

TRAFIKBULLERUTREDNING

SANDAGYMNASIET HUSKVARNA

2020-05-19



TRAFIKBULLERUTREDNING

Sandagymnasiet Huskvarna

KUND

Jönköpings kommun

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Box 574

WSP Sverige AB

201 25 Malmö

Besök: Jungmansgatan 10

Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

WSP Akustik

Namn: Edvin Olofsson

Telefonnummer: +46 10-722 78 16

E-post: edvin.olofsson@wsp.com

Jönköpings kommun

Namn: Paula Kadrić

Telefonnummer: 036-10 57 95

E-post: paula.kadric@jonkoping.se

UPPDRAGSNAMN
Bullerutredning Sandagymnasiet

UPPDRAGSNUMMER
10300356

FÖRFATTARE
Edvin Olofsson

DATUM
2020-05-19

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Nina Aguilera

Godkänd av
Nina Aguilera

SAMMANFATTNING

WSP Akustik har på uppdrag av Jönköpings kommun utfört en trafikbullerutredning för fastigheten Sandagymnasiet 1 där Jönköpings kommun planerar en tillbyggnad av skolverksamhet i norra delen av fastigheten. Utredningen innefattar beräkning av trafikbuller från närliggande lokalgator samt E:4an, men även trafikbuller som uppstår från den spårbundna trafiken förbi Huskvarna station.

Tre olika alternativa planlösningar av tillbyggnaden har beräknats, alternativ 1, alternativ 3 och alternativ 4. I uppdraget har Jönköpings kommun valt att fortsätta detaljstudera åtgärder för alternativ 4.

Alternativ 4 redovisas i bilagor 4:1-4:2 utan åtgärder, resultat inkluderande de två aktuella åtgärdsförslagen Åtgärd 4 och Åtgärd 5 framgår i bilagor 4:10-4:11 samt bilaga 4:12-4:13.

Föreslagna åtgärder visar att med Åtgärd 4 möjliggörs att klara 50 dBA ekvivalent ljudnivå för berörd ny lekyta, men även för större delar av befintlig skolgård tillhörande befintliga skolbyggnaden.

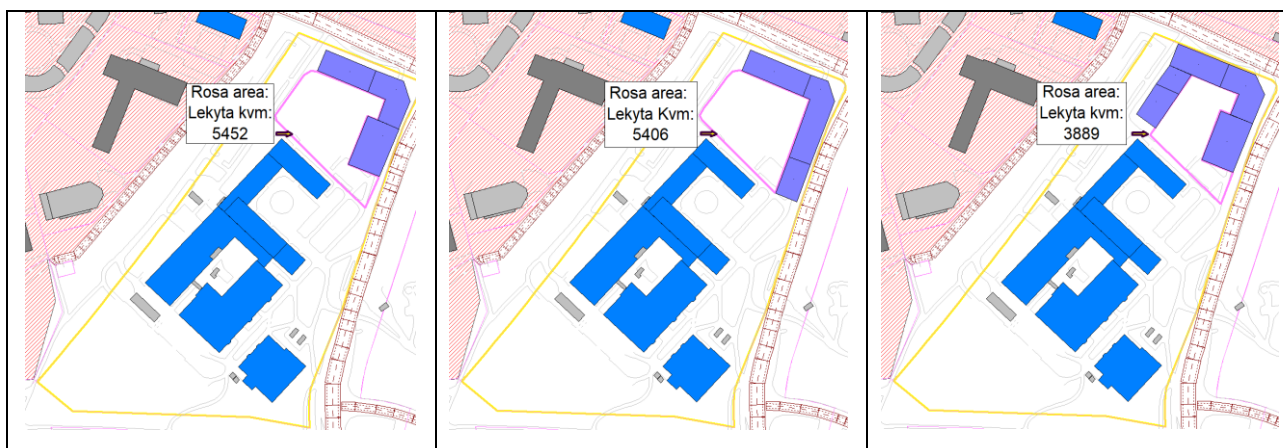
Föreslagna åtgärder visar att med Åtgärd 5 möjliggörs att klara 50 dBA ekvivalent ljudnivå för berörd ny lekyta, men även för del av befintlig skolgård tillhörande befintliga skolbyggnaden.

För båda åtgärdsalternativen innefattas även en bullerskyddsskärm uppe på tak tillhörande sarskoleverksamhetens planerade lekyta. Denna bullerskyddsskärm behöver vara 3 meter hög för att 50 dBA ekvivalent ljudnivå ska innehållas på lekylan.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	5
1.1	SYFTE	5
1.2	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR	5
2	NYCKELBEGREPP	6
2.1	BULLER	6
2.2	RIKTVÄRDE	6
2.3	LJUDNIVÅ OCH DECIBEL	6
2.4	EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ	7
2.5	FREKVENNS OCH A-VÄGNING	7
2.6	FRIFÄLTSVÄRDE VID FASAD	7
2.7	UTEPLATS	8
3	BEDÖMNINGSGRUNDER	8
3.1	RIKTVÄRDEN FÖR BULLER PÅ SKOLGÅRD	8
4	UNDERLAG	9
4.1	SPÅRTRAFIK	9
4.2	VÄGTRAFIK	10
4.3	KART- OCH TERRÄNGMATERIAL	10
5	BERÄKNINGAR	11
5.1	KOSTNADSBERÄKNINGAR AV ÅTGÄRDER	11
6	RESULTAT	12
6.1	KOMMENTARER	12
6.2	KOMMENTARER ALTERNATIV 1	12
6.3	KOMMENTARER TILL ALTERNATIV 3	13
6.4	KOMMENTAR TILL NOLLALTERNATIV	13
6.5	KOMMENTAR TILL ALTERNATIV 4	13
6.5.1	Alternativ 4 utan åtgärder	13
6.5.2	Alternativ 4 med åtgärd 4	13
6.5.3	Alternativ 4 med åtgärd 5	14
7	BULLERSKYDDSAÅTGÄRDER	14
7.1	ÅTGÄRD 4	14
7.2	ÅTGÄRD 5	15
8	SLUTSATSER	16

Figur 2, Figur 3 och Figur 4 nedan, redovisar tre olika alternativ av utformning av tillbyggnader.



Figur 2 Alternativ 1

Figur 3 Alternativ 3

Figur 4 Alternativ 4

2 NYCKELBEGREPP

I detta kapitel förklaras olika begrepp och definitioner avseende ljud och annat som används i nedanstående utredning.

2.1 BULLER

Definitionen av buller, önskat ljud, beror på typen av ljud, person, plats, situation och varaktighet. Den Europeiska miljöbyråns definition av buller är *"hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt"*¹.

2.2 RIKTVÄRDE

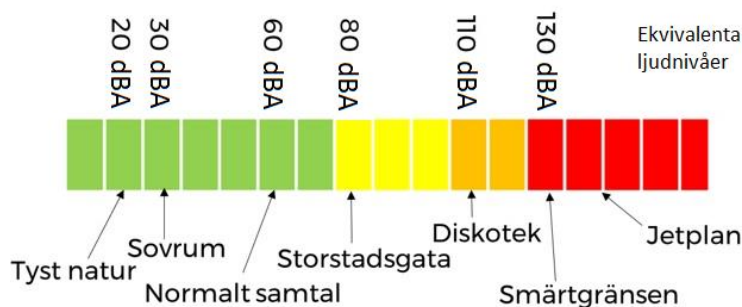
Begreppet riktvärde är det värde som bedömts rimligt att eftersträva generellt eller i ett enskilt ärende. Detta skiljer sig från begreppet *gränsvärde*, vilket innebär att åtgärder måste tas för att klara gällande gränsvärde.

Ett riktvärde är ett styrinstrument som inte är rättsligt bindande. Med den samordning av plan- och bygglagen och Miljöbalken som trädde ikraft 2015-01-01 blir däremot angivna ljudnivåer i detaljplan styrande för tillsyn.

2.3 LJUDNIVÅ OCH DECIBEL

Ljudnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i enheten decibel (dB). Skalan är logaritmisk där hörseltröskeln vid 0 dB motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid ca 130 dB motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta, enligt Figur .

¹ European Environment Agency (2010) *Good practice guide on noise exposure and potential health effects*, EEA Technical rapport nr 11/2010.

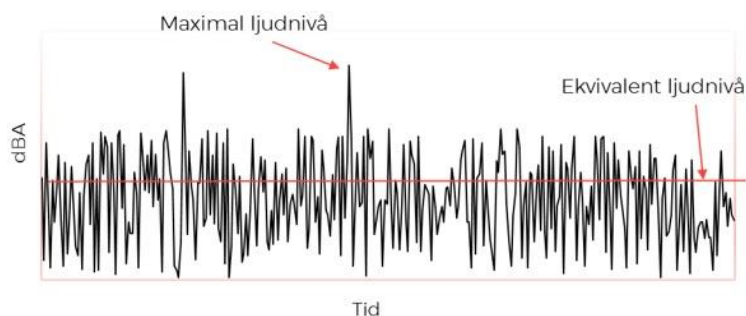


Figur 5. Exempel på typiska ljudnivåer.

En ökning med 3 dB motsvarar en fördubbling av ljudenergin medan den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär.

2.4 EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ

Den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod. Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller under en bullerhändelse kallas för maximal ljudnivå. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå visas i Figur .



Figur 6. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

2.5 FREKvens OCH A-VÄGNING

Ljudtrycket varierar kring ett jämviktsläge, oftast det normala lufttrycket. Antalet svängningar kring jämviktsläget per sekund, frekvensen, anges med enheten Hertz (Hz). Människan kan uppfatta ljud inom frekvensområdet 20 Hz - 20 kHz, där tonhöjden ökar med frekvensen. Den totala ljudnivån innehåller bidrag från alla frekvenser, men eftersom örat har varierande känslighet vid olika frekvenser korrigeras ofta den totala ljudnivån efter örats känslighet med en så kallad vägning. Den vanligaste vägningen, A-vägning, redovisas ofta genom att den ekvivalenta ljudnivån anges i dBA.

2.6 FRIFÄLT SVÄRDE VID FASAD

Med frifältsvärde avses en ljudnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. Denna ljudnivå kallas även frifältskorrigerad ljudnivå och innebär beräknad eller uppmätt ljudnivå, inklusive alla relevanta reflexer, men sedan reducerad med 6 dB.

2.7 UTEPLATS

Med uteplats² avses, gemensamt eller privat, iordningställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden.

3 BEDÖMNINGSGRUNDER

Nedan redovisas gällande bedömningsgrunder.

3.1 RIKTVÄRDEN FÖR BULLER PÅ SKOLGÅRD

Bedömningsgrunden för förskolor/skolors skolgård är baserad på Naturvårdsverkets vägledning *Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik*³ (2017), se **Fel! Hittar inte referenskälla.** och Tabell 2 nedan.

Tabell 1. Riktvärden för ny skolgård (frifältsvärde) enligt Naturvårdsverkets vägledning

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå för dygn [dBA]	Maximal ljudnivå [dBA]
De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet.	50	70
Övriga vistelseytor inom skolgården	55	70*

*Får inte överskridas mer än 5ggr per maxtimme under ett årsmedeldygn under tiden skolgården nyttjas.

Tabell 2. Riktvärden för befintlig skolgård (frifältsvärde) enligt Naturvårdsverkets vägledning

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå för dygn [dBA]	Maximal ljudnivå [dBA]
De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet.	55	70*

*Får inte överskridas mer än 5ggr per maxtimme under ett årsmedeldygn under tiden skolgården nyttjas.

Boverket skriver i sin rapport *Gör plats för barn och unga!*⁴ att det på skolgårdar är önskvärt med högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå dagtid på de delar av gården som är avsedd för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet. Resterande ytor bör, som målsättning, helst inte ha ljudnivåer överskridande 55dBA.

² Naturvårdsverket (2018) *Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder*. ÄNR NV-08465-15. Naturvårdsverket: Stockholm.

³ Naturvårdsverket (2017) *Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik*. NV-01534-17. Naturvårdsverket: Stockholm.

⁴ Boverket, Movium (2015) *Gör plats för barn och unga! En vägledning för planering, utformning och förvaltning av skolans och förskolans utemiljö*. Rapport 2015:8. Boverket: Karlskrona.

4 UNDERLAG

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

- Laserdata och fastighetskarta från Marica Bancila, GIS-ingenjör, Jönköpings kommun (levererat via mail, 2020-03-03 samt 2020-03-09)
- Illustrationer av tillbyggnad av skolbyggnad i norr, från Paula Kadrić, verksamhetsförvaltare på tekniska kontoret, Jönköpings kommun (levererat via IBinder 2020-04-01)
- Trafikflöden för statliga vägar från Trafikverkets Vägtrafikflödeskarta (hämtat 2020-03-12)
- Trafikflöden för lokalgator levererade av Jönköpings kommun, mailades 2020-03-03
- Trafikuppgifter för spårbunden trafik har hämtats för 2020 och 2040 via Trafikverkets excel-ark för bullerprognoser⁵

4.1 SPÅRTRAFIK

Trafikunderlaget för spårtrafik som ligger till grund för beräkningarna visar vilka tågtyper som trafikerar linjen, fördelningen mellan olika tågtyper, antal tåg som passerar per dygn, medel- och maximala tåglängder, dimensionerande tågtyper för maximal ljudnivå, högsta tillåtna hastighet samt begränsande hastigheter för spår.

Trafikunderlag för utredningsalternativet för nuläget 2020 samt prognosår 2040 har hämtats via trafikverkets excelark för bullerprognoser. Trafikflöden, längd på tåg samt hastigheter för prognosår 2040 redovisas i Tabell nedan.

Tabell 3. Trafikinformation för spårtrafik, prognosår 2040

Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (STH) (km/h)
Gods	9	572	630	100
X60	55	125	250	110
X52	30	50	100	110

Hälften av antalet angivna tågpassager enligt trafikverkets excelark, uppskattas stanna till vid Huskvarna Station. Stannande tåg har beräknats med en hastighetsbegränsning till 80 km/h.

Enligt trafikverkets uppgifter för nuläget 2020 framgår följande trafikering:

Tabell 4. Trafikinformation för spårtrafik, nuläget 2020

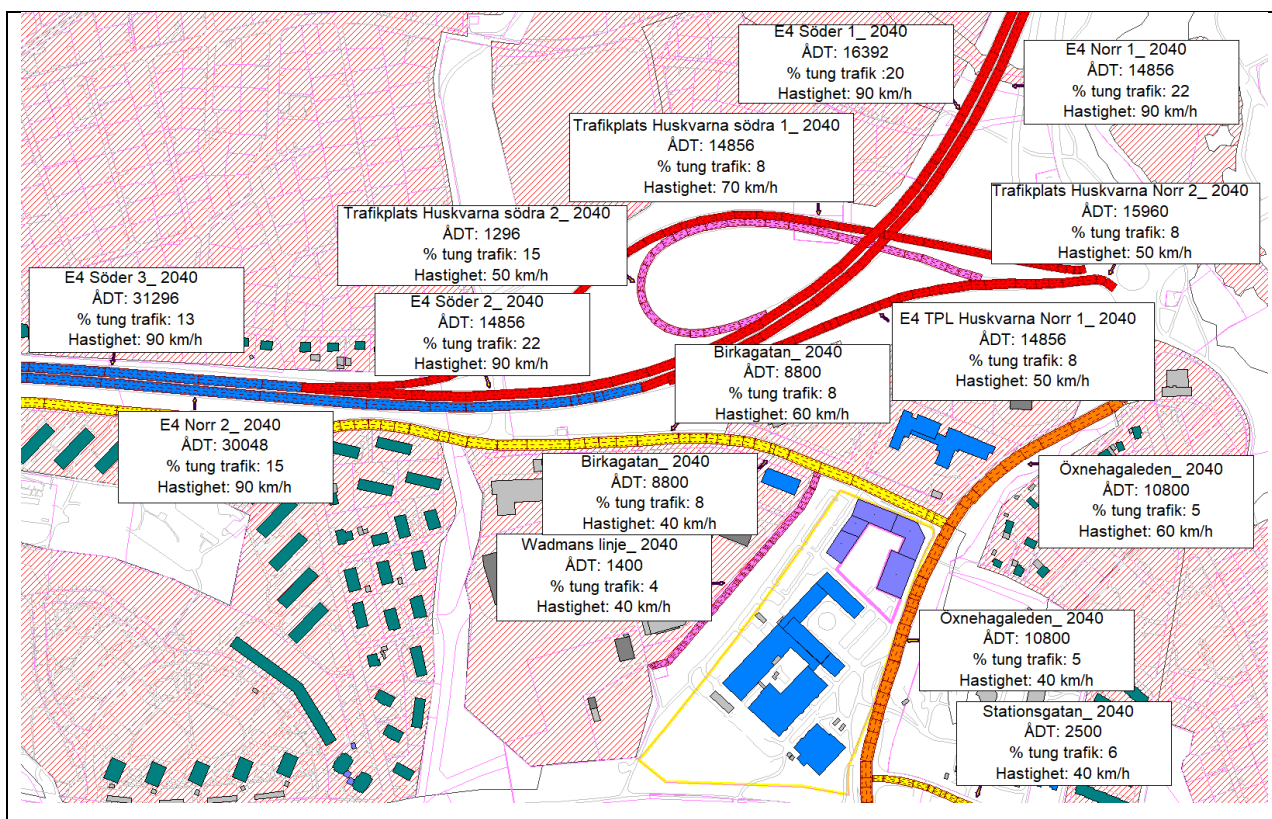
Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (STH) (km/h)
Y31	9	56	630	100
X52	60	50	100	110
Gods	20	572	630	110

⁵ Trafikverkets ark: Trafikuppgifter_järnväg_t20 och bullerprognos_2040.xlsx

Dygnsfördelning har ej studerats för spårbunden trafik. Hänsyn har tagits till viss hastighetsbegränsning i samband med tåg som stannar vid Huskvarna station.

4.2 VÄGTRAFIK

Trafikunderlag till utredningsalternativet för prognosår 2040 har tillhandahållits av Jönköpings kommun. Trafikdata för vägarna som inkluderas i beräkningarna presenteras i Figur 7.



Figur 7 Trafikdata för berörda vägar 2040

Dygnsfördelning har ej studerats för vägtrafiken.

4.3 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Digitalt höjdsatta kartunderlag, fastighetskarta samt spårlinjer och spårhöjder för befintligt enkelspår bygger på digitalt kartmaterial från Marcia Bancila, GIS-ingenjör, Jönköpings kommun.

Illustrationer av planerad bebyggelse med byggnadsvolymer och angivna antal våningar har tillhandahållits från Paula Kadrić, Verksamhetsförvaltare på tekniska kontoret, Jönköpings kommun.

5 BERÄKNINGAR

Beräkningarna av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet CadnaA version MR2 2019. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning och reflektioner inkluderas. I beräkningarna behandlas marken som hård respektive mjuk beroende av ytdefinitionerna angivna i kartmaterialet.

Beräkningarna för buller från vägtrafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Vägtrafikbuller – nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*⁶. Enligt beräkningsmodellen för vägtrafikbuller är giltigheten för beräkningsmodellen begränsad till avstånd upp till 300 m från vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden (0-3 m/s). Beräkningsmodellen utgår från konstant flödande trafik utan inbromsande eller accelererande trafik vid korsning eller busshållplats samt en torr vägbanan och dubbfria däck. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på ca 3 dB på över 50 meters avstånd och 5 dB på över 200 meters avstånd från källan i ett medvindsförhållande. Beräkningar av maximal ljudnivå har baserats på en 95-percentil för vägarna i samtliga scenarier.

Beräkningar av ljudnivåer från spårbunden trafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell*⁷. Beräkningsmodellen för tågbuller gäller för sommarförhållanden och barmark vid medvindsförhållanden eller inversion. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på upp till ± 3 dB för avstånd på 300-500 meter.

Ljudnivåer visade i form av färgfält är beräknade inklusive samtliga reflexer. Ljudnivåer vid fasad är beräknade som frifältsvärden, alltså utan reflex i den egna fasaden.

Vid samtliga beräkningar har 3:e ordningens reflektioner använts. Byggnadshöjder för befintliga byggnader och skolbyggnader har uppskattats via digitala karttjänsters gatuvyer, samtliga med 3 meters höjd för respektive våningsplan. Beräkningar i markplan har gjorts 1,5 meter över mark med upplösningen 5×5 meter.

5.1 KOSTNADSBERÄKNINGAR AV ÅTGÄRDER

För kostnadsbedömningar av åtgärders anläggningskostnader har schablonkostnader enligt Trafikverkets verktyg VägBuse, version 5.0 använts. Verktöget är framtaget för att göra samhällsekonomiska bedömningar av bullerskyddsåtgärder. Följande schablonkostnad har använts:

Klassisk träskärm	3500 kr/m ²
Skärmar helt eller delvis av transparenta skivor	3000 kr/m ²

Kostnaderna kan variera mycket beroende på grundläggningsförutsättningar och materialval. Underhållskostnader ingår inte i uppskattningen.

⁶ Naturvårdsverket (1996) *Vägtrafikbuller - Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*. Rapport 4653. Naturvårdsverkets förlag: Stockholm.

⁷ Naturvårdsverket (1996). *Buller från spårburen trafik - Nordisk beräkningsmodell*. Rapport 4935. Naturvårdsverkets förlag: Stockholm.

6 RESULTAT

Bilaga 1-N redovisar resultat för Alternativ 1, Alternativ 3 samt för Nollalternativ i följande ordning av bilagor:

Alternativ 1

- Bilaga 1:1 Alt1 Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2020
- Bilaga 1:2 Alt1 Maximal ljudnivå Vägtrafik 2020
- Bilaga 1:3 Alt1 Maximal ljudnivå Tågtrafik 2040
- Bilaga 1:4 Alt1 Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 1:4 Alt1 ÅTG Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 1:5 Alt1 Maximal ljudnivå X60 persontåg 2040

Alternativ 3

- Bilaga 3:1 Alt3 Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2020
- Bilaga 3:2 Alt3 Maximal ljudnivå Vägtrafik 2040
- Bilaga 3:3 Alt3 Maximal ljudnivå Tågtrafik 2040
- Bilaga 3:4 Alt3 Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2040

Nollalternativ

- Bilaga N:1 Nollalternativ Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga N:2 Nollalternativ Maximal ljudnivå Väg 2040
- Bilaga N:3 Nollalternativ Maximal ljudnivå Tåg 2040

Alternativ 4

- Bilaga 4:1 Alt4 Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 4:2 Alt4 Maximal ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 4:3 Alt4 Maximal ljudnivå Tågtrafik 2040
- Bilaga 4:4 Alt4 ÅTG Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 4:5 Alt4 ÅTG Maximal ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 4:6 Alt4 ÅTG2 Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 4:7 Alt4 ÅTG2 Maximal ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 4:8 Alt4 ÅTG3 Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 4:9 Alt4 ÅTG3 Maximal ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 4:10 Alt4 ÅTG4 Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 4:11 Alt4 ÅTG4 Maximal ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 4:12 Alt4 ÅTG5 Ekvivalent ljudnivå Väg+Tåg 2040
- Bilaga 4:13 Alt4 ÅTG5 Maximal ljudnivå Väg+Tåg 2040

6.1 KOMMENTARER

Tre olika alternativa planlösningar av tillbyggnaden har beräknats och i uppdraget har Jönköpings kommun valt att fortsätta detaljstudier av åtgärder för alternativ 4. Nedan redovisas översiktliga kommentarer till alternativ 1-N samt detaljerade kommentarer till den aktuella tilltänkta planlösningen enligt alternativ 4.

6.2 KOMMENTARER ALTERNATIV 1

Enligt beräkningar med nutida trafikering 2020 påvisas att resultaten för ekvivalenta ljudnivåer inom fastigheten Sandagymnasiet 1 varierar ganska kraftigt, då fastigheten utsätts för ekvivalenta ljudnivåer upp till LAeq 66 dBA, enligt Bilaga 1:1.

Fastigheten får en påverkan från trafikbuller som genereras ifrån både E4:an och lokalgator så som Öxnehagaleden. Den spårbundna trafikens påverkan mot fastigheten är påtaglig men till en större från mitten av fastigheten och söder ut.

För alternativ 1 som redovisas i Bilaga 1:1-5 framgår det att den planerade lekytan för tillbyggnad av skola utsätts för ekvivalent ljudnivå som överstiger 50 dBA, utformningen har en öppning som möjliggör att E4:an ger en betydande påverkan inom stora delar av lekytan och medför då ekvivalenta ljudnivåer över LAeq 55 dBA. Maximala ljudnivåer understiger LAFmax 70 dBA för merparten av den planerade lekytan, del av lekytan i direkt närhet till Öxnehagaleden får maximala ljudnivåer som överstiger 70 dBA.

För de södra delarna av fastigheten beräknas påtagligt höga bullernivåer. I enlighet till bilaga 1:1 och bilaga 1:3 kan ses att den spårbundna trafikens påverkan överstiger LAeq 55 dBA och LAFmax 70 dBA, söder om den befintliga skolbyggnaden.

6.3 KOMMENTARER TILL ALTERNATIV 3

Alternativ 3 motsvarar en alternativ utformning av planerad tillbyggnad som också testberäknats och dess resultat redovisas i bilagorna 3:1-3:4. Resultaten påvisar ganska likvärdiga resultat jämfört med alternativ 1. I projektets framfart har alternativ 1 och alternativ 3 inte valts för vidare detaljstudier.

6.4 KOMMENTAR TILL NOLLALTERNATIV

Nollalternativ utan någon av de föreslagna tillbyggnaderna, endast med trafikprognos 2040 har beräknats och redovisas i bilagorna N1-N3.

6.5 KOMMENTAR TILL ALTERNATIV 4

Nedan framgår en fördjupad analys av resultat från beräkningar utförda för Alternativ 4.

Resultat redovisade i Bilaga 4:1, visar på att även alternativ 4 behöver kompletteras med åtgärder för att klara ekvivalent ljudnivå LAeq 50 dBA, inom berörd lekyta.

6.5.1 Alternativ 4 utan åtgärder

Alternativet 4 innebär en utformning som mer omsluter berörd lekyta, vilket ger ett mer gynnsamt utgångsläge för att riktvärden för buller ska klaras. Dock visar bilaga 4:1 att Öxnehagaledens trafikering medför att man bör planera en kompletterande bullerskyddsskärm utmed fastighetsgräns för att reducera bidraget från Öxnehagaleden.

Utan åtgärder klarar inte hela lekytan 50 dBA ekvivalent ljudnivå; ungefär halva lekytan klarar 50 dBA utan några kompletterande åtgärder.

Särskolans planerade lekyta uppe på byggnad överstiger också ekvivalent ljudnivå 50 dBA utan åtgärder, och får motsvarande 58 dBA.

6.5.2 Alternativ 4 med åtgärd 4

Alternativ 4 med föreslagen åtgärd 4, beskriven i kap 7.1 nedan visar resultat som ger en god avskärmning med en bullerskyddsskärm på 3 meter utmed

fastighetsgräns. Bilaga 4:1 utan åtgärd jämfört med Bilaga 4:10 med åtgärd visar på reducerat resultat med ca 5-10 dB inom berörda delar av fastigheten. Buller från järnvägstrafiken ger en påverkan på resultaten, mellan föreslaget bullerskydd och öster om befintlig skola.

För att klara 50 dBA på taket tillhörande särskoleverksamhetens lektya behövs dock en bullerskyddsskärm med en höjd på 3 meter kompletteras uppe längs med takkant, kring samtliga fasadsidor, undantaget mot norr.

6.5.3 Alternativ 4 med åtgärd 5

Alternativ 4 med föreslagen åtgärd 5, beskriven i kap 7.2 nedan visar resultat som ger god avskärmning med bullerskyddsskärm på 3 meter utmed fastighetsgräns, ner till gc-tunnel.

Bilaga 4:1 utan åtgärd jämfört med Bilaga 4:12 visar på reducerat resultat med ca 5-10 dB för en något mindre del av fastigheten. Buller från järnvägstrafiken ger en påverkan på resultaten, mellan föreslaget bullerskydd och öster om befintlig skola.

7 BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

I detta kapitel beskrivs föreslagna åtgärderna, ÅTGÄRD 4 och ÅTGÄRD 5, tillhörande Alternativ 4. Beskrivna åtgärder är de två åtgärdsförslag som i diskussion med Jönköpings kommun ses som tänkbara åtgärdsförslag.

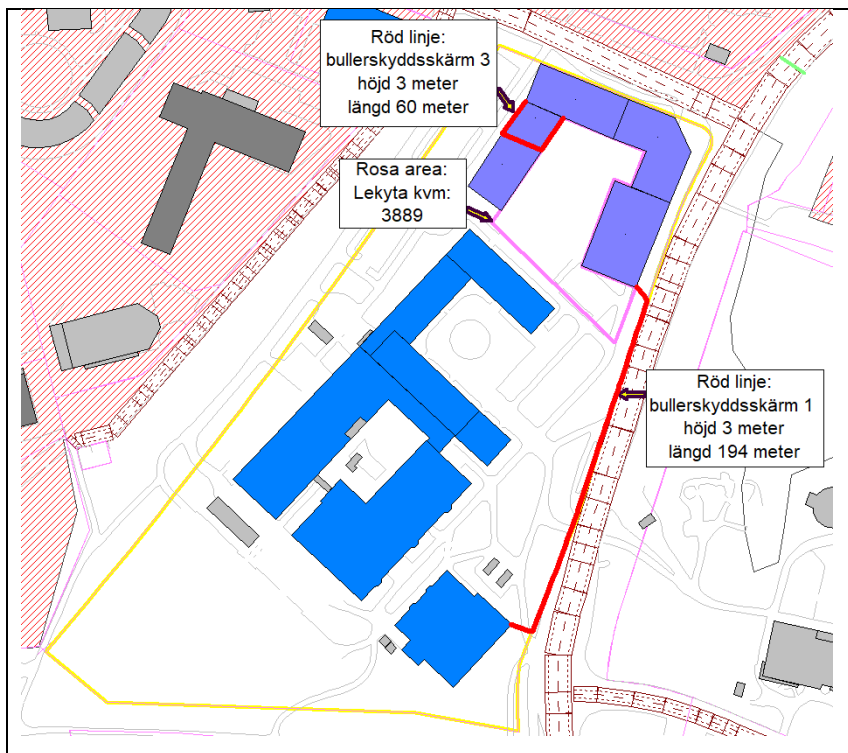
Inkluderat i båda åtgärdsförslagen föreslås även en kompletterande bullerskyddsskärm uppe på taket för lektyan tillhörande särskoleverksamheten. Denna bullerskyddsskärm har testberäknats med en lägre höjd men konstaterats att en höjd av 3 meter krävs för att innehålla 50 dBA ekvivalent ljudnivå vid berörd lektya.

Bullerskyddsskärm 3 motsvarar en längd av ca 60 meter. I enlighet med Trafikverkets schablonkostnadsuppskattning kring bullerskydd, VägBuse 5.0, motsvarar denna bullerskyddsskärm en investeringskostnad på ca 820 tkr inkl. skattefaktor.

7.1 ÅTGÄRD 4

Fastighetsnära bullerskyddsskärm som följer fastighetsgräns från ny planerad tillbyggnad av skolas sydöstra fasad, längs med fastighetsgräns ner till befintlig idrottshall i söder. Bullerskyddsskärm 1 enligt Figur 7 nedan är studerad med en relativ höjd 3 meter över mark.

Bullerskyddsskärm 1 motsvarar en längd av ca 190 meter. I enlighet med Trafikverkets schablonkostnadsuppskattning kring bullerskydd, VägBuse 5.0, motsvarar denna bullerskyddsskärm en investeringskostnad på ca 2,6 mkr inkl. skattefaktor.



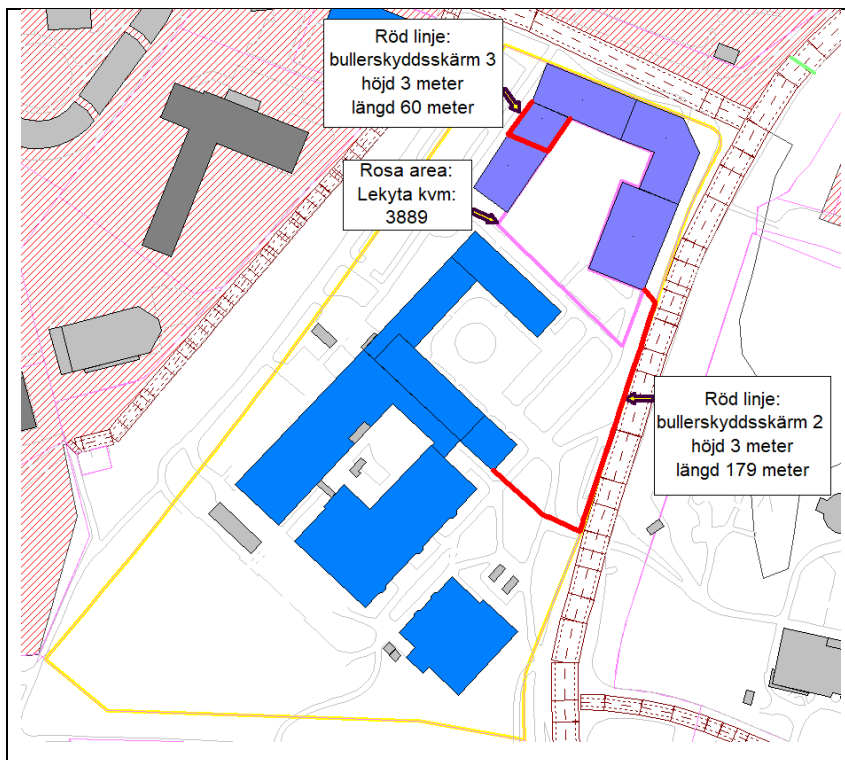
Figur 7 Åtgärd 4

Resultat för åtgärd 4 redovisas i bilaga 4:10 samt 4:11.

7.2 ÅTGÄRD 5

Åtgärd 5 innebär en fastighetsnära bullerskyddsskärm som följer fastighetsgräns från ny planerad tillbyggnad av skolas sydöstra fasad, längs med fastighetsgräns ner till norr om gc-tunnel, för att därefter fortsätta västerut mot befintlig skolbyggnad. Bullerskyddsskärm 2 enligt figur 8 nedan är studerad med en relativ höjd 3 meter över mark.

Bullerskyddsskärm 2 motsvarar en längd av ca 180 meter. I enlighet med Trafikverkets schablonkostnadsuppskattning kring bullerskydd, VägBuse 5.0, motsvarar denna bullerskyddsskärm en investeringskostnad på ca 2,4 mkr inkl. skattefaktor.



Figur 8 Åtgärd 5

Resultat för åtgärd 4 redovisas i bilaga 4:12 samt 4:13.

8 SLUTSATSER

Resultaten för alternativ 4 visar att denna typ av utformning ger mest gynnsamma förhållanden för buller vid tillkommande lektya.

Alternativ 4 tillsammans med åtgärdsförslag Åtgärd 4, medför att en större del av den befintliga skolgården klarar 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Redovisas i sin helhet i bilaga 4:11.

Alternativ 4 tillsammans med åtgärdsförslag Åtgärd 5, medför en mindre del av den befintliga skolgården som klarar 50 dBA ekvivalent ljudnivå, redovisas i sin helhet bilaga 4:13.

För att klara riktvärden på lektyan tillhörande planerad särskola på tak av byggnad, behöver den kompletterande bullerskyddsskärmen byggas med en höjd av 3 meter.

VI ÄR WSP

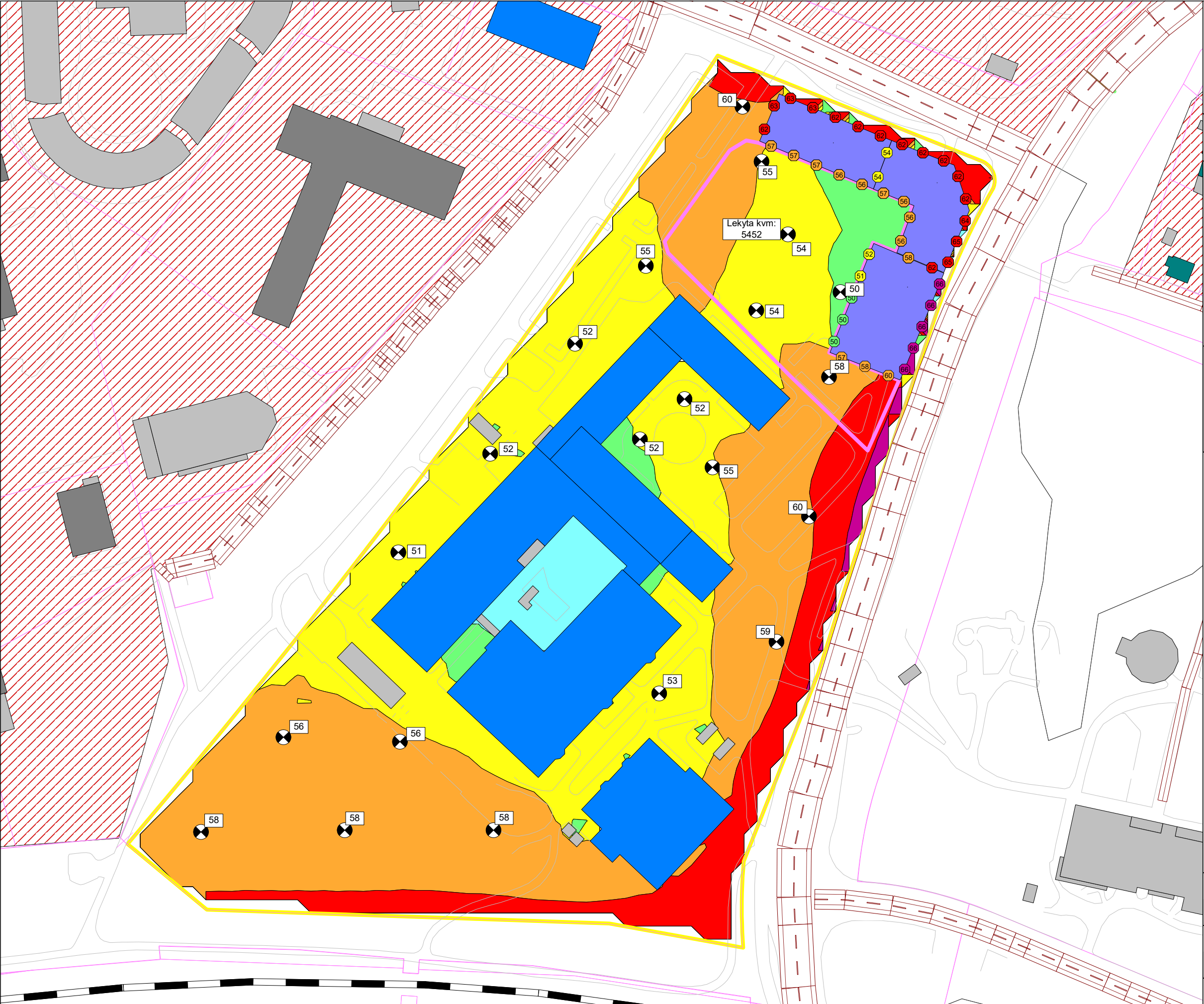
WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com





WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000



Bilaga 1:1

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

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

Skala:

1:1300

Norr:



Information

ALT1_Väg+Tåg_Ekv_2020

Sammanlagrad ekvivalent ljudnivå
väg- och spårbunden trafik 2020

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:

10300356

Uppdragsledare:

Nina Aguilera

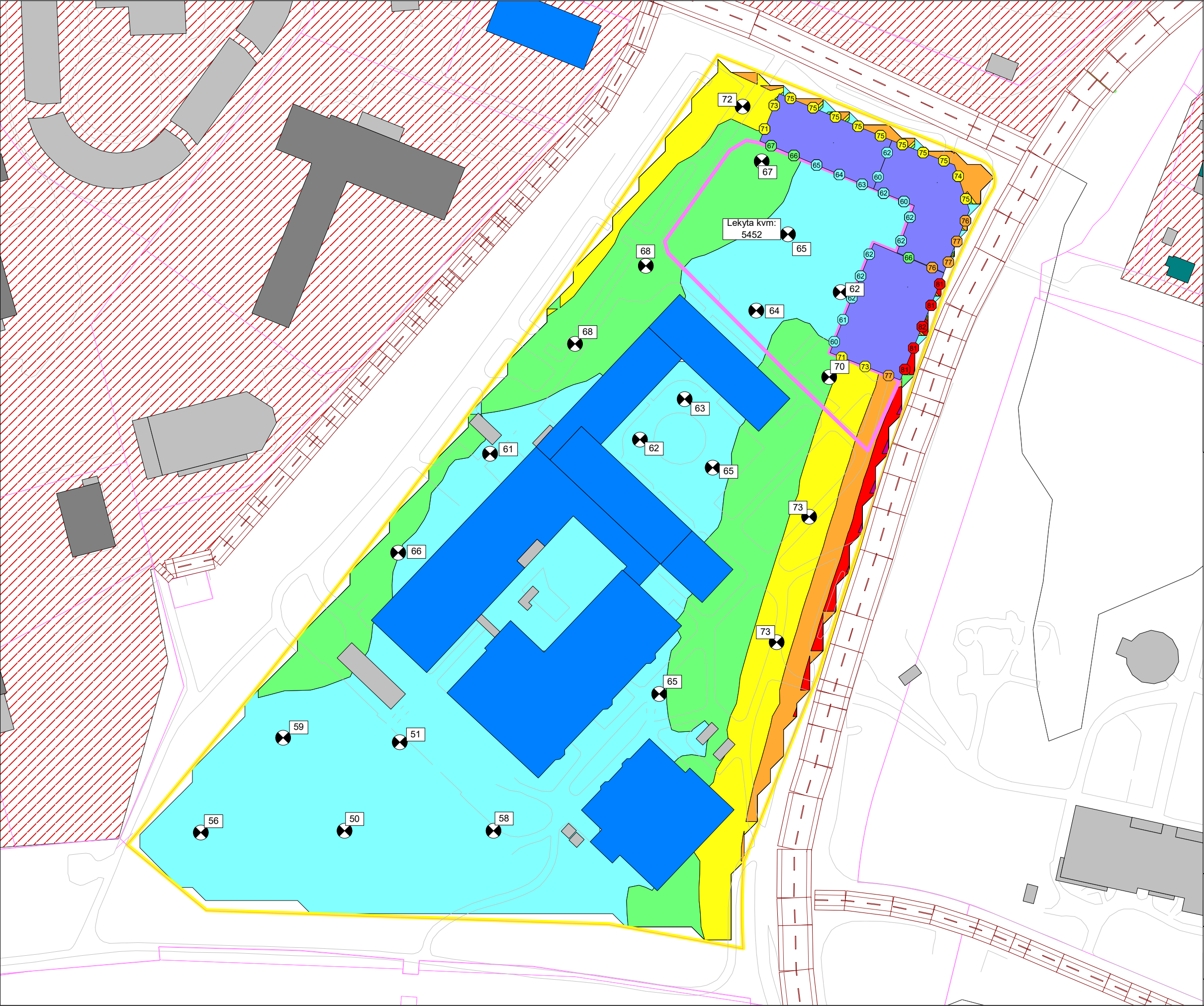
Handläggare:

Edvin Olofsson

Granskare:

Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000

Bilaga 1:2

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

- <=65 dBA
- 65-70 dBA
- 70-75 dBA
- 75-80 dBA
- 80-85 dBA
- 85-90 dBA
- 90-95 dBA

Skala:
1:1300

Norr:

Information

ALT1_Väg_Max_2020

Maximal ljudnivå
vägtrafik 2020/40

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

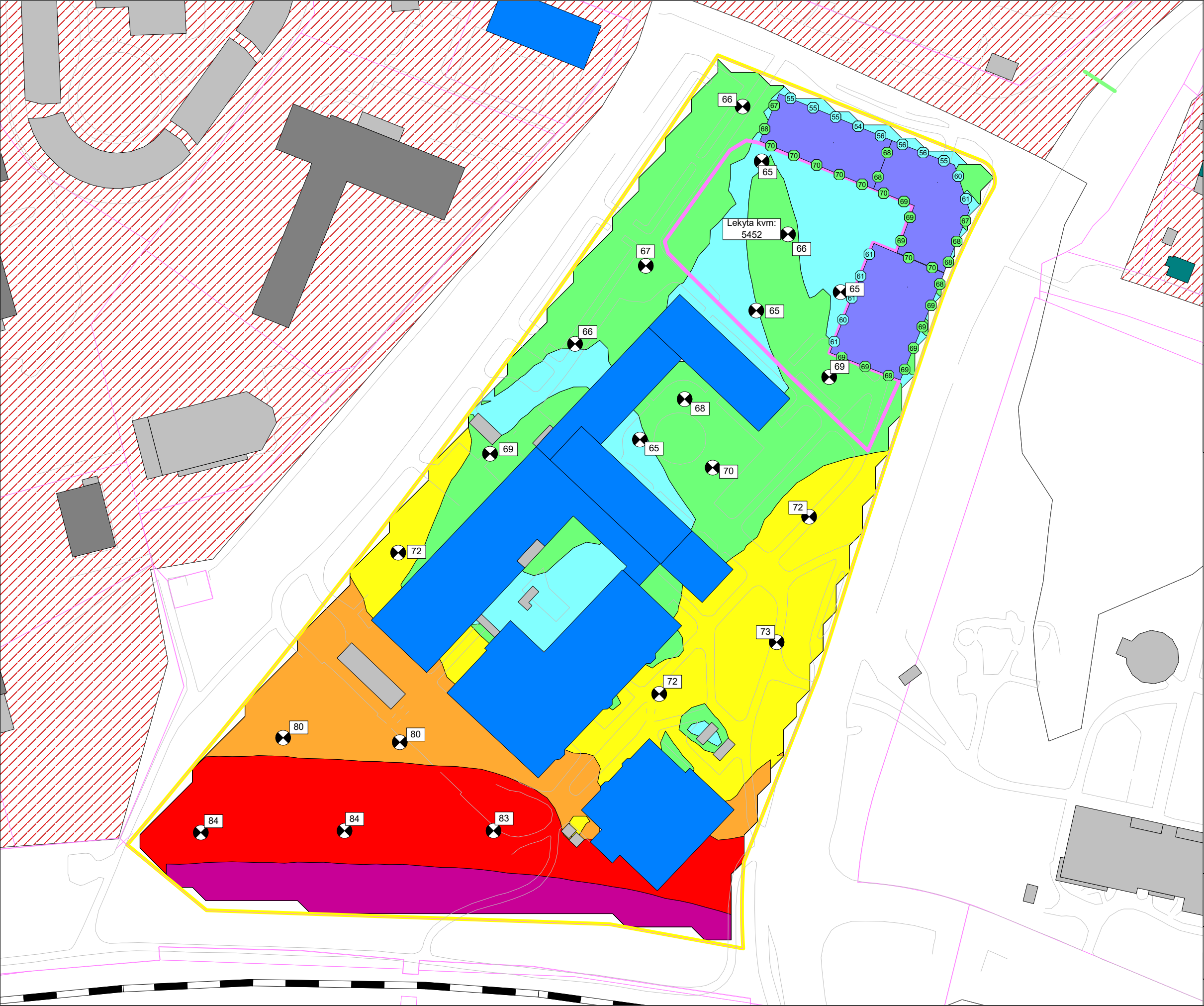
Uppdragsnr:
10300356

Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Handläggare:
Edvin Olofsson

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000



Bilaga 1:3

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

<=65 dBA

65-70 dBA

70-75 dBA

75-80 dBA

80-85 dBA

85-90 dBA

90-95 dBA

Skala:
1:1300

Norr:


Information

ALT1_Tåg_Max_2020

Maximal ljudnivå
spårbunden trafik 2020/40

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:
10300356

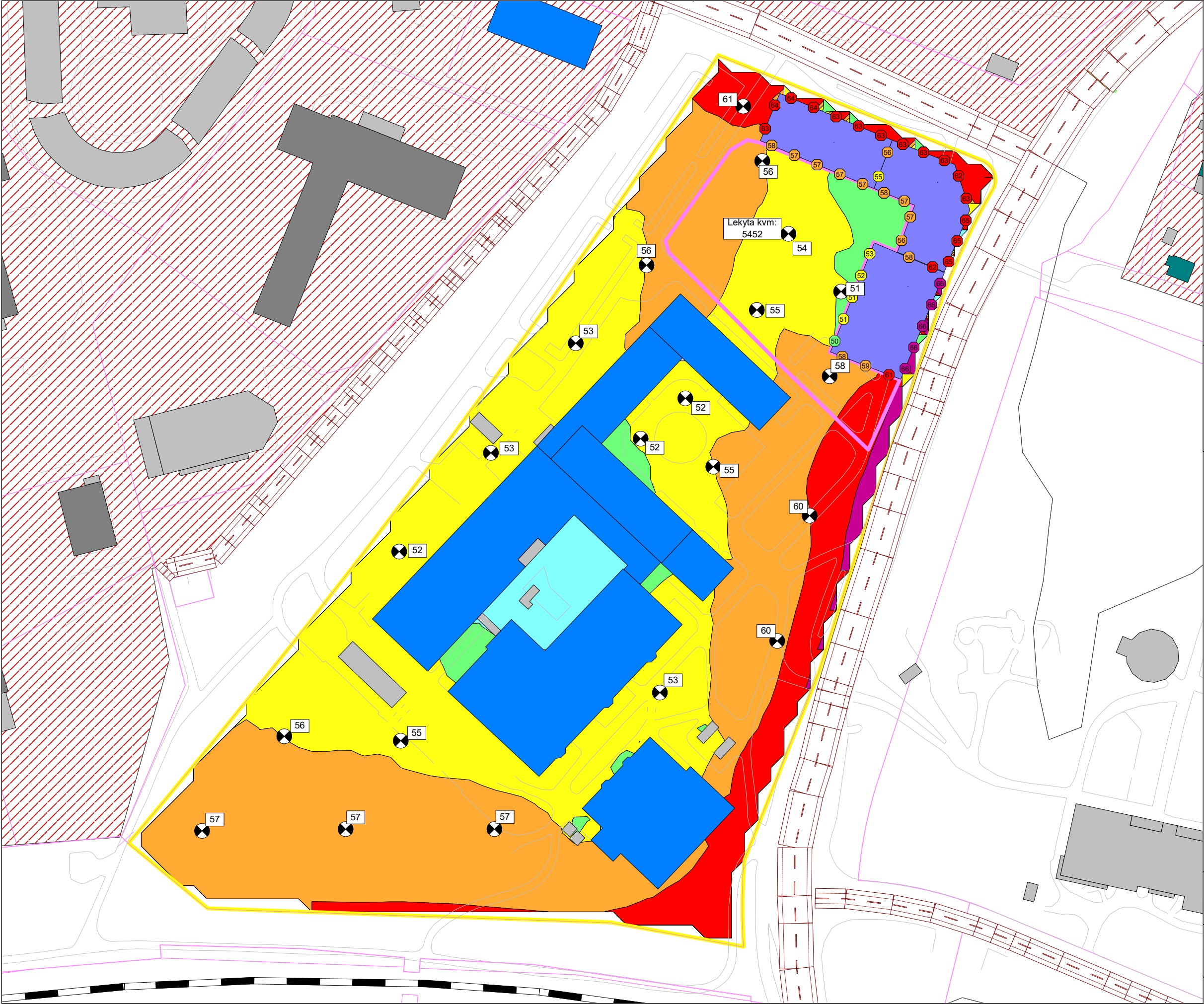
Handläggare:
Edvin Olofsson

Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 29.04.20

R:\3704\Jönköpings kommun\10300356 - Bullerutredning Sandagymnasiet\5_Berakningar\Sandagymnasiet 2020028_ALT1_ALT3_NOLL.cna



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000



Bilaga 1:4

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

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

Skala:

1:1300

Norr:



Information

ALT1_Väg+Tåg_Ekv_2040

Sammanlagrad ekvivalent ljudnivå
väg- och spårbunden trafik 2040

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:

10300356

Uppdragsledare:

Nina Aguilera

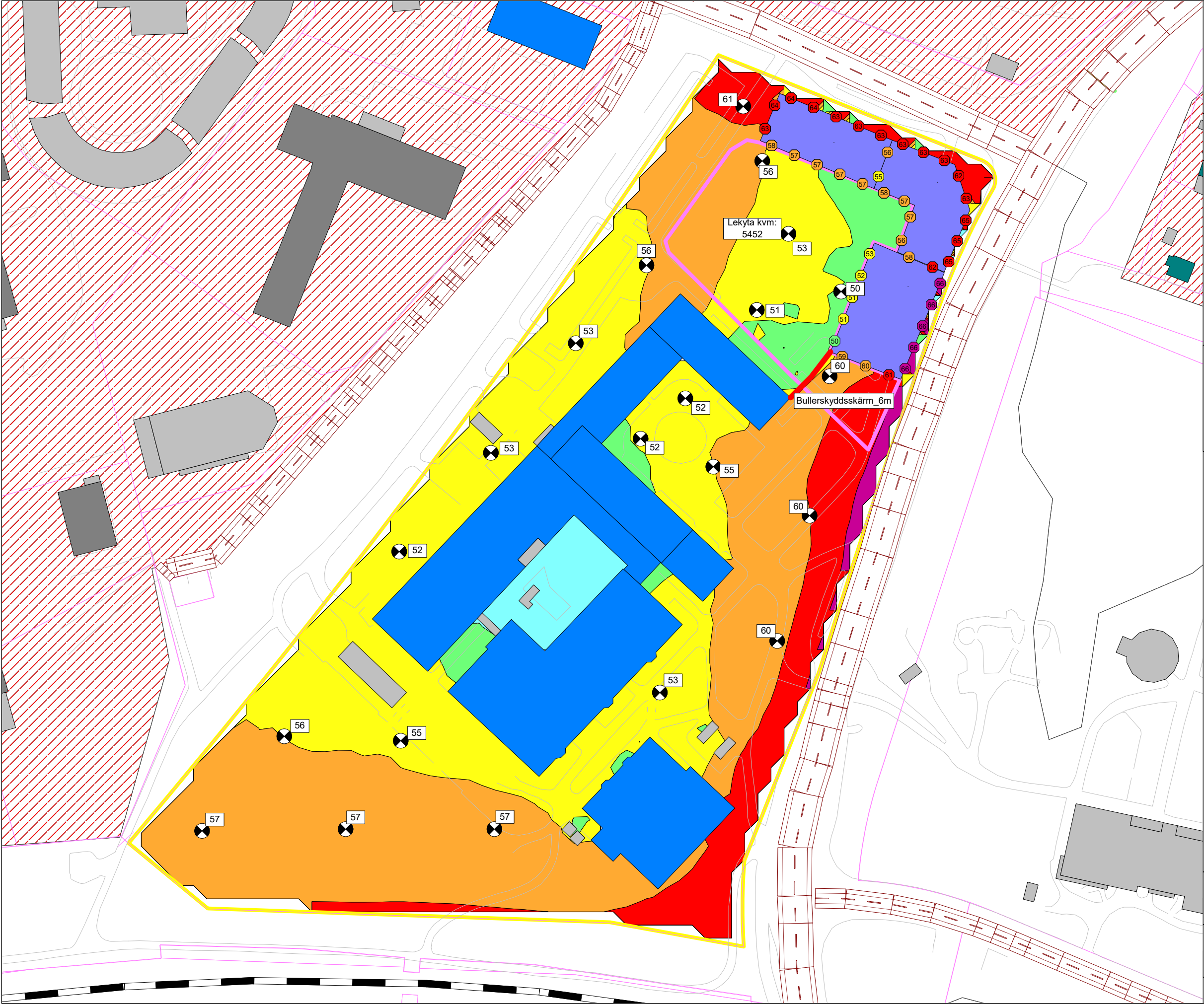
Handläggare:

Edvin Olofsson

Granskare:

Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000



Bilaga 1:4_ÅTG

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

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

Skala:
1:1300

Norr:

Information

ALT1_Åtg_Väg+Tåg_Ek_40

Sammanlagrad ekvivalent ljudnivå
väg- och spårbunden trafik 2040

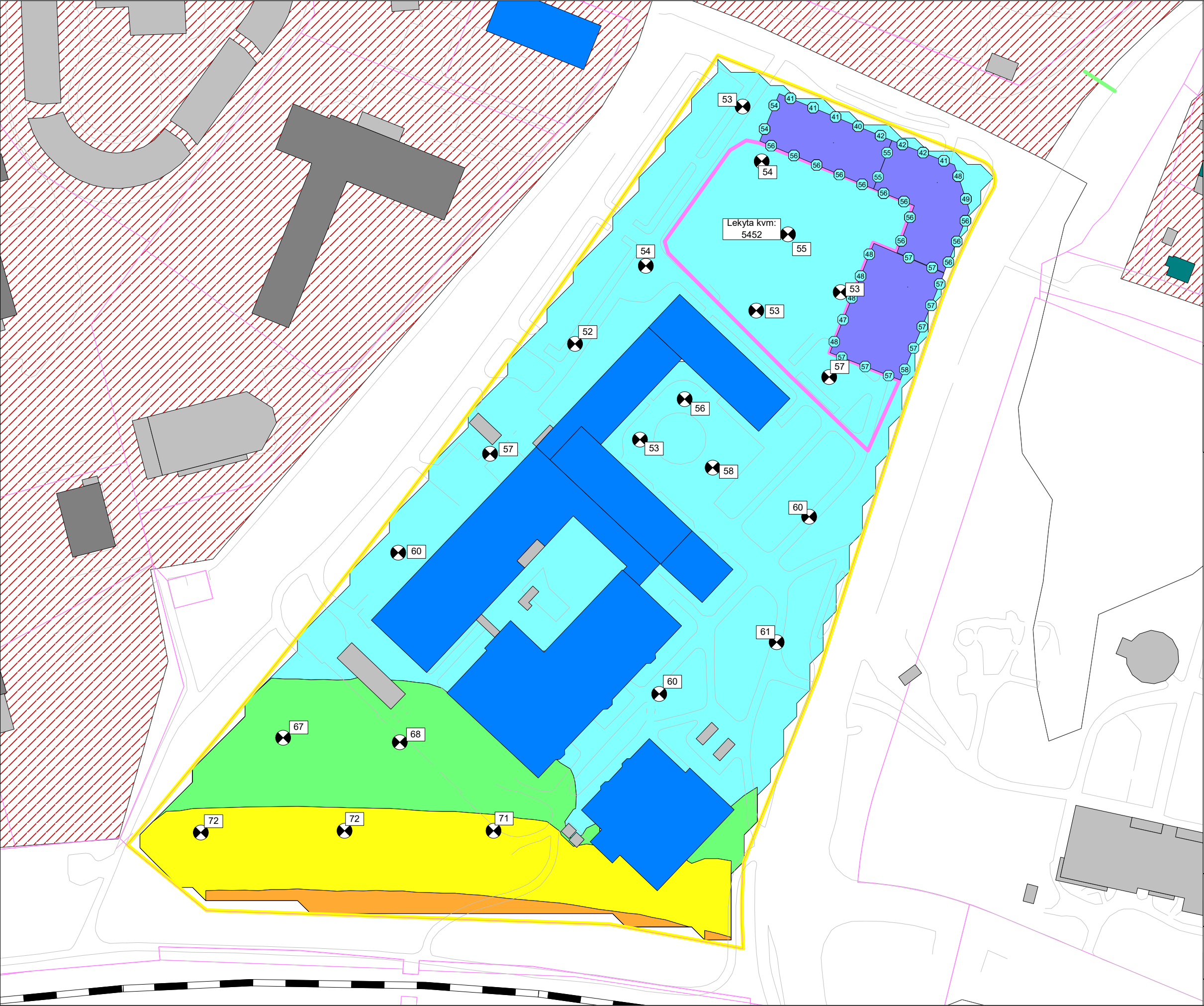
Åtgärdsförslag bullerkyddsskärm
höjd 6 meter.

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr: 10300356	Uppdragsledare: Nina Aguilera
Handläggare: Edvin Olofsson	Granskare: Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000



Bilaga 1:5

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

<=65 dBA

65-70 dBA

70-75 dBA

75-80 dBA

80-85 dBA

85-90 dBA

90-95 dBA

Skala:

1:1300

Norr:



Information

ALT1_TÄGP_MAX_2040

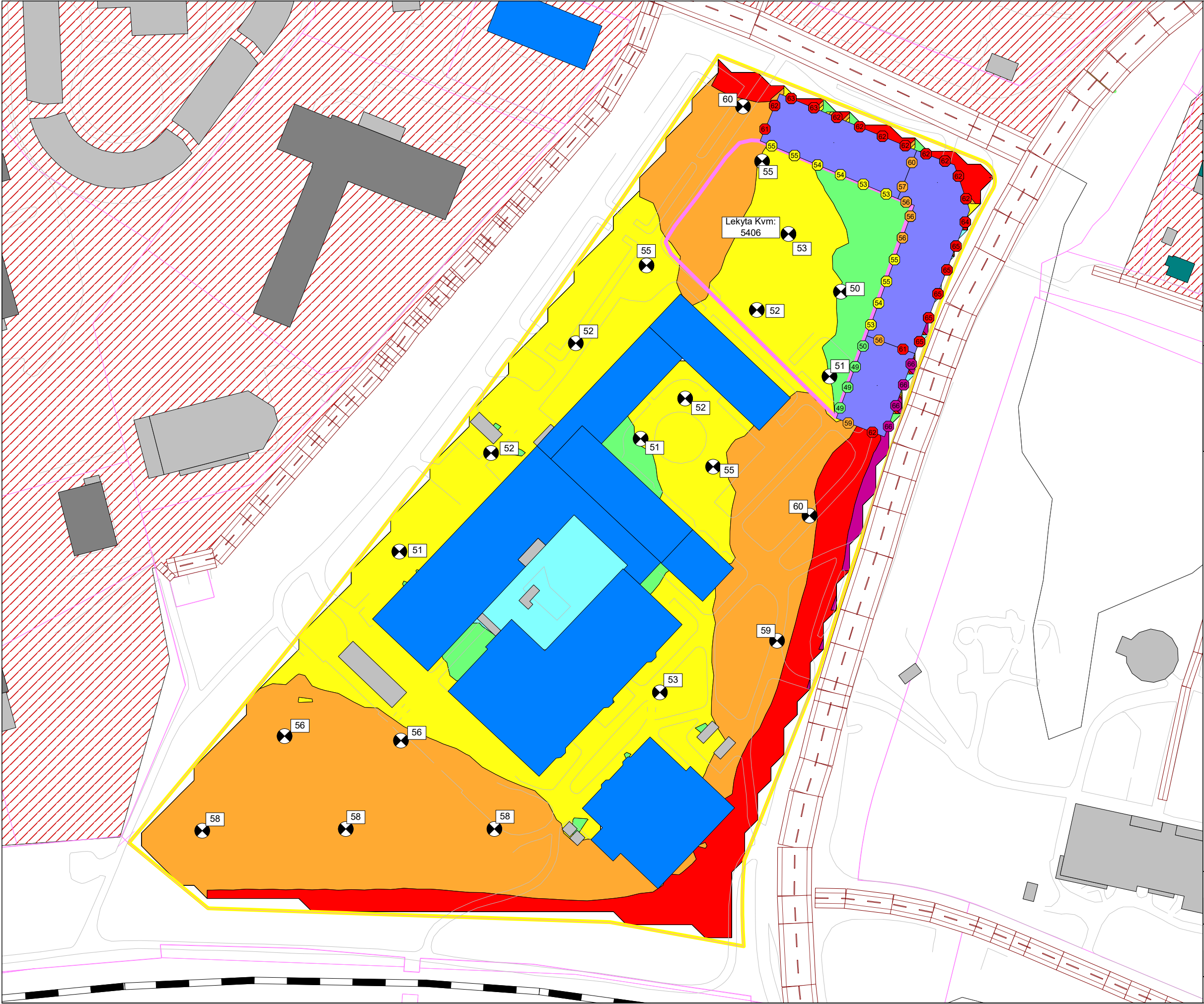
Maximal ljudnivå utvärderad för X60

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som frifältsvärden.

Uppdragsnr: 10300356	Uppdragsledare: Nina Aguilera
Handläggare: Edvin Olofsson	Granskare: Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000



Bilaga 3:1

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

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

Skala:

1:1300

Norr:



Information

ALT3_Väg+Tåg_Ekv_2020

Sammanlagrad ekvivalent ljudnivå
väg- och spårbunden trafik 2020

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

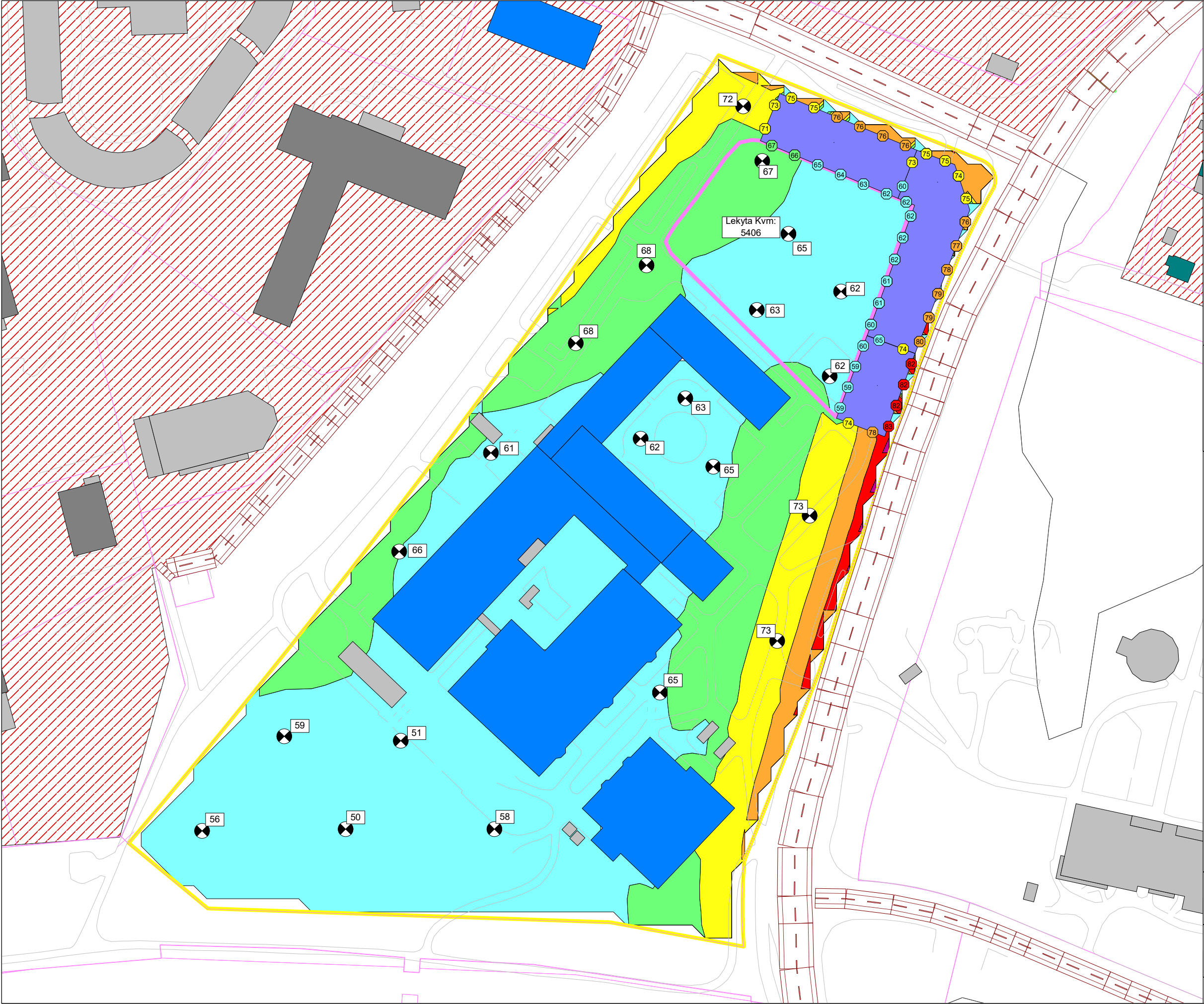
Uppdragsnr:
10300356

Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Handläggare:
Edvin Olofsson

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000

Bilaga 3:2

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

- ≤65 dBA
- 65-70 dBA
- 70-75 dBA
- 75-80 dBA
- 80-85 dBA
- 85-90 dBA
- 90-95 dBA

Skala:
1:1300

Norr:

Information

ALT3_Väg_Max_2040

Maximal ljudnivå
vägtrafik 2020/40

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:
10300356

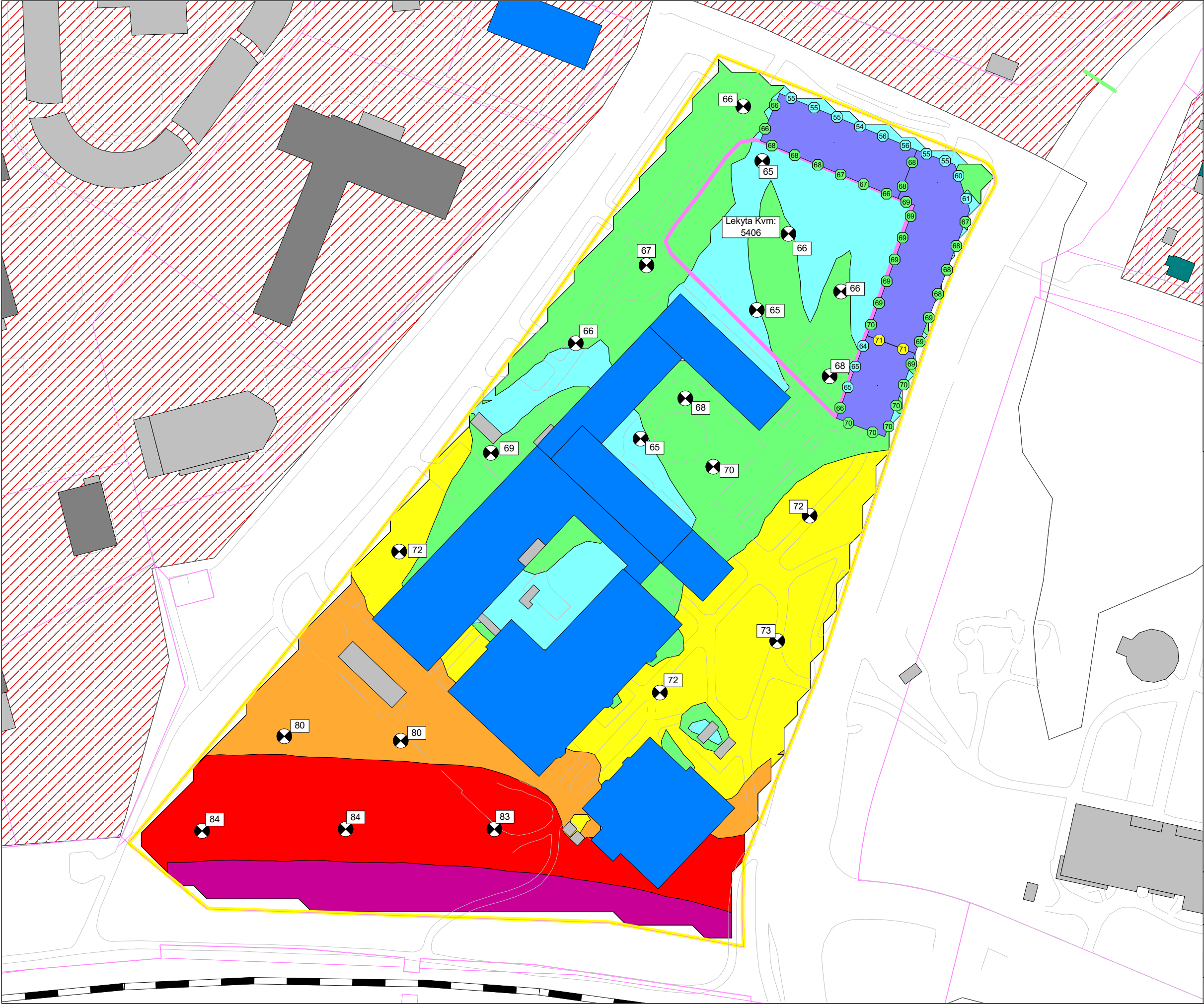
Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Handläggare:
Edvin Olofsson

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 29.04.20

R:\3704\Jönköpings kommun\10300356 - Bullerutredning Sandagymnasiet\5_Berakningar\Sandagymnasiet 2020028_ALT1_ALT3_NOLL.cna



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000



Bilaga 3:3

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

- <=65 dBA
- 65-70 dBA
- 70-75 dBA
- 75-80 dBA
- 80-85 dBA
- 85-90 dBA
- 90-95 dBA

Skala:
1:1300



Information

ALT3_Tåg_Max_2040

Maximal ljudnivå
spårbunden trafik 2020/40

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

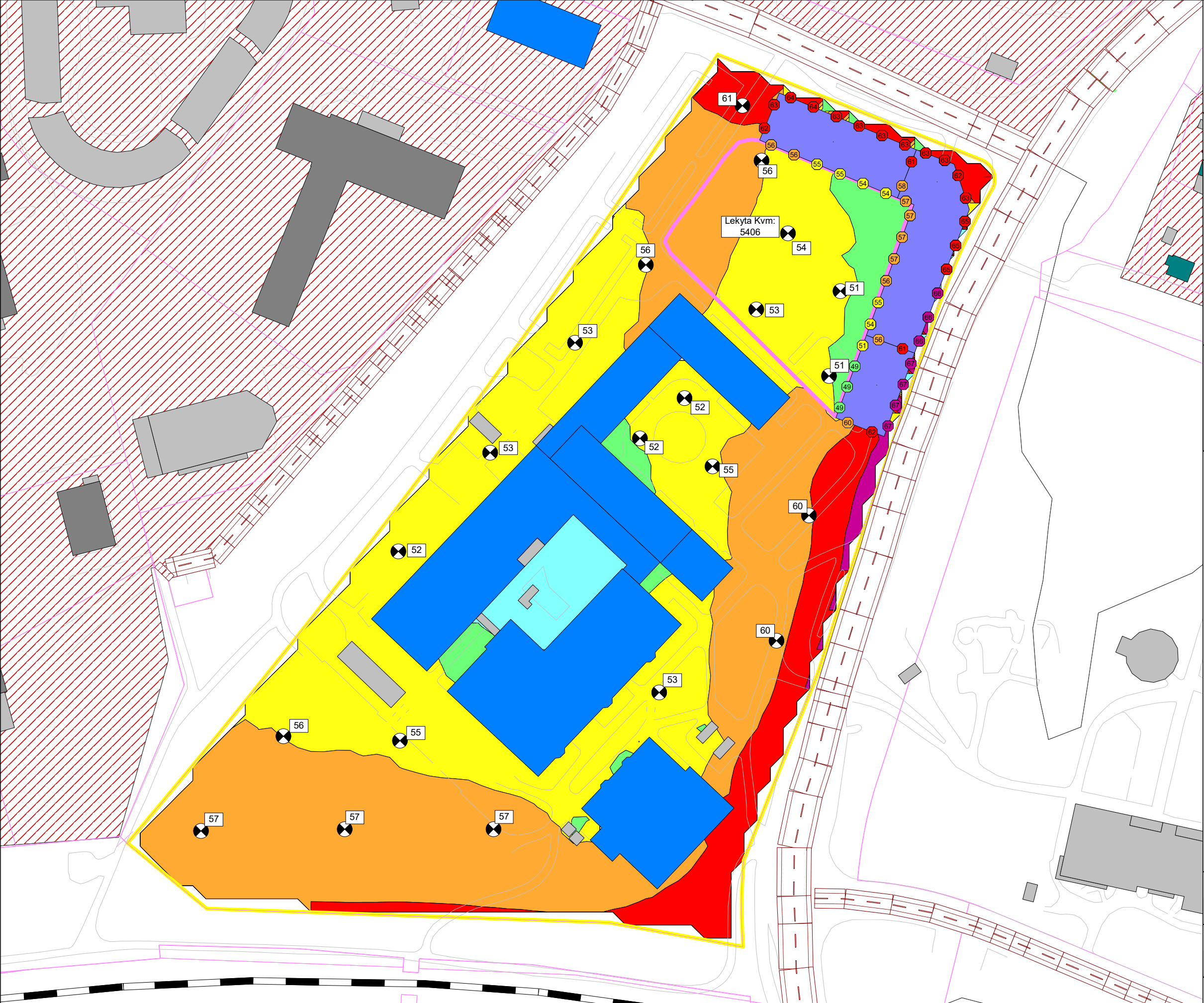
Uppdragsnr:
10300356

Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Handläggare:
Edvin Olofsson

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000

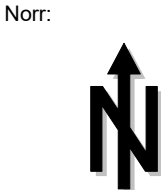


Bilaga 3:4

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

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

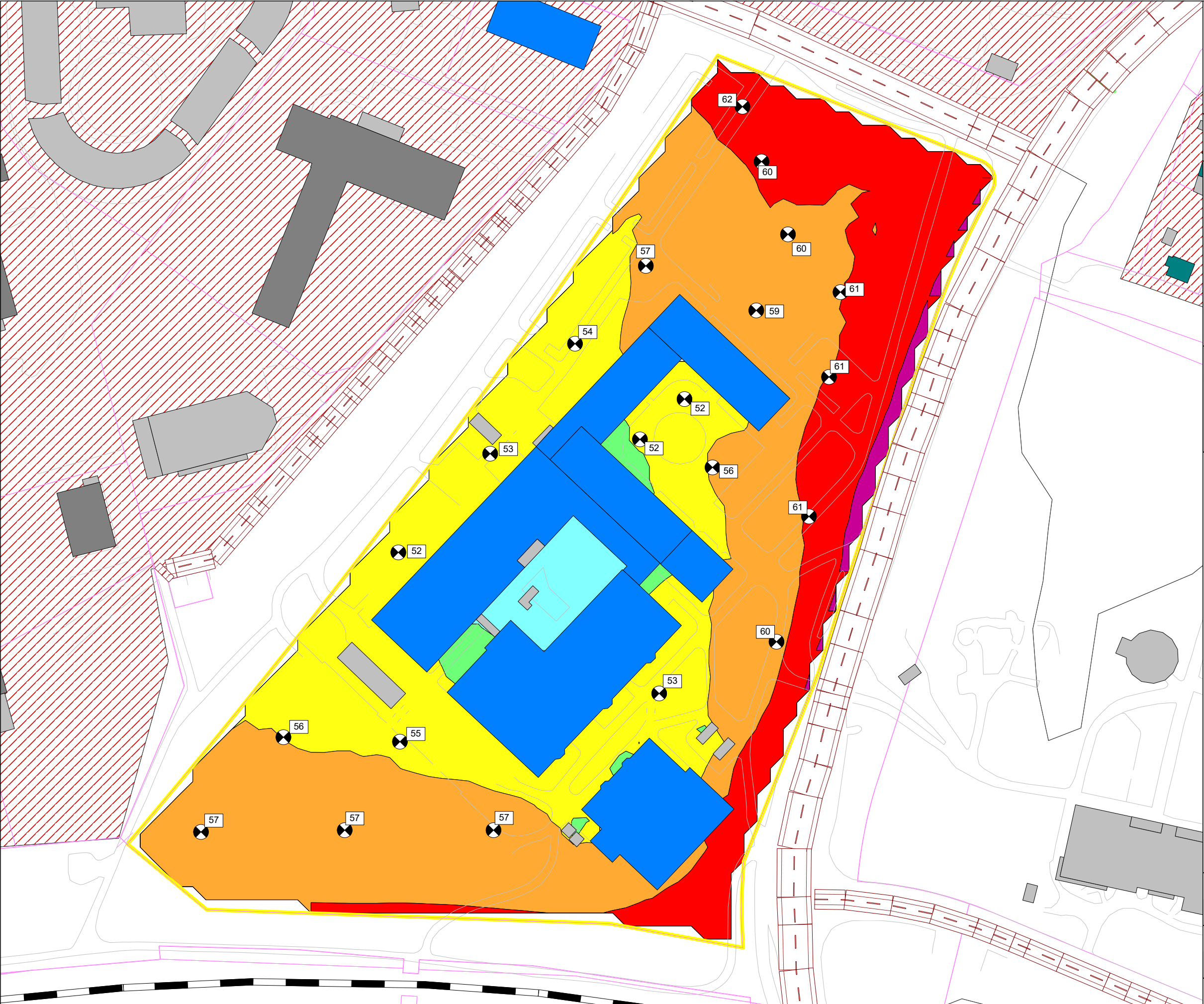
Skala:
1:1300



Information
ALT3_Väg+Tåg_Ekv_2040
Sammanlagrad ekvivalent ljudnivå
väg- och spårbunden trafik 2040
Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.
Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr: 10300356	Uppdragsledare: Nina Aguilera
Handläggare: Edvin Olofsson	Granskare: Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000

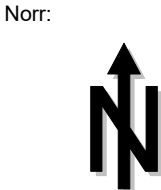


Bilaga N:1

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

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

Skala:
1:1300



Information

NOLL_Väg+Tåg_Ekv_2040

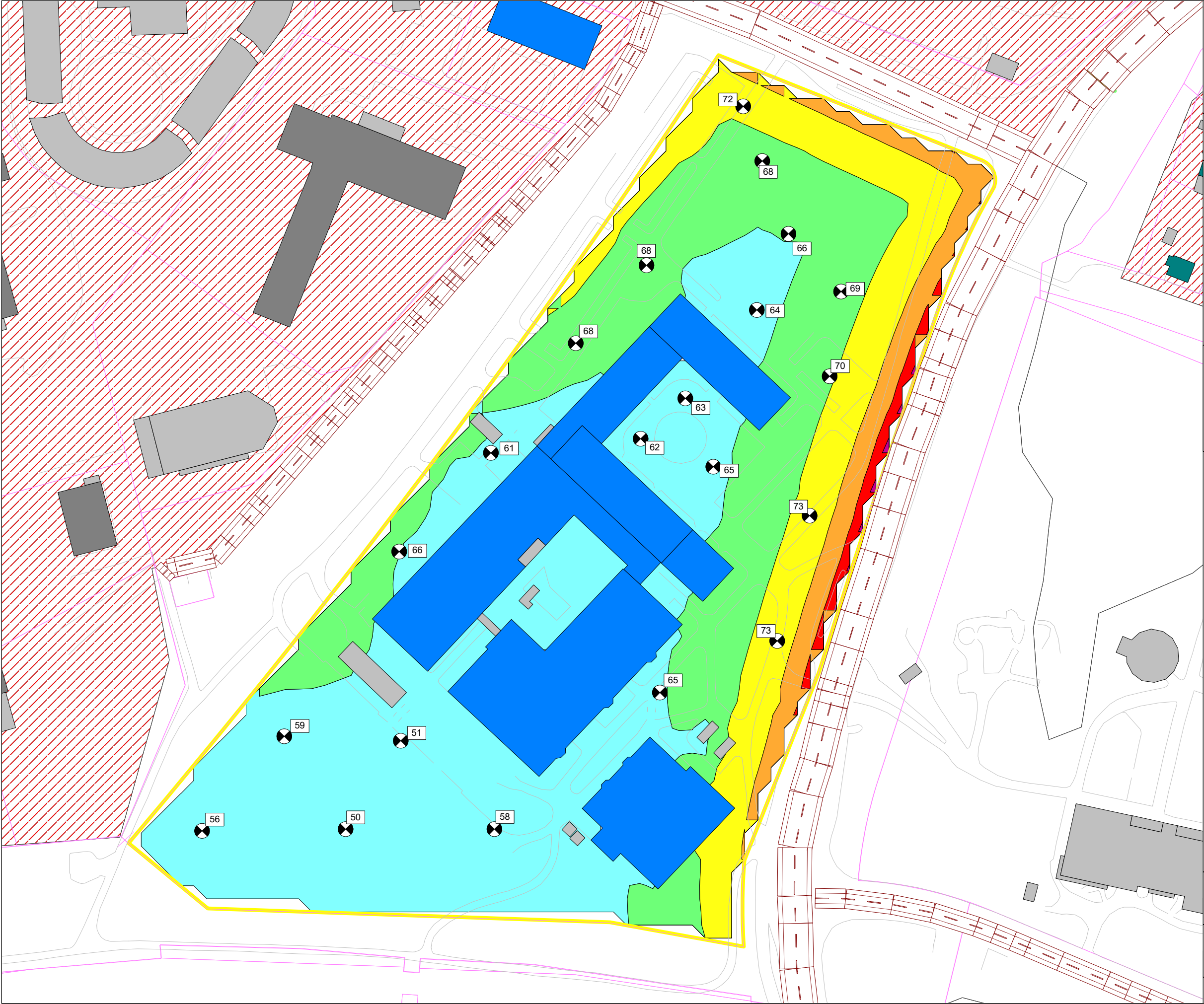
Sammanlagrad ekvivalent ljudnivå
väg- och spårbunden trafik 2040

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr: 10300356	Uppdragsledare: Nina Aguilera
Handläggare: Edvin Olofsson	Granskare: Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000



Bilaga N:2

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

- ≤65 dBA
- 65-70 dBA
- 70-75 dBA
- 75-80 dBA
- 80-85 dBA
- 85-90 dBA
- 90-95 dBA

Skala:
1:1300



Information

NOLL_Väg_Max_2040

Maximal ljudnivå
vägtrafik 2020/40

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

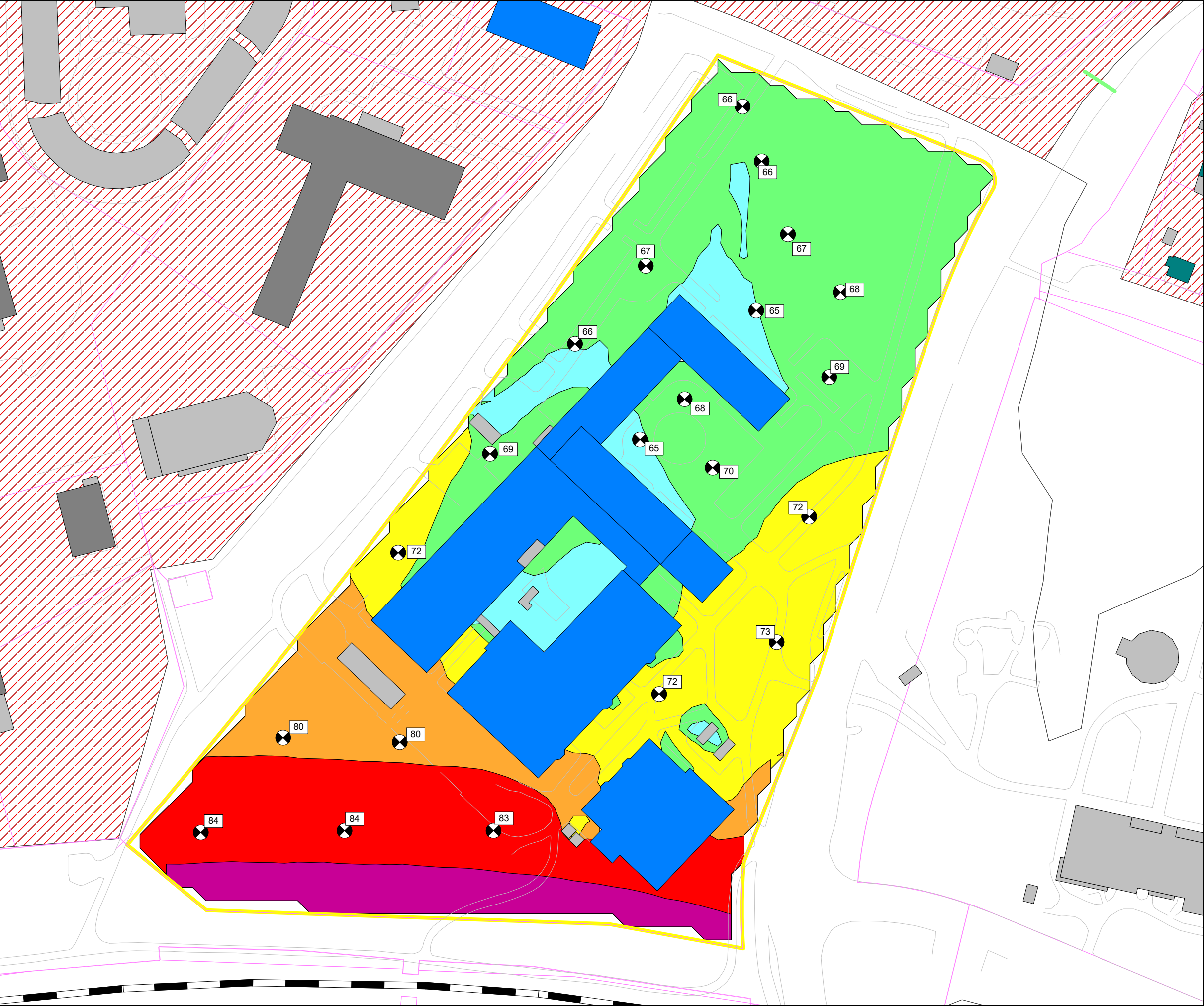
Uppdragsnr:
10300356

Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Handläggare:
Edvin Olofsson

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000

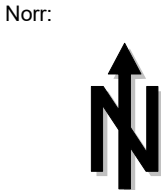


Bilaga N:3

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

- <=65 dBA
- 65-70 dBA
- 70-75 dBA
- 75-80 dBA
- 80-85 dBA
- 85-90 dBA
- 90-95 dBA

Skala:
1:1300



Information

NOLL_Tåg_Max_2040

Maximal ljudnivå
spårbunden trafik 2020/40

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

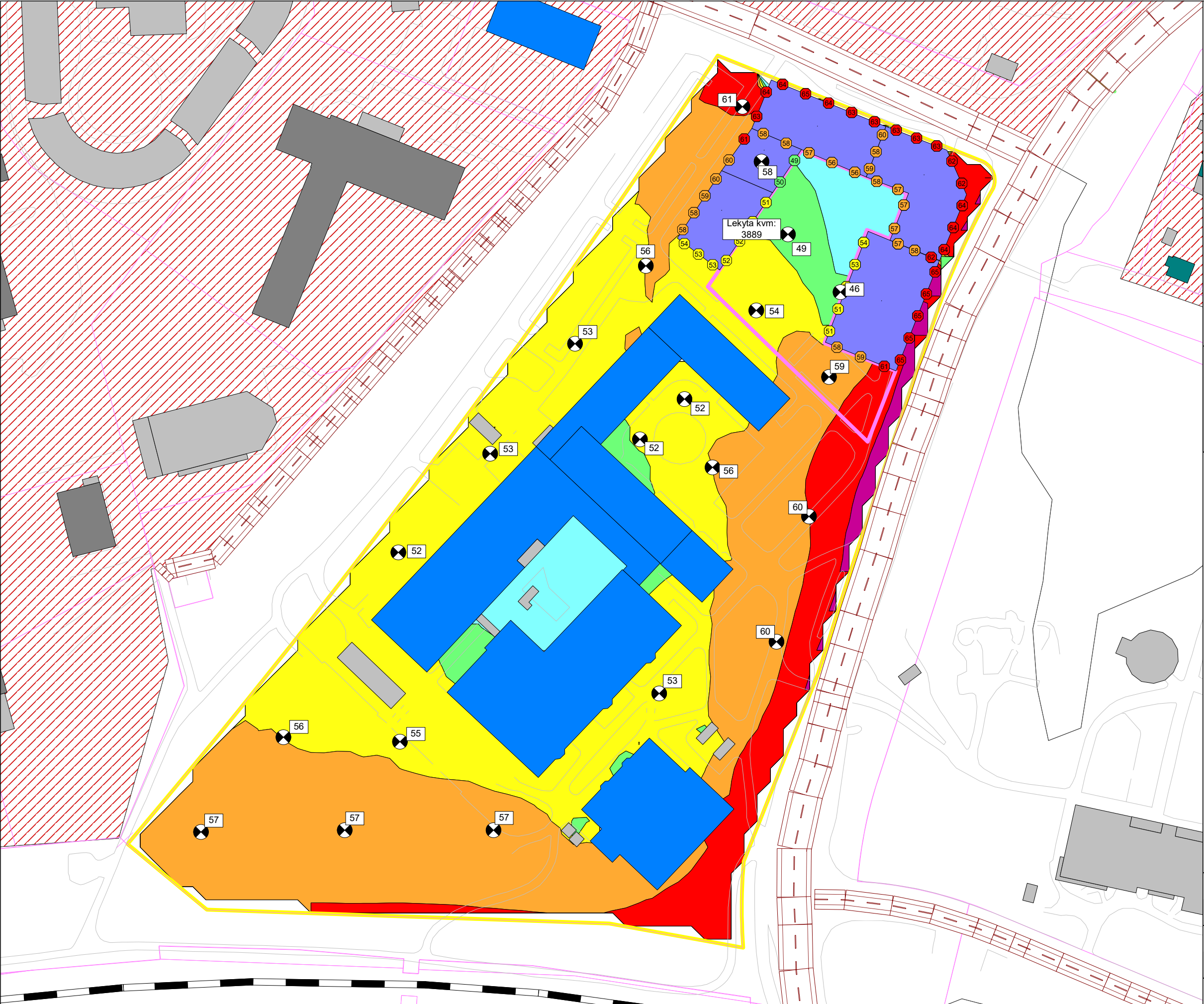
Uppdragsnr:
10300356

Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Handläggare:
Edvin Olofsson

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000



Bilaga 4:1

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

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

Skala:

1:1300

Norr:



Information

ALT4_Väg+Tåg_2040

Sammanlagrad ekvivalent ljudnivå
väg- och spårbunden trafik 2040

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:

10300356

Uppdragsledare:

Nina Aguilera

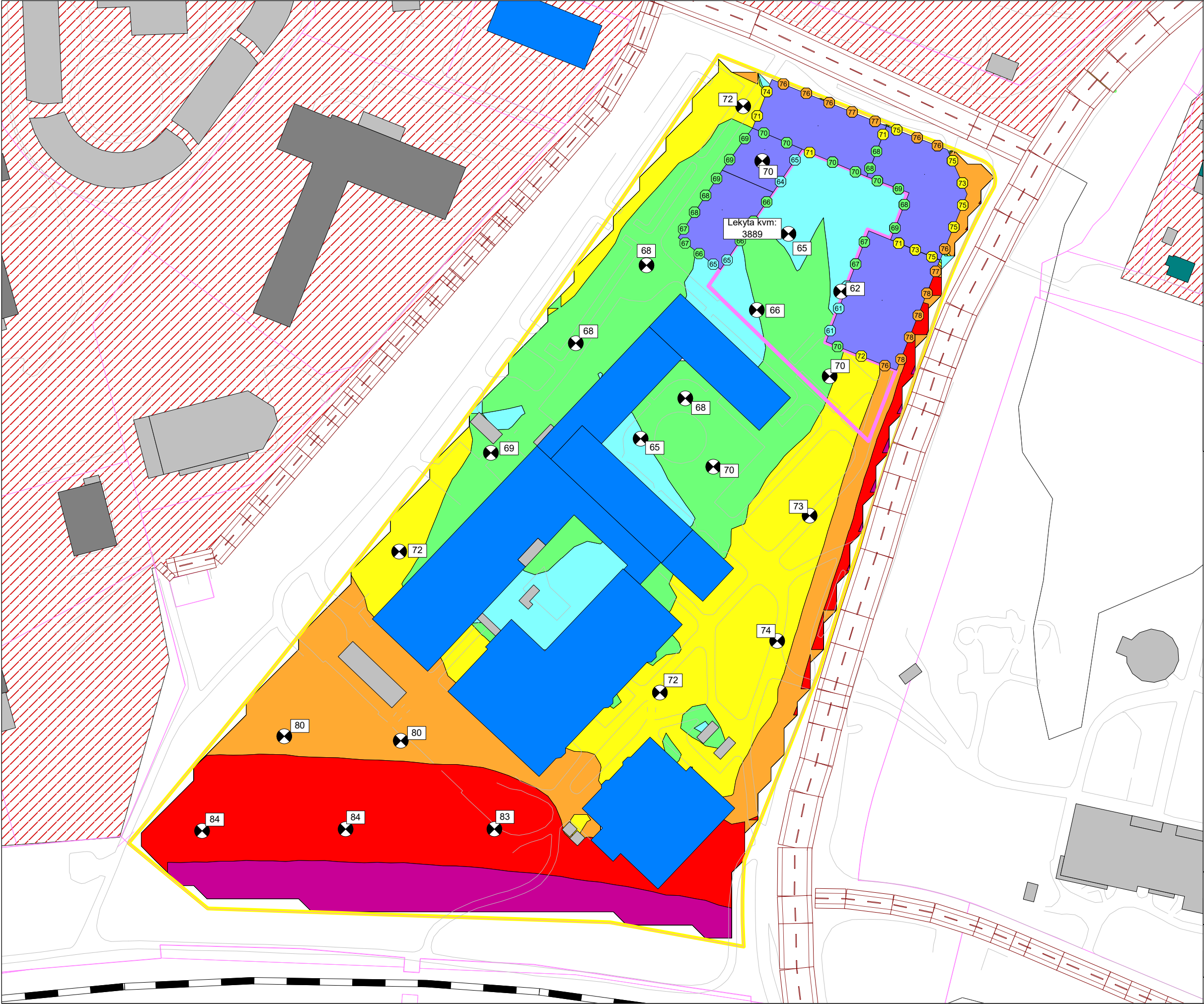
Handläggare:

Edvin Olofsson

Granskare:

Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000

Bilaga 4:2

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

<=65 dBA

65-70 dBA

70-75 dBA

75-80 dBA

80-85 dBA

85-90 dBA

90-95 dBA

Skala:
1:1300

Norr:

Information

ALT4_Väg+Tåg_MAX_2040

Maximal ljudnivå från
Vägtrafik och spårbunden trafik 2040

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:
10300356

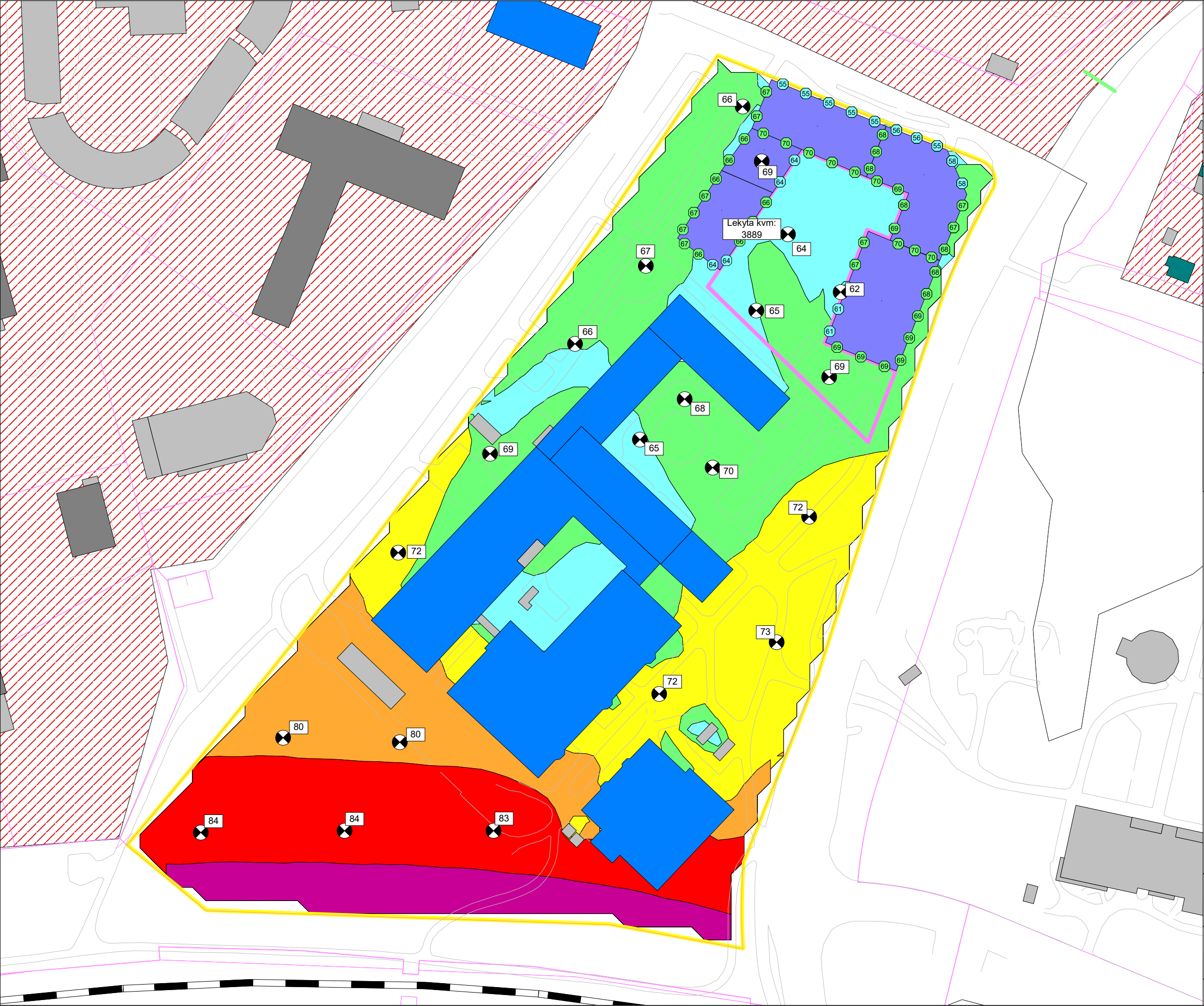
Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Handläggare:
Edvin Olofsson

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 29.04.20

R:\3704\Jönköpings kommun\10300356 - Bullerutredning Sandagymnasiet\5_Berakningar\Sandagymnasiet 2020028_ALT4.cna



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000

Bilaga 4:3

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

<=65 dBA

65-70 dBA

70-75 dBA

75-80 dBA

80-85 dBA

85-90 dBA

90-95 dBA

Skala:

1:1300

Norr:

Information

ALT4_Tåg_Max_2040

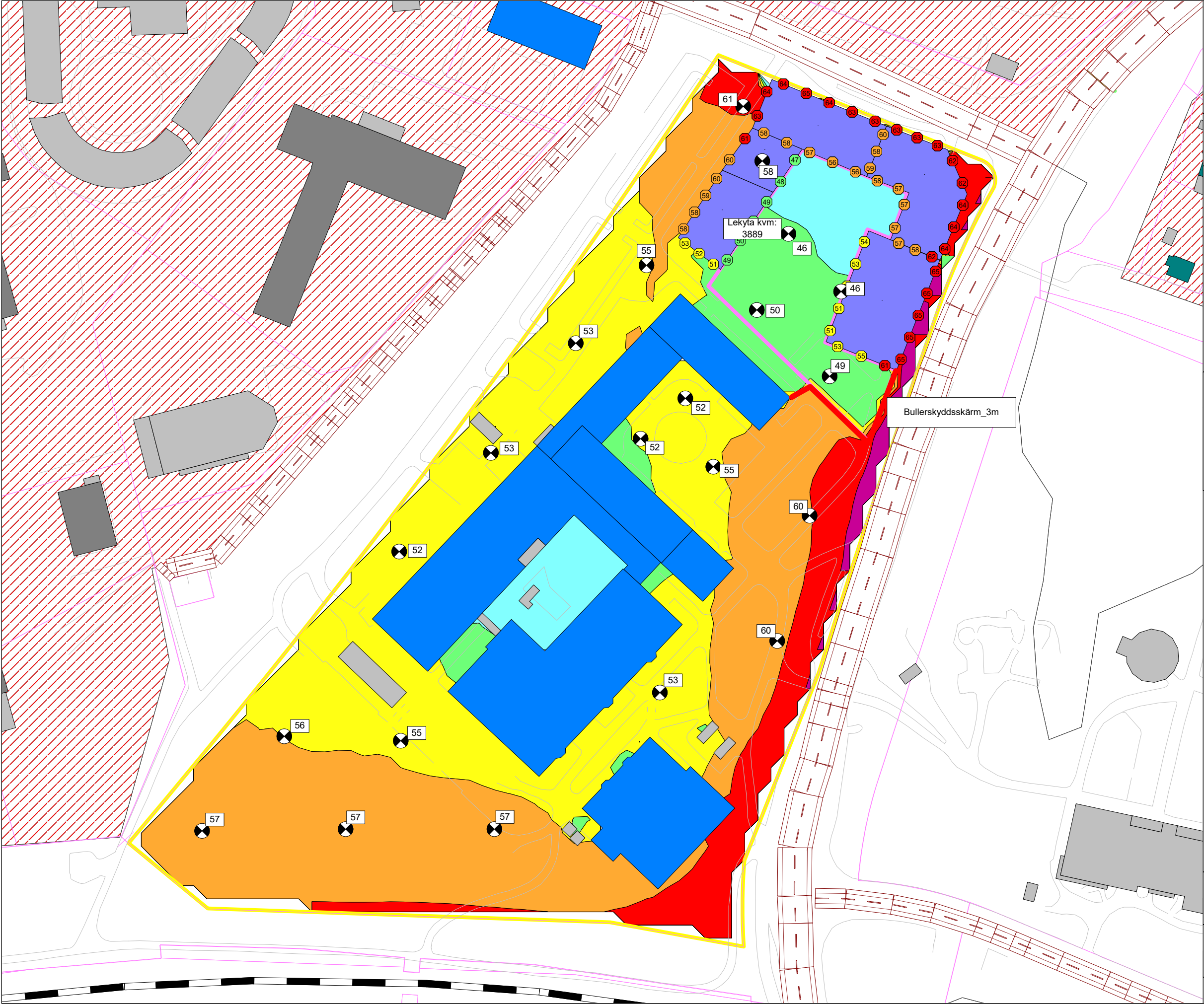
Maximal ljudnivå från spårbunden trafik 2040

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som frifältsvärden.

Uppdragsnr: 10300356	Uppdragsledare: Nina Aguilera
Handläggare: Edvin Olofsson	Granskare: Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000



Bilaga 4:4 ÅTG

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

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

Skala:
1:1300



Information

ALT4_ÅTG_Väg+Tåg_2040

Sammanlagrad ekvivalent ljudnivå
väg- och spårbunden trafik 2040

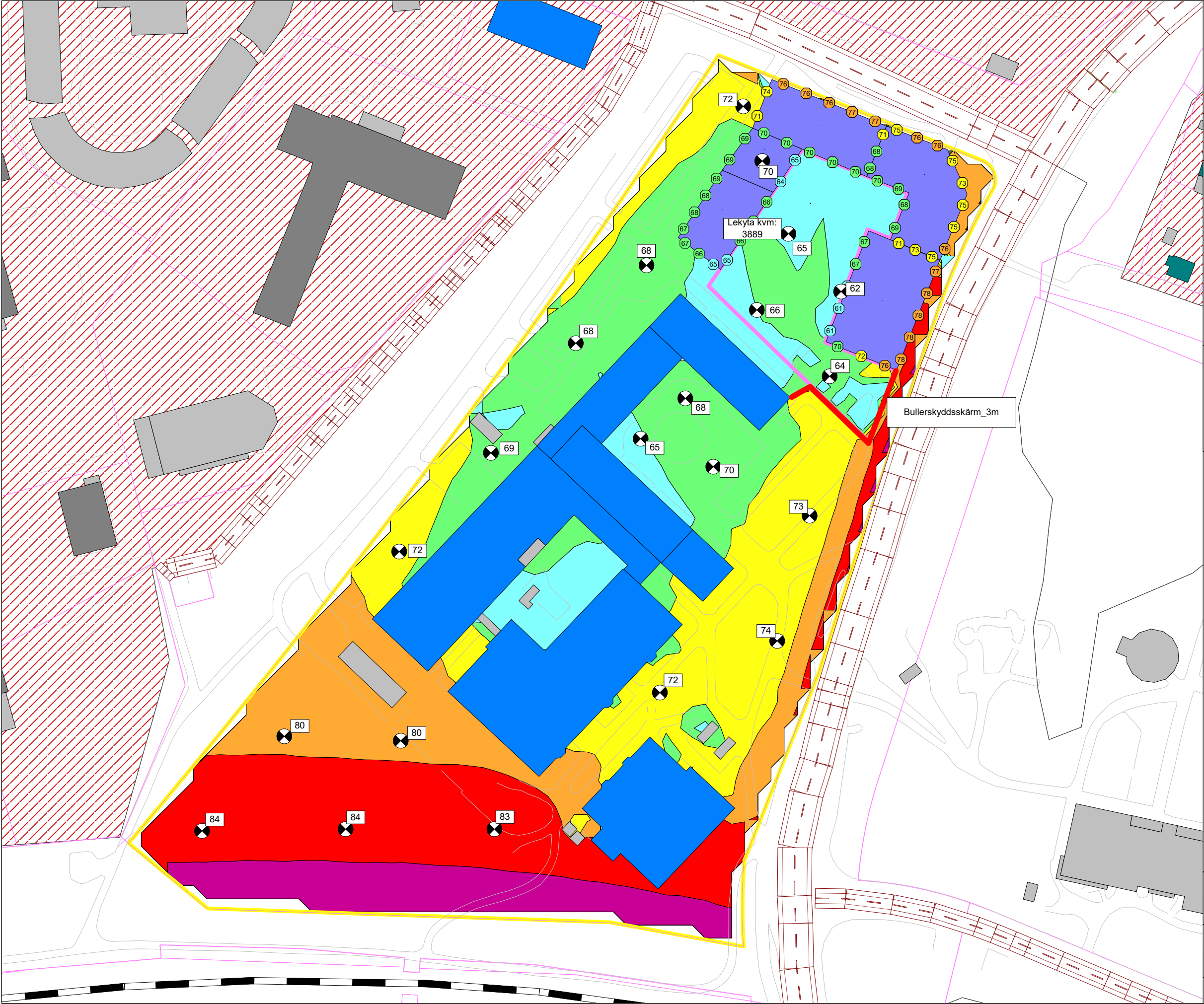
Kompletterande åtgärd:
Bullerskydd 3 meter vid skola

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr: 10300356	Uppdragsledare: Nina Aguilera
Handläggare: Edvin Olofsson	Granskare: Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000



Bilaga 4:5 ÅTG

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

- ≤65 dBA
- 65-70 dBA
- 70-75 dBA
- 75-80 dBA
- 80-85 dBA
- 85-90 dBA
- 90-95 dBA

Skala:

1:1300

Norr:



Information

ALT4_ÅTG_Väg+Tåg_MAX_2040

Maximal ljudnivå från
vägtrafik och spårtrafik 2040

Kompletterande åtgärd:
Bullerskydd 3 meter vid skola

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:

10300356

Uppdragsledare:

Nina Aguilera

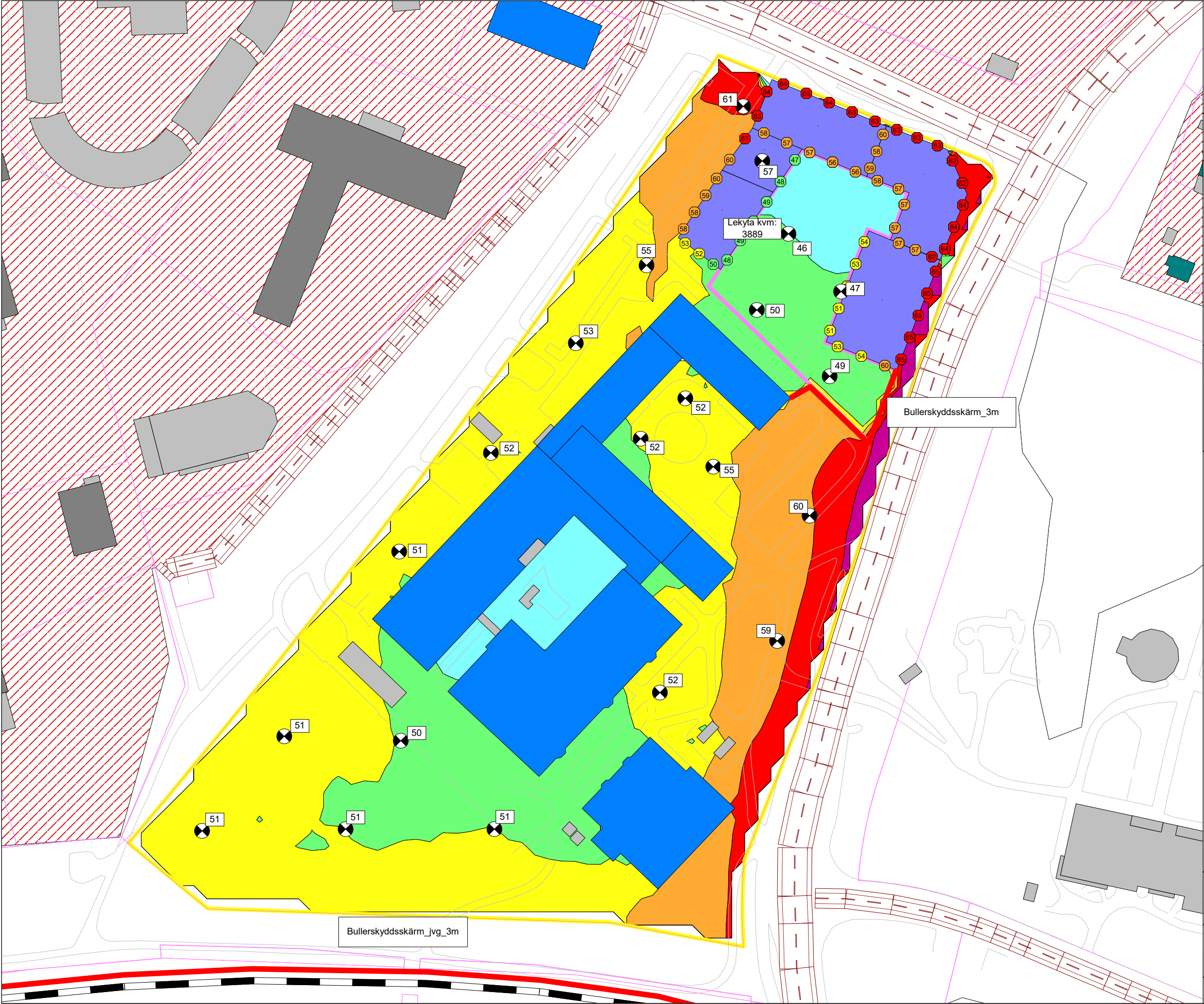
Handläggare:

Edvin Olofsson

Granskare:

Fanny Wikman

Malmö 29.04.20



WSP Akustik

Box 13033

SE-402 51 Göteborg

Tel + 46 10 7225000



Bilaga 4:6 ÅTG2

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

<=40 dBA

45-50 dBA

50-55 dBA

55-60 dBA

60-65 dBA

65-70 dBA

>70 dBA

Skala:

1:1300

Norr:



Information

ALT4_ÅTG2_Väg+Tåg_2040

Sammanlagrad ekvivalent ljudnivå
väg- och spårbunden trafik 2040

Kompletterande åtgärd:
Bullerskydd 3 meter vid skola
Bullerskydd intill järnvägen 3 meter

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:
10300356

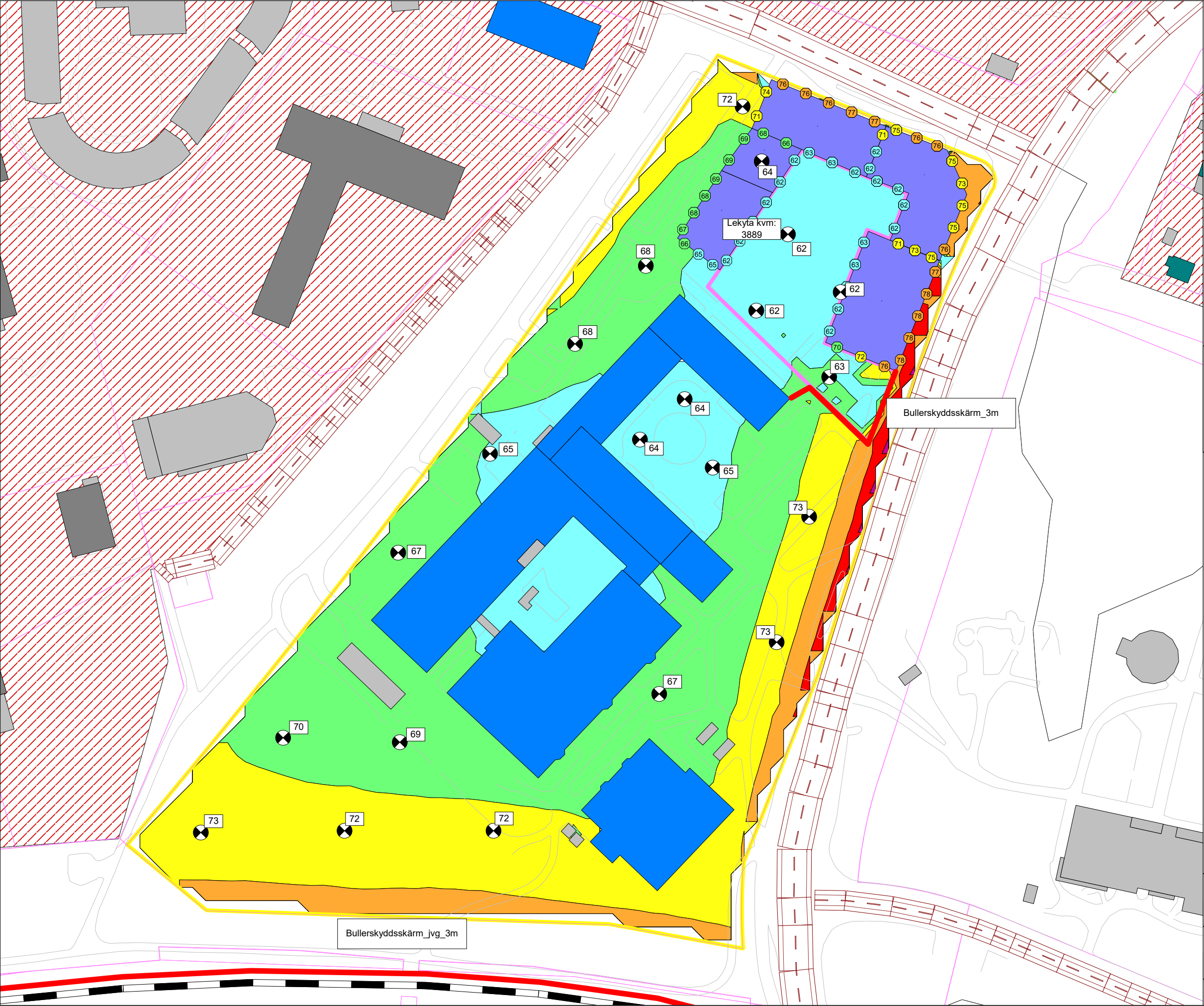
Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Handläggare:
Edvin Olofsson

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 29.04.20

R:\3704\Jönköpings kommun\10300356 - Bullerutredning Sandagymnasiet\5_Berakningar\Sandagymnasiet 2020028_ALT4.cna



WSP Akustik

Box 13033

SE-402 51 Göteborg

Tel + 46 10 7225000



Bilaga 4:7 ÅTG2

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

<=65 dBA

65-70 dBA

70-75 dBA

75-80 dBA

80-85 dBA

85-90 dBA

90-95 dBA

Skala:

1:1300

Norr:



Information

ALT4_ÅTG2_Väg+Tåg_Max_2040

Maximal ljudnivå från
vägtrafik och spårtrafik 2040

Kompletterande åtgärd:
Bullerskydd 3 meter vid skola
Bullerskydd intill järnvägen 3 meter

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:

10300356

Uppdragsledare:

Nina Aguilera

Handläggare:

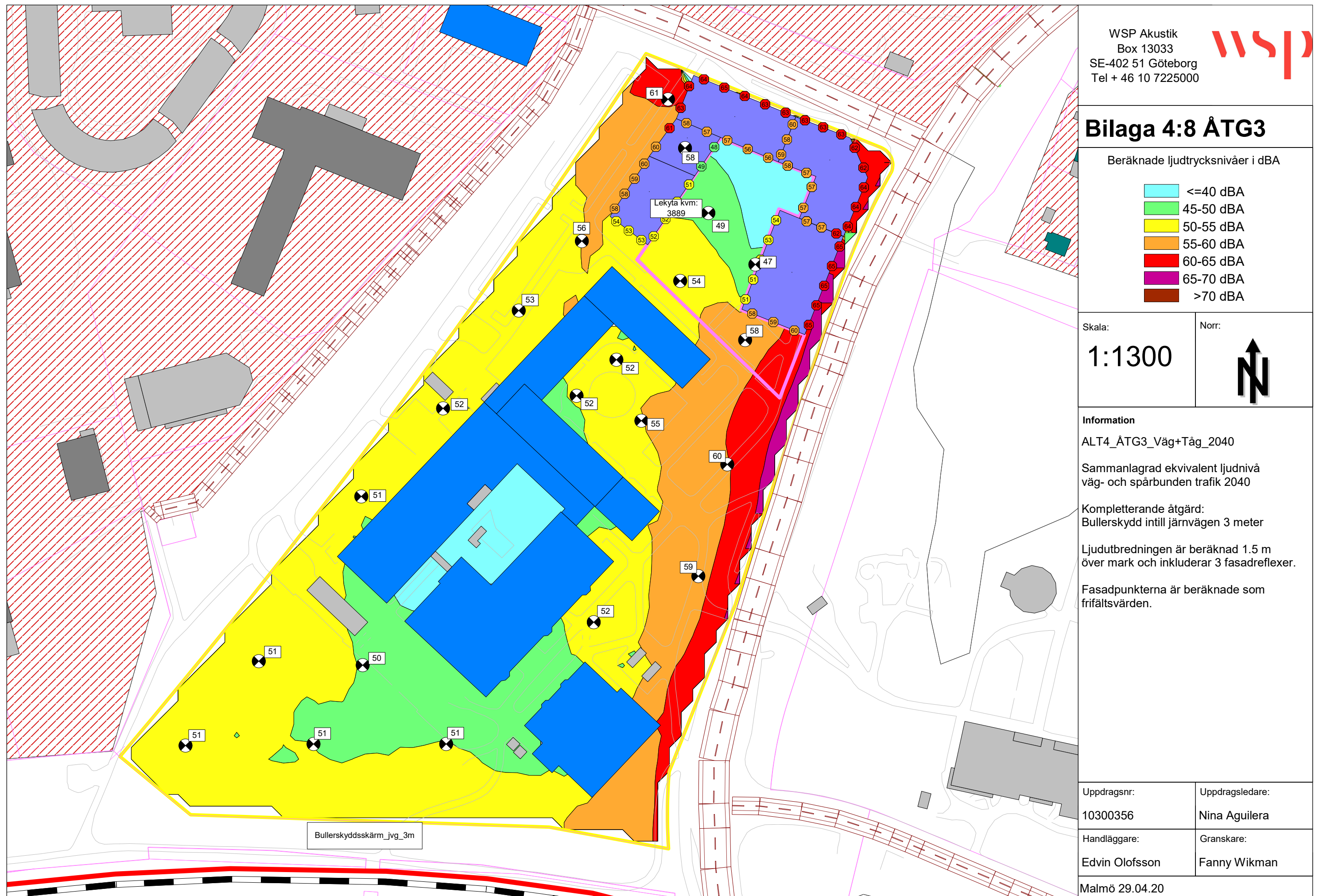
Edvin Olofsson

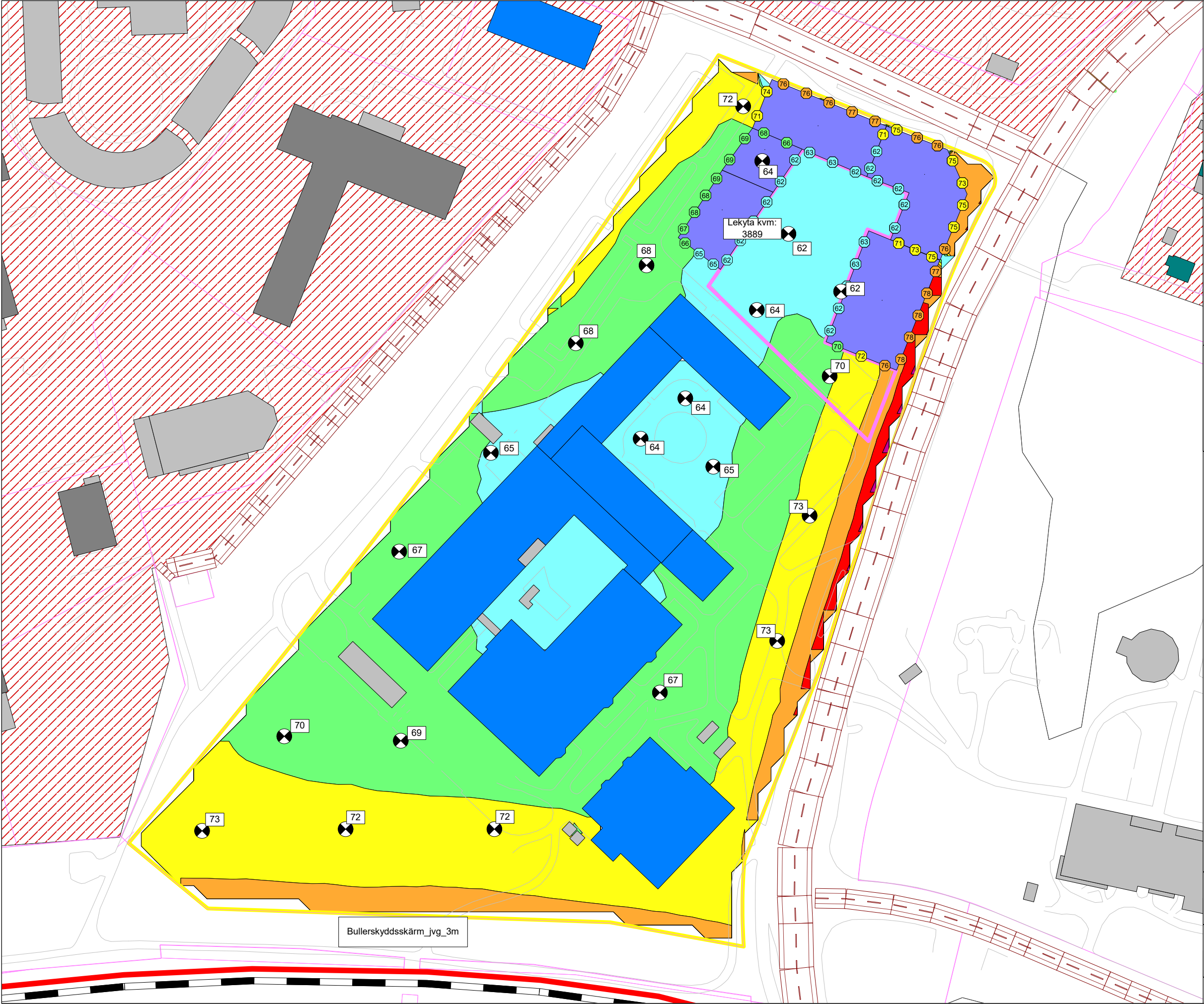
Granskare:

Fanny Wikman

Malmö 29.04.20

R:\3704\Jönköpings kommun\10300356 - Bullerutredning Sandagymnasiet\5_Berakningar\Sandagymnasiet 2020028_ALT4.cna





WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000

Bilaga 4:9 ÅTG3

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

- <=65 dBA
- 65-70 dBA
- 70-75 dBA
- 75-80 dBA
- 80-85 dBA
- 85-90 dBA
- 90-95 dBA

Skala:
1:1300

Norr:

Information

ALT4_ÅTG3_Väg+Tåg_MAX2040

Maximal ljudnivå från vägtrafik och spårtrafik 2040

Kompletterande åtgärd:
Bullerskydd intill järnvägen 3 meter

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som frifältsvärden.

Uppdragsnr:
10300356

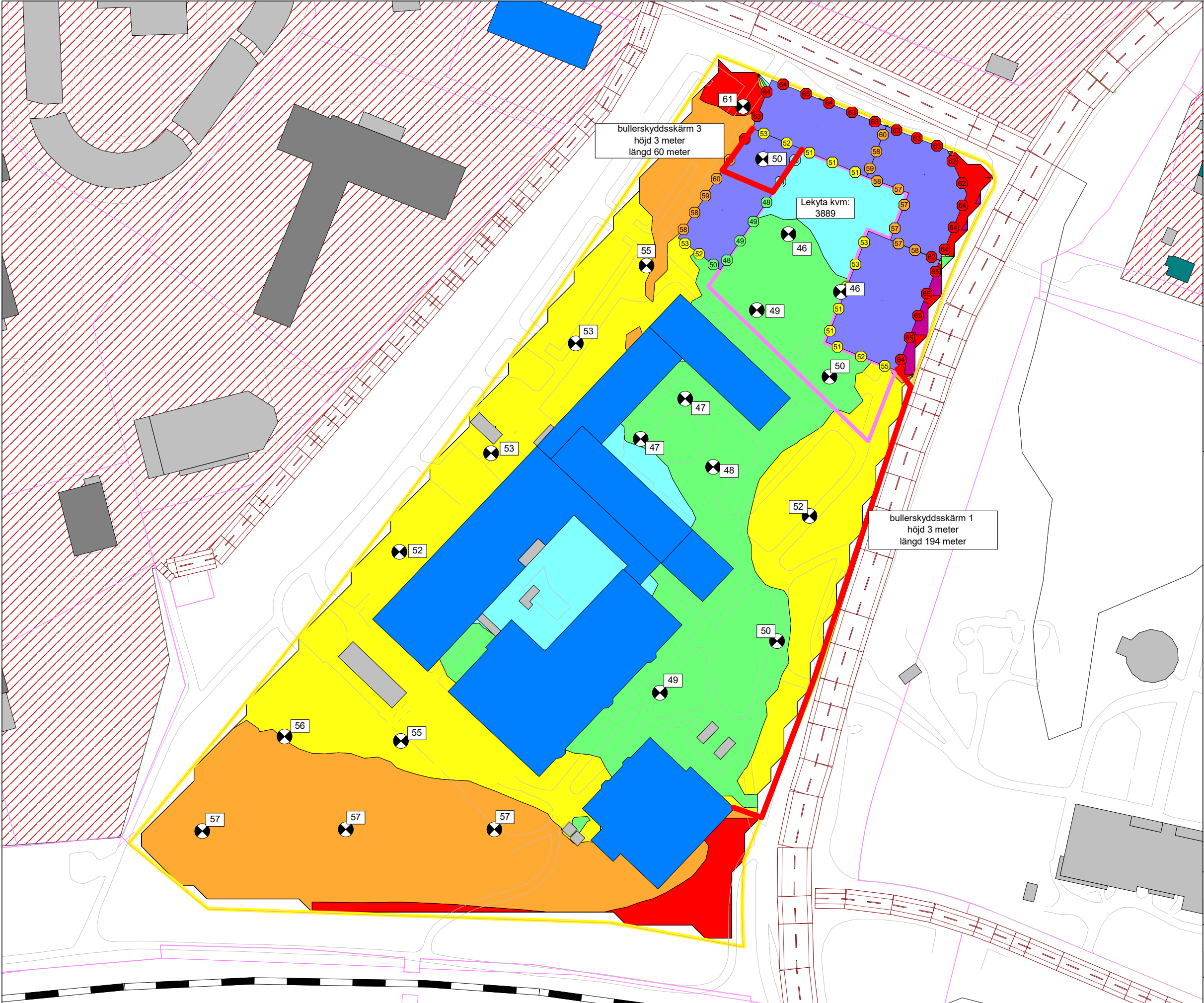
Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Handläggare:
Edvin Olofsson

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 29.04.20

R:\3704\Jönköpings kommun\10300356 - Bullerutredning Sandagymnasiet\5_Berakningar\Sandagymnasiet 2020028_ALT4.cna



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000

Bilaga 4:10 ÅTG4

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

<=40 dBA

45-50 dBA

50-55 dBA

55-60 dBA

60-65 dBA

65-70 dBA

>70 dBA

Skala:

1:1300

Norr:

Information

ALT4_ÅTG4_Väg+Tåg_2040

Sammanlagrad ekvivalent ljudnivå
väg- och spårbunden trafik 2040

Kompletterande åtgärd:
Bullerskyddsskärm 1:
höjd 3 meter, längd 194 meter

Bullerskyddsskärm 3:
höjd 3 meter, längd 60 meter

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:
10300356

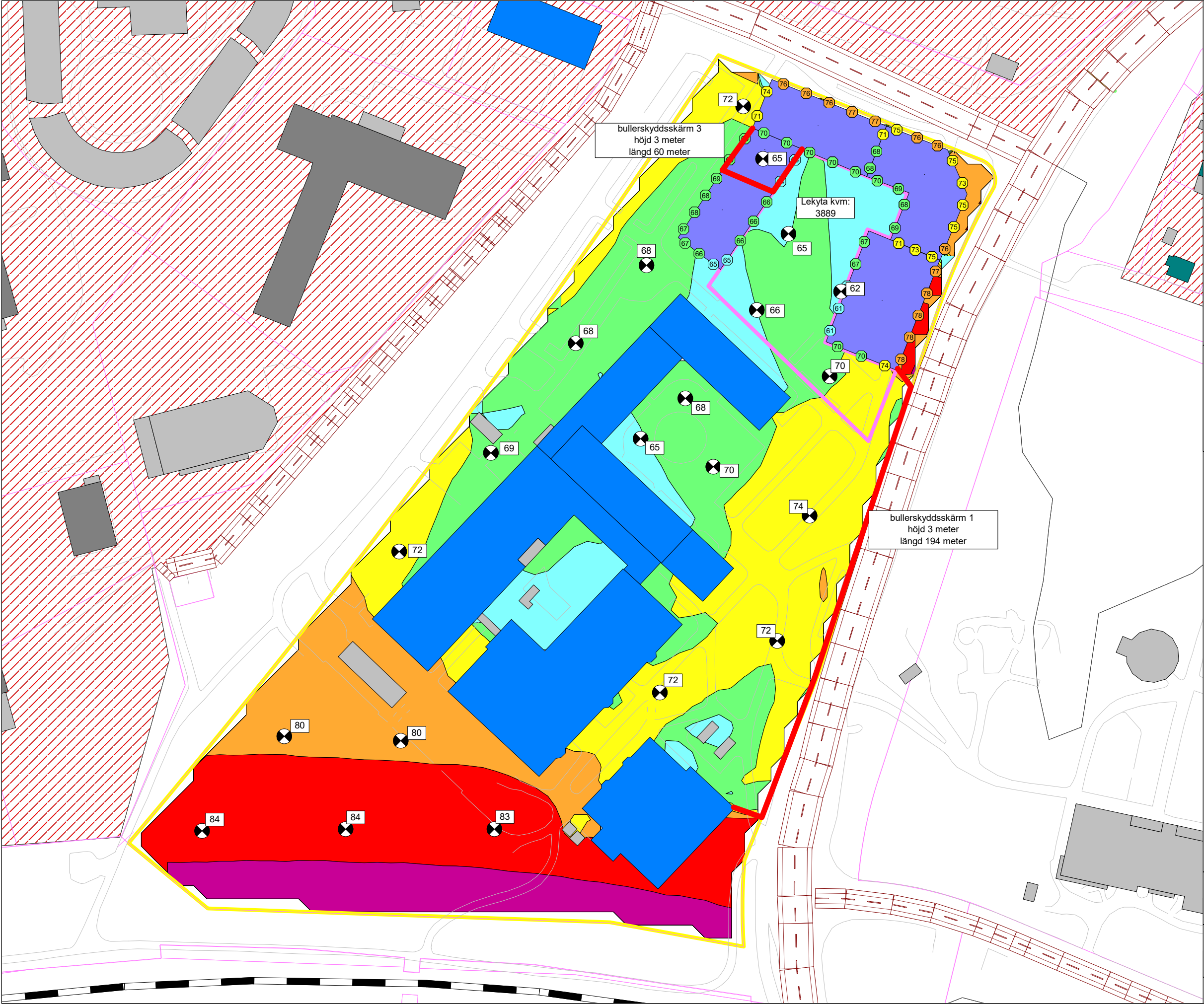
Handläggare:
Edvin Olofsson

Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 11.05.20

\\corp.pbwan.net\SE\Projects\3704\Jönköpings kommun\10300356 - Bullerutredning Sandagymnasiet\5_Berakningar\Sandagymnasiet 20200511_ALT4.cna



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000

Bilaga 4:11 ÅTG4

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

<=65 dBA

65-70 dBA

70-75 dBA

75-80 dBA

80-85 dBA

85-90 dBA

90-95 dBA

Skala:
1:1300

Norr:

Information

ALT4_ÅTG4_Väg+Tåg_MAX2040

Maximal ljudnivå
spårbunden trafik 2040

Kompletterande åtgärd:
Bullerskyddsskärm 1:
höjd 3 meter, längd 194 meter

Bullerskyddsskärm 3:
höjd 3 meter, längd 60 meter

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:
10300356

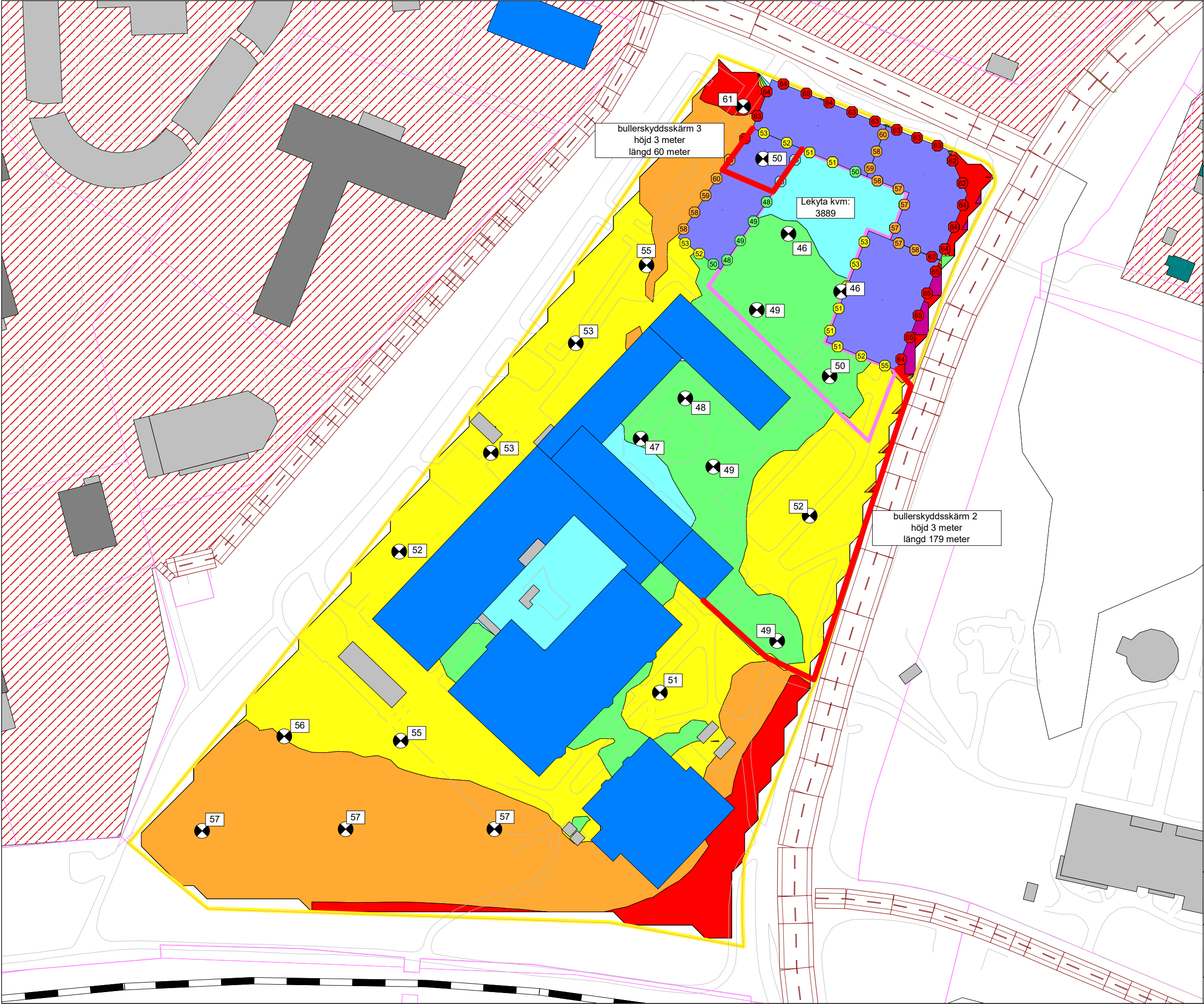
Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Handläggare:
Edvin Olofsson

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 11.05.20

\\corp.pbwan.net\SE\Projects\3704\Jönköpings kommun\10300356 - Bullerutredning Sandagymnasiet\5_Berakningar\Sandagymnasiet 20200511_ALT4.cna



Bilaga 4:12 ÅTG5

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

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

Skala:

1:1300

Norr:

Information

ALT4_ÅTG5_Väg+Tåg_2040

Sammanlagrad ekvivalent ljudnivå
väg- och spårbunden trafik 2040

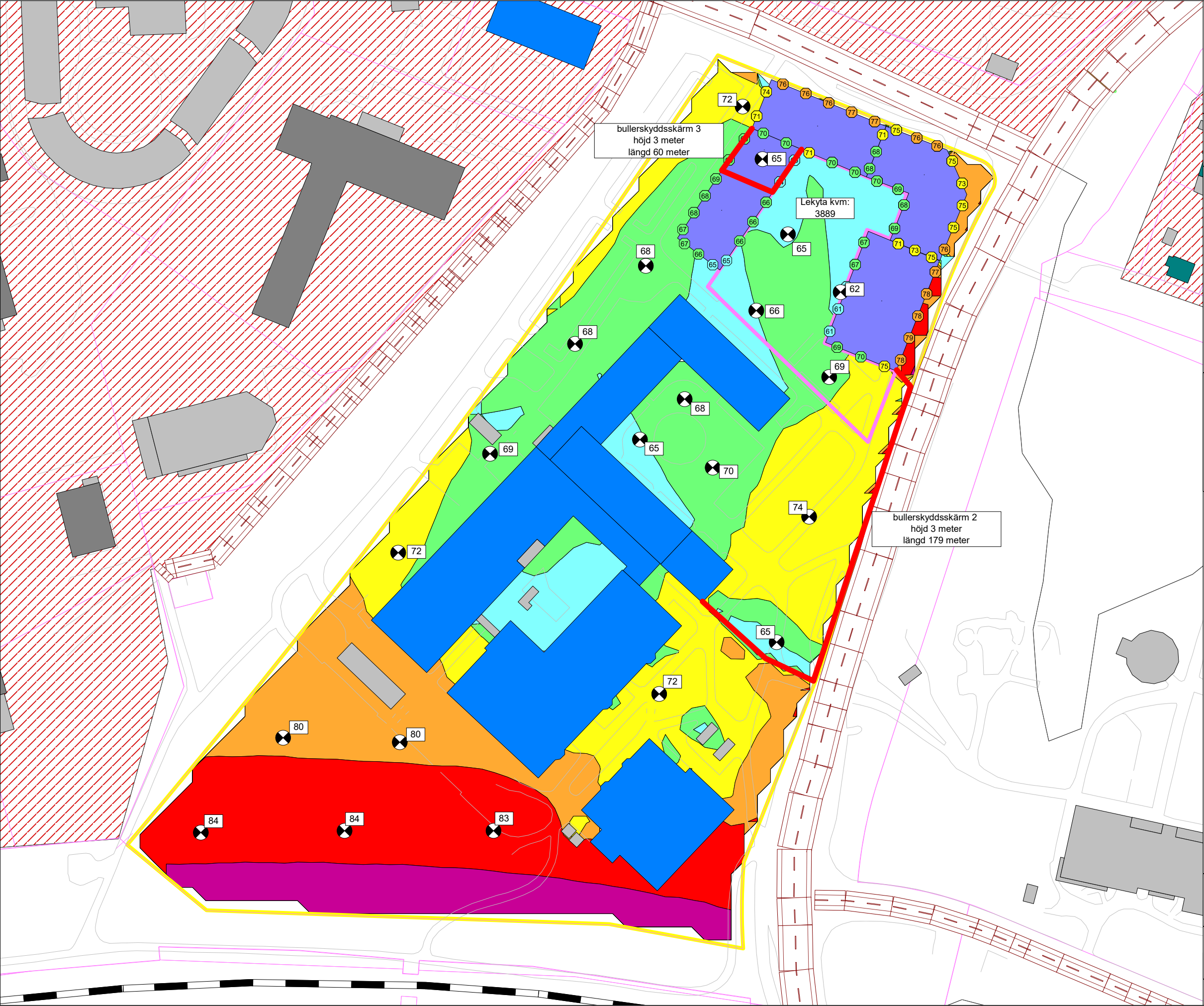
Kompletterande åtgärd:
Bullerskyddsskärm 2:
höjd 3 meter, längd 174 meter

Bullerskyddsskärm 3:
höjd 3 meter, längd 60 meter

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr: 10300356	Uppdragsledare: Nina Aguilera
Handläggare: Edvin Olofsson	Granskare: Fanny Wikman



WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel + 46 10 7225000

Bilaga 4:13 ÅTG5

Beräknade ljudtrycksnivåer i dBA

<=65 dBA

65-70 dBA

70-75 dBA

75-80 dBA

80-85 dBA

85-90 dBA

90-95 dBA

Skala:
1:1300

Norr:

Information

ALT4_ÅTG5_Väg+Tåg_MAX2040

Maximal ljudnivå
spårbunden trafik 2040

Kompletterande åtgärd:
Bullerskyddsskärm 2:
höjd 3 meter, längd 174 meter

Bullerskyddsskärm 3:
höjd 3 meter, längd 60 meter

Ljudutbredningen är beräknad 1.5 m
över mark och inkluderar 3 fasadreflexer.

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden.

Uppdragsnr:
10300356

Uppdragsledare:
Nina Aguilera

Handläggare:
Edvin Olofsson

Granskare:
Fanny Wikman

Malmö 11.05.20

\\corp.pbwan.net\SE\Projects\3704\Jönköpings kommun\10300356 - Bullerutredning Sandagymnasiet\5_Berakningar\Sandagymnasiet 20200511_ALT4.cna