

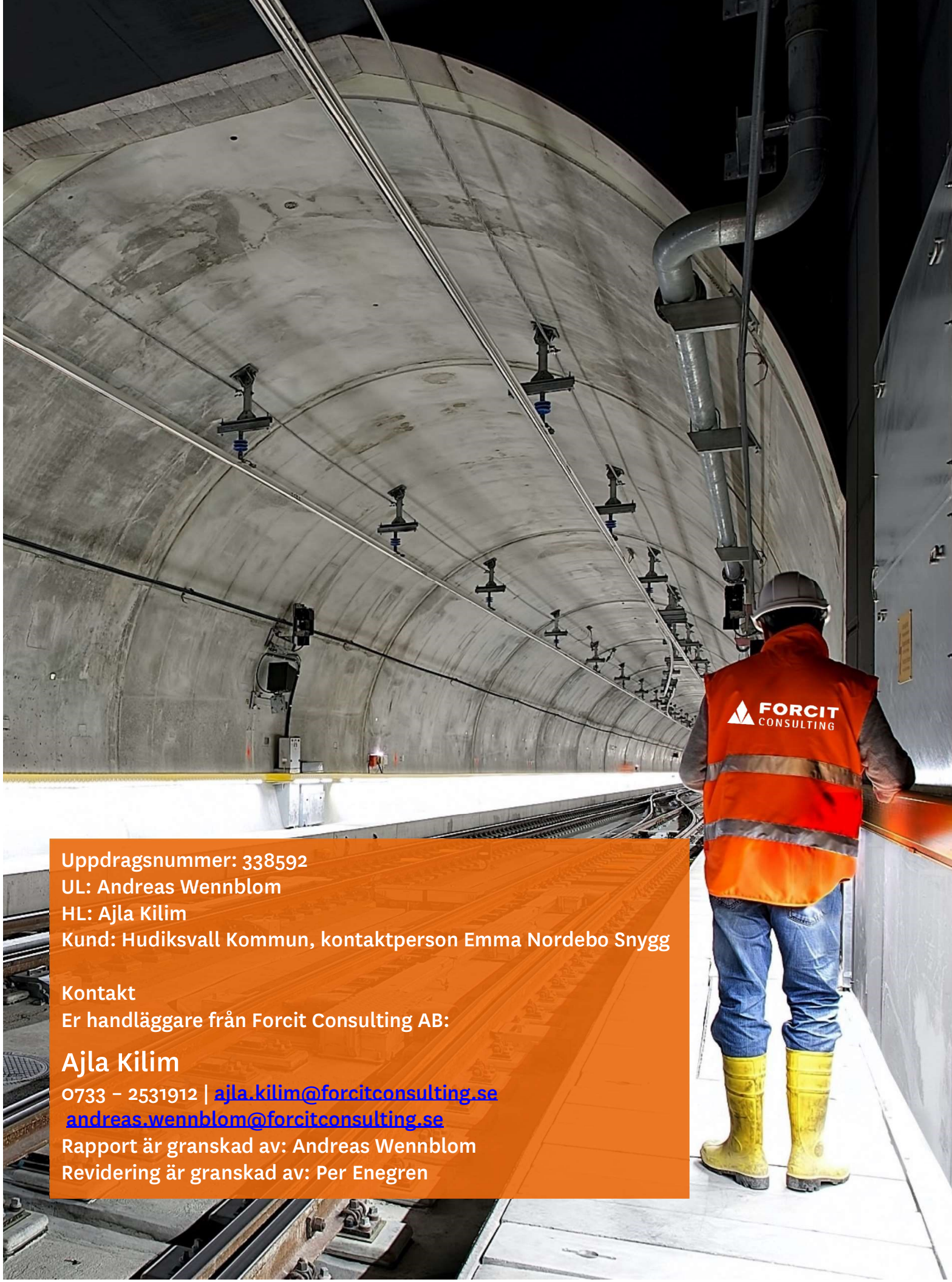
# TRAFIKBULLERUTREDNING

Spårtrafik – Trafikbuller

FÖRSKOLA HUDIKSVALLS KOMMUN

Upprättad: 2021-06-30

Reviderad: 2021-11-19



Uppdragsnummer: 338592

UL: Andreas Wennblom

HL: Ajla Kilim

Kund: Hudiksvall Kommun, kontaktperson Emma Nordebo Snygg

Kontakt

Er handläggare från Forcitr Consulting AB:

**Ajla Kilim**

0733 - 2531912 | [ajla.kilim@forcitconsulting.se](mailto:ajla.kilim@forcitconsulting.se)

[andreas.wennblom@forcitconsulting.se](mailto:andreas.wennblom@forcitconsulting.se)

Rapport är granskad av: Andreas Wennblom

Revidering är granskad av: Per Enegren

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SAMMANFATTNING.....	1
2	BAKGRUND.....	2
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	2
4	UNDERLAG.....	3
5	BEDÖMNINGSGRUNDER.....	4
5.1	BULLERNIVÅER SOM EFTERSTRÄVAS.....	4
5.1.1	Skolmiljö.....	5
5.2	PROGNOS ÅR 2040.....	5
5.2.1	Prognos Oskustbanan, Hudiksvall.....	7
6	LJUDKÄLLOR.....	8
6.1	OSTKUSTBANAN.....	8
6.2	ÖSTANBRÄCKSVÄGEN.....	9
6.3	ÖSTRA SANDVALLAVÄGEN.....	9
7	ALLMÄNT OM UTFÖRDA BERÄKNINGAR.....	10
8	BERÄKNINGSFALL.....	11
8.1	BERÄKNINGSFALL NR. 1, NULÄGET $L_{EQ}$ .....	11
8.2	BERÄKNINGSFALL NR. 2, NULÄGE $L_{MAX}$ .....	11
8.3	BERÄKNINGSFALL NR. 3, PROGNOS $L_{EQ}$ .....	11
8.4	BERÄKNINGSFALL NR. 4, PROGNOS $L_{MAX}$ .....	11
9	RESULTAT.....	12
9.1	BERÄKNINGSFALL 1, NULÄGET $L_{EQ}$ .....	12
9.2	BERÄKNINGSFALL NR. 2, NULÄGE $L_{MAX}$ .....	13
9.3	BERÄKNINGSFALL NR. 3, PROGNOS $L_{EQ}$ .....	14
9.4	BERÄKNINGSFALL 4, PROGNOS $L_{MAX}$ .....	15
10	SLUTSATS.....	16

# 1 SAMMANFATTNING

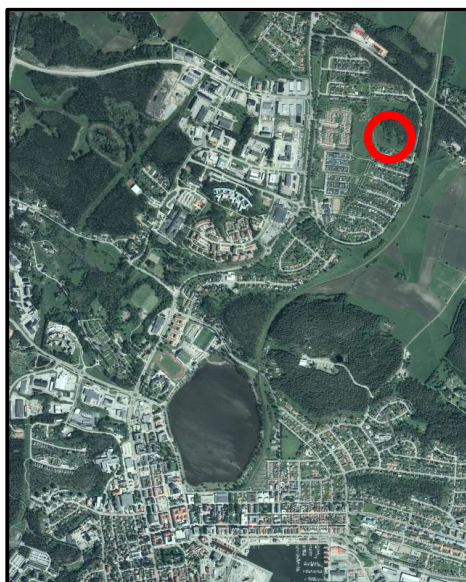
Forcit Consulting AB har på uppdrag av Hudiksvall Kommun genom Emma Nordebo Snygg utfört beräkningar av spårtrafikbuller i syfte att utreda möjligheten att bygga en ny förskola i Hudiksvall. Beräkningarna har utförts enligt den nordiska beräkningsmodellen för spårtrafikbuller i beräkningsprogrammet Cadna A version 2021 MR 1.

Rapport BULLERUTREDNING OSTKUSTBANAN, Lokaliseringsstudie genom Hudiksvalls kommun 2017-06-02 av WSP Environmental Sverige, ligger till grunden för beräkningarna av bullret för spårtrafik. Trafikberäkningar tillhandahållna av beställaren ligger till grunden för beräkningarna på Östanbräcksvägen och Östra Sandvallavägen.

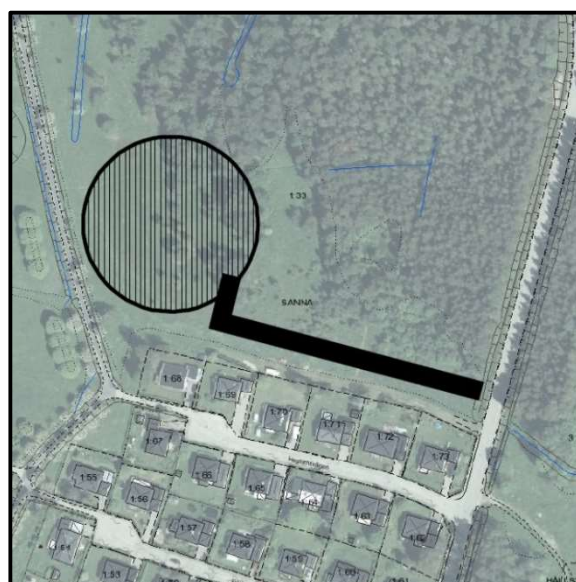
Beräkningarna visar att i samtliga fall underskrider bullernivåerna Trafikverkets rekommendationer. Inga bullerdämpande åtgärder krävs dock ligger  $L_{max}$  på gränsvärdet och det finns där av anledning att titta på några dämpande åtgärder.

## 2 BAKGRUND

Hudiksvalls kommun utreder möjligheten att uppföra ny förskola i området Sandvalla. Området ligger ca 2 km norr om Hudiksvalls centrum. Infart till området planeras via Östra Sandvallavägen som främst trafikeras av boendetrafik. Ca 200 m öster om området går Ostkustbanan och 300 m nord till nordost om området går Östanbräcksvägen. Närheten till främst järnvägen innebär att en bullerutredning bör genomföras för att säkerställa att rekommenderade bullernivåerna för skolmiljöer ej överskrids.



Figur 1: Översikt Hudiksvall



Figur 2: Ungefärlig placering av förskola

## 3 FÖRUTSÄTTNINGAR

I denna rapport redovisas bullerberäkningen för den tänkta förskolan, beräkningen görs i Cadna A version 2021 MR 1.

Bullerberäkningen tar endast hänsyn till spårtrafik på Ostkustbanan samt trafik från Östanbräcksvägen och Östra Sandvallavägen.

Tidigare har utredning på spårtrafiken Ostkustbanan gjorts och resultatet redovisas i rapport: BULLERUTREDNING OSTKUSTBANAN, Lokaliseringsstudie genom Hudiksvalls kommun 2017-06-02 av WSP Environmental Sverige, där man bland annat redovisade trafikflödet på spårtrafiken. I tabell 2 och tabell 3 som kommer från ovannämnd rapport ligger till grunden för beräkningarna av bullret för spårtrafik.

Den slutgiltiga placeringen och utformningen på förskolan är ej fastställd då projekteringen ännu inte är klar. I beräkningen baseras placering och utformning av byggnaden på bilden nedan. Denna bild är ett förslag av kund på möjlig framtida placering.



Figur 1: Förslag på placering av förskola

### 3.1 Revidering

Revidering av denna rapport har upprättats 2021-11-19. Revideringen omfattar en bullerberäkning som utförs på samma område dock utan en referensbyggnad för att möjliggöra en flexibel detaljplan. Revideringen redovisas i Bilaga 5-8.

## 4 UNDERLAG

Följande material har använts som underlag till denna rapport:

- Översiktskarta
- Beskrivning av kund för tänkt bebyggelse
- Bilder och kartunderlag för ungefärlig placering av förskola.
- Höjdkurvor i omgivningen från Metria
- BULLERUTREDNING OSTKUSTBANAN, Lokaliseringsstudie genom Hudiksvalls kommun 2017-06-02 av WSP Environmental Sverige
- Trafikberäkning Östanbräcksvägen norr Stensråvägen, 2012-03-28
- Trafikberäkning Östra Sandvallavägen norr om Hagtornsvägen, 2021-06-01
- Uppgifter om godkända bullernivåer från Trafikverkets TDOK 2014:1021
- Den nordiska beräkningsmodellen för buller från spårbunden trafik. Nordisk beräkningsmodell (1998), Naturvårdsverket Rapport 4935.

## 5 BEDÖMNINGSGRUNDER

### 5.1 Bullernivåer som eftersträvas

Boverket har inga specifika riktlinjer för och hänvisar därför till riktlinjerna för bostäder kring inomhusmiljö samt utegård/skolgård.

#### **Buller från väg- och spårtrafik, från Boverkets hemsida**

Enligt förordningen bör buller från spårtrafik och vägar inte överskrida 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden. Samma värden gäller för bostadsbyggnader om högst 35 kvadratmeter men ekvivalentnivån vid fasad är istället 65 dBA.

#### **Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader**

##### **3 §**

*Buller från spårtrafik och vägar bör inte 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 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 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad. Förordning (2017:359).*

Förordningen anger att om bullret vid en exponerad fasad överskrids bör en skyddad sida uppnås där bullret uppgår till högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå och högst 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad mellan kl. 22.00 – 06.00. Som minst ska hälften av bostadsrummen vändas mot den skyddade sidan. Även här gäller högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden. Maximalnivån vid uteplats bör inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 – 22.00.

##### **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.

Vid ombyggnad gäller att minst ett bostadsrum i varje bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasad.

### 5.1.1 Skolmiljö

Trafikverket har tagit fram specifika riktlinjer för skolmiljöer.

Trafikverkets riktvärden för godtagbar miljö gällande buller- och vibrationsnivåer finns i TDOK 2014:1021. I tabell 1 finns en sammanfattning för gällande riktvärden kring bullernivåer i skol- och undervisningsmiljöer vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnation.

Riktvärdena inomhus innefattar både undervisningsrum samt rum för sömn och vila.

**Tabell 1: Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik, för skolmiljö**

Lokaltyp eller Områdestyp	Ekvivalent ljudnivå utomhus $L_{eq24h}$	Ekvivalent ljudnivå utomhus på uteplats/skolgård $L_{eq24h}$	Maximal ljudnivå utomhus på uteplats/Skolgård $L_{maxF}$ Trafikårsmedeldag 06-18	Ekvivalent ljudnivå inomhus $L_{eq24h}$	Maximal ljudnivå inomhus $L_{maxF}$ Trafikårs medeldag 06-18	Maximal stomljudnivå inomhus $L_{maxF}$	Maximal vibrationsnivå mm/s vägd RMS inomhus
Skolor och undervisningslokaler För spårtrafik i hastighet högre än 250 km/h	55 dBA	55 dBA	70 dBA får överskridas max 5 ggr/h 80 dBA får ej överskridas regelbundet	30 dBA	45 dBA får överskridas max 5 ggr/h 50 dBA får ej överskridas regelbundet	30-35 dB	1,0
Skolor och undervisningslokaler För spårtrafik i hastighet lägre än 250 km/h	60 dBA	– ” –	– ” –	– ” –	– ” –	30-35 dB	1,0

## 5.2 Prognos år 2040

Rapporten ”Prognos för Persontrafiken 2040, Trafikverkets Basprognoser 2020-06-15” beskriver hur prognoserna tas fram samt hur man ska applicera dem i bland annat bullerberäkningar.

Där kan man läsa:

”Trafikverket har av regeringen fått uppdraget att ta fram och tillhandahålla prognoser för gods- och persontransporter inom väg, järnväg, sjöfart och luftfart. Arbetet stäms av med andra myndigheter, till



exempel Sjöfartsverket och Energimyndigheten. Viktiga underlag är regeringens långtidsutredning, Konjunkturinstitutets prognoser om ekonomisk utveckling och SCB:s befolkningsprognoser. Trafikverkets prognoser ska baseras på beslutad politik och användas för ekonomisk och fysisk planering.

Nya prognoser tas fram vartannat år och gäller då från 1 april det året. I samband med detta förändras beräkningsförutsättningar och nya verktygsversioner blir gällande. Dock görs större förändringar av indata och prognosår vart fjärde år. Nya prognoser gäller från och med 1 april vartannat år då samtidigt andra beräkningsförutsättningar och verktygsversioner också förändras.

Trafikverkets prognoser tas fram gällande från ett visst basår som speglar ett nuläge, och för två framtida prognosår.

Prognoserna ska ses som indikatorer på vilken utveckling som kan komma att ske, givet att de förutsättningar som antas också inträffar...”

Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2017-2040-2065 (EVA är ett kalkylverktyg som används för att beräkna och värdera effekter samt beräkna lönsamhet för enskilda objekt inom vägtransportssystemet.)

Dessa uppräkningsstal skall användas om det inte finns detaljerad information om framtida trafikflödet i et projekt.

Nedanstående trafikuppräkningsstal gäller fr.o.m. 2020-06-15

**Tabell 2: Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2017-2040-2065**

LASTBIL			PERSONBIL			
fordonskilometer	Prognos 2017- 2040 [kvot]	Prognos 2017- 2065 [kvot]	fordonskilometer			
			Prognos 2017- 2040 [kvot]	Prognos 2017- 2065 [kvot]		
Län	Alla vägar	Alla vägar	Grupp	Grupp_namn		
			Alla vägar	Alla vägar		
			10	Stockholm	1,43	1,60
			30	Uppsala	1,30	1,55
			40	Södermanland	1,30	1,61
			50	Östergötland	1,25	1,46
			60	Jönköping	1,29	1,55
			70	Kronoberg	1,32	1,61
			80	Kalmar	1,21	1,39
			90	Gotland	1,05	1,13
			100	Blekinge	1,26	1,48
			120	Skåne	1,37	1,65
			141	Stor-Göteborg	1,28	1,49
			142	Södra VVÄ	1,31	1,61
			143	Östra VVÄ	1,22	1,42
			144	Västra och Norra VVÄ	1,20	1,39
			145	Längs E18 VVÄ	1,16	1,29
			180	Örebro	1,25	1,51
			190	Västmanland	1,29	1,54
			200	Dalarna	1,17	1,31
			210	Gävleborg	1,15	1,30
			221	Västernorrlands läns kustkommuner exkl. Kramfors	1,14	1,24
			222	Västernorrlands läns inlandskommuner inkl. Kramfors	1,02	1,05
			230	Jämtland	1,15	1,21
			241	Västerbottens kust och inland	1,13	1,21
			242	Västerbottens fjäll och inland	0,85	0,80
			251	Norrbottnens kust och inland	1,09	1,13
			252	Norrbottnens fjäll och inland	0,95	0,90
<b>Riket</b>	<b>1,43</b>	<b>1,92</b>	<b>Totalt</b>	<b>Riket</b>	<b>1,28</b>	<b>1,49</b>

### **5.2.1 Prognos Oskustbanan, Hudiksvall**

I denna beräkning tas prognosen för järnvägstrafiken ur rapporten BULLERUTREDNING OSTKUSTBANAN, Lokaliseringsstudie genom Hudiksvalls kommun 2017-06-02 av WSP Environmental Sverige.



## 6 LJUDKÄLLOR

### 6.1 Ostkustbanan

Ostkustbanan går ca 200 m väster om berört område i riktning nord-syd. Trafiken som passerar på banan redovisas i Tabell 1, prognosen för vilken trafikeringen år 2040 redovisas i tabell 2.

Uppgifterna om trafikeringen på spårtrafiken på Ostkustbanan kommer från rapport "BULLERUTREDNING OSTKUSTBANAN", Lokaliseringsstudie genom Hudiksvalls kommun 2017-06-02 av WSP. Environmental Sverige,



Figur 2: Bild på Ostkustbanan tagen från Google street view

Tabell 3: Trafikering spårtrafik, nuläge (2017)

Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/h)
X2	2	140	140	200
X55	14	107	107	200
Pass	4	300	400	160
X50	14	54	54	200
Gods	12	500	630	100

Tabell 4: Trafikering spårtrafik, Prognos (2040)

Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/h)
X2	24	164	164	200
Pass	2	300	500	160
X50	18	54	54	200
Gods	28	630	750	90

## 6.2 Östanbräcksvägen

Östanbräcksvägen går norr om planerade förskolan och har en hastighetsbegränsning på 60 km/h. Trafikuppgifterna kommer från en trafikberäkning tillhandahållen från beställaren utförd från den 2012-03-26 till och med den 2012-03-28. Sammanfattning av trafikberäkningen visas i tabell 5.

Tabell 5: Sammanfattning trafikberäkning

ÅDT Nuläge	3 003
ÅDT Prognos	3 454
Andel tung trafik	5 %
Faktisk medelhastighet (Skyltad hastighet används ej då trafikberäkningen visar hastighetsöverträdelse på 97 %)	68



Figur 3: Bild på Östanbräcksvägen tagen från Google street view

## 6.3 Östra sandvallavägen

Östra sandvallavägen går väster om planerade förskolan (öster om spårvägen) och har en hastighetsbegränsning på 40 km/h. Trafikuppgifterna kommer från en trafikberäkning tillhandahållen från beställaren utförd från den 2021-06-01 till och med den 2021-06-08. Sammanfattning av trafikberäkningen visas i tabell 6.

Tabell 6: Sammanfattning trafikberäkning

ÅDT Nuläge	409
ÅDT Prognos	470
Andel tung trafik	5 %
Skyltad hastighet	40



Figur 4: Bild på Östra sandvallavägen tagen från Google street view

## 7 ALLMÄNT OM UTFÖRDA BERÄKNINGAR

Beräkningarna har utförts i programmet Cadna. Beräkningsmetoden följer den nordiska beräkningsmodellen för buller från spårbunden trafik. Nordisk beräkningsmodell (1998), Naturvårdsverket Rapport 4935.

Ljudnivåer, ekvivalenta ( $L_{eq}$ ) och maximala ( $L_{max}$ ), har beräknats vid fasad på den tänkta förskolan samt på skolgården i direkt anslutning till förskolan. Beräkningarna är utförda på 1,5 m över marknivå. Fasaden på skolan antas ha en reduktion på 25 dBA.

Spårbana, terräng, mark och byggnader har modellerats i en tredimensionell terrängmodell baserad på digitalt kartmaterial. Terrängnivåer är hämtade från Metria. Huskroppen som representerar förskolan är friritad i CadnaA och har baserats på kundens underlag för den tänkta byggnationen.

Beräkningsprogrammet tar hänsyn till hur terräng, ytor och/eller byggnader påverkar ljudets spridning, vilket innebär att ljudreflektioner och/eller skärmningar som påverkar ljudutbredningen från respektive källa ingår i beräkningen.

Beräknade ljudnivåer i omgivningen gäller för ogynnsammaste väderförhållandena, d.v.s. medvindsförhållande med 3 m/s åt alla riktningar.

Beräkning i Cadna har utförts av Ajla Kilim, Forcit Consulting AB

## 8 BERÄKNINGSFALL

### 8.1 Beräkningsfall nr. 1, Nuläget $L_{eq}$

I denna beräkning redovisas den ekvivalenta ljudnivån i dBA för nuläget vid fasad på den tänkta skolan samt skolgården.

Indata för trafiken i nulägesberäkningen varierar i årtal. Ostkustbanan är från år 2017, Östanbräcksvägen är från år 2012 och Östra sandvallavägen är från år 2021. Detta har ej tagits hänsyn till i beräkningen, skillnaderna för att räkna om samtlig trafik till samma referensår anses vara för liten för att ha en betydande skillnad i beräkningen.

#### 8.1.1 Beräkningsfall 1.1 Nuläget $L_{eq}$ , utan referensbyggnad

Har samma förutsättningar som beräkningsfall nr. 1, dock redovisas resultatet helt utan en referensbyggnad.

### 8.2 Beräkningsfall nr. 2, Nuläge $L_{max}$

I denna beräkning redovisas den maximala ljudnivån i dBA för nuläget vid fasad på den tänkta skolan samt skolgården.

Indata för trafiken i nulägesberäkningen varierar i årtal. Ostkustbanan är från år 2017, Östanbräcksvägen är från år 2012 och Östra sandvallavägen är från år 2021. Detta har ej tagits hänsyn till i beräkningen, skillnaderna för att räkna om samtlig trafik till samma referensår anses vara för liten för att ha en betydande skillnad i beräkningen.

#### 8.2.1 Beräkningsfall 2.1 Nuläget $L_{max}$ , utan referensbyggnad,

Har samma förutsättningar som beräkningsfall nr. 2, dock redovisas resultatet helt utan en referensbyggnad.

### 8.3 Beräkningsfall nr. 3, Prognos $L_{eq}$

I denna beräkning redovisas den ekvivalenta ljudnivån i dBA för prognosen år 2040 vid fasad på den tänkta skolan samt skolgården.

Indata för trafiken i nulägesberäkningen varierar i årtal. Ostkustbanan är från år 2017, Östanbräcksvägen är från år 2012 och Östra sandvallavägen är från år 2021. Detta har ej tagits hänsyn till i beräkningen, skillnaderna för att räkna om samtlig trafik till samma referensår anses vara för liten för att ha en betydande skillnad i beräkningen. Indata för prognosen baseras på siffrorna från nuläget.

#### 8.3.1 Beräkningsfall 3.1 Prognos $L_{eq}$ , utan referensbyggnad,

Har samma förutsättningar som beräkningsfall nr. 3, dock redovisas resultatet helt utan en referensbyggnad.

### 8.4 Beräkningsfall nr. 4, Prognos $L_{max}$

I denna beräkning redovisas den maximala ljudnivån i dBA för prognosen år 2040 vid fasad på den tänkta skolan samt skolgården.

Indata för trafiken i nulägesberäkningen varierar i årtal. Ostkustbanan är från år 2017, Östanbräcksvägen är från år 2012 och Östra sandvallavägen är från år 2021. Detta har ej tagits hänsyn till i beräkningen, skillnaderna för att räkna om samtlig trafik till samma referensår anses vara för liten för att ha en betydande skillnad i beräkningen. Indata för prognosen baseras på siffrorna från nuläget.

#### 8.4.1 Beräkningsfall 3.1 prognos Lmax, utan referensbyggnad,

Har samma förutsättningar som beräkningsfall nr. 4, dock redovisas resultatet helt utan en referensbyggnad.

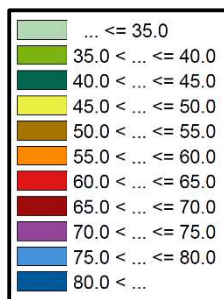
## 9 RESULTAT

Samtliga beräkningsfall redovisas som ljudspridningskartor i enheten dBA. Ritningarna redovisas som bilagor till rapporten.

Totala antalet tågpassager per dygn är 46 tåg i nuläge och 72 tåg i prognosen.

Resultatet redovisas som ljudutbredning för området som helhet och som beräknat frifältsvärde vid fasad samt utvald punkt vid skolgården.

Ljudutbredningskartan redovisas enligt färgskalan i figur 5.

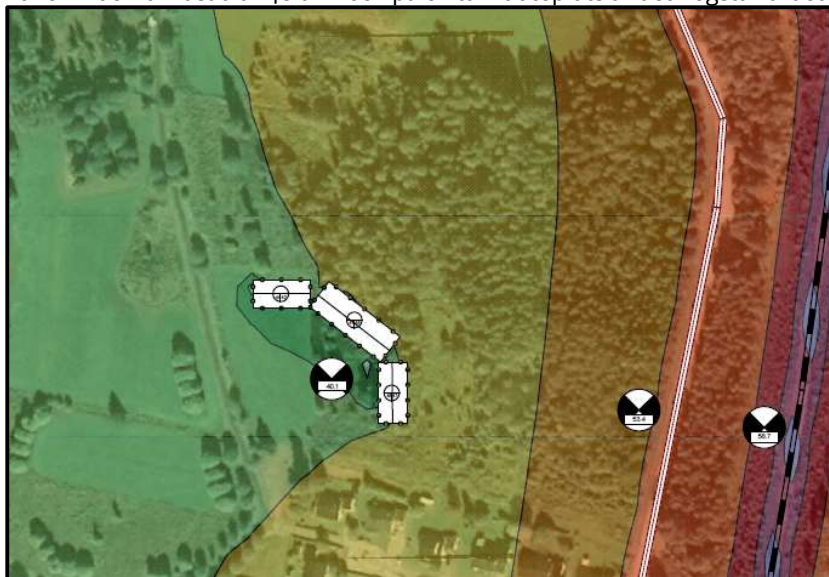


Figur 5: Färgskala för ljudutbredningskarta

## 9.1 Beräkningsfall 1, Nuläget $L_{eq}$

Beräkningsfall 1 redovisas i bilaga 1.

Bullernivåerna i fasad är 48 dBA och på en tänkt uteplats är det högsta värdet 40 dBA.



Figur 6: Urklipp från beräkningen i Cadna A

### 9.1.1 Beräkningsfall 1.1 Nuläget $L_{eq}$ , utan referensbyggnad

Beräkningsfall 1.1, utan referensbyggnad redovisas i bilaga 5.

Bullernivåerna på berört område går från 49dB - 45dB



Figur 7: Urklipp från beräkningen i Cadna A



## 9.2 Beräkningsfall nr. 2, Nuläge $L_{max}$

Beräkningsfall 2 redovisas i bilaga 2.

Bullernivåerna i fasad är 75 dBA och på en tänkt uteplats är det högsta värdet 69 dBA.



Figur 8: Urklipp från beräkningen i Cadna A

### 9.2.1 Beräkningsfall 2.1 Nuläget $L_{max}$ , utan referensbyggnad,

Beräkningsfall 2.1, utan referensbyggnad redovisas i bilaga 6.

Bullernivåerna på berört område går från 72dB - 76dB



Figur 9: Urklipp från beräkningen i Cadna A

### 9.3 Beräkningsfall nr. 3, Prognos Leq

Beräkningsfall 3 redovisas i bilaga 3.

Bullernivåerna i fasad är 52 dBA och på en tänkt uteplats är det högsta värdet 44 dBA.

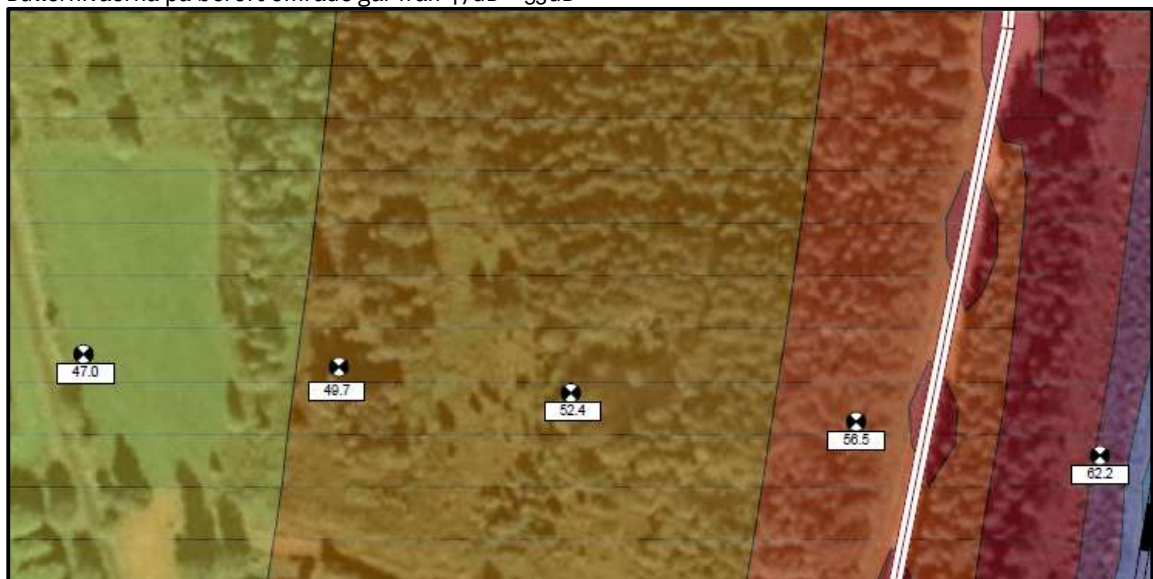


Figur 10: Urklipp från beräkningen i Cadna A

#### 9.3.1 Beräkningsfall 3.1 Prognos Leq, utan en referensbyggnad,

Beräkningsfall 3.1, utan referensbyggnad redovisas i bilaga 7.

Bullernivåerna på berört område går från 47dB - 53dB



Figur 11: Urklipp från beräkningen i Cadna A

## 9.4 Beräkningsfall 4, Prognos $L_{max}$

Beräkningsfall 4 redovisas i bilaga 4.

Bullernivåerna i fasad är 75 dBA och på en tänkt uteplats är det högsta värdet 70 dBA.



Figur 12: Urklipp från beräkningen i Cadna A

### 9.4.1 Beräkningsfall 4.1 Prognos $L_{max}$ , utan en referensbyggnad,

Beräkningsfall 4.1, utan referensbyggnad redovisas i bilaga 8.

Bullernivåerna på berört område går från 71dB - 77dB



Figur 13: Urklipp från beräkningen i Cadna A

## SLUTSATS

Samtliga beräkningar med referensbyggnad samt  $L_{eq}$ -beräkningarna utan referensbyggnad visar att de rekommenderade ljudnivåerna från Trafikverket ej överskrids. Detta med antagandet att fasad för nya byggnader reducerar ca 25 dBA (normalvägg för fasadreduktion, standardvärde  $R_w=25$  dB).

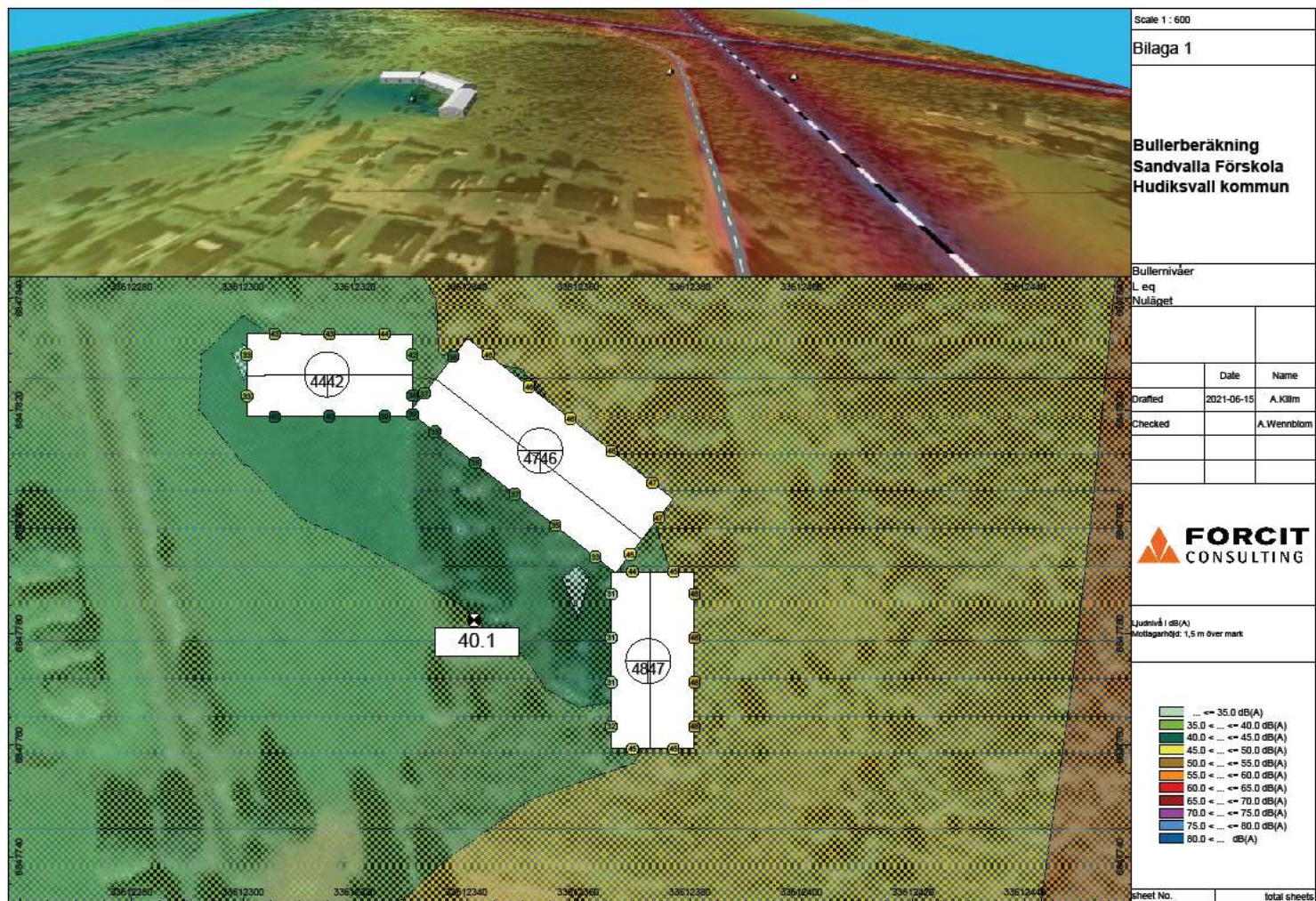
De två beräkningsfall utan referensbyggnad som redovisar  $L_{max}$  överstiger gränsvärdet för en skolgård, på hela skolområdet. Dock visar antalet passager över ett dygn att ljudnivåer ej överstiger detta värde fler än 5 gånger/h vilket innebär att även dessa två beräkningar ändå klarar Trafikverkets rekommendationer.

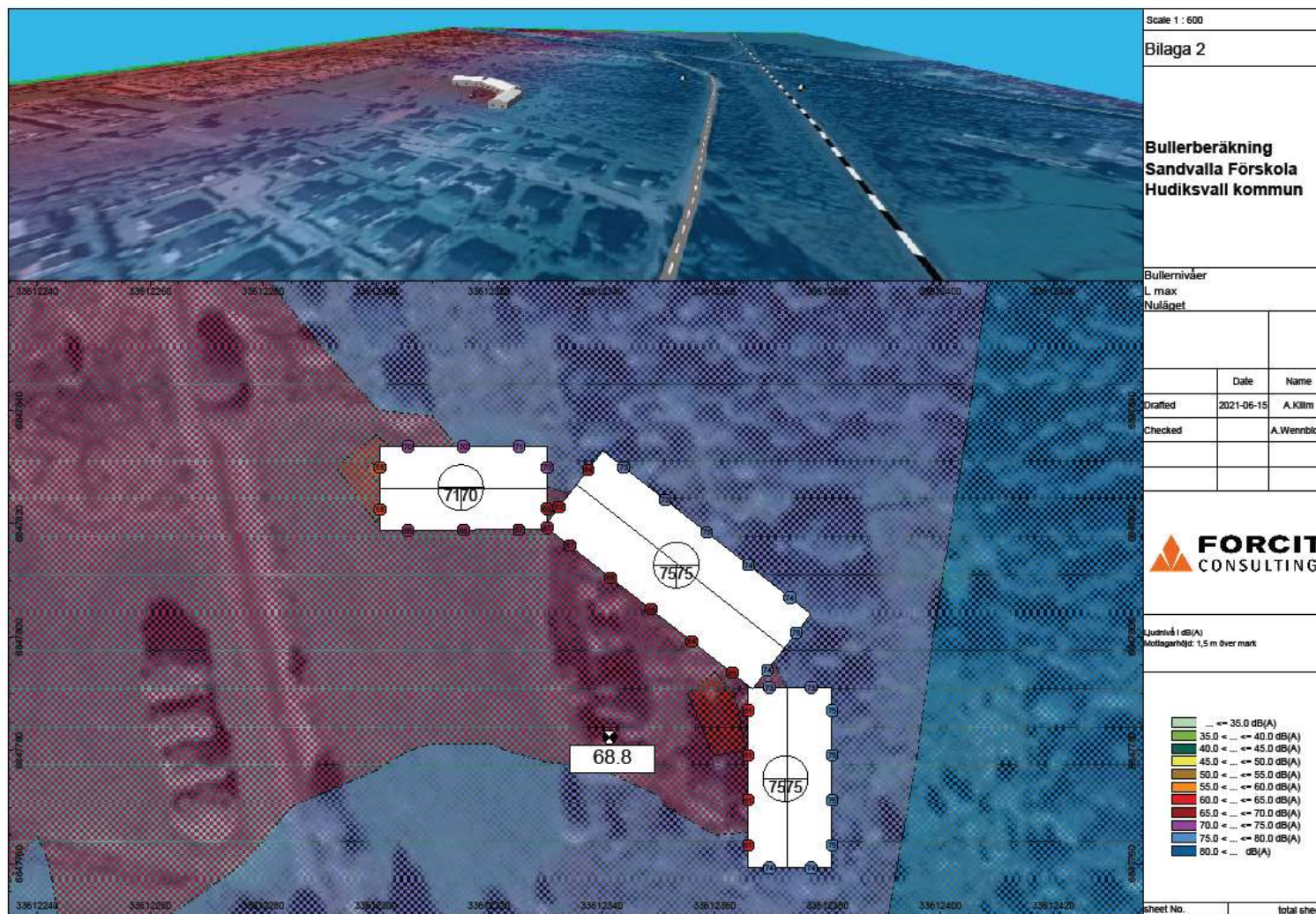
Största bullerkällan är  $L_{max}$  för tågbullret. För samtliga beräknade fall för  $L_{max}$  klaras gränsvärdesnivåerna, dock är ljudnivån nära gränsen för rekommendationerna. Detta gör att det finns utrymme för förbättring.

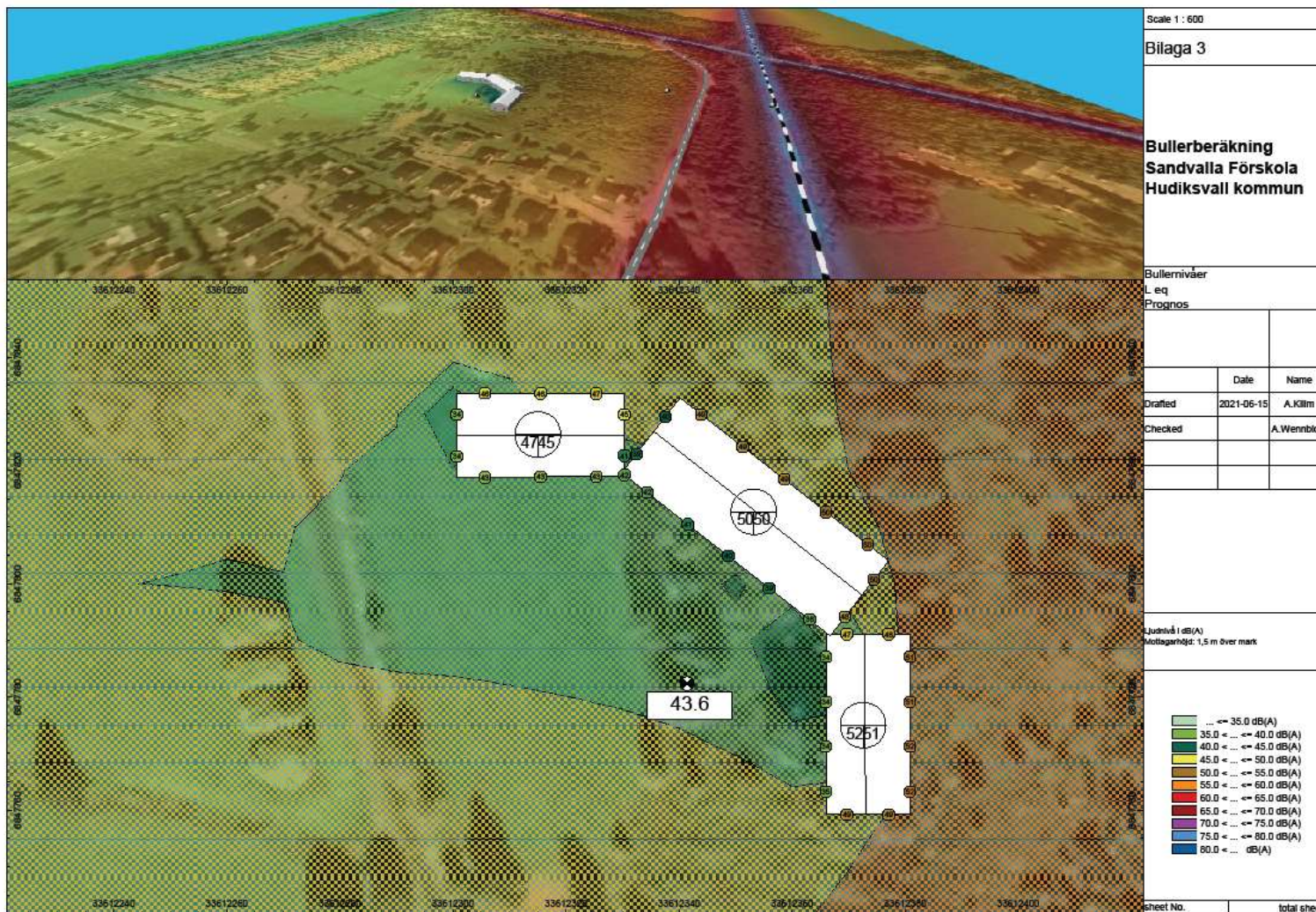
Ett exempel på åtgärder kan vara att välja fasad och fönster med högre bullerdämpningsförmåga, för att sänka ljudnivåer inomhus. Åtgärder på fasaden blir av större vikt ju närmre tågbanan byggnaden placeras.

I projekteringen bör bullernivåerna tas hänsyn till vid placering och utformning av byggnaden. Rekommenderade  $L_{max}$  på Skolgården överskrids, men klarar rekommendationen enbart för att det är för få passager per timme. För en behagligare skolmiljö bör man därför överväga bullerdämpande åtgärder. Ytterligare avskärmning skulle vara möjlig om referensbyggnaden roterades med konvexa sidan mot tågbanan. Att vända den konkava sidan mot tågbanan kan innebära en förhöjning av bullernivåerna på grund av reflektionen mellan fasaderna. Vid placering av byggnaden som inte innebär någon bulleravskärmning på skolgården finns åtgärder som till exempel en bullerskärm.

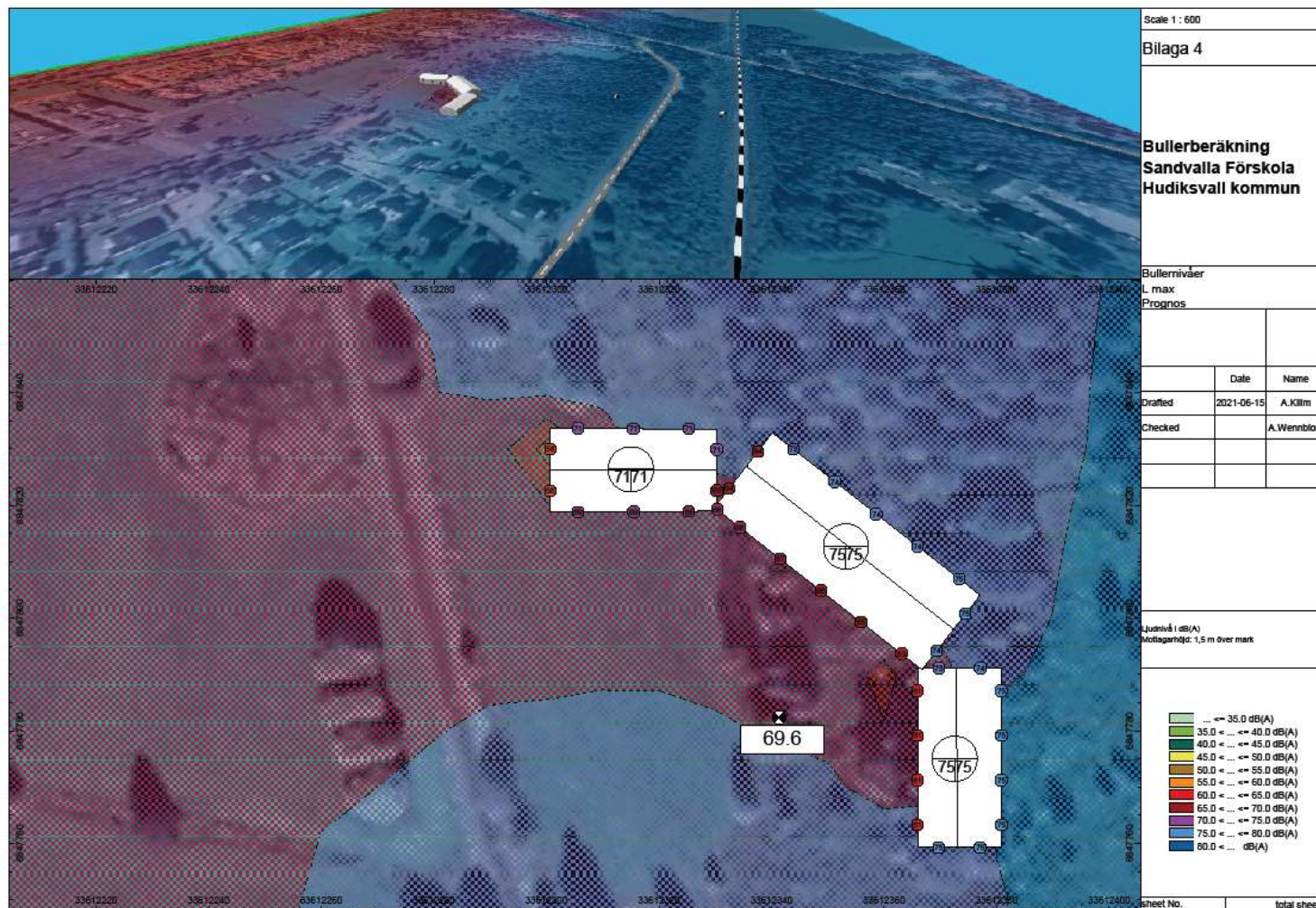
# 11 BILAGOR



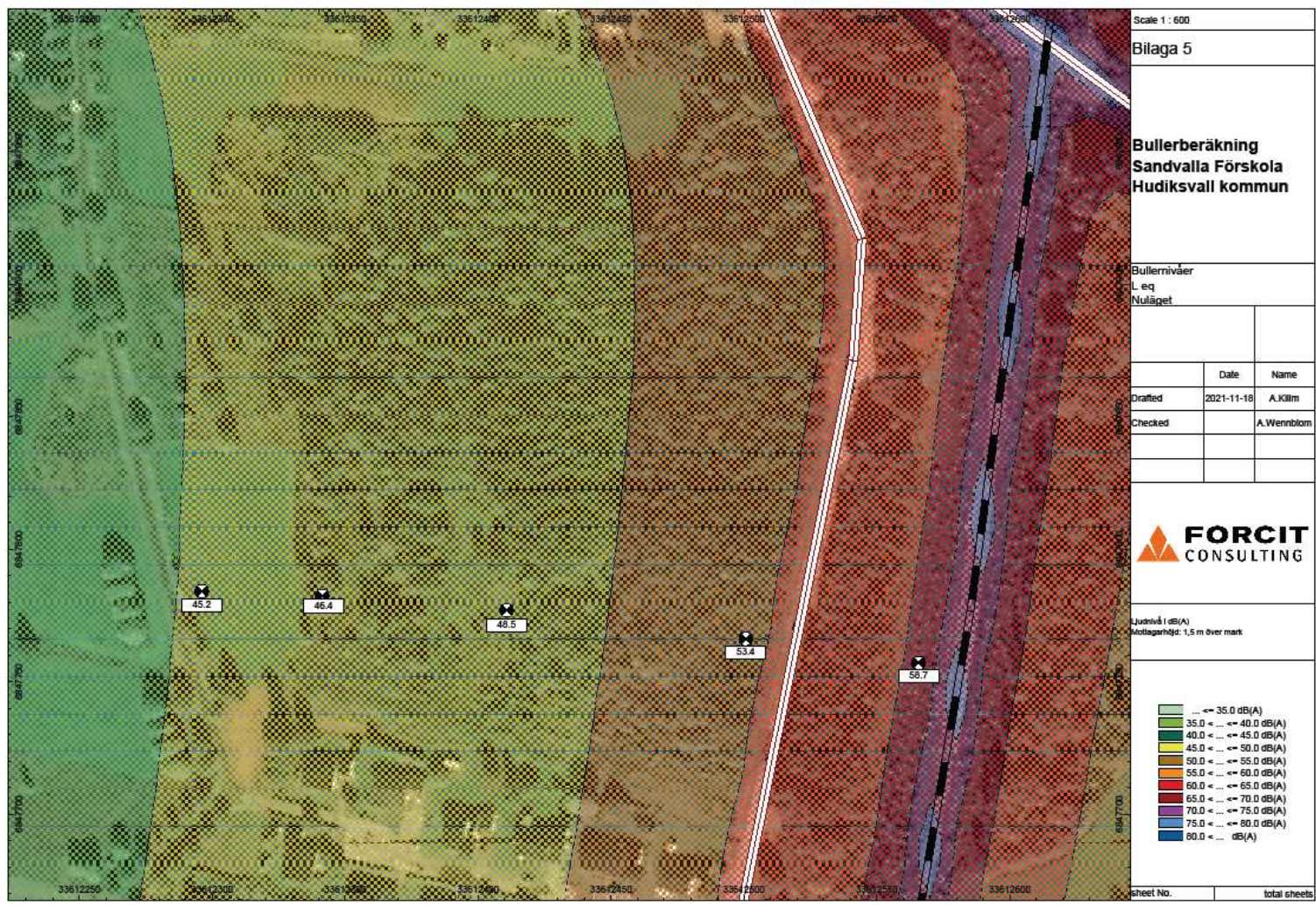




Uppdrag: 338592  
 Upprättad: 2021-06-30



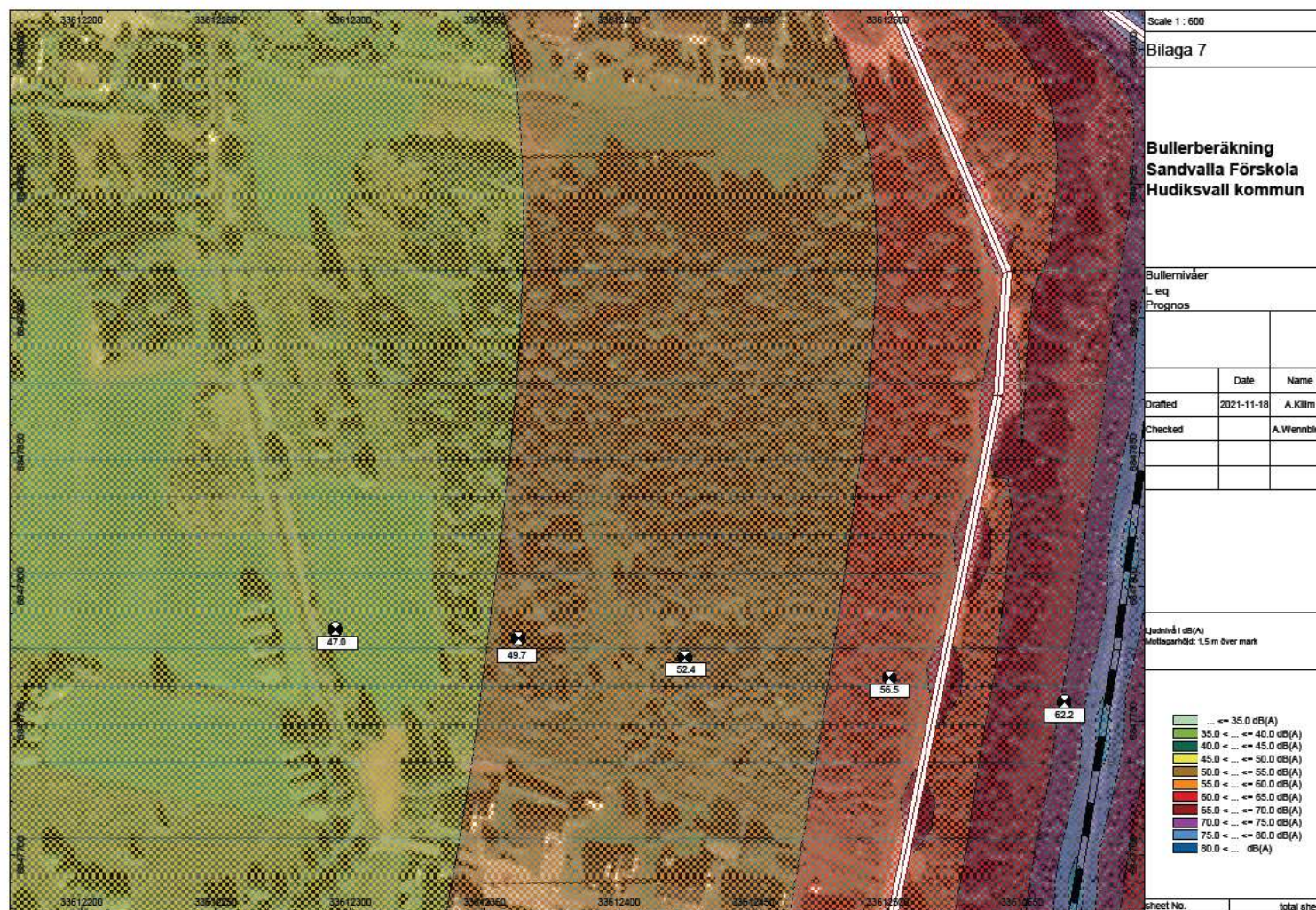




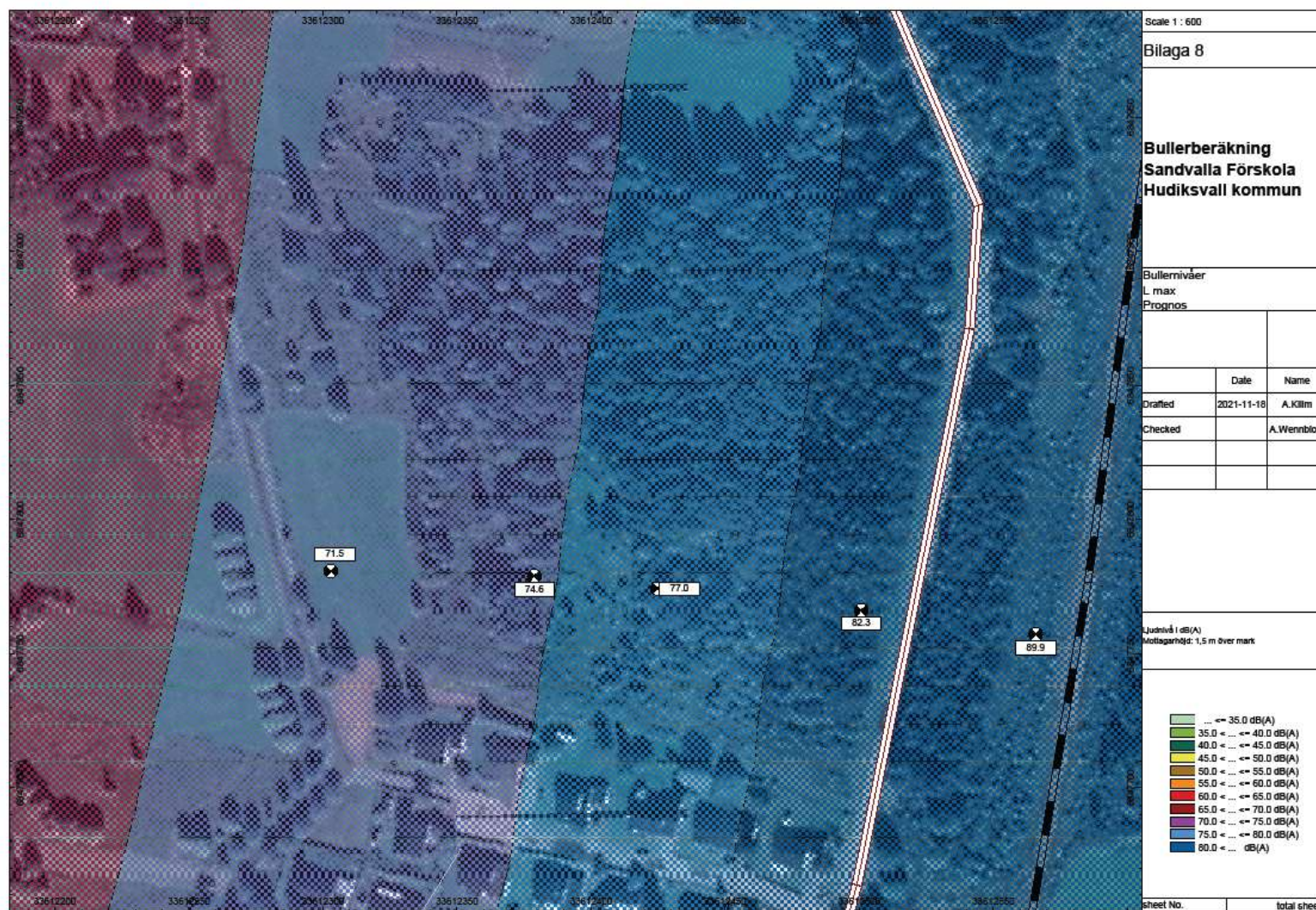
Uppdrag: 338592  
 Upprättad: 2021-06-30



Uppdrag: 338592  
 Upprättad: 2021-06-30



Uppdrag: 338592  
 Upprättad: 2021-06-30





## Forcit Consulting AB

Göteborg

Malmö

Halmstad

Stockholm

Örebro

Jönköping

Sundsvall

Karlshamn

Norrköping

031 - 760 12 00

[www.forcitconsulting.se](http://www.forcitconsulting.se)

