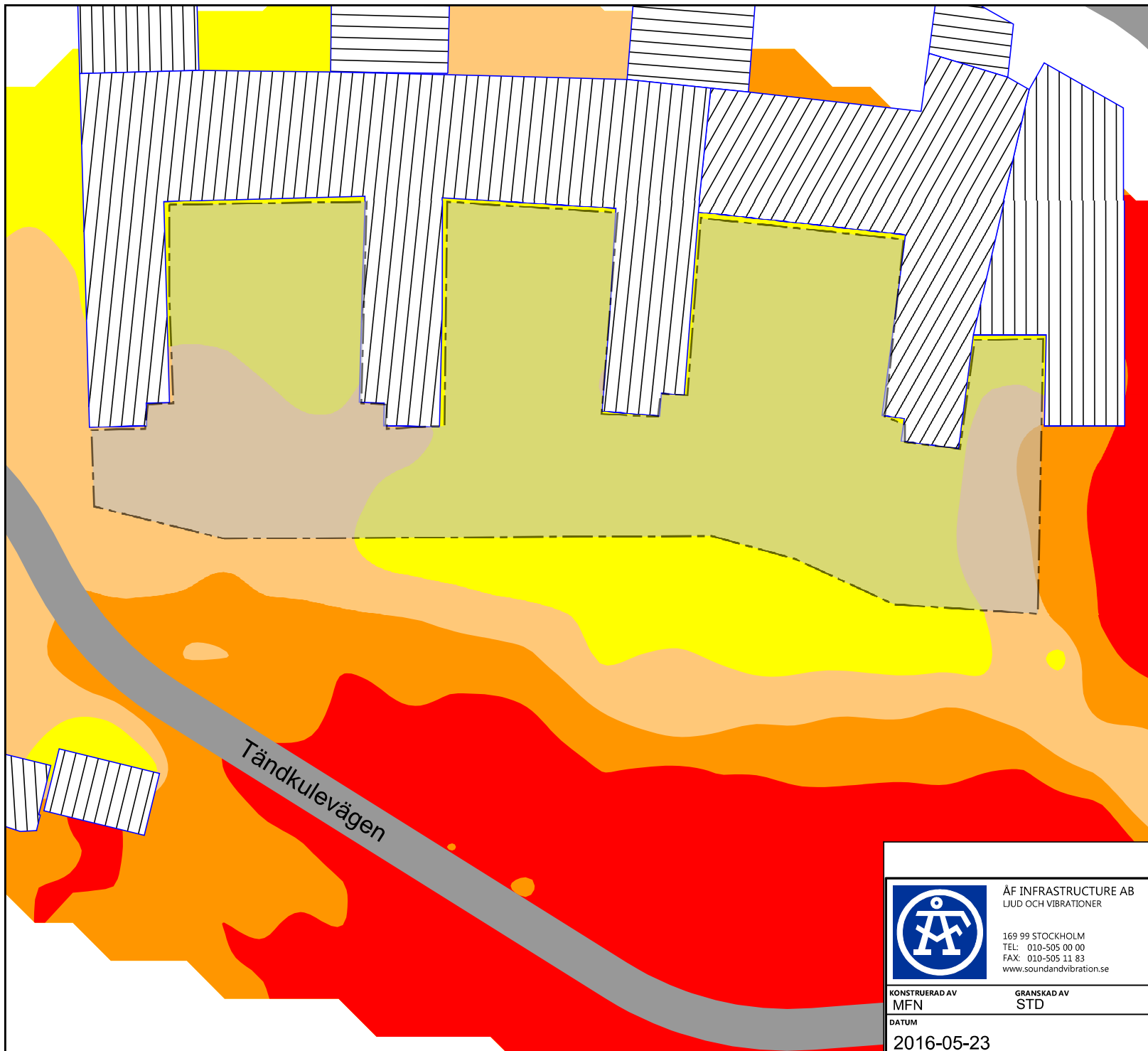
- Byggnad
- Vägar
- Skola Plan 1
- Skola Plan 2
- Förskolegård



Skala 1:500







| | | | | | |
|---|--|------------------------|--|--|--|
| | | | | | |
|  | ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER | | 169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se | | |
| KONSTRUERAD AV Victor Wetterblad | | GRANSKAD AV | | Nacka Strand, Förskola alternativ 5 Skolgård på taket på plan 1 Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik. Utbredning 1,5 m över mark. Väg nersänkt till 49.5 meter Byggnad placerad på justerad terräng | |
| DATUM 2016-05-23 | | ARBETSNUMMER 584750 | | RITNINGNUMMER NS 3-01 | |



Ekvivalent ljudnivå
För dygn i dBA

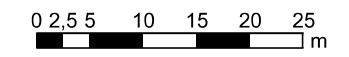
| | | |
|------|--|-------|
| 70 < | | |
| 65 < | | <= 70 |
| 60 < | | <= 65 |
| 55 < | | <= 60 |
| 50 < | | <= 55 |
| | | <= 50 |

Symboler


-  Planerade byggnader
-  Vägar
-  Befintliga byggnader
-  Skolgård



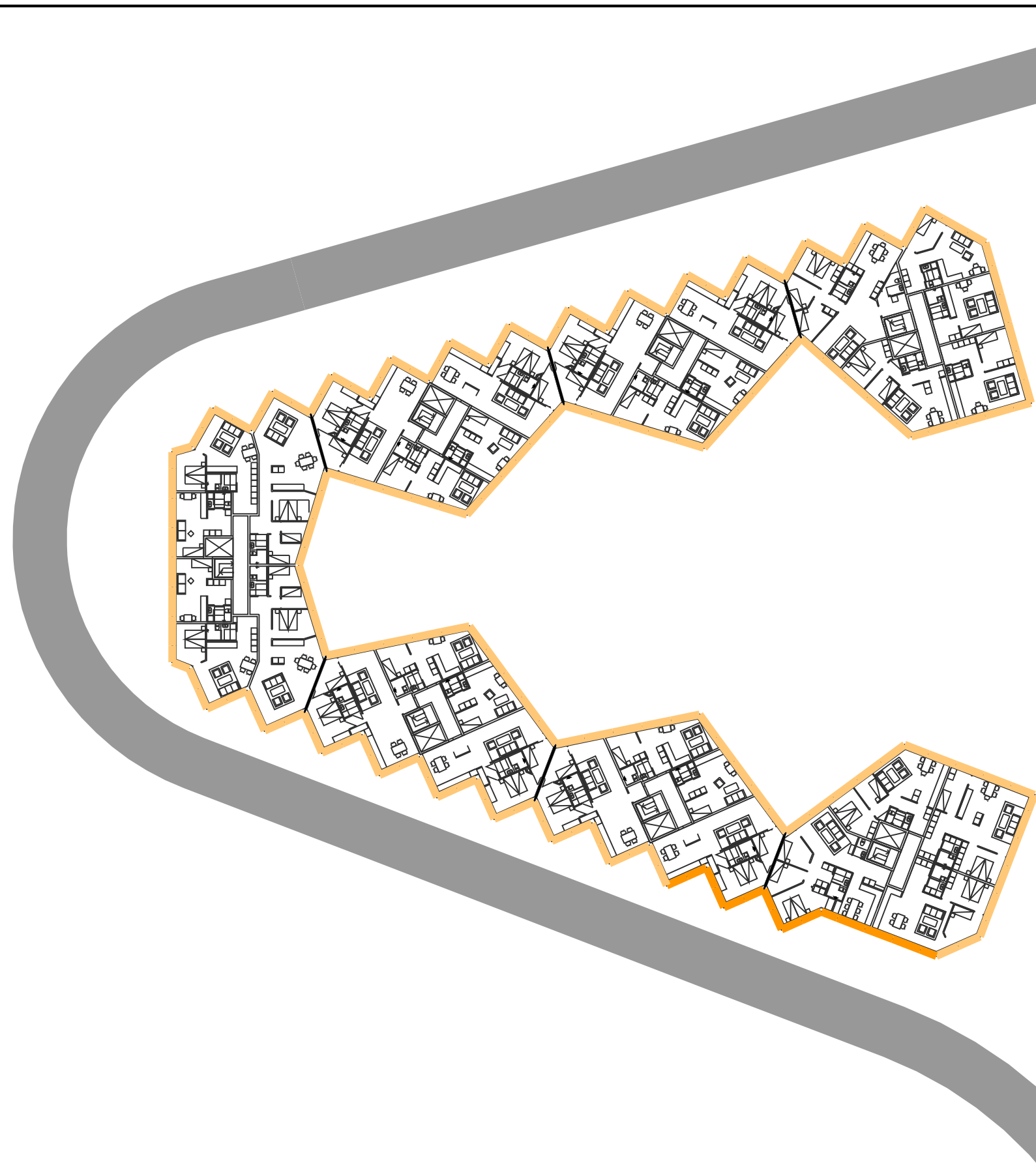
Skala 1:500



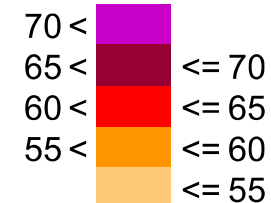
Tändkulevägen

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------------|--|------|-------|
| REV | | ANT | | REVIDERINGEN AVSER | | SIGN | DATUM |
|  | | ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER 169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se | | | | | |
| KONSTRUERAD AV | | GRANSKAD AV | | | | | |
| MFN | | STD | | | | | |
| DATUM | | ARBETSNUMMER | | RITNINGNUMMER | | REG | |
| 2016-05-23 | | 584750 | | NS 3-02 | | | |




Skolgård vid byggnad 9
Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik
Utbredning 1,5 meter över mark



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn i dBA

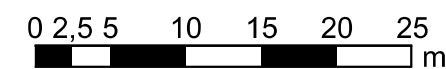


Symboler

-  Planerade byggnader
-  Vägar
-  Befintliga byggnader




Skala 1:500



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

Nacka strand område 3
Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik
Våning 4

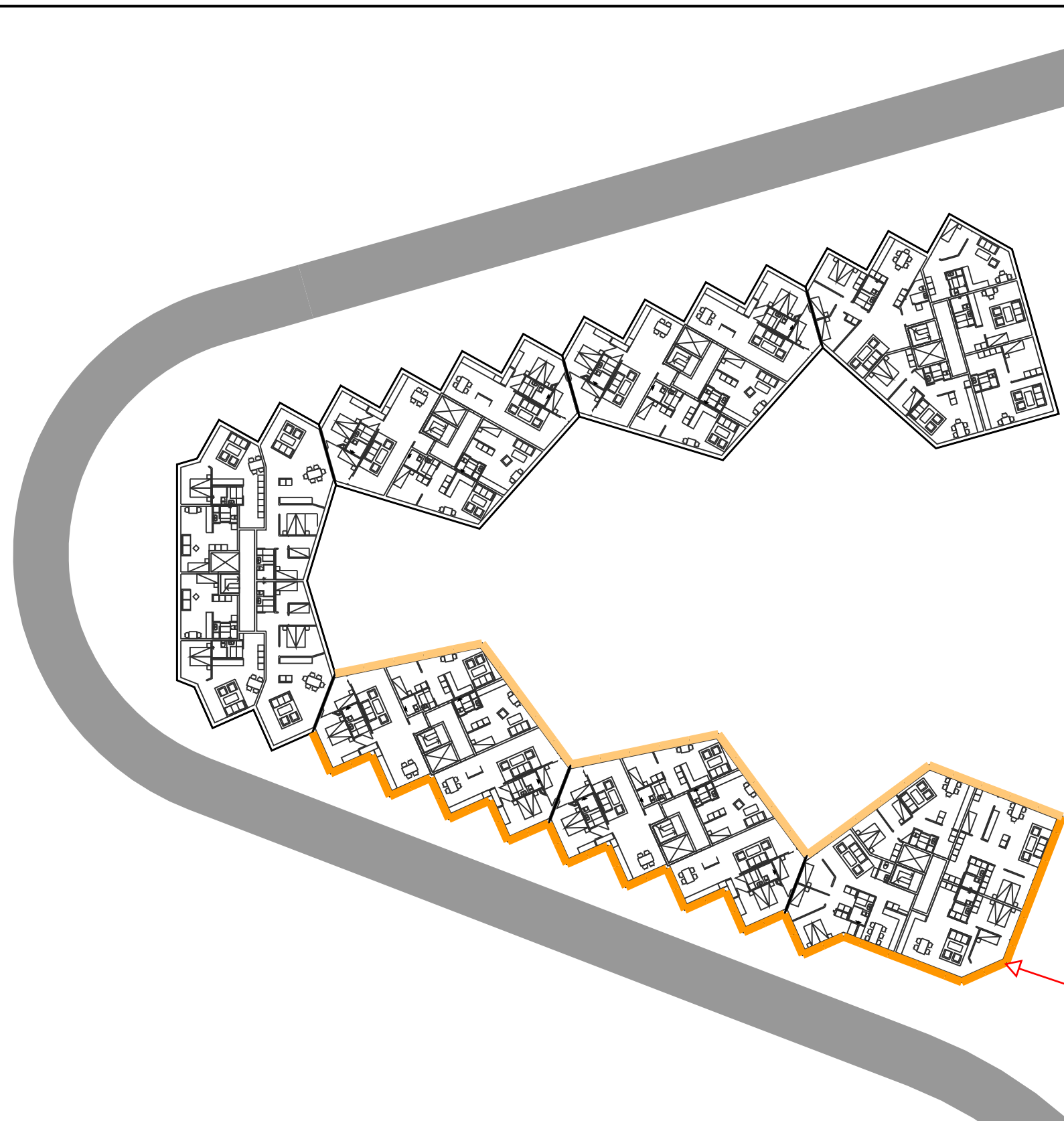
| | | |
|--------------|---------------|-----|
| ARBETSNUMMER | RITNINGNUMMER | REG |
| 584750 | NS 3-03 | |



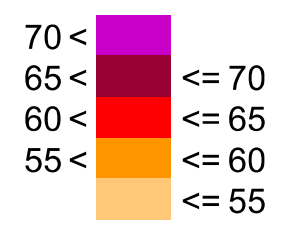
ÅF INFRASTRUCTURE AB
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

| | |
|------------------------------|--|
| KONSTRUERAD AV ANN | GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund |
| DATUM 2016-05-23 | ARBETSNUMMER 584750 |



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn i dBA

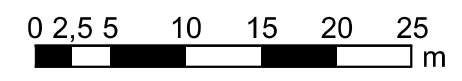


Symboler

- Planerade byggnader
- Vägar
- Befintliga byggnader



Skala 1:500



Delvis inglasad balkong eller annan åtgärd

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

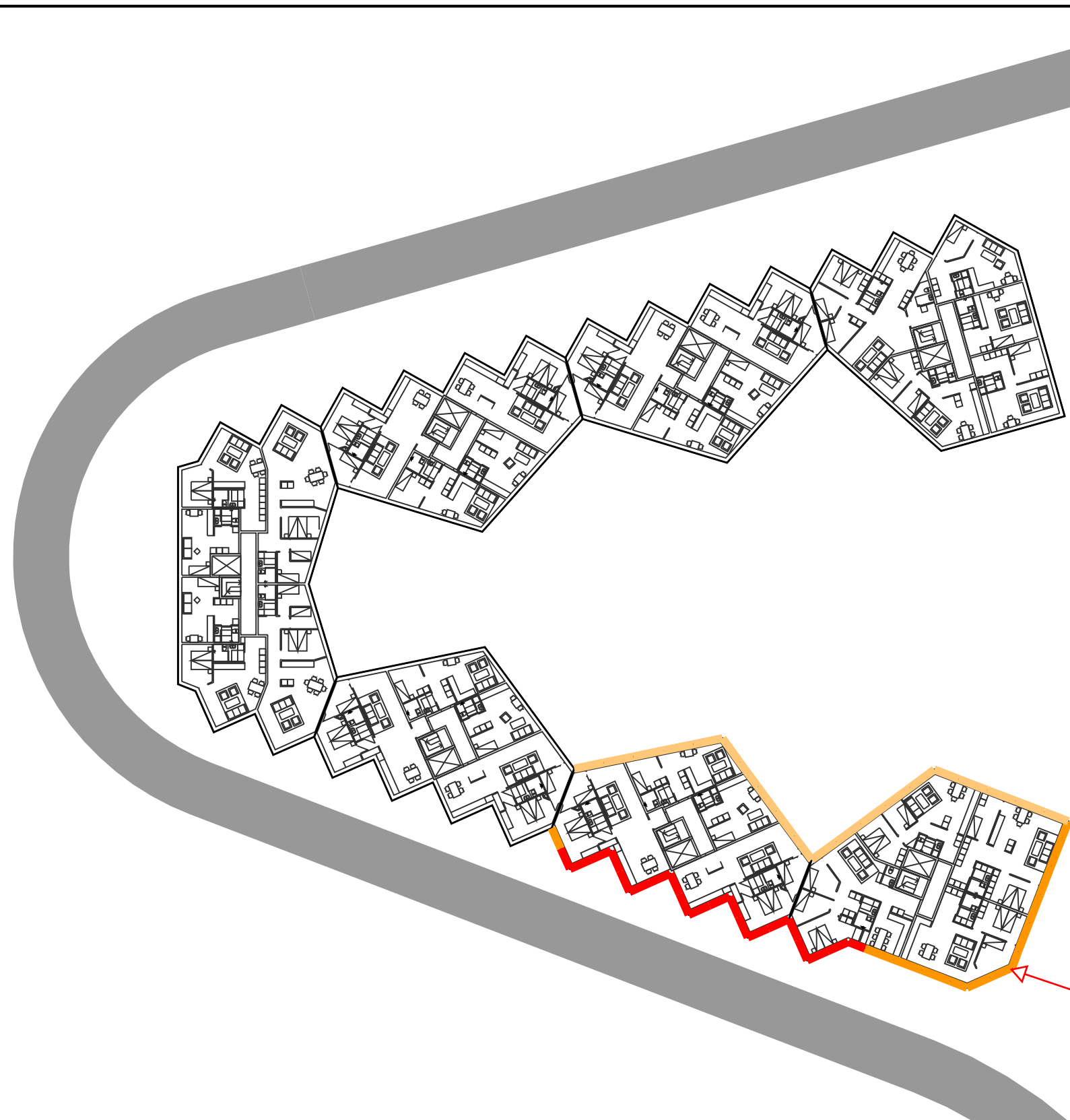
Nacka strand område 3
Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik
Våning 5

| | | |
|--------------|---------------|-----|
| ARBETSNUMMER | RITNINGNUMMER | REG |
| 584750 | NS 3-04 | |

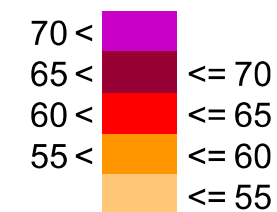
ÅF INFRASTRUCTURE AB
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

| | |
|------------------------------|--|
| KONSTRUERAD AV ANN | GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund |
| DATUM 2016-05-23 | |



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn i dBA



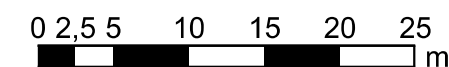
Symboler

- Planerade byggnader
- Vägar
- Befintliga byggnader

Förslag till åtgärd för att innehålla högst 55 dBA




Skala 1:500



Delvis inglasad balkong eller annan åtgärd

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

 **ÅF INFRASTRUCTURE AB**
LJUD OCH VIBRATIONER
169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

Nacka strand område 3

Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik
Våning 6

KONSTRUERAD AV
ANN

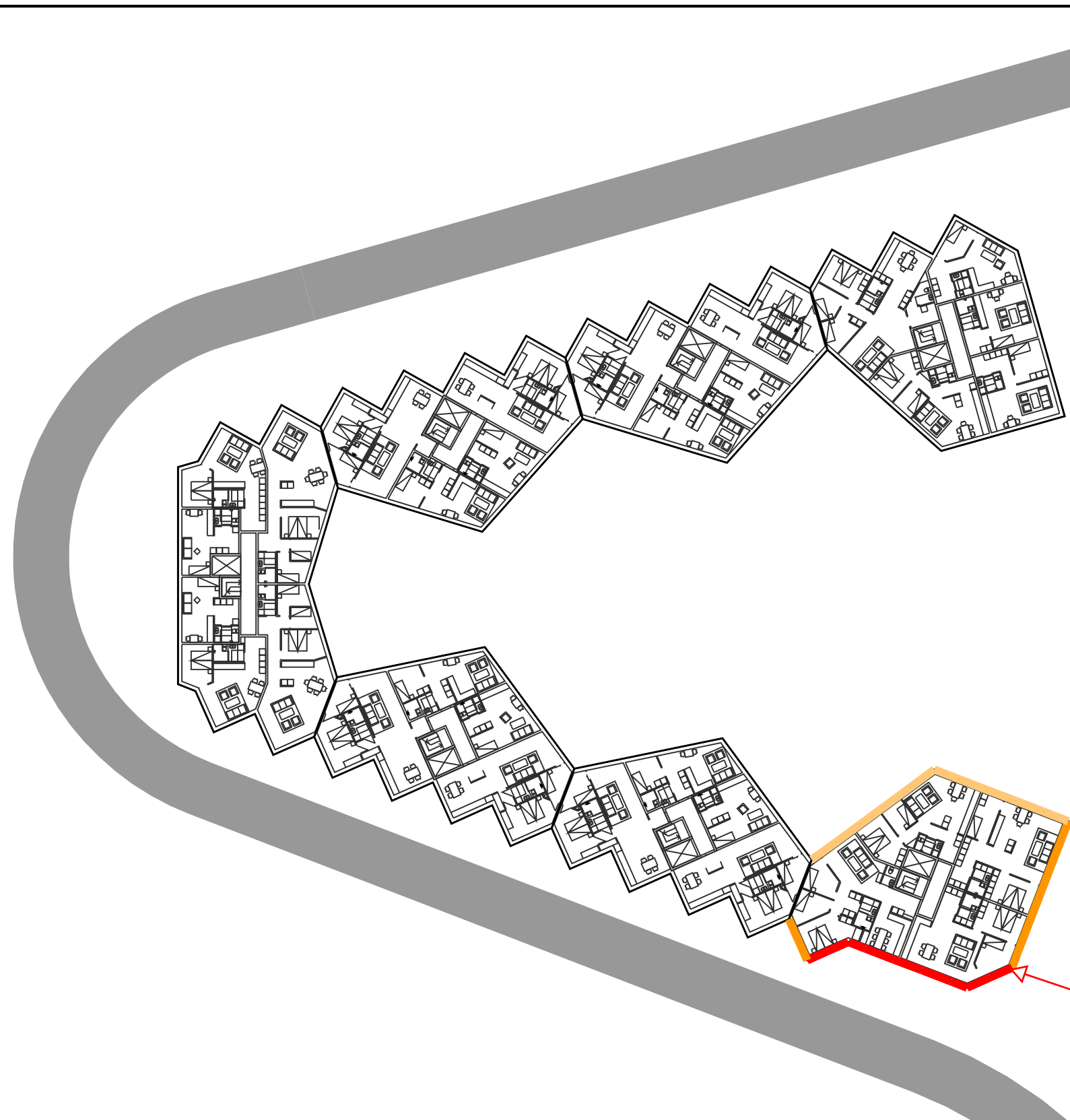
GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2016-05-23

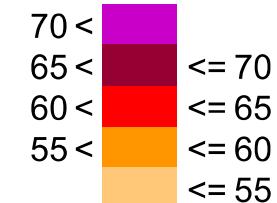
ARBETSNUMMER
584750

RITNINGNUMMER
NS 3-05

REG



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn i dBA



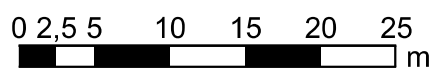
Symboler

- Planerade byggnader
- Vägar
- Befintliga byggnader

Förslag till åtgärd för att innehålla högst 55 dBA

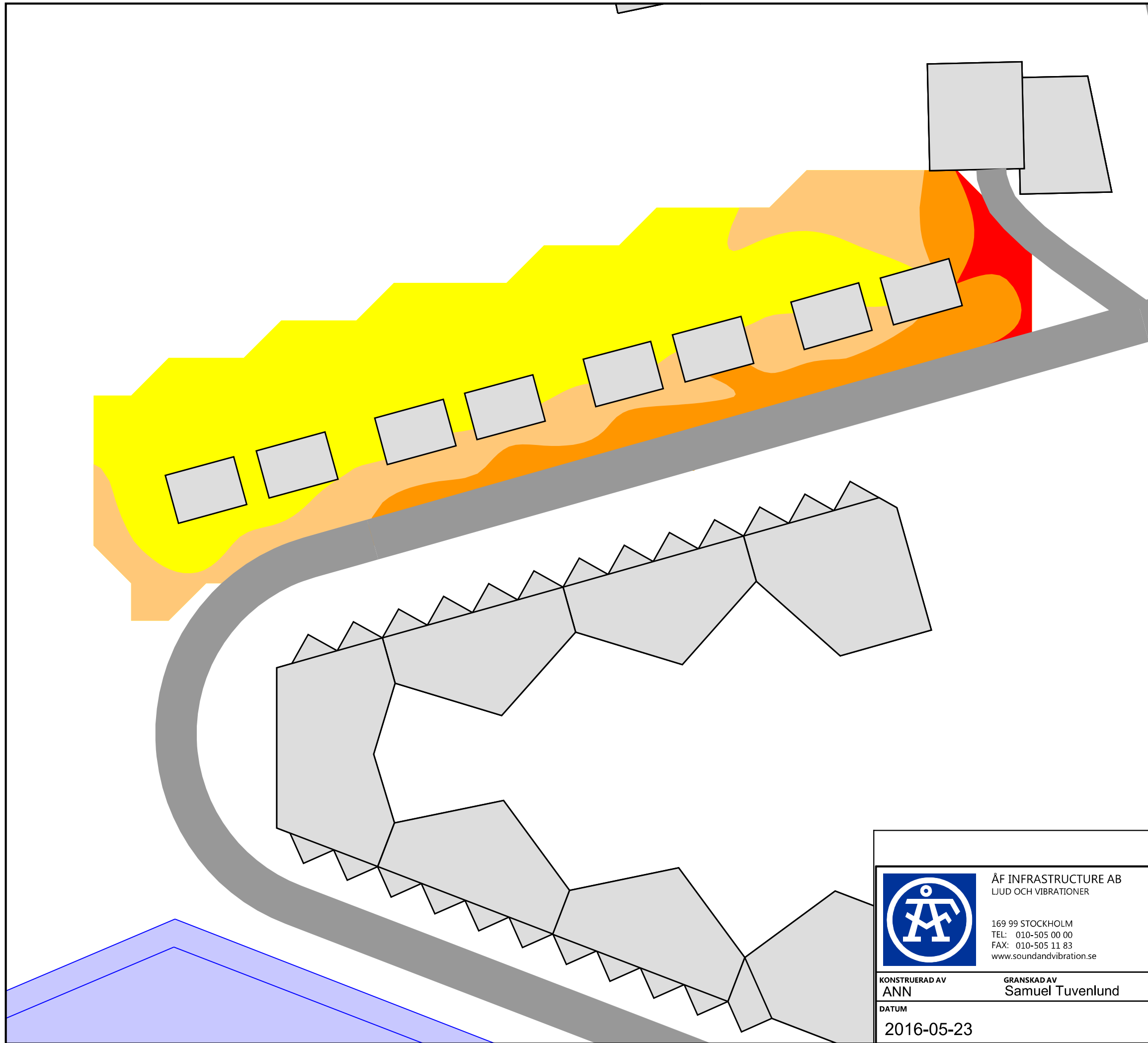


Skala 1:500

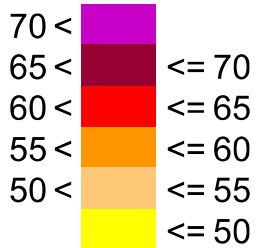


Delvis inglasad balkong eller annan åtgärd




| | | | |
|---|--|--|--------------------------|
| | | ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER 169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se | |
| KONSTRUERAD AV ANN | | GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund | |
| DATUM 2016-05-23 | | ARBETSNUMMER 584750 | RITNINGNUMMER NS 3-06 |
| NACKA STRAND OMRÅDE 3 Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik Våning 7 | | REV ANT REVIDERINGEN AVSER SIGN DATUM | REG |



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn i dBA

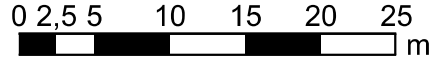


Symboler


-  Planerade byggnader
-  Vägar
-  Befintliga byggnader



Skala 1:500



| REV | ANT | REVIDERINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|-----|--------------------|------|-------|
| | | | | |
| <p>Nacka strand område 3 Befintliga småhus vid Tändkulevägen</p> <p>Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik Utbredning med reflektioner</p> | | | | |
| ARBETSNUMMER | | RITNINGSNUMMER | | REG |
| 584750 | | NS 3-09 | | |



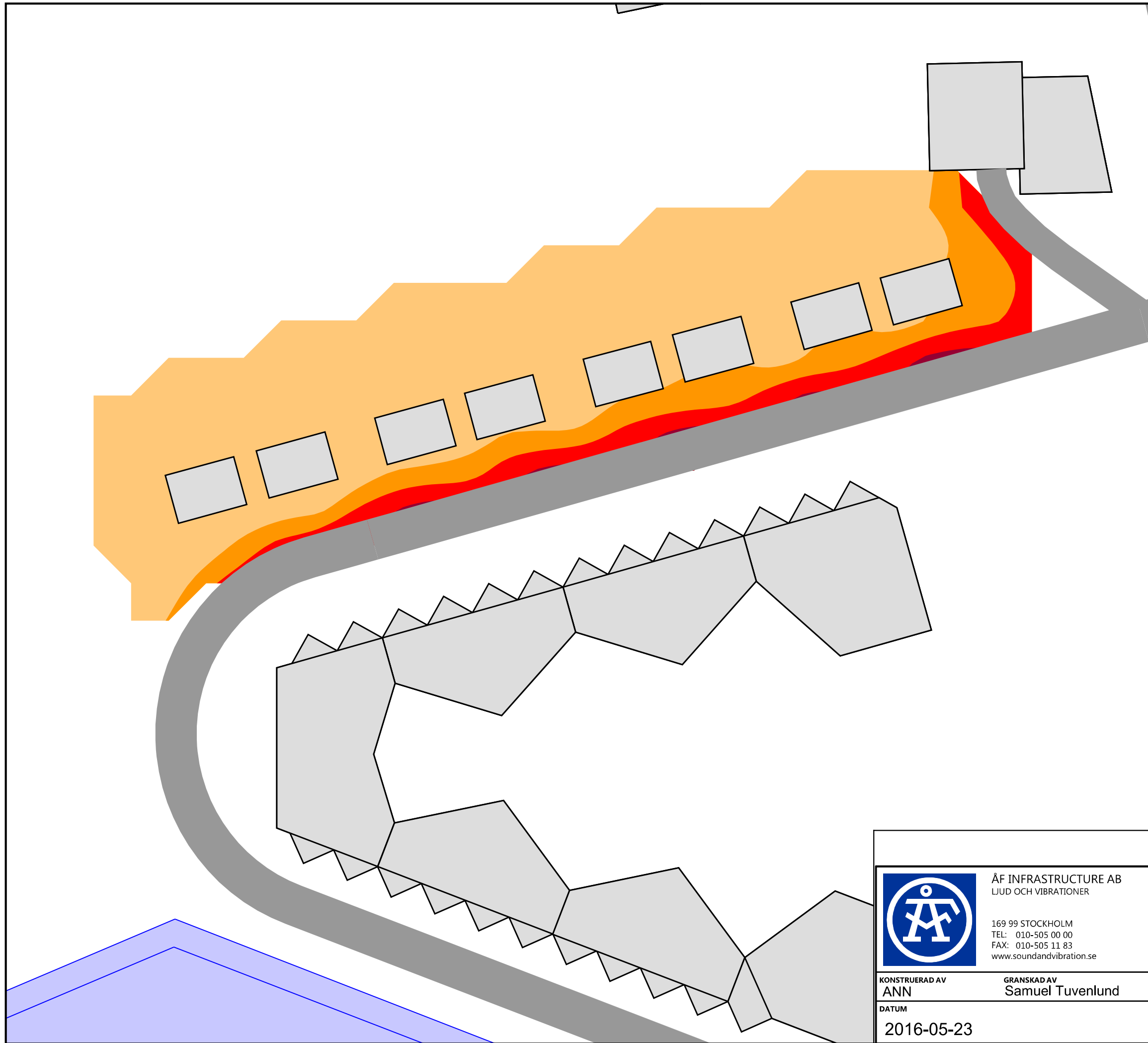
ÅF INFRASTRUCTURE AB
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

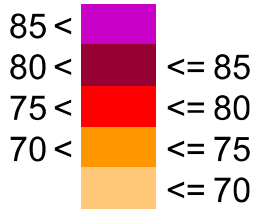
KONSTRUERAD AV
ANN

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2016-05-23



Maximal ljudnivå
dBA

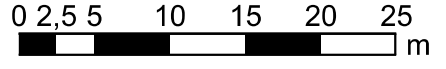


Symboler

- Planerade byggnader
- Vägar
- Befintliga byggnader



Skala 1:500



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

Nacka strand område 3
Befintliga småhus vid Tändkulevägen

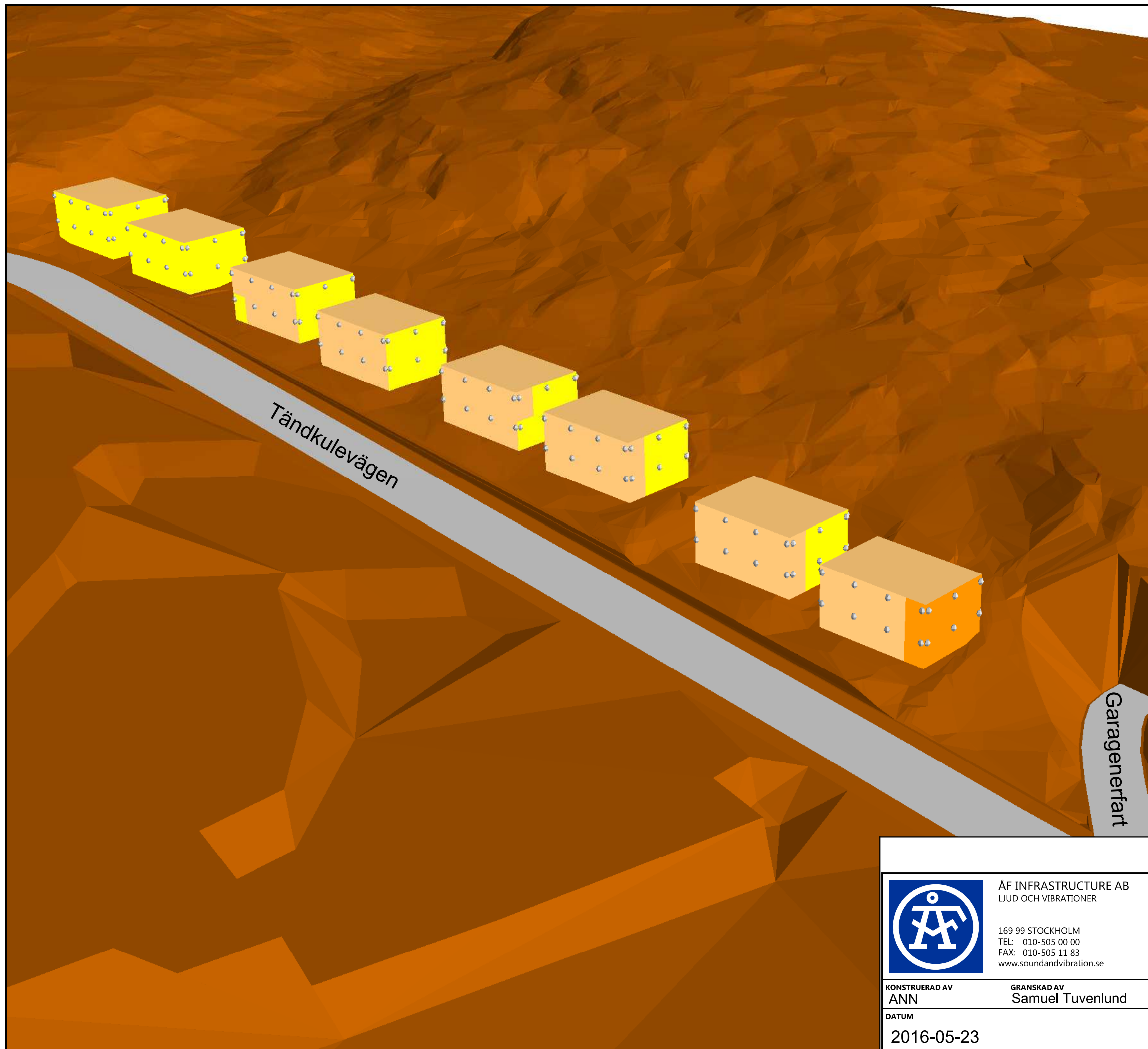
Maximal ljudnivå från vägtrafik
Utbredning med reflektioner

| | | |
|--------------|---------------|-----|
| ARBETSNUMMER | RITNINGNUMMER | REG |
| 584750 | NS 3-10 | |

ÅF INFRASTRUCTURE AB
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

| | |
|------------------------------|--|
| KONSTRUERAD AV ANN | GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund |
| DATUM 2016-05-23 | ARBETSNUMMER 584750 |




Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn i dBA

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

Symboler

| | |
|--|----------------------|
| | Planerade byggnader |
| | Vägar |
| | Befintliga byggnader |

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

 **ÅF INFRASTRUCTURE AB**
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

KONSTRUERAD AV
ANN

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

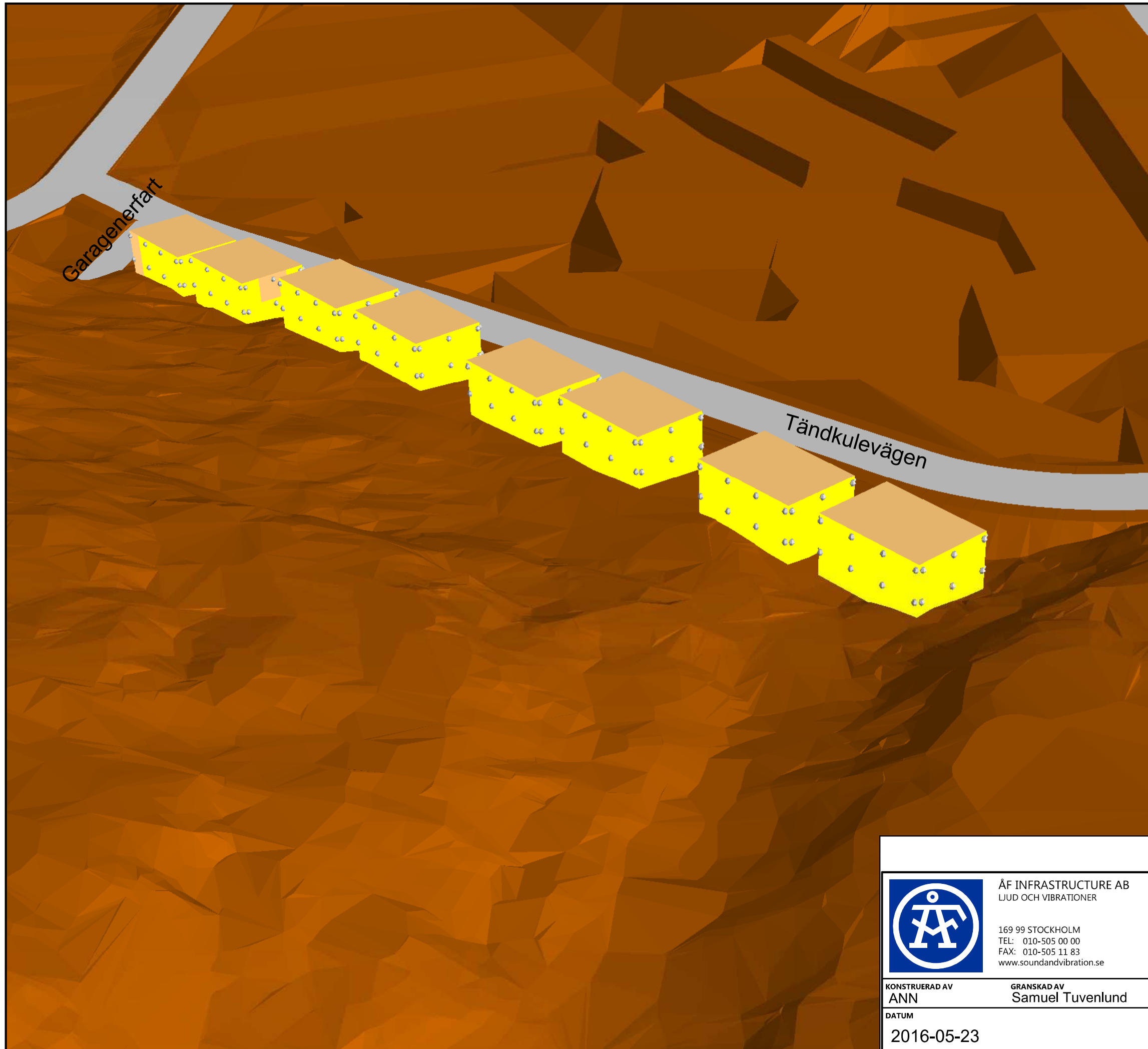
DATUM
2016-05-23

Nacka strand område 3

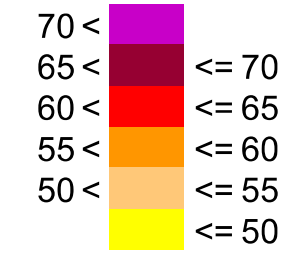
Befintliga småhus vid Tändkulevägen

Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik
Fasadpunktsberäkning med frifältsvärde
Vy från sydöst

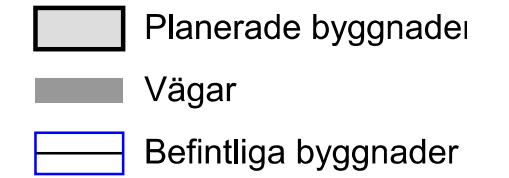
| | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-----|
| ARBETSNUMMER 584750 | RITNINGNUMMER NS 3-11 | REG |
|-------------------------------|---------------------------------|-----|



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn i dBA



Symboler



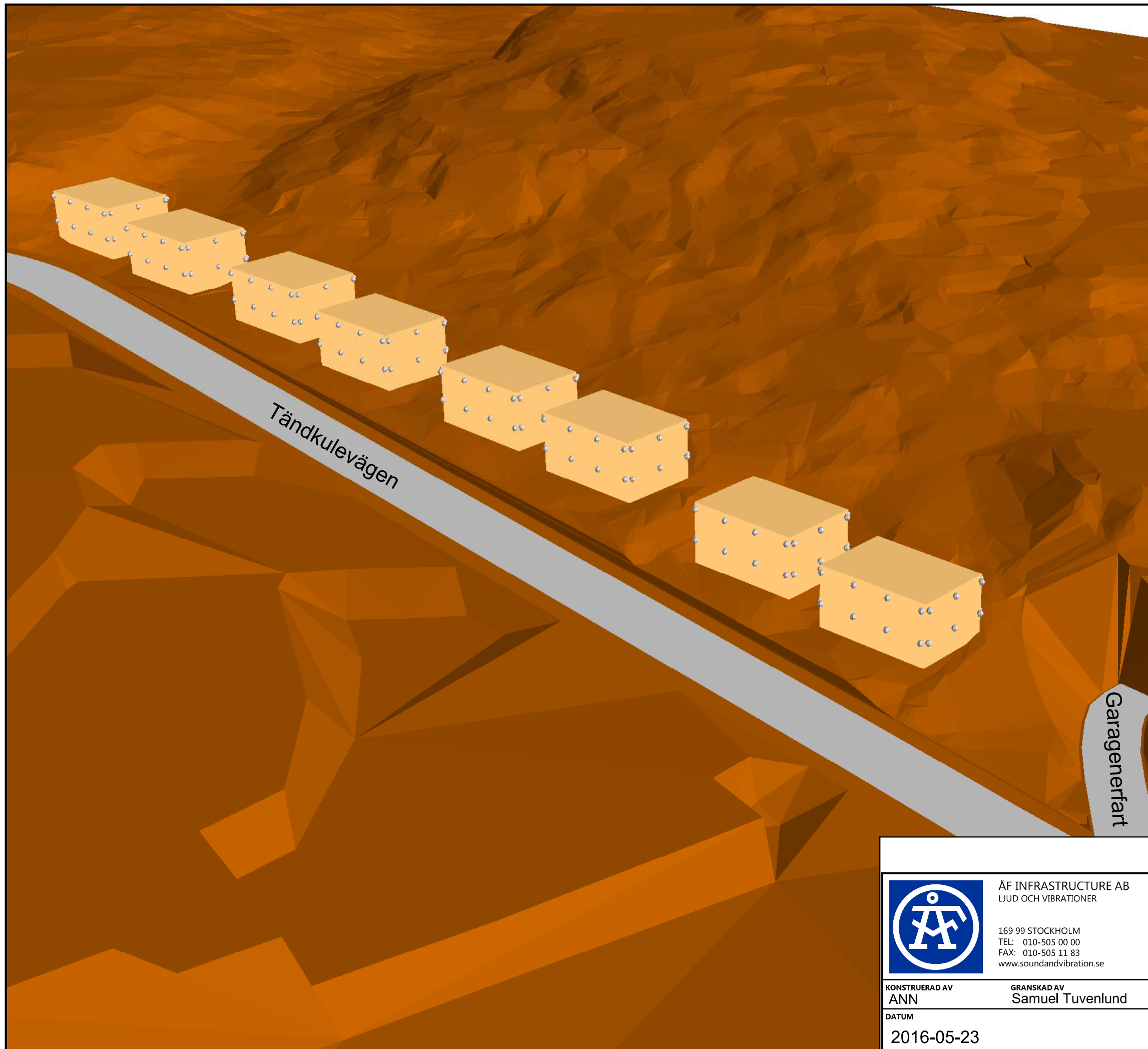
| REV | ANT | REVIDERINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|--------------------|------|-------|
| | | | | |

Nacka strand område 3
Befintliga småhus vid Tändkulevägen

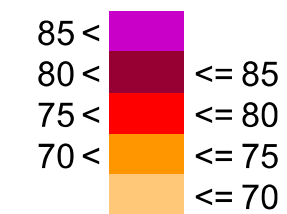
Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik
Fasadpunktsberäkning med frifältsvärde
Vy från nordväst

| | | |
|--------------|---------------|-----|
| ARBETSNUMMER | RITNINGNUMMER | REG |
| 584750 | NS 3-12 | |

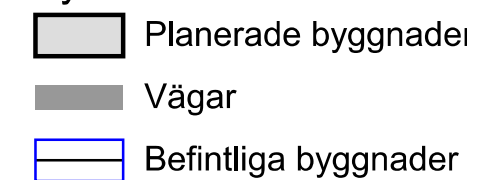
| | |
|--|---|
| | ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER 169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se |
| | KONSTRUERAD AV ANN |
| GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund | DATUM 2016-05-23 |



Maximal ljudnivå
dBA



Symboler



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

 **ÅF INFRASTRUCTURE AB**
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

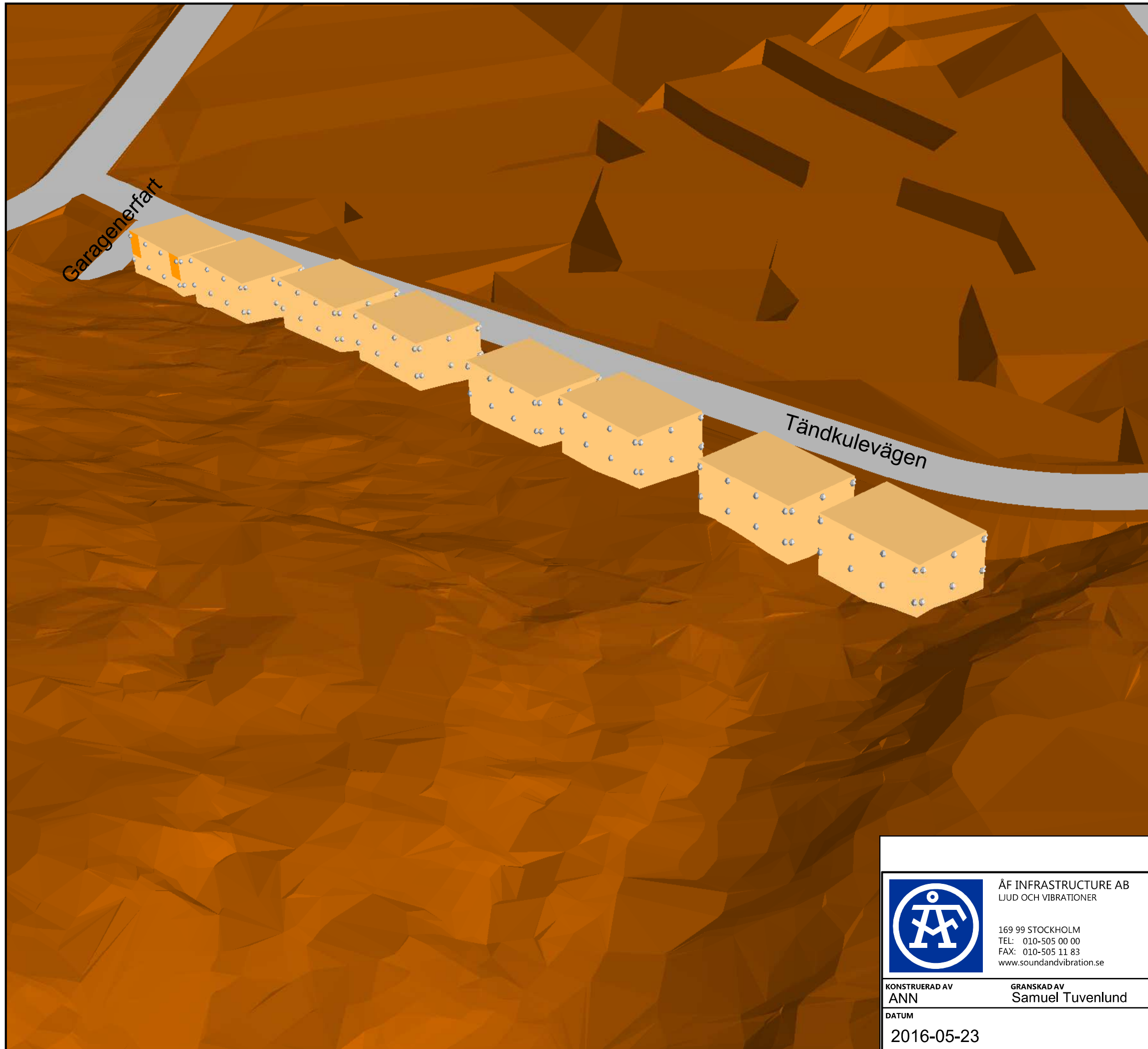
KONSTRUERAD AV **ANN** GRANSKAD AV **Samuel Tuvenlund**

DATUM
2016-05-23

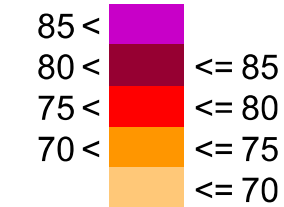
Nacka strand område 3
Befintliga småhus vid Tändkulevägen

Maximal ljudnivå från vägtrafik
Fasadpunktsberäkning med frifältsvärde
Vy från sydöst

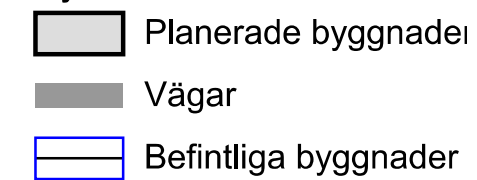
| | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-----|
| ARBETSNUMMER 584750 | RITNINGNUMMER NS 3-13 | REG |
|-------------------------------|---------------------------------|-----|



Maximal ljudnivå
dBA



Symboler



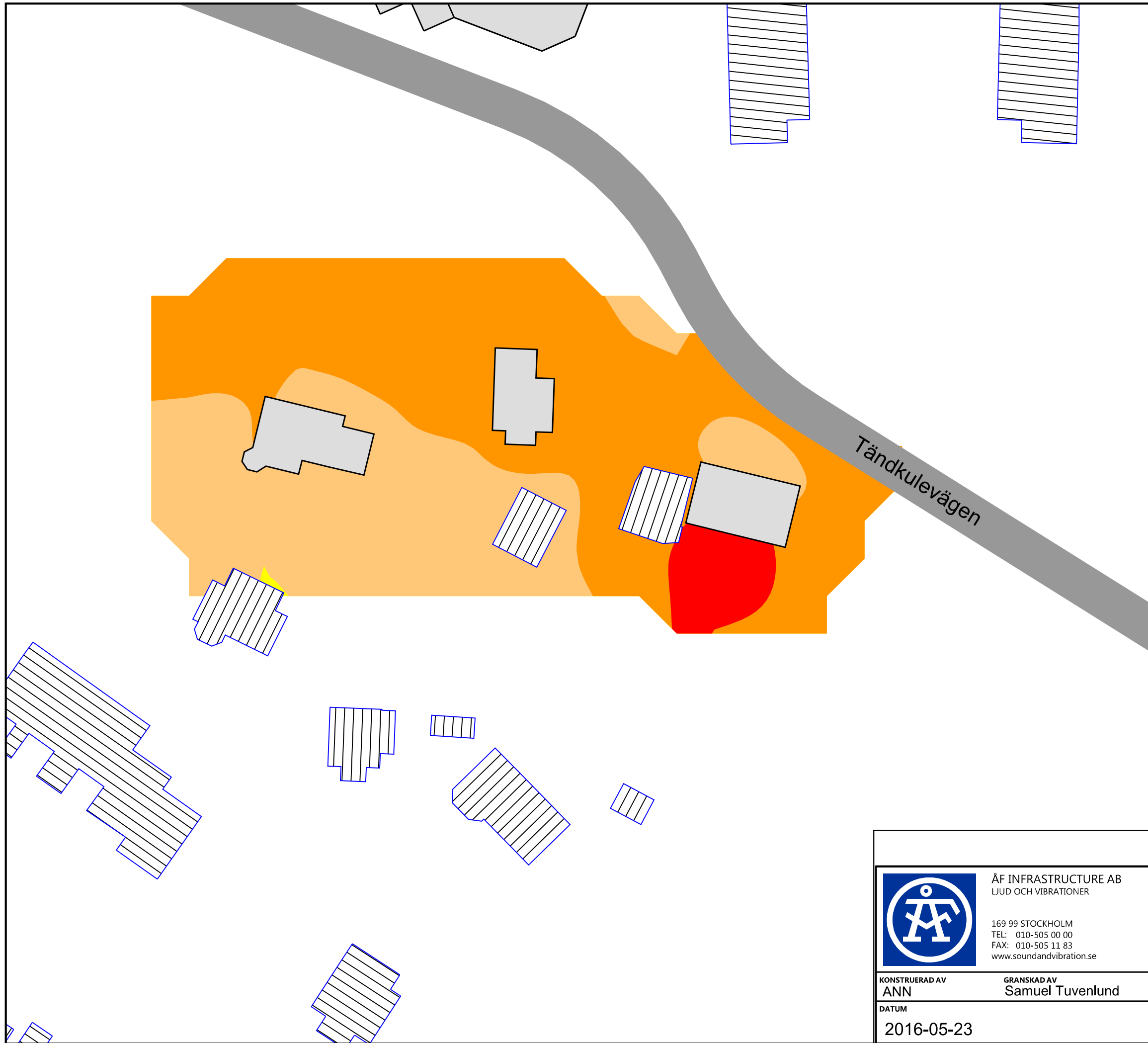
| REV | ANT | REVIDERINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|--------------------|------|-------|
| | | | | |

Nacka strand område 3
Befintliga småhus vid Tändkulevägen

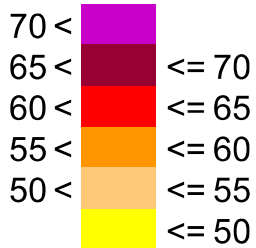
Maximal ljudnivå från vägtrafik
Fasadpunktsberäkning med frifältsvärde
Vy från nordväst




| | | |
|--------------|---------------|-----|
| ARBETSNUMMER | RITNINGNUMMER | REG |
| 584750 | NS 3-14 | |

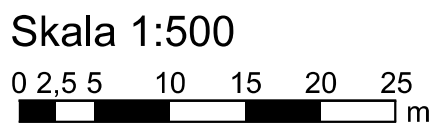
| | |
|--|---|
| | ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER 169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se |
| | KONSTRUERAD AV ANN |
| GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund | DATUM 2016-05-23 |




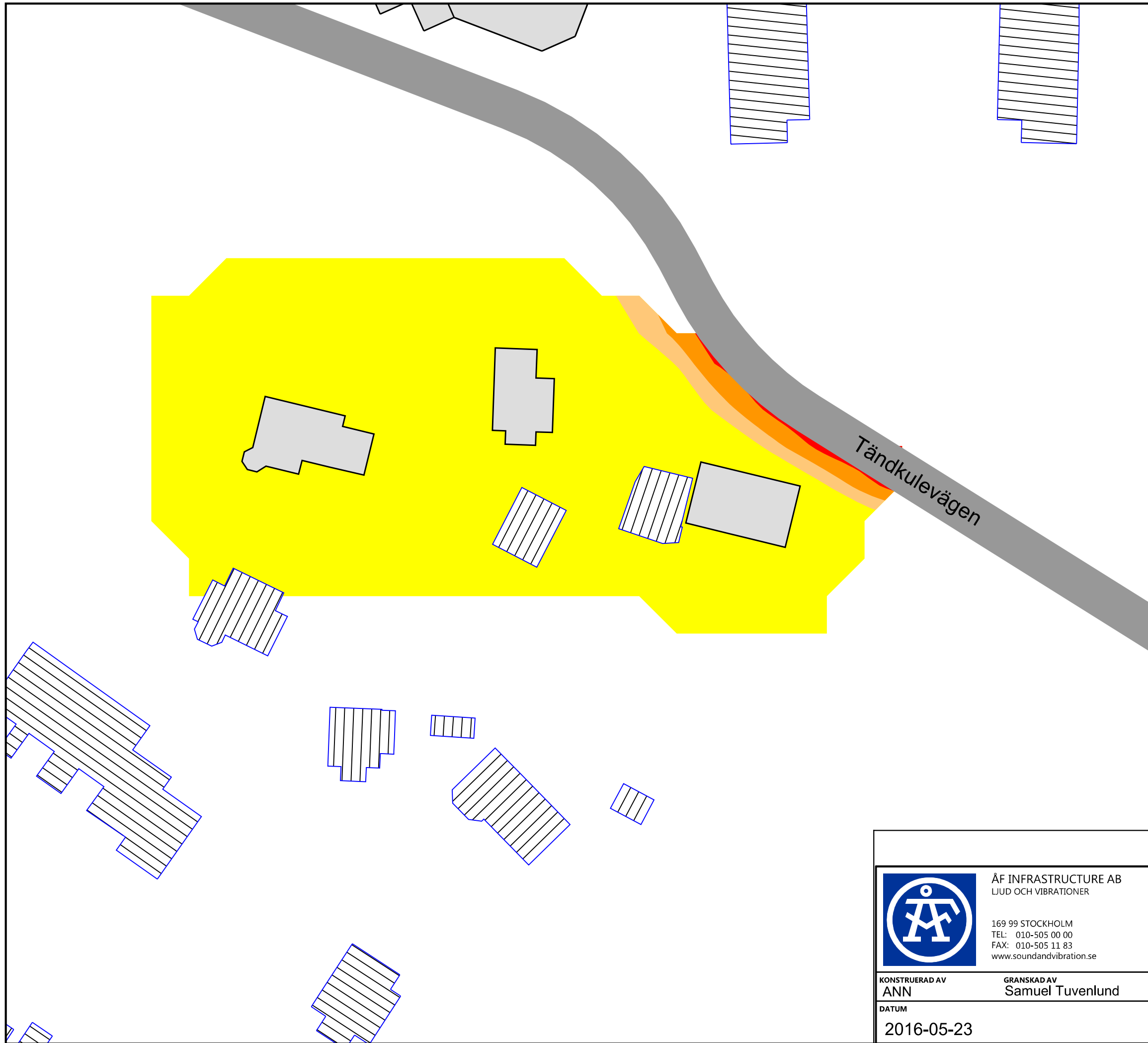
Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn i dBA



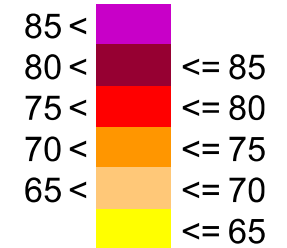
- Symboler**
-  Planerade byggnader
 -  Vägar
 -  Befintliga byggnader



| | | | |
|---|--|---|---|
|  <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>Nacka strand område 3</p> <p>Befintliga hus vid Tändkulevägen</p> <p>Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik Utbredning med reflektioner</p> | |
| <p>KONSTRUERAD AV ANN</p> | <p>GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund</p> | <p>ARBETSNUMMER 584750</p> | <p>RITNINGNUMMER NS 3-15</p> |
| <p>DATUM 2016-05-23</p> | <p>REV</p> | <p>ANT</p> | <p>REVIDERINGEN AVSER</p> |
| <p>DATUM</p> | <p>SIGN</p> | <p>DATUM</p> | <p>REG</p> |



Maximal ljudnivå
Leq för dygn i dBA

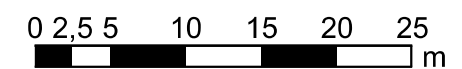


Symboler


- Planerade byggnader
- Vägar
- Befintliga byggnader



Skala 1:500



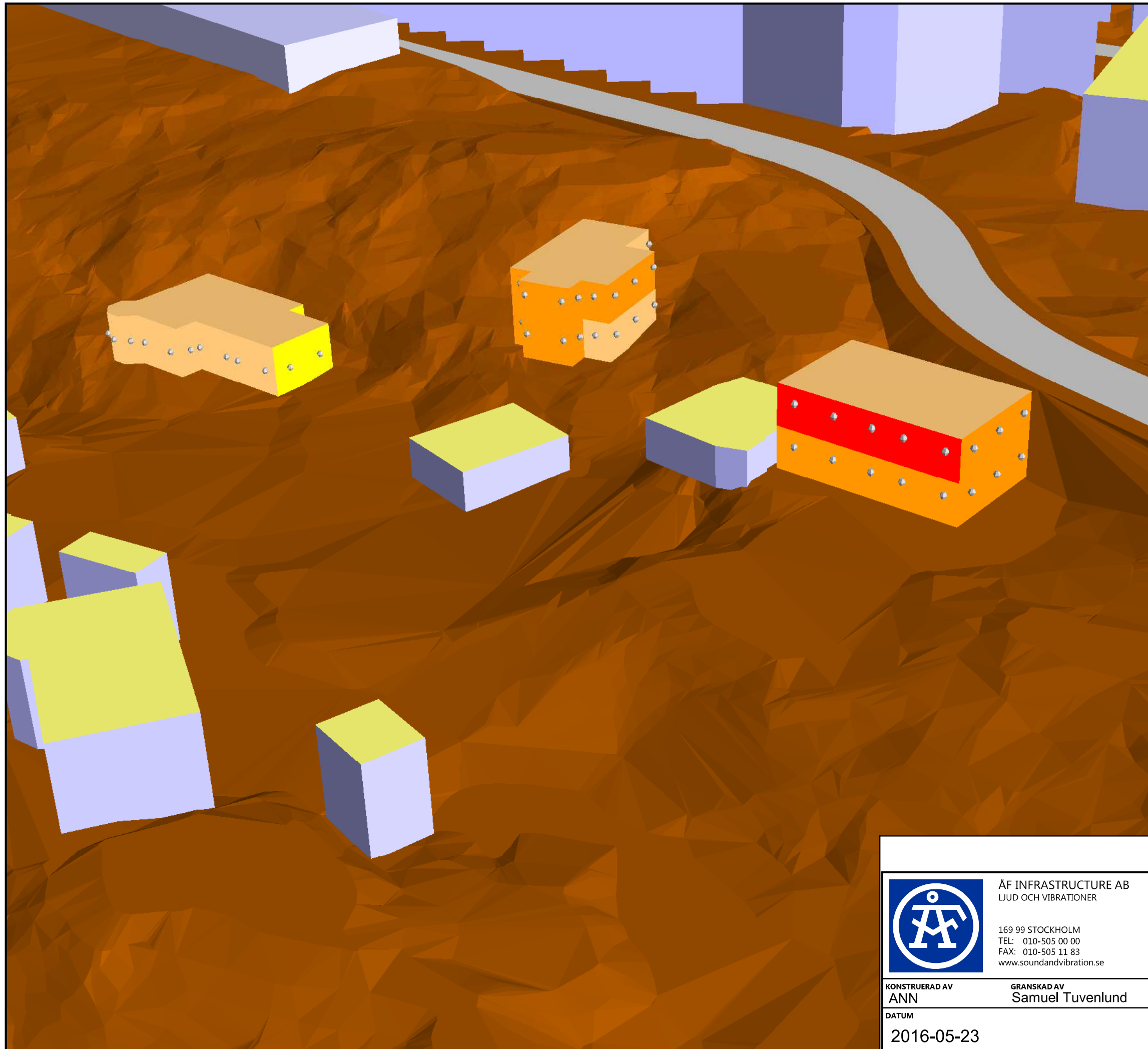
| REV | ANT | REVIDERINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|-----|--------------------|------|-------|
| | | | | |
| <p>Nacka strand område 3 Befintliga hus vid Tändkulevägen</p> <p>Maximal ljudnivå från vägtrafik Utbredning med reflektioner</p> | | | | |
| ARBETSNUMMER | | RITNINGNUMMER | | REG |
| 584750 | | NS 3-16 | | |



ÅF INFRASTRUCTURE AB
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

| | |
|------------------------------|--|
| KONSTRUERAD AV ANN | GRANSKAD AV Samuel Tuvenlund |
| DATUM 2016-05-23 | |



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn i dBA

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

Symboler

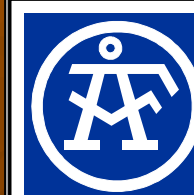
| | |
|--|---------------------|
| | Planerade byggnader |
| | Vägar |

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

Nacka strand område 3
Befintliga hus vid Tändkulevägen

Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik
Fasadpunktsberäkning med frifältsvärde
Vy från sydöst

| | | |
|--------------|---------------|-----|
| ARBETSNUMMER | RITNINGNUMMER | REG |
| 584750 | NS 3-17 | |



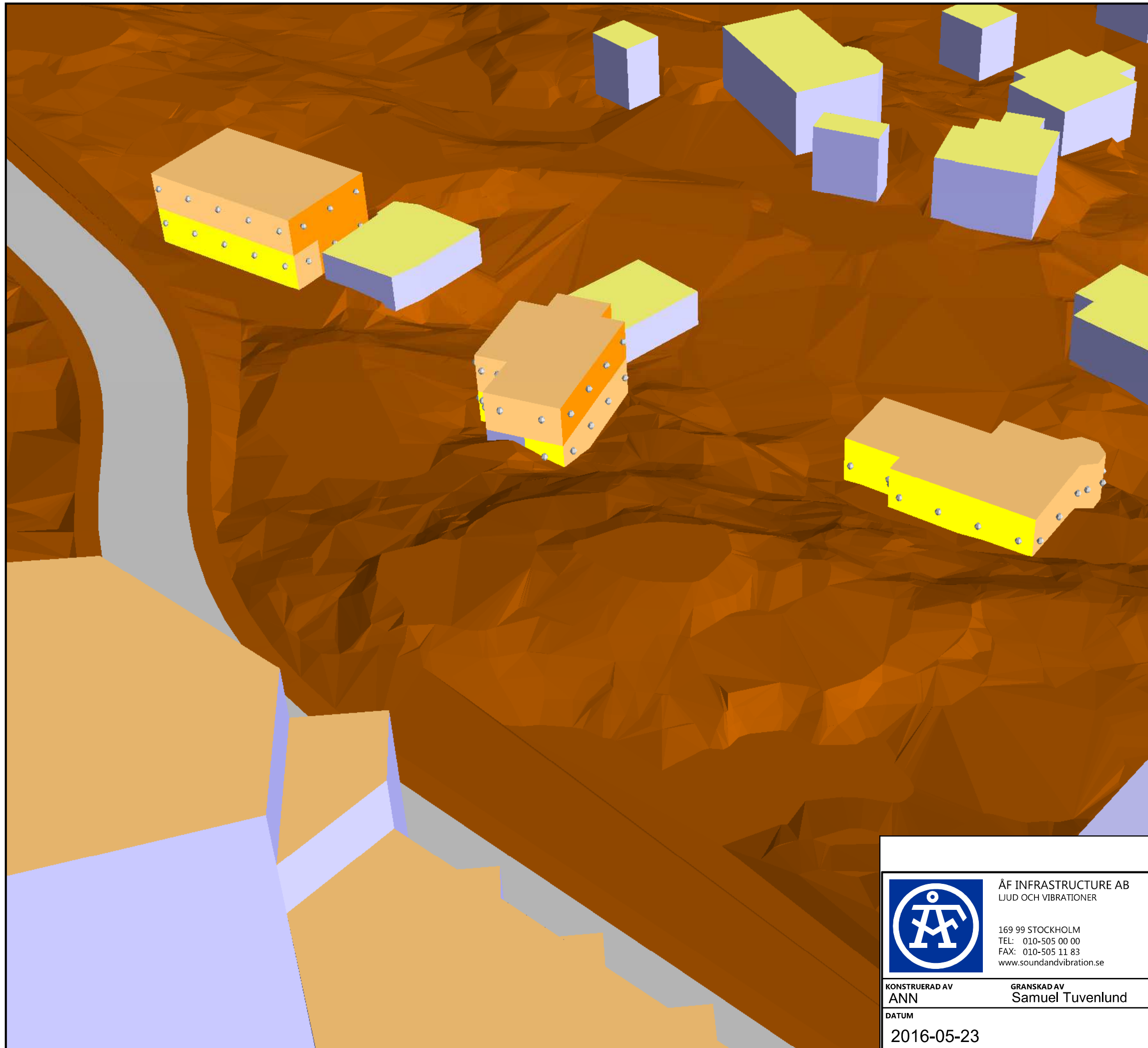
ÅF INFRASTRUCTURE AB
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

KONSTRUERAD AV
ANN

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2016-05-23



Ekvivalent ljudnivå
Leq för dygn i dBA

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

Symboler

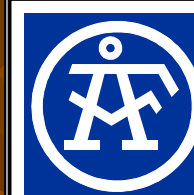
| | |
|--|---------------------|
| | Planerade byggnader |
| | Vägar |

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

Nacka strand område 3
Befintliga hus vid Tändkulevägen

Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik
Fasadpunktsberäkning med frifältsvärde
Vy från nordväst

| | | |
|--------------|---------------|-----|
| ARBETSNUMMER | RITNINGNUMMER | REG |
| 584750 | NS 3-18 | |



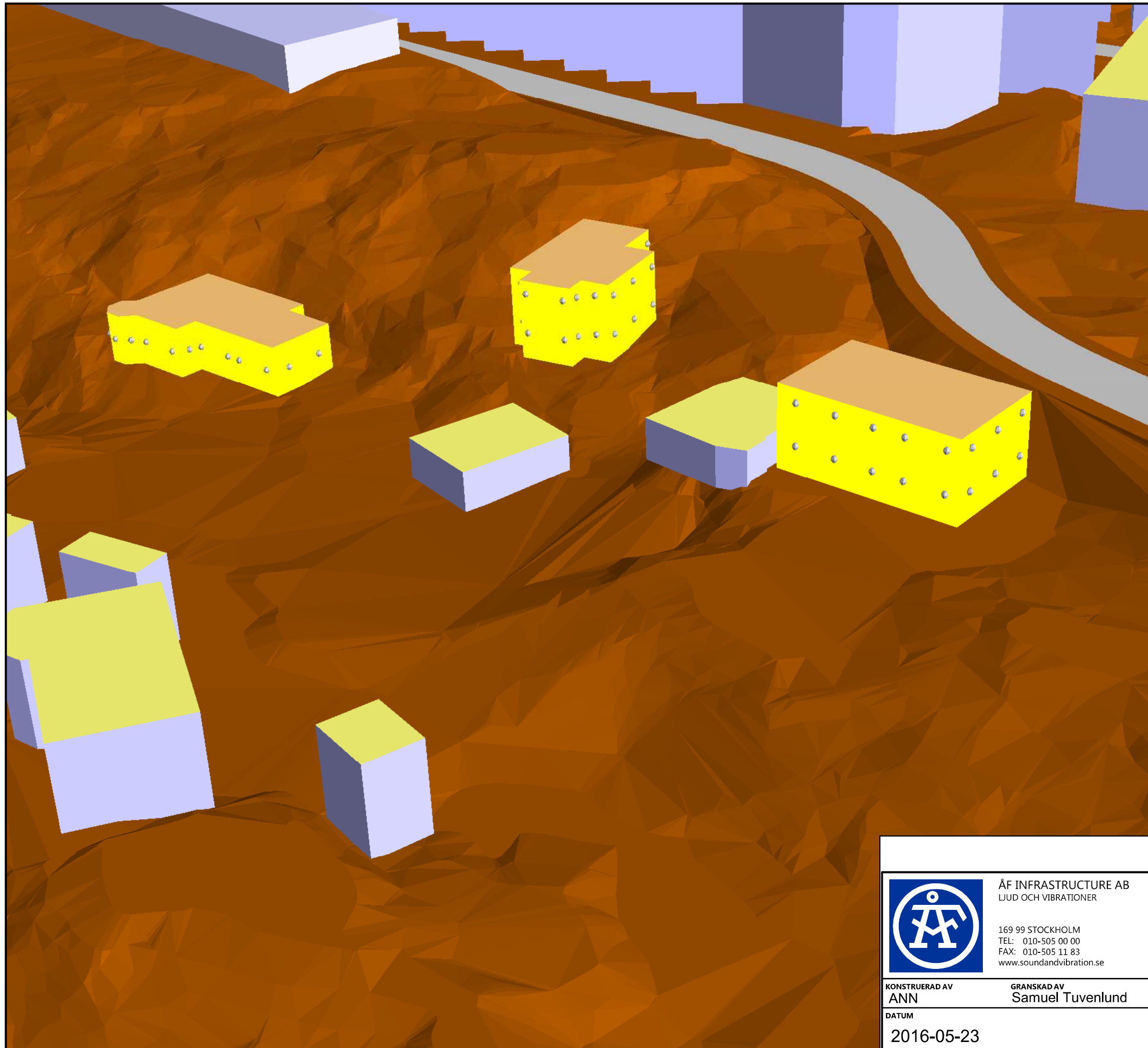
ÅF INFRASTRUCTURE AB
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

KONSTRUERAD AV
ANN

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2016-05-23



Maximal ljudnivå
dBA

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

Symboler

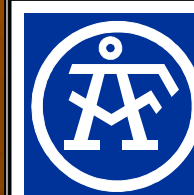
| | |
|--|---------------------|
| | Planerade byggnader |
| | Vägar |

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

Nacka strand område 3
Befintliga hus vid Tändkulevägen

Maxiamal ljudnivå från vägtrafik
Fasadpunktsberäkning med frifältsvärde
Vy från sydöst

| | | |
|--------------|---------------|-----|
| ARBETSNUMMER | RITNINGNUMMER | REG |
| 584750 | NS 3-19 | |



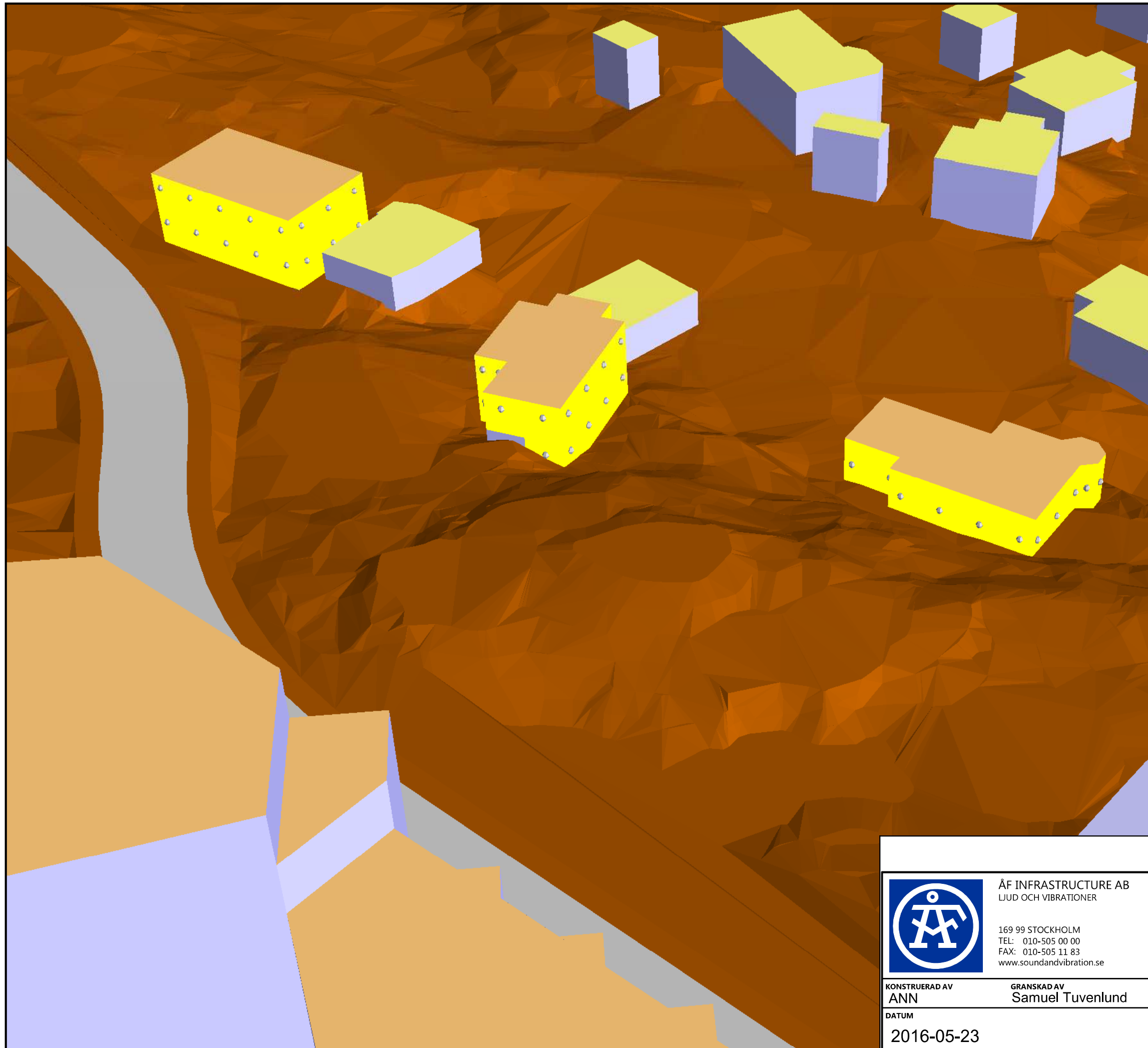
ÅF INFRASTRUCTURE AB
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

KONSTRUERAD AV
ANN

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2016-05-23



Maximal ljudnivå
dBA

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

Symboler

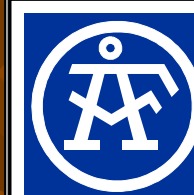
| | |
|--|---------------------|
| | Planerade byggnader |
| | Vägar |

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

Nacka strand område 3
Befintliga hus vid Tändkulevägen

Maximal ljudnivå från vägtrafik
Fasadpunktsberäkning med frifältsvärde
Vy från nordväst

| | | |
|--------------|---------------|-----|
| ARBETSNUMMER | RITNINGNUMMER | REG |
| 584750 | NS 3-20 | |



ÅF INFRASTRUCTURE AB
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM
TEL: 010-505 00 00
FAX: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

KONSTRUERAD AV
ANN

GRANSKAD AV
Samuel Tuvenlund

DATUM
2016-05-23