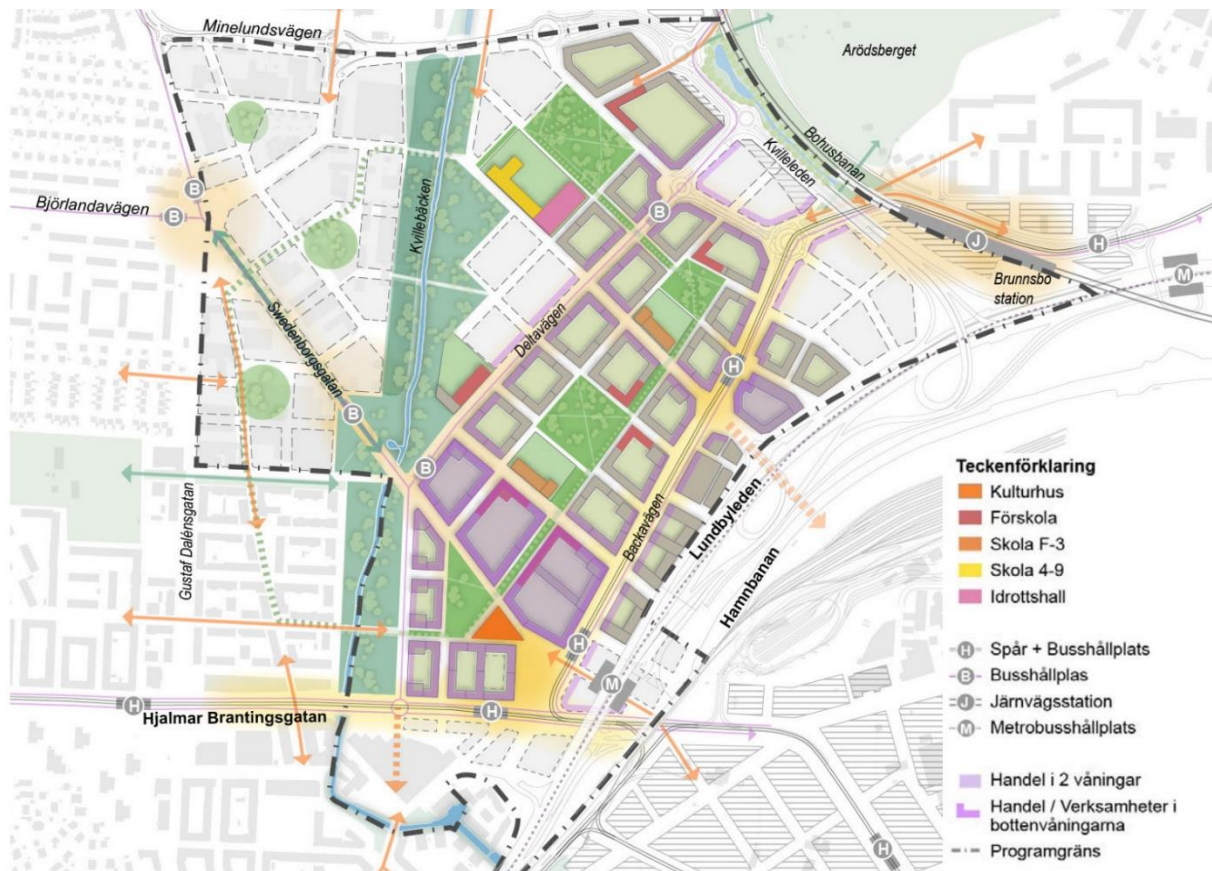


BACKAPLAN DP2 BULLERUTREDNING, SKOLA

TR10306947.01 AKUSTIK

2020-09-03



BACKAPLAN DP2 BULLERUTREDNING, SKOLA

TR10306947.01 Akustik

KUND

Göteborgs Stad - Stadsbyggnadskontoret

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Box 13033

WSP Sverige AB

402 51 Göteborg

Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Namn: Vladimir Medan

Epost: vladimir.medan@wsp.com

Telefon: +46 10 722 74 84

Namn: Mohammad Rasouli

Epost: mohammad.rasouli@wsp.com

Telefon: +46 10 722 78 51

UPPDRAGSNAMN
Backaplan buller och
vibrationsutredning

UPPDRAGSNUMMER
10306947

FÖRFATTARE
Mohammad Rasouli

DATUM
2020-09-03

ÄNDRINGSDATUM
2020-12-22

Granskad av
Albin Hedenskog

Godkänd av
Fredrik Stenmark

SAMMANFATTNING

WSP akustik har i samband med detaljplaneansökan utfört en trafikbullerutredning för fastigheten Backa 168:5.

Stadsdelen Backaplan i Göteborgs Stad ska utvecklas i enlighet med Vision Älvstaden där fyra detaljplaner planeras. Bullerutredningen fokuserar på kvarter 26 inom detaljplan två där det planeras för en skola med årskurs 4–9 för ca: 1000 elever samt en idrottshall.

Syftet med utredning är att kartlägga ljudnivåer från väg- och järnvägbuller och bedöma dessa med gällande bedömningsgrunder. Trafikbuller bedöms utgående ifrån naturvårdsverkets riktvärden avseende buller på skolgårdar.

Utredningen fokuserar på ett scenario där enbart skolbyggnad är utbyggd och ljudnivåer beräknas på skolgården med trafikscenario fullt utbyggt för att beakta framtida trafikökning från övriga kvarter. Inom samma etapp som för aktuellt kvarter planeras för flerbostadsbyggnader i den södra delen och en skola i den norra delen av Backaplan, detta kommer byggas i ett senare skede och inkluderas därför inte i beräkningarna. Byggnaderna hade troligen haft en positiv inverkan ur bullersynpunkt för kvarter 26 om de inkluderats, eftersom de planeras för att placeras i skärmande lägen.

Möjligheter till uppförande av skolgård har bedömts efter riktvärdena i Naturvårdsverkets vägledning *"Vägledning och riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik"*.

Med befintlig situation och trafikscenario "fullt utbyggt" uppfylls inte riktvärden för alla delar av skolgård som avser ytor som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet. Beräkningar visar att riktvärdet för skolgård som avser ytor som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet uppfylls på 50% av ytan som definieras som skolgård och på 100% av de ytorna framför skolbyggnaden för övriga vistelseytor.

Övriga vistelseytor behöver ingen bullerskyddsåtgärd medan skolgården behöver studeras närmare. Om 2 meter högt bullerskärm placeras längs med gränsen för skolgården i norr uppfylls riktvärdet på 80% av ytan som definieras som skolgård.

Andra generella åtgärder som kan övervägas är exempelvis att leda om trafik bort från Deltavägen eller justera utformningen av skolbyggnad så att den har bättre förutsättningar att skärma buller från Deltavägen. Tyst asfalt kan anläggas på Deltavägen och byggnader kan placeras som skydd mot ny väg sydöst om skolan. Alternativ bullerskyddsåtgärd kan vara att justera skolan placering mot norra Deltavägen så att skolgården vetter mot Deltavägen i sydvästra läget.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	6
1.1	SYFTE	6
1.2	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR	6
2	NYCKELBEGREPP	7
2.1	BULLER	7
2.2	RIKTVÄRDE	7
2.3	LJUDNIVÅ OCH DECIBEL	7
2.4	EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ	7
2.5	FREKVENNS OCH A-VÄGNING	8
2.6	FRIFÄLTSVÄRDE VID FASAD	8
2.7	UTEPLATS	8
2.8	LJUD PÅ LÅNGA AVSTÅND OCH SLUTNA GÅRDAR	8
3	BEDÖMNINGSGRUNDER	9
3.1	RIKTVÄRDEN FÖR BULLER PÅ SKOLGÅRD	9
4	UNDERLAG	9
4.1	SPÅRTRAFIK	10
4.2	VÄGTRAFIK	10
4.3	KART- OCH TERRÄNGMATERIAL	12
5	BERÄKNINGAR	13
6	RESULTAT	14
6.1	SKOLGÅRD	14
7	BULLERSKYDDSSÅTGÄRDER	15
7.1	BULLERSKYDDSSKÄRM	15
7.2	GENERELLA ÅTGÄRDER	15
7.3	KOMMENTAR PÅ RESULTAT	15

BILAGOR

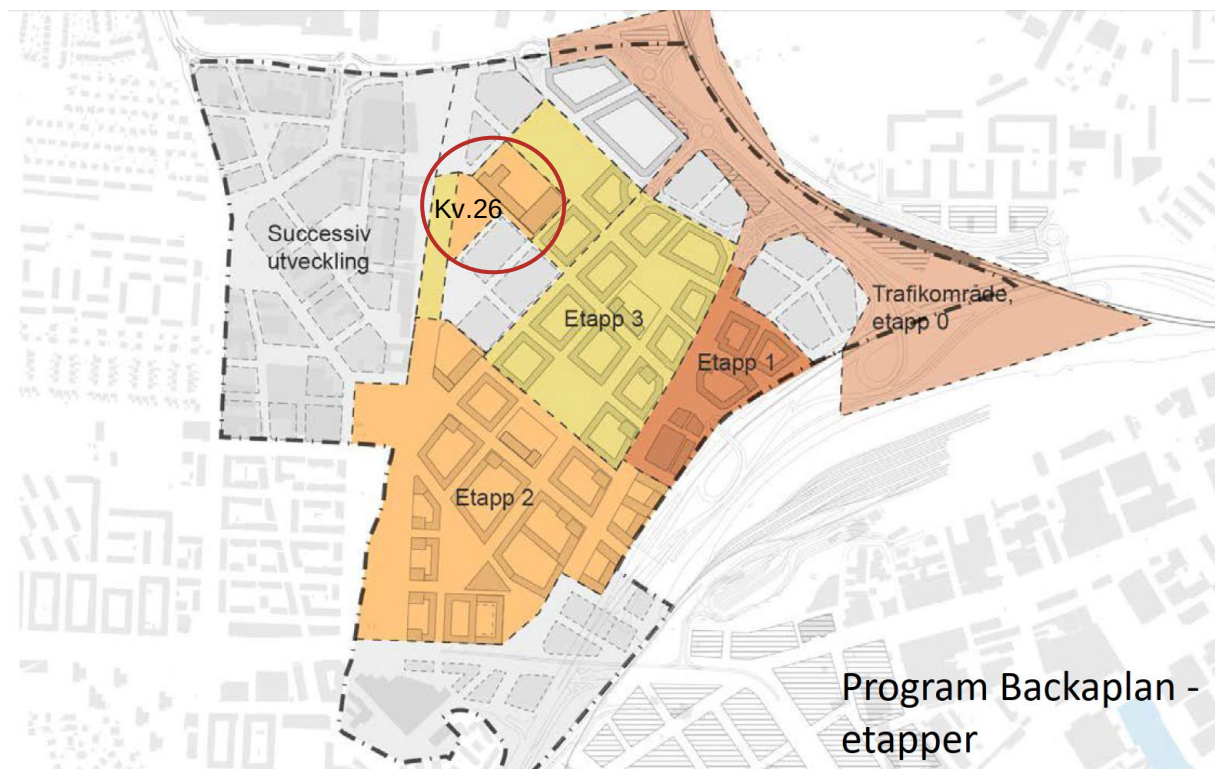
1. Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över mark på skolgården, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt".
2. Maximal ljudnivå 1,5 meter över mark på skolgården, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt".
3. Ekvivalent ljudnivå vid fasad som frifältsvärde, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt".
4. Maximal ljudnivå vid fasad som frifältsvärde, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt".
5. Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över mark på skolgården med åtgärd, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt".
6. Maximal ljudnivå 1,5 meter över mark på skolgården med åtgärd, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt".
7. Ekvivalent ljudnivå vid fasad som frifältsvärde med åtgärd, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt".
8. Maximal ljudnivå vid fasad som frifältsvärde med åtgärd, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt".

1 INLEDNING

Backaplan är ett planerat bostadsområde med bland annat skola och bostäder där målsättningen är att utveckla områden i enlighet med Vision Älvstaden. Projektet ska utföras i flera etapper. Backaplan etapp 2 delas i två delområden, norra- och södra delen.

Programmet innebär ca 7500 bostäder, offentlig service, ca 140 000 kvm handel inom hela området och verksamheter med tyngdpunkt kring Hjalmar Brantingsplatsen, knutpunkten kring Brunnsbo och längs Backavägen. Denna utredning fokuserar enbart på kv. 26 där skolbyggnaden kommer att byggas. Övriga kvarter byggs i senare skeden.

I samband med detta utförs en ny trafikbullerberäkning i den norra delen av etapp 2 där Stadsbyggnadskontoret i Göteborg planerar att uppföra en ny skola i kombination med idrottshall.



Figur 1. Översikt över området med etapper för planerad bebyggelse.

1.1 SYFTE

Marken ska bebyggas (med skola och förskola). Syftet med utredningen är dels att visa hur området för skolgården (kv.26) påverkas av trafikbuller i samband med nybyggnation för att utreda möjligheten att klara ljudnivåer 1,5 meter över mark för större delar av skolgård och ljudnivåer vid fasad.

1.2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR

Beräkningar är utförda för bebyggelse i befintlig situation men trafikprognos baserad på scenariot för 2040 "Bas hög fullt utbyggd" som inkluderar tillkommande trafik inom planområdet enligt en fullt utbyggd exploatering inom programområdena.

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, oönskat 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.

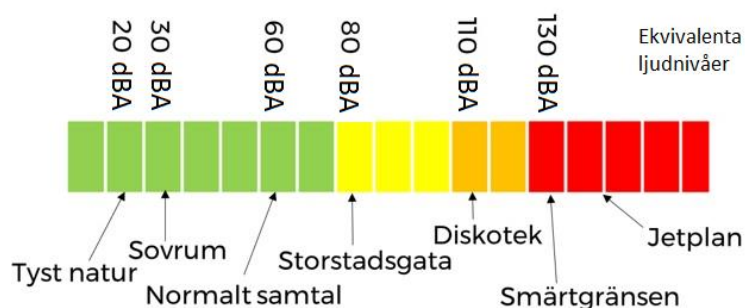
2.2 RIKTVÄRDE

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 2.



Figur 2. Exempel på typiska ljudnivåer.

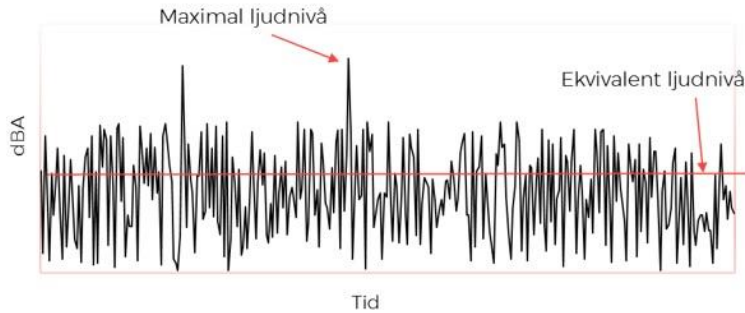
En ökning med 3 dB motsvarar en fördubbling av ljudenergin medan den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär.

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 3.

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



Figur 3. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

2.5 FREKVENNS 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 FRIFÄLTSVÄRDE 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.

2.8 LJUD PÅ LÅNGA AVSTÅND OCH SLUTNA GÅRDAR

Ett problem med nuvarande beräkningsmodell för vägtrafik är hur ljud på långa avstånd och ljudnivåer på slutna gårdar är modellerade. Beräkningsmodellen är begränsad till avstånd upp till 300 m, vilket kan medföra för låga ljudnivåer. Även på baksidan av byggnader och på innergårdar ger nuvarande beräkningsmodeller felaktiga resultat. Beräkningar visar konsekvent på lägre ljudnivåer än de uppmätta. Det finns beräkningsmodeller för att kunna bedöma detta, men dessa är inte implementerade i Nordiska beräkningsmodellen som för närvarande används i Sverige.

För att kompensera kan en ljudnivå adderas till de beräknade ljudnivåerna. Exempelvis kan ett värde (45 dBA) logaritmiskt adderas till det beräknade värdet i närheten till större trafikleder och ett annat värde (40 dBA) adderas längre bort. På mycket stort avstånd görs ingen korrektion.³ Generellt påverkar detta endast ljudnivåer från vägtrafik ≤ 50 dBA.

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

³ WSP (2014) Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län. WSP: Stockholm.

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*⁴ (2017), se Tabell 1.

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.

Boverket skriver i sin rapport *Gör plats för barn och unga!*⁵ 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.

4 UNDERLAG

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

Programhandling för Backaplan (hämtat från www.goteborg.se)⁶ 2020-09-01.

Strukturskiss i DWG-format erhållen av Stadsbyggnadskontoret 2020-06-25.

Trafikanalys norra Älvstaden för prognosår 2040 med alstrande trafik erhållen av WSP landskap, plan- och trafik 2020- 05-28.

Illustrationskarta över programområden (hämtat från www.goteborg.se)⁶ 2020-09-01.

Grundkarta i DWG-format erhållen av Stadsbyggnadskontoret 2020-06-25.

Tågtrafikdata hämtade från Trafikverkets tågplan T19 med prognos avsedda för bullerberäkning för före utbyggnad och efter utbyggnad hämtat den 2020-07-05.

Digitalt höjdsatta kartunderlag i Las-format erhållen av erhållen av Stadsbyggnadskontoret 2020-08-28.

⁴ Naturvårdsverket (2017) *Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik*. NV-01534-17. Naturvårdsverket: Stockholm.

⁵ 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.

⁶ Program för backaplan (2019) *Programhandling*. https://goteborg.se/wps/portal/start/byggande--lantmaterier-och-planarbete/kommunens-planarbete/plan--och-byggprojekt/!ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziAwy9Ai2cDB0N_N0t3Qw8Q7wD3Py8ffwNvE30wwkpiAJKG-AAJgZQ_ejCTkFGTsYGBu7-RmD9elwvyA0NBQAY5ldt/dz/d5/L2dBISvZ0FBIS9nQSEh/p0/IZ7_42G01J41K86B70ALKC36K76KL7=CZ6_P1JQ8B1A0OG9FOITKPFNKLO0K4=MEviewDetail!BN0698QCP16==/ (Hämtad 2020-09-17).

4.1 SPÅRTRAFIK

Trafikunderlaget för spårtrafik som ligger till grund för beräkningarna visar vilka tågtyper som trafikerar linjen Hamnbanan och bohusbanan, fördelningen mellan olika tågtyper, antal tåg som passerar per dygn, medellängd och maximal längd av tåg, högsta tillåtna hastighet samt begränsande hastigheter för spår.

Trafikdata för järnväg prognosår 2040 har erhållits från Trafikverket och redovisas i Tabell 2. Uppgifterna kommer från tågplanen för 2019. Alla aktörer som vill använda kapacitet i järnvägsnätet måste ansöka om tåglägen i tågplanen. Antalet tåg enligt tågplanen motsvarar då det antal tåg som har tillåtelse att använda kapaciteten på en sträcka⁷.

Tabell 2. Trafikinformation för spårtrafik, prognosår 2040.

Tågtyp	Sträcka	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (STH) (km/h)
Gods	G Kville-Stenungssund	2	572	630	70
X50	G Kville-Stenungssund	17,5	80	135	70
Regina	G Kville-Stenungssund	44	87	110	70
Gods	G Kville- Skandiahammen	85	572	630	40

4.2 VÄGTRAFIK

Trafikunderlag till utredningsalternativet för prognosår 2040 har tillhandahållits av Johanna Caspersson på WSP landskap plan- och trafik. Trafikdata för vägarna som inkluderas i beräkningarna presenteras i Tabell 3.

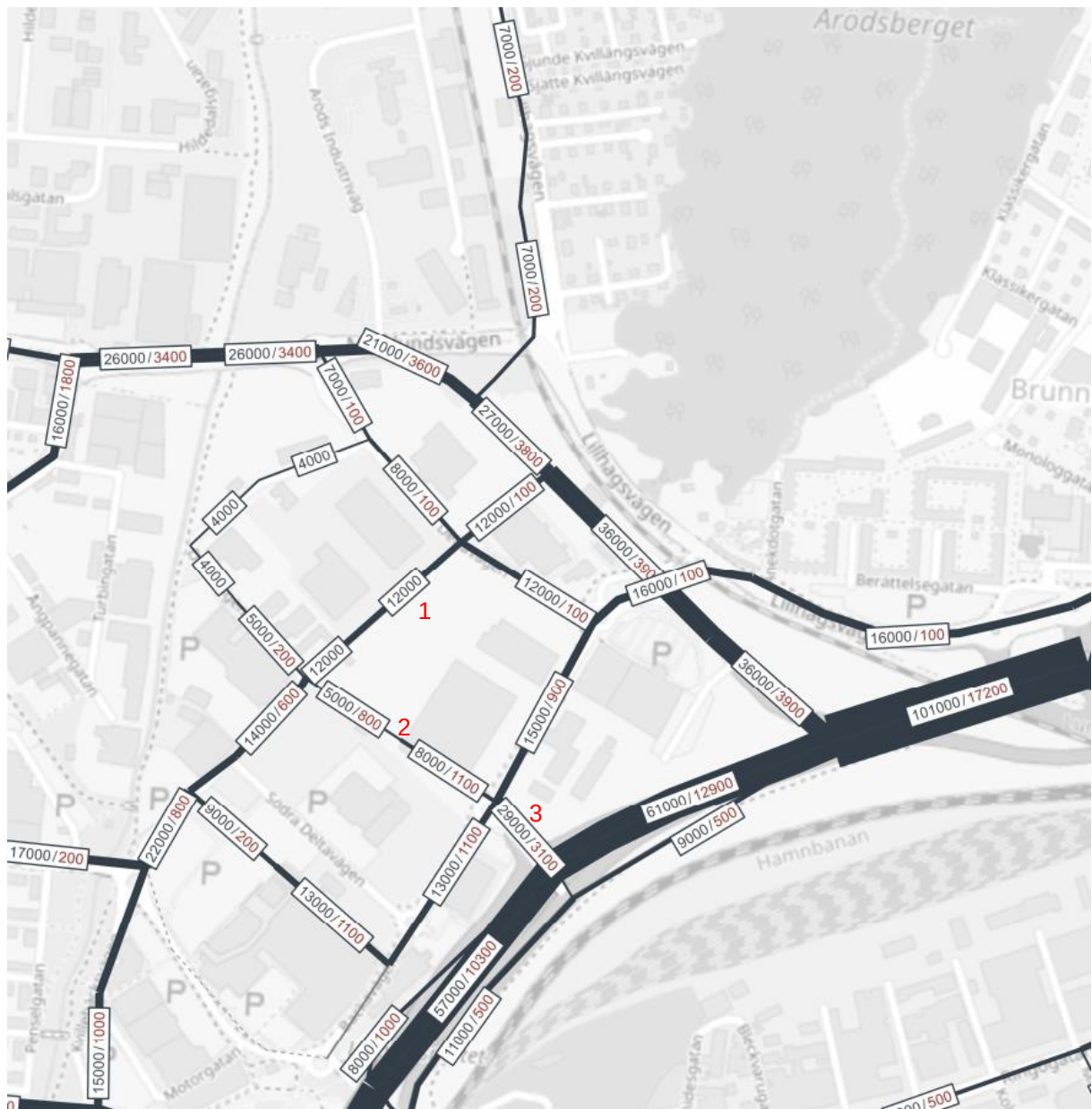
Tabell 3. Trafikinformation för vägtrafik, prognosår 2040.

Väg	Numrering av delsträcka	ÅDT 2040 (antal fordon)	Andel tung trafik (%)	Hastighet** (km/h)
Minelundsvägen*	Se figur 4	27000	14	50-60
Lundbyleden*	Se figur 4	61000	21	70
Norra Deltavägen*	Se figur 4	12000	1	40-30
Deltavägen*	Se figur 4	4000	0	20 låga hastigheter
Ny anslutning (se figur 4)	1	12000	1	40
Ny anslutning (se figur 4)	2	8000	13	30
Backvägen*	Se figur 4	15000	1	40
Leråkermetet	3	29000	11	50
Lundbyleden Öster Brunnsbo		101000	17	70
Generatorsgatan		16000	11	50

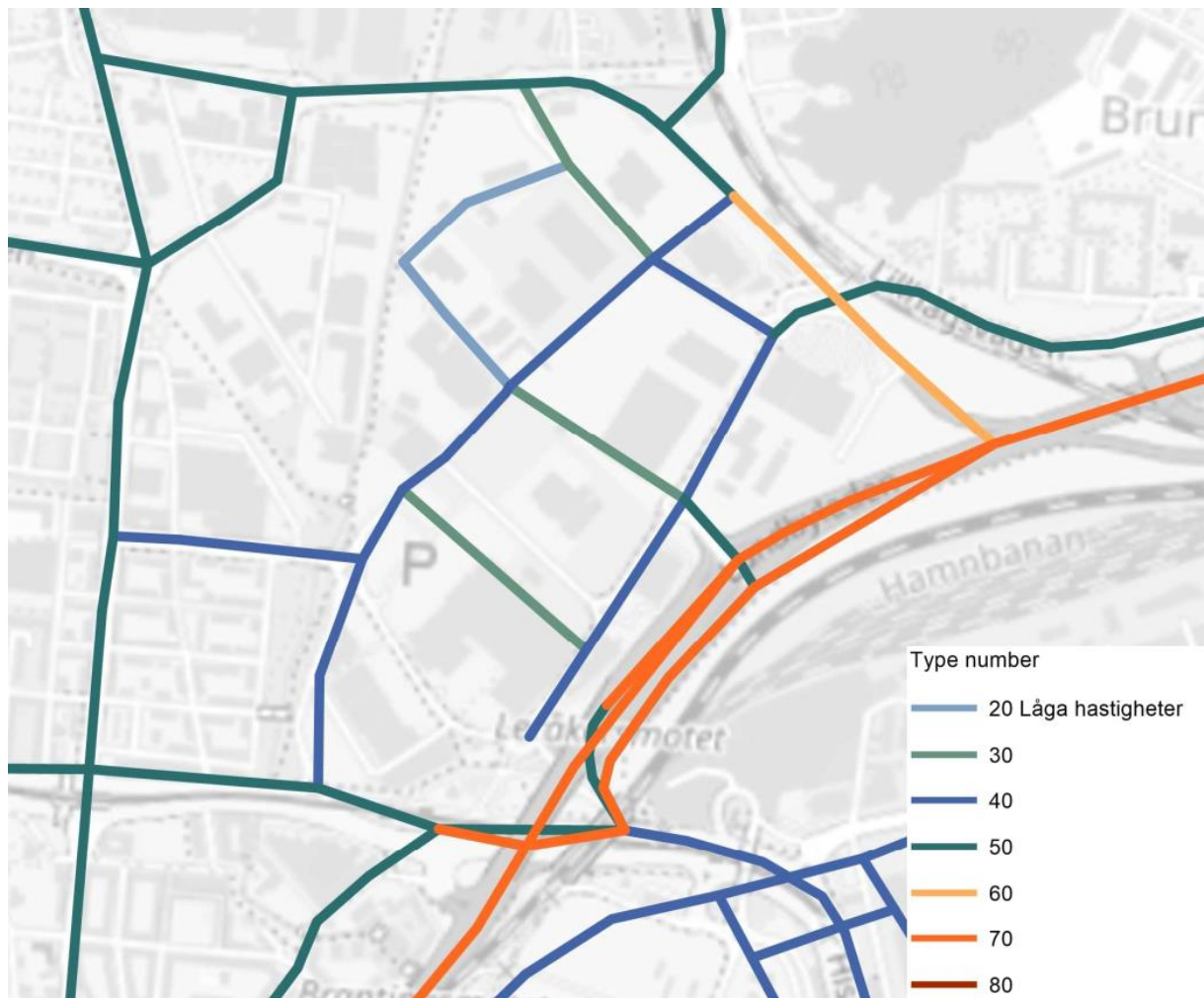
*Sträckan har olika ÅDT fördelat.

**Se figur 5 för hastighet fördelning.

⁷ Trafikverket (2016) *Tågplan – att skapa tidtabeller för tåg*. <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/tagplan-att-skapa-tidtabeller-for-tag/> [2019-08-20]



Figur 4. Trafiknivåer i ÅDT 2040 scenario bas hög fullt utbyggd.



Figur 5. Hastighets fördelning för olika gator 2040-scenario bas hög fullt utbyggd.

4.3 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Digitalt höjdsatta kartunderlag, fastighetskarta samt vägar har tillhandahållits från Stadsbyggnadskontoret Göteborg 2020-06-25.

Strukturplan för planerad bebyggelse med byggnadsvolymer och angivna antal våningar har tillhandahållits från Stadsbyggnadskontoret Göteborg 2020-09-08.

5 BERÄKNINGAR

Beräkningarna av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet Soundplan version 8.2. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och vägar samt spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning och reflektioner inkluderas.

Beräkningarna för buller från vägtrafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport Vägtrafikbuller – nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996⁸. 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 vägbana 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 ljudnivåer från spårbunden trafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell*⁸. 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.

Tredje ordningens reflexer har tagits med i de beräkningar som utförts. Beräkningar av maximal ljudnivå från vägtrafik är beräknad som 95:e-percentilen, dvs. den nivå som endast 5% av alla fordon överskrider.

Ljudnivåer visas i form av färgfält och är beräknade inklusive samtliga reflexer. Ljudnivåer vid fasad är beräknade som frifältsvärden, alltså utan reflex i den egna fasaden. Riktvärdena är angivna som frifältsvärden, vilket innebär att det endast är beräknade ljudnivåer vid fasad som är jämförbara med riktvärdena, spridningskartor överskattar värdena något och används enbart som hjälpmedel i utredningen men inte för projektering.

Mottagarhöjd vid samtliga skolbyggnader har satts till 2 meter för första våningsplanet och 3 meter för övriga våningsplan. Beräkningar i markplan har gjorts 1,5 meter över mark med upplösningen 5×5 meter.

Alla beräkningspunkter i beräkningsmodellen har en svag positiv medvind från ljudkälla till mottagare för att ljudnivåerna inte ska underskattas.

Vid beräkning av ljudnivån för uteplats, 1,5 meter över mark, har 3:e ordningens reflektioner använts.

Beroende på vilket beräkningsprogram som använts för beräkningar av trafikbuller kan resultaten bli något olika beroende på hur indata hanteras inom respektive program. Resultatvariationer på grund av val av beräkningsprogram ses som en onoggrannhet som WSP inte kan påverka.

⁸Naturvårdsverket (1996). *Buller från spårburen trafik - Nordisk beräkningsmodell*. Rapport 4935. Naturvårdsverkets förlag: Stockholm.

6 RESULTAT

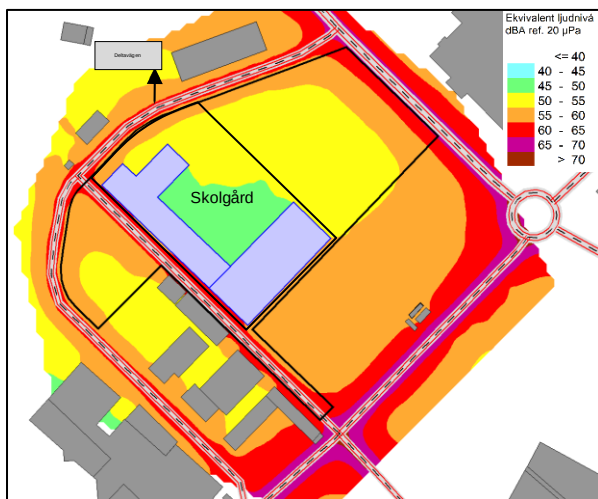
Bullerberäkningarna redovisas i bilagorna som:

- Ljudutbredningskartor 1,5 meter ovan mark, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt". (bilaga 1–2).
- Ljudnivå vid fasad för ny skolbyggnad, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt" (bilaga 3–4).
- Ljudutbredningskartor 1,5 meter ovan mark med åtgärd, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt". (bilaga 5–6).
- Ljudnivå vid fasad för ny skolbyggnad med åtgärd, befintlig situation med trafikscenario "fullt utbyggt" (bilaga 7–8).

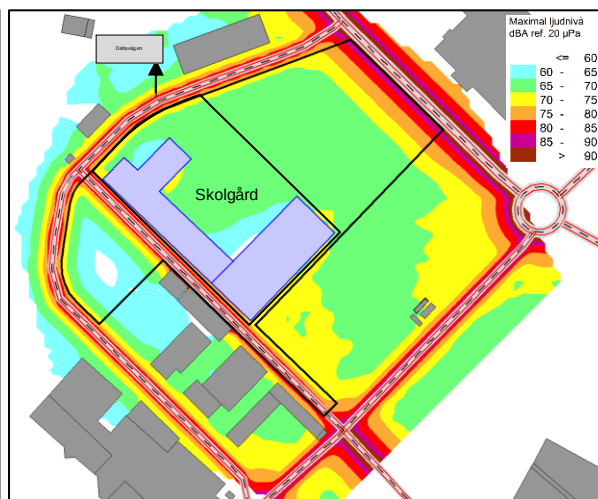
Färgskalan är olika för ekvivalent och maximal ljudnivå. Observera att utbredningskartor i markplanet inte är jämförbara med fasadnivåerna eftersom utbredningskartorna redovisas med reflexer från egen fasad, medan fasadnivåer redovisas som frifältsvärden, vilket inte inkluderar reflexer i den egna fasaden.

6.1 SKOLGÅRD

Riktvärdet 50 dBA (ekvivalent ljudnivå) och 70 dBA (maximal ljudnivå) för skolgård, det vill säga ytor som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet, uppfylls enligt genomförda beräkningar på 50% av ytan avsedd som skolgård. Riktvärdet 55 dBA (ekvivalent ljudnivå) uppfylls på nästan 100% av ytan framför skolbyggnaden som definieras som övriga vistelseytor inom skolgården. Beräkningsresultat visas i figur 6 och 7.



Figur 6. Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över mark. Gröna ytor visar ytor som underskrider 50 dBA ekvivalent ljudnivå som är riktvärdet för lek, vila och pedagogisk verksamhet som uppfylls på nästan 50% av området.



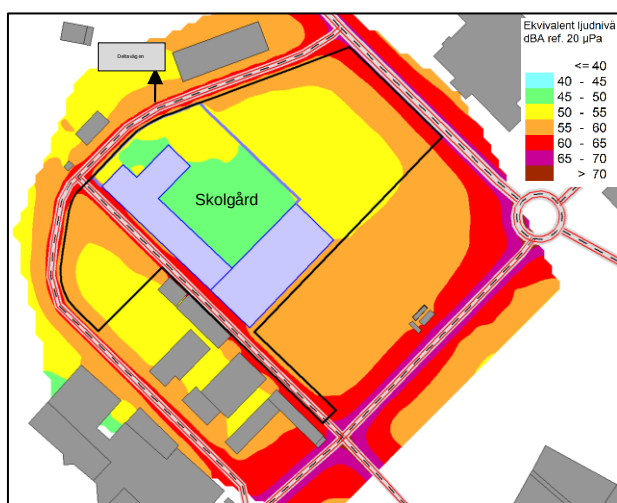
Figur 7. Maximal ljudnivå 1,5 meter över mark. Blå och gröna ytor visar ytor som underskrider 70 dBA, som är riktvärdet för lek, vila och pedagogisk verksamhet.

7 BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

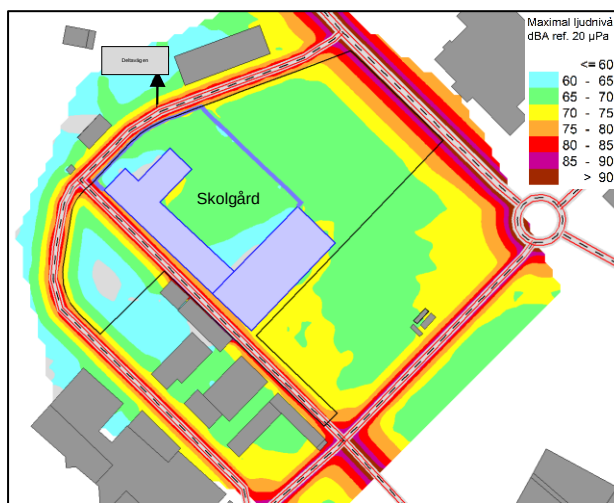
För att utreda om bullerskyddsåtgärder kan förbättra nivåerna på skolgården har två placeringar av bullerskyddsskärmar prövats.

7.1 BULLERSKYDDSSKÄRM

Beräkningar har genomförts med en två meter hög bullerskyddsskärm en del längs med Deltavägen som i placering 1 men där den vägnära bullerskyddsåtgärden längs Norra Deltavägen istället placeras längs med gränsen för skolgården, se figur 10 och 11. Beräkningarna visar att riktvärdet 50 dBA (ekvivalent ljudnivå) och 70 dBA (maximal ljudnivå) för skolgård avseende ytor som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet uppfylls på 80% av ytan avsedda som skolgård. Riktvärdet 55 dBA (ekvivalent ljudnivå) uppfylls på nästan 100% av ytor framför skolbyggnad och gäller övriga vistelsezoner inom skolgården. Åtgärden medger därmed ytterligare förbättrad ljudmiljö jämfört med placering 1.



Figur 8. Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över mark. Gröna ytor visar ytor som underskrider 50 dBA ekvivalent ljudnivå som är riktvärdet för lek, vila och pedagogisk verksamhet som uppfylls på nästan 60% av området.



Figur 9. Maximal ljudnivå 1,5 meter över mark. Blå och gröna ytor visar ytor som underskrider 70 dBA, som är riktvärdet för lek, vila och pedagogisk verksamhet.

7.2 GENERELLA ÅTGÄRDER

Andra generella åtgärder som kan övervägas är exempelvis att leda om trafik bort från Deltavägen eller justera utformningen av skolbyggnad så att den har bättre förutsättningar att skärma buller från Deltavägen. Tyst asfalt kan anläggas på Deltavägen och byggnader kan placeras som skydd mot ny väg sydöst om skolan. Alternativ bullerskyddsåtgärd kan vara att justera skolan placering mot norra Deltavägen så att skolgården vetter mot Deltavägen i sydvästra läget.

7.3 KOMMENTAR PÅ RESULTAT

Beräkningarna är utförda för en befintlig situation där övriga detaljplaner som ingår i programmet inte är medtagna. Resultatet kan variera beroende på hur kringliggande etapper inom övriga detaljplaner och byggnader byggs.

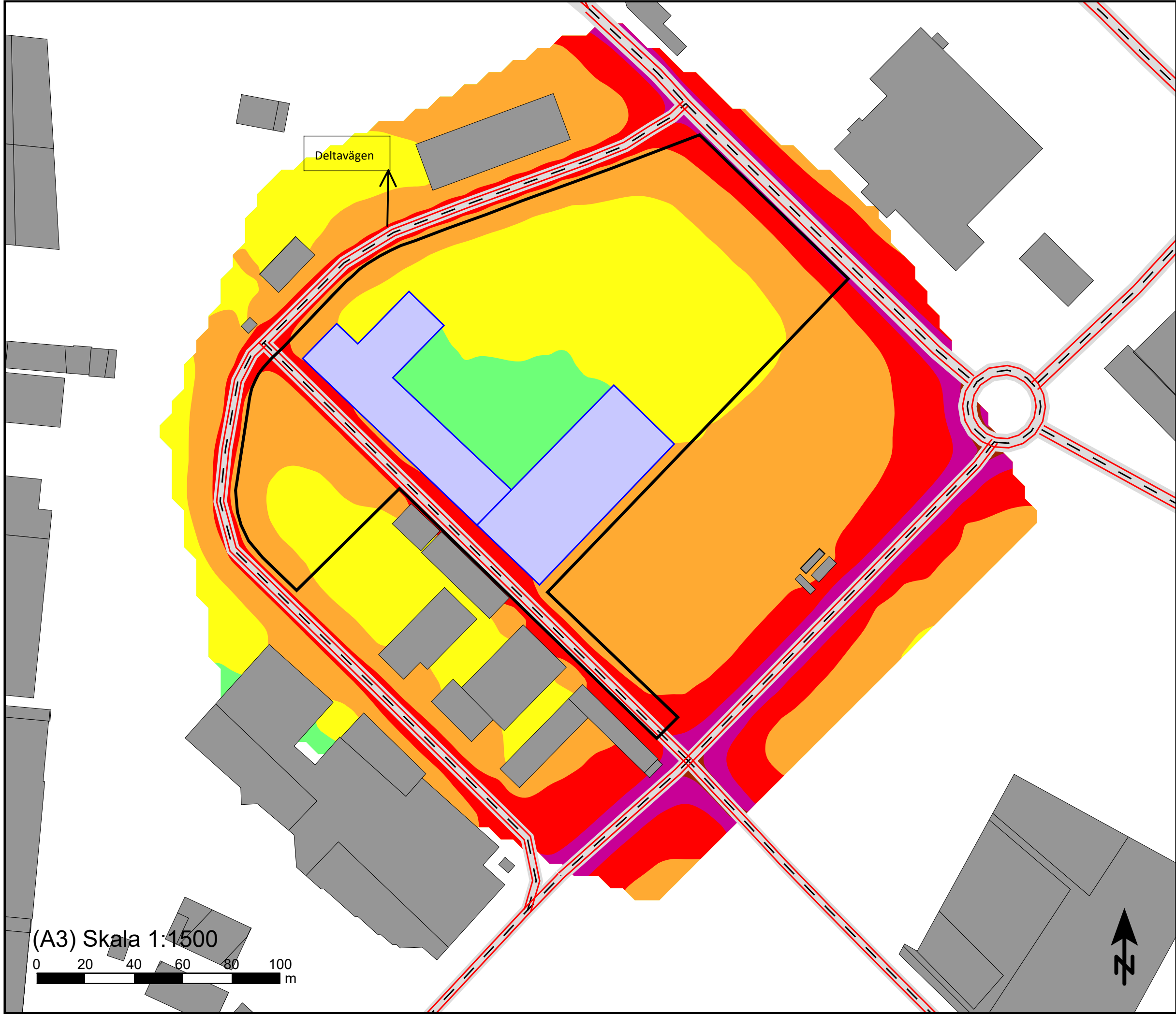
VI ÄR WSP

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 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Samuel Permans gata 8
83131 Östersund
Besök: Samuel Permans gata 8

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



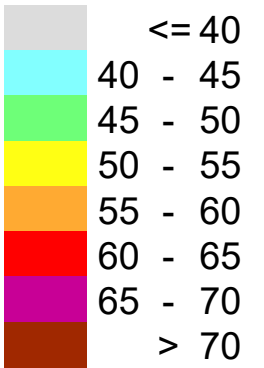


WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel +46 10 7225000



**Stadsbyggnadskontoret Göteborg
Backaplan Dp2 bullerutredning**

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

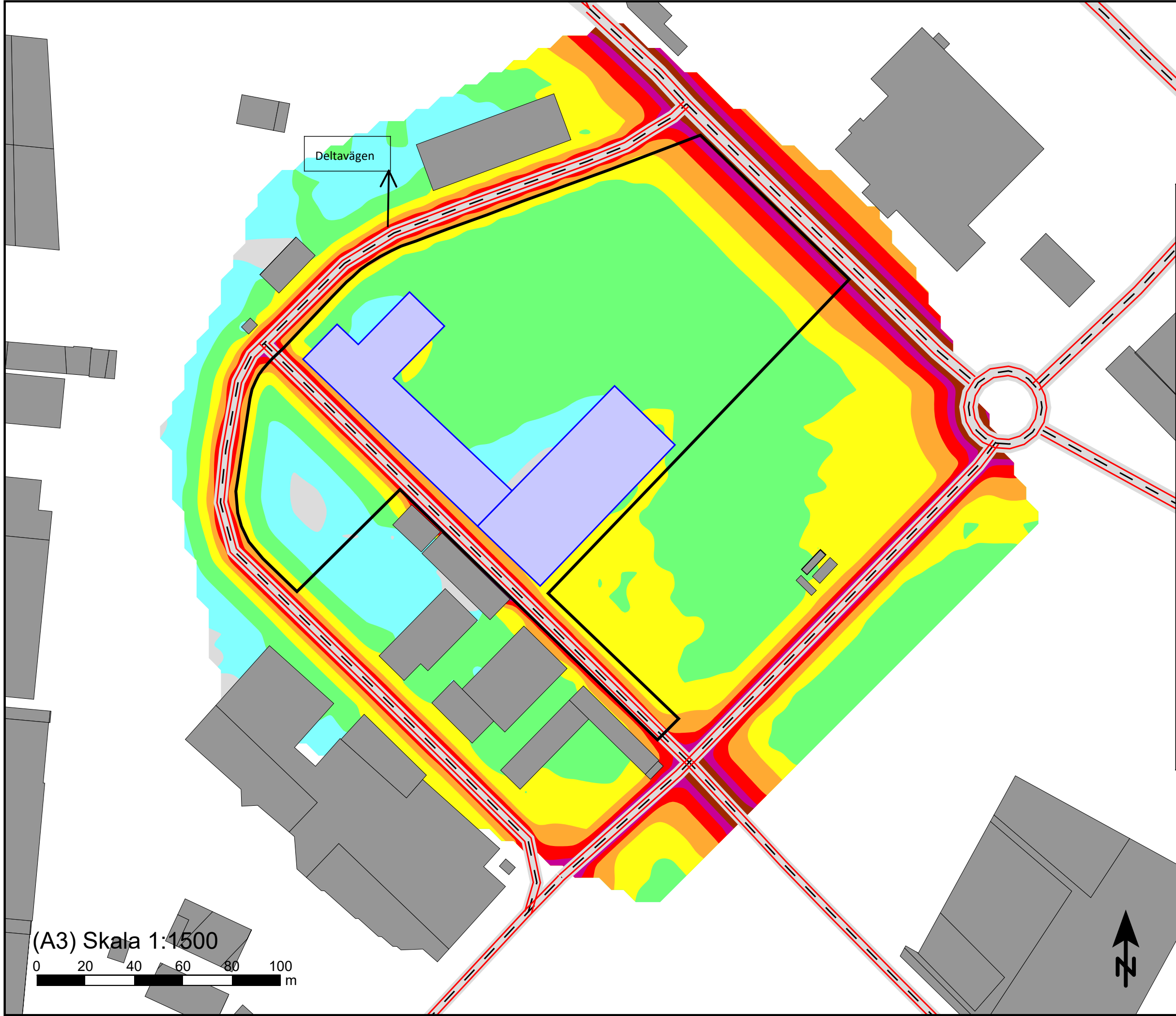
- Skola
- Övrig byggnad
- Järnväg
- Väg mitt linje
- Väg
- Fastighetsgräns

Bilaga 1

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg
på skolgård i område Backaplan,
Göteborg.
Trafikscenario, bas hög fullt utbyggd 2040
utan åtgärd

Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över mark.
Beräkningar inkluderar tredje ordningens
reflexer.

Uppdragsnr	10306947	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Fanny Wikman
Ort och datum	Göteborg 2020-12-22		

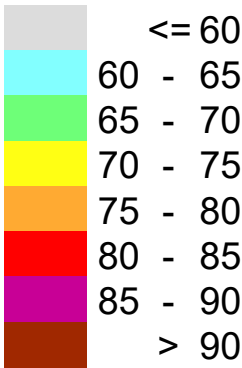


WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel +46 10 7225000



Stadsbyggnadskontoret Göteborg
Backaplan Dp2 bullerutredning

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

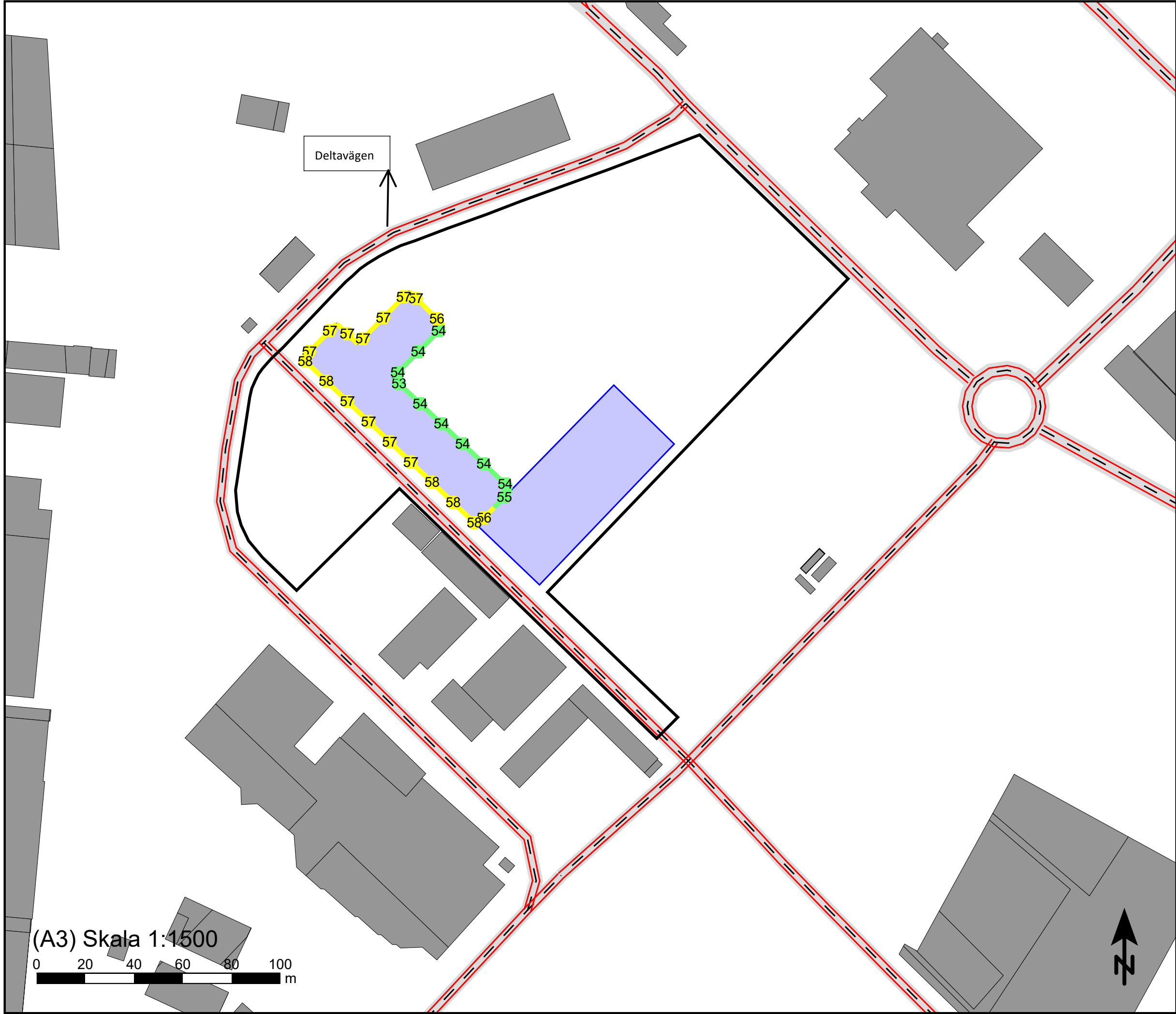
- Skola
- Övrig byggnad
- Järnväg
- Väg mitt linje
- Väg
- Fastighetsgräns

Bilaga 2

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg
på skolgård i område Backaplan,
Göteborg.
Trafikscenario, bas hög fullt utbyggd 2040
utan åtgärd

Maximal ljudnivå 1,5 meter över mark.
Beräkningar inkluderar tredje ordningens
reflexer.

Uppdragsnr	10306947	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Fanny Wikman
Ort och datum	Göteborg 2020-12-22		

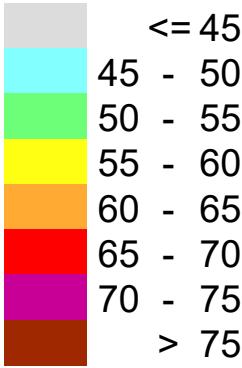


WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel +46 10 7225000



Stadsbyggnadskontoret Göteborg
Backaplan Dp2 bullerutredning

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Skola
- Övrig byggnad
- Järnväg
- Väg mitt linje
- Väg
- Fastighetsgräns

Bilaga 3

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg
på skolgård i område Backaplan,
Göteborg.
Trafikscenario, bas hög fullt utbyggd 2040
utan åtgärd

Högsta ekvivalent ljudnivå vid fasad för
nyplanerad skolan, avser frifältsvärde.

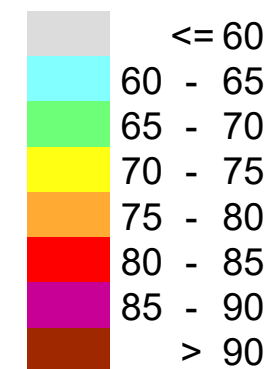
Uppdragsnr	10306947	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Fanny Wikman
Ort och datum	Göteborg 2020-12-22		

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



Stadsbyggnadskontoret Göteborg
Backaplan Dp2 bullerutredning

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Skola
- Övrig byggnad
- Järnväg
- Väg mitt linje
- Väg
- Fastighetsgräns

Bilaga 4

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg
på skolgård i område Backaplan,
Göteborg.

Trafikscenario, bas hög fullt utbyggd 2040
utan åtgärd

Högsta maximal ljudnivå vid fasad på
något våningsplan för nyplanerade
planområden, avser frifältsvärde Lmax 5%
har beräknats.

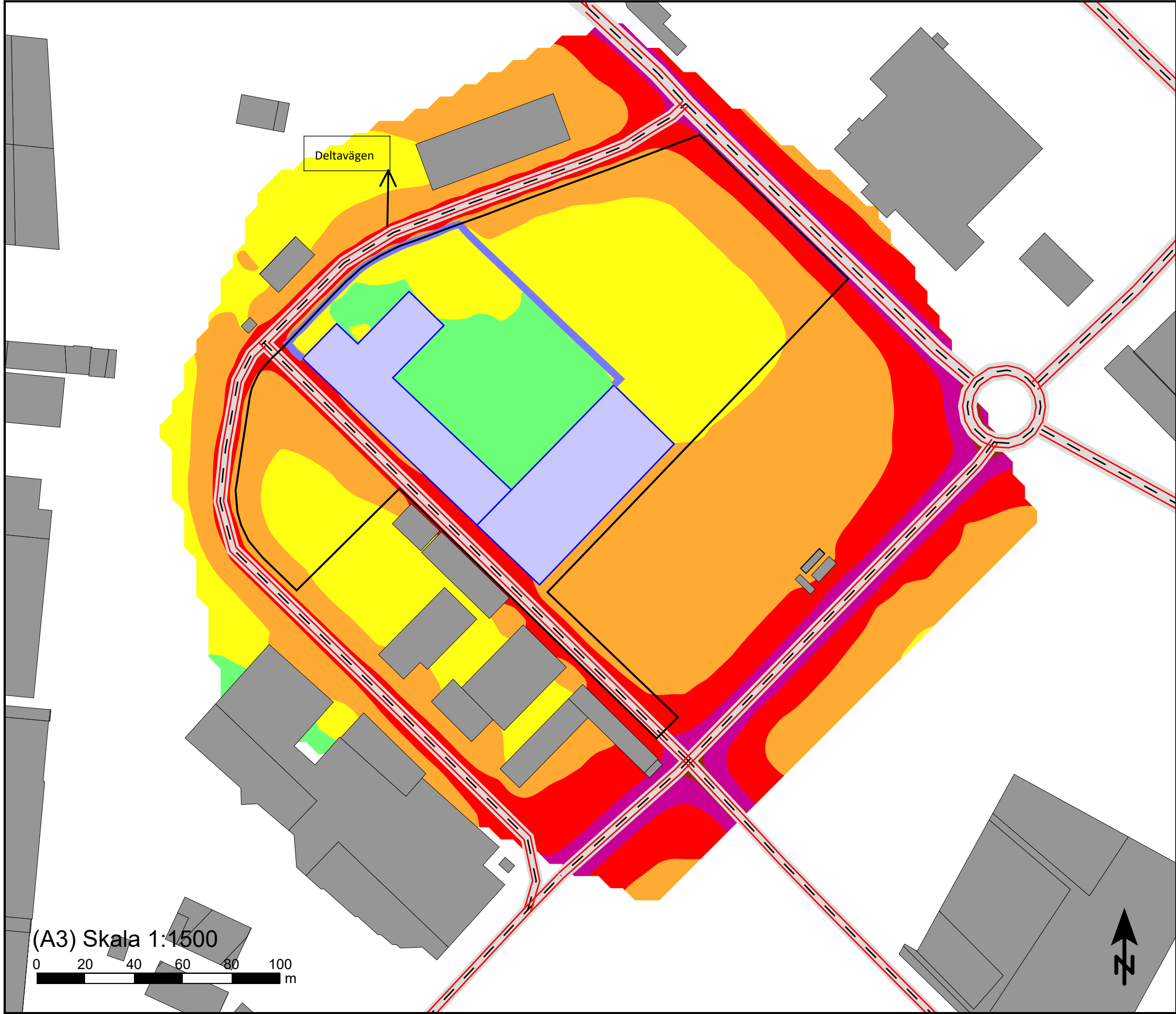
Uppdragsnr	10306947	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Fanny Wikman
Ort och datum	Göteborg 2020-12-22		

(A3) Skala 1:1500



Deltavägen

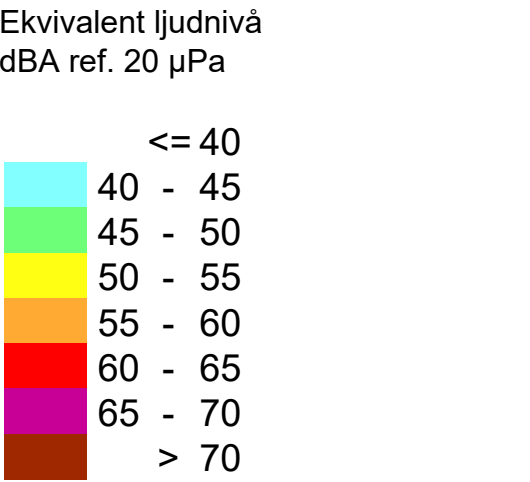




WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel +46 10 7225000



**Stadsbyggnadskontoret Göteborg
Backaplan Dp2 bullerutredning**

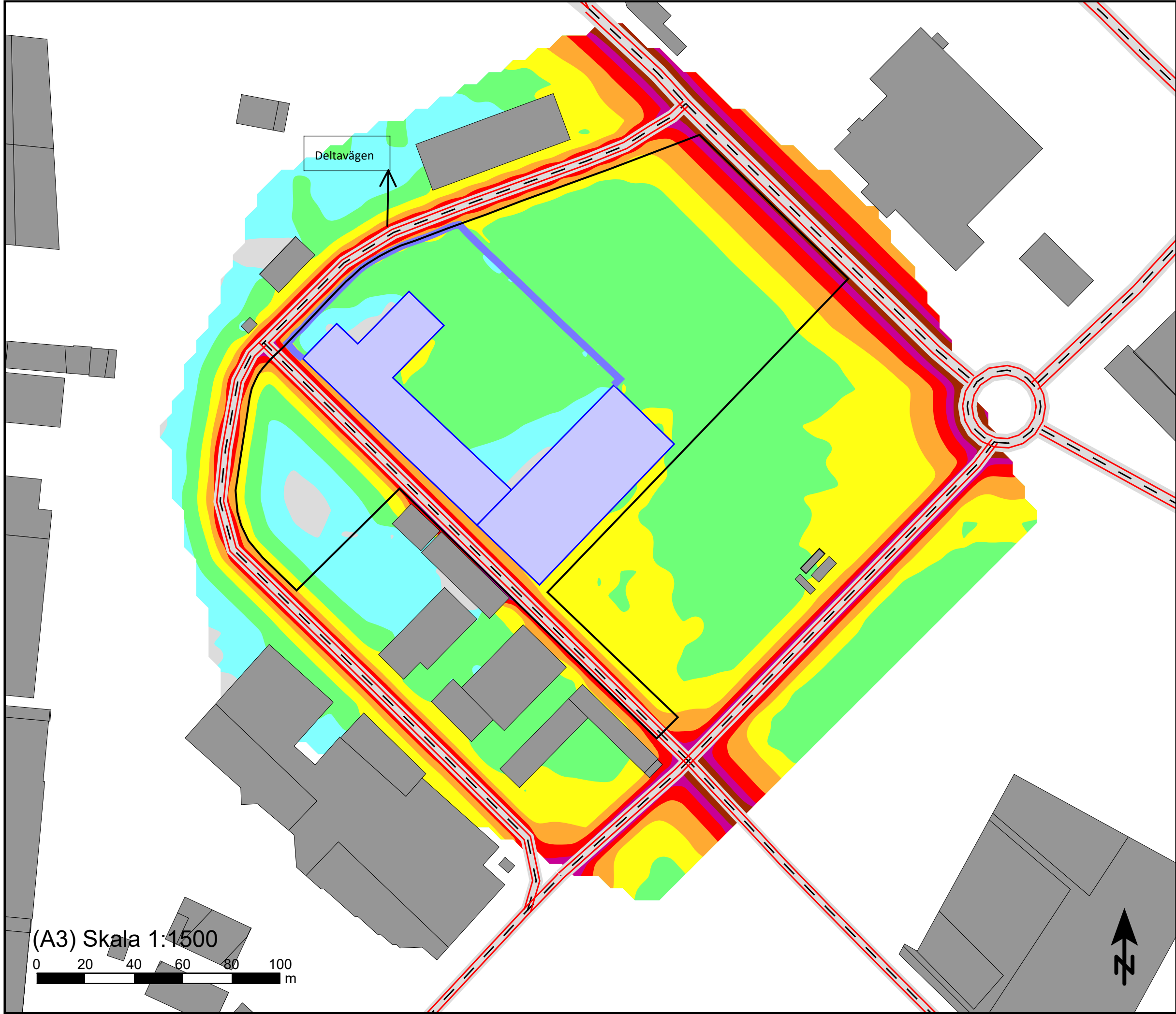


- Teckenförklaring
- Skola
 - Övrig byggnad
 - Järnväg
 - Väg mitt linje
 - Bullerplank 2 meter hög
 - Väg
 - Fastighetsgräns

Bilaga 5

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg på skolgård i område Backaplan, Göteborg.
Trafikscenario, bas hög fullt utbyggd 2040 med åtgärd.
Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över mark.
Beräkningar inkluderar tredje ordningens reflexer.

Uppdragsnr	10306947	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Fanny Wikman
Ort och datum	Göteborg 2020-12-22		

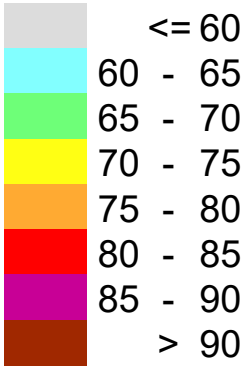


WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel +46 10 7225000



Stadsbyggnadskontoret Göteborg
Backaplan Dp2 bullerutredning

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



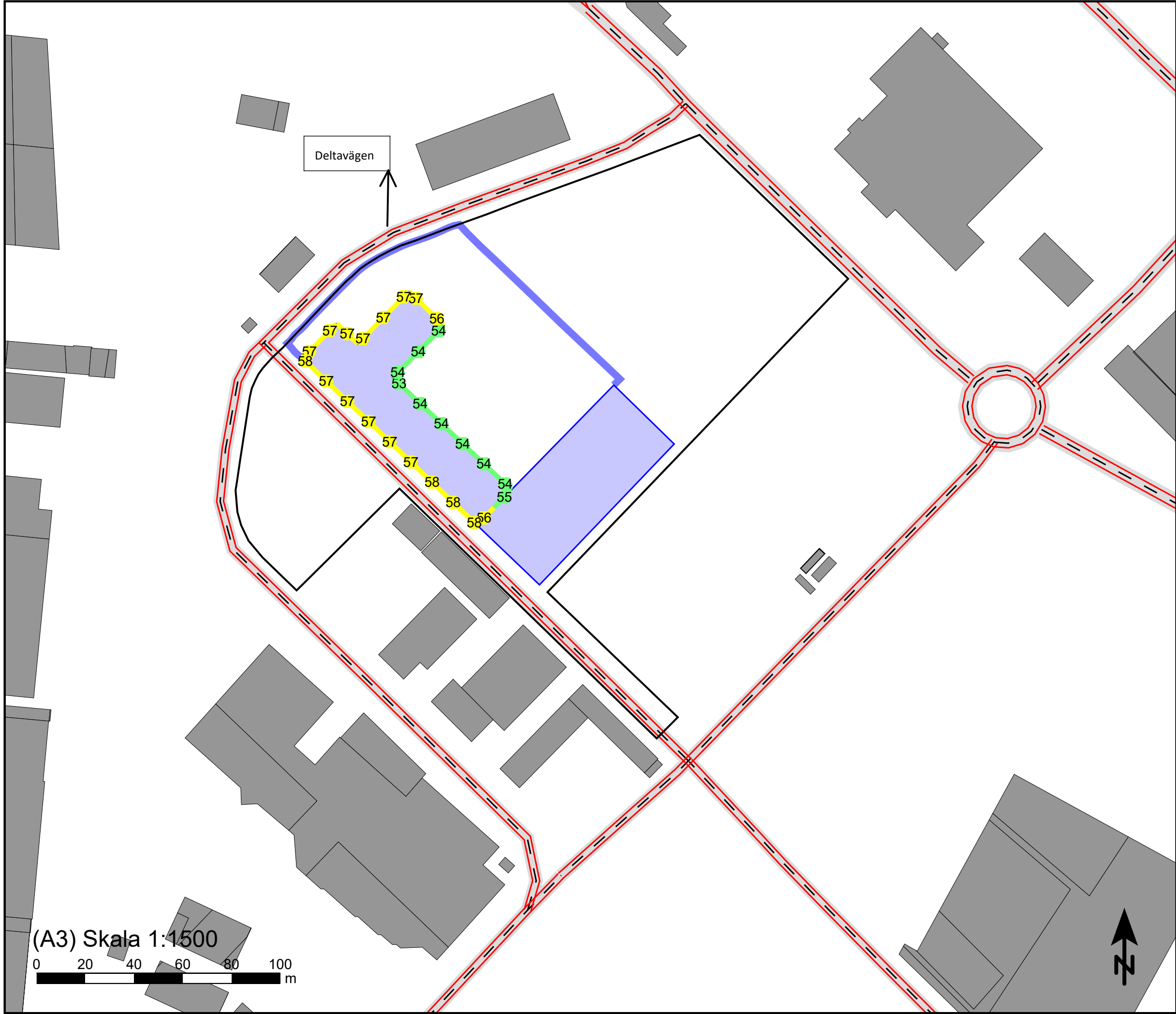
Teckenförklaring

- Skola
- Övrig byggnad
- Järnväg
- Väg mitt linje
- Bullerskärm 2 meter hög
- Väg
- Fastighetsgräns

Bilaga 6

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg på skolgård i område Backaplan, Göteborg.
Trafikscenario, bas hög fullt utbyggd 2040 med åtgärd.
Maximal ljudnivå 1,5 meter över mark.
Beräkningar inkluderar tredje ordningens reflexer.

Uppdragsnr	10306947	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Fanny Wikman
Ort och datum	Göteborg 2020-12-22		

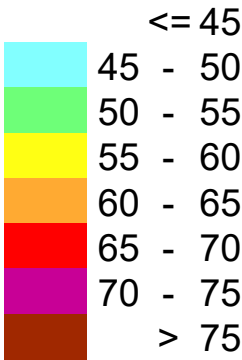


WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel +46 10 7225000



Stadsbyggnadskontoret Göteborg Backaplan Dp2 bullerutredning

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

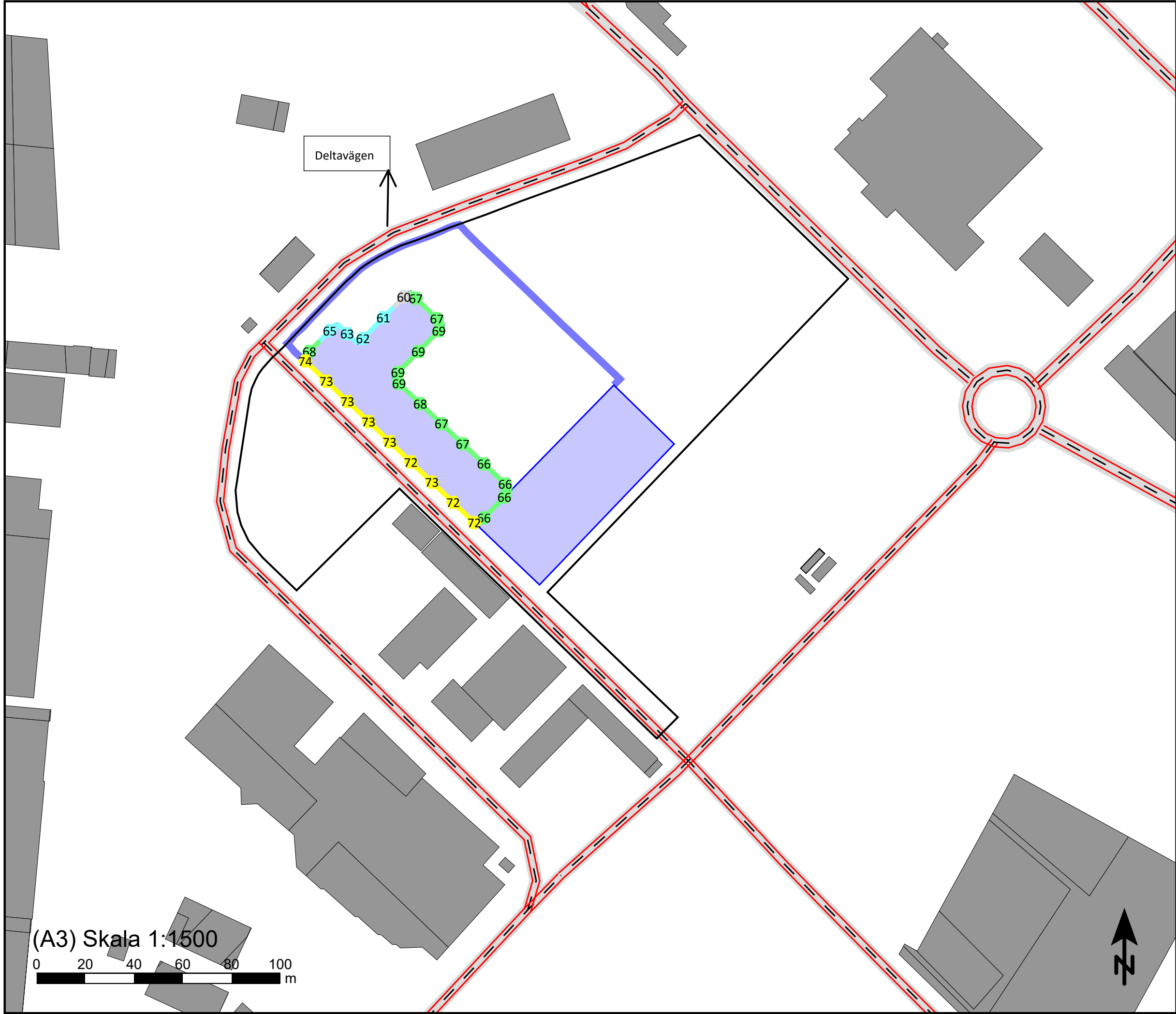
- Skola
- Övrig byggnad
- Järnväg
- Väg mitt linje
- Bullerplank 2 meter högt
- Väg

Bilaga 7

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg
på skolgård i område Backaplan,
Göteborg.
Trafikscenario, bas hög fullt utbyggd 2040
med åtgärd.

Högsta ekvivalent ljudnivå vid fasad för
nyplanerad skolan, avser frifältsvärde.

Uppdragsnr	10306947	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Fanny Wikman
Ort och datum	Göteborg 2020-12-22		



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



Stadsbyggnadskontoret Göteborg
Backaplan Dp2 bullerutredning

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa

<= 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
80 - 85
85 - 90
> 90

Teckenförklaring

Skola
Övrig byggnad
Järnväg
Väg mitt linje
Bullerskärm 2 meter högt
Väg

Bilaga 8

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg på skolgård i område Backaplan, Göteborg.
Trafikscenario, bas hög fullt utbyggd 2040 med åtgärd.

Högsta maximal ljudnivå vid fasad för nyplanerad skolan, avser frifältsvärde.

Uppdragsnr	10306947	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Fanny Wikman
Ort och datum	Göteborg 2020-12-22		