

BULLERUTREDNING

FÖRSKOLA KÖPENHAMNSGATAN

2020-02-06



BULLERUTREDNING

Förskola Köpenhamngatan

KUND

Göteborgs Stad - Stadsbyggnadskontoret N300

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Box 13033

WSP Sverige AB

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Namn: Vladimir Medan

E-post: vladimir.medan@wsp.com

Telefon: +4610 722 74 84

UPPDRAGSNAMN
Köpenhamngatan
Bullerutredning

UPPDRAGSNUMMER
10297135

FÖRFATTARE
Johannes Bergquist

DATUM
2020-02-06

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Vladimir Medan

Godkänd av
Fredrik Stenmark

SAMMANFATTNING

WSP Akustik har på uppdrag av Göteborgs Stad utfört en trafikbullerutredning för en planerad förskola vid Köpenhamnsgatan i Göteborg.

Planområdet är utsatt för buller från främst Hisingsleden inklusive på- och avfarter från Lundbyleden, Dysiksgatan och Hamnbanan.

Syftet med utredningen är att visa hur planområdet påverkas av trafikbuller med planerad bebyggelse för att utreda om planområdet är lämpligt för att upprätta en förskola, samt att visa hur befintlig bebyggelse kommer att påverkas av att förskolan byggs med avseende på buller.

Beräkningar visar att Göteborgs Stads ljudkrav för förskolegårdar, att minst 80 procent av förskolegårdens yta som högst ska ha 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå inte uppfylls med föreslagen utformning av förskolan. Riktvärdet uppfylls på en yta som motsvarar ca 25 procent av förskolegårdens yta för både ekvivalent- och maximal ljudnivå.

En närliggande befintlig fastighet beräknas få ljudnivåer som överskrider riktvärden för god miljö kvalitet vid befintliga bostäder enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53 redan i alternativet utan tillkommande trafik från förskolan. Alternativet med tillkommande trafik från förskolan beräknas ge en ökning med mindre än 3 dBA för ekvivalent ljudnivå och 1 dBA för maximal ljudnivå vilket beror på reflektioner från förskolebyggnadens fasader. Den planerade förskolebyggnaden och den tillkommande trafiken från förskolan beräknas ha liten påverkan på befintliga bostäder. Ljudnivåerna överskrider inte åtgärdsnivåer för äldre befintlig miljö, 65 dBA ekvivalent ljudnivå enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53.

För att uppfylla ljudkraven för förskolegårdar och förebygga olägenhet för människors hälsa bör bullerskyddsåtgärder övervägas. I utredningen föreslås en kombination av åtgärder: Sänkt hastighet på Köpenhamnsgatan och delar av Dysiksgatan från 40 km/h till 30 km/h, bullerskyddsskärm med höjd 4 m, flyttad position och utformning av förskolebyggnaden samt ökad byggnadshöjd från 7 m till 8 m.

Med föreslagna åtgärder beräknas att ca 70 procent av förskolegårdens yta uppfyller lokalförvaltningens ljudkrav för både ekvivalent- och maximal ljudnivå.

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
3	BEDÖMNINGSGRUNDER	9
3.1	RIKTVÄRDEN FÖR BULLER FRÅN VÄG OCH SPÅRTRAFIK VID BEFINTLIGA BOSTÄDER	9
3.2	RIKTVÄRDEN FÖR BULLER PÅ SKOLGÅRD	11
4	UNDERLAG	12
4.1	SPÅRTRAFIK	12
4.2	VÄGTRAFIK	12
4.3	KART- OCH TERRÄNGMATERIAL	14
5	BERÄKNINGAR	15
6	RESULTAT	16
6.1	FÖRSKOLEGÅRD	16
6.1.1	Ekvivalenta ljudnivåer	16
6.1.2	Maximala ljudnivåer	16
6.2	BEFINTLIGA BOSTÄDER INTILL KÖPENHAMNSGATAN	17
6.2.1	Ekvivalenta ljudnivåer	18
6.2.2	Maximala ljudnivåer	18
6.3	MÄNNISKORS HÄLSA OCH RISK FÖR OLÄGENHET	18
7	BULLERSKYDDSATGÄRDER	19
8	SLUTSATSER	21

BILAGOR

1. Ljudnivån på förskolegård med utformningsförslag 1, utbredningskarta ekvivalent ljudnivå
2. Ljudnivån på förskolegård med utformningsförslag 1, utbredningskarta maximal ljudnivå
3. Ljudnivån på förskolegård med alternativ utformning av förskola och bullerskyddsåtgärder, utbredningskarta ekvivalent ljudnivå
4. Ljudnivån på förskolegård med alternativ utformning av förskola och bullerskyddsåtgärder, utbredningskarta maximal ljudnivå

1 INLEDNING

WSP Akustik har på uppdrag av Göteborgs Stad utfört en trafikbullerutredning för en planerad förskola vid Köpenhamngatan i Göteborg. Planområdet är utsatt för buller från främst Hisingsleden inklusive på- och avfarter från Lundbyleden, Dysiksgatan och Hamnbanan.

Göteborgs stad planerar att bygga en förskola och förskolegård intill Köpenhamngatan i stadsdelen Bräcke. I samband med detaljplaneprocessen för området utreds förutsättningarna för planerad bebyggelse med avseende på buller från väg- och spårtrafik.

Område för planerad bebyggelse presenteras i Figur 1.



Figur 1. Planområde markerat i rött.

1.1 SYFTE

Syftet med utredningen är att visa hur planområdet påverkas av trafikbuller med planerad bebyggelse för att utreda om planområdet är lämpligt för att upprätta en förskola, samt att visa hur befintlig bebyggelse kommer att påverkas av att förskolan byggs.

1.2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR

Modellen har begränsats till att endast innehålla de vägar/spår som bedömts dominera inverkan på ljudmiljön i utredningsområdet.

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.

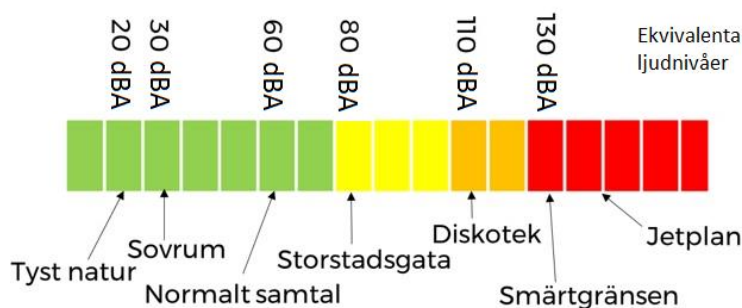
2.2 RIKTVÄRDE

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 2.



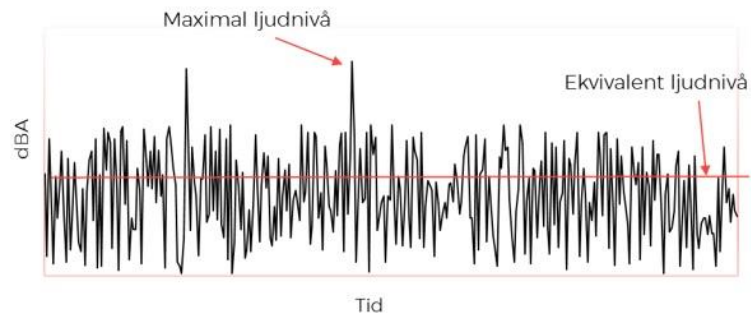
Figur 2. Exempel på typiska ljudnivåer.

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 FREKVENSS 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.

3 BEDÖMNINGSGRUNDER

Nedan redovisas gällande bedömningsgrunder.

3.1 RIKTVÄRDEN FÖR BULLER FRÅN VÄG OCH SPÅRTRAFIK VID BEFINTLIGA BOSTÄDER

Ansvaret för buller som alstras från en väg eller spår ligger hos väghållaren, vilket betyder att kommunen ansvarar för de kommunala vägarna och Trafikverket ansvarar för de statliga vägarna.

Som grundregel ska åtgärder eller försiktighetsmått övervägas om man befärar skada eller olägenhet för människors hälsa eller att miljön föreligger eller kan uppstå.

För att en god miljö kvalitet ska nås utanför bostäder bör, enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53 och anknytande dokument från centrala myndigheter, i normalfallet nivåer i Tabell 1 underskridas.

Tabell 1. Riktvärden för buller vid befintliga bostäder (frifältsvärden).

	Bostads fasad (Leq _{24h})	Bostads uteplats (Leq _{24h})	Bostads uteplats (L _{max})
Buller från väg	55 dBA	~ 55 dBA ^{II}	70 dBA ^I
Buller från spår	60 dBA	55 dBA	70 dBA ^I

^I Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06-22)⁹.

^{II} Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för ekvivalent nivå för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljö kvalitet 55 dBA Leq_{24h} (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter¹⁰). Det kan även noteras att 50 dBA Leq bör underskridas vid en uteplats vid nya bostadsbyggnader för att undvika olägenhet för människors hälsa enligt trafikbullerförordningen.

Det ska alltid göras en samlad bedömning i det enskilda fallet. Både lägre och högre nivåer än vad som anges i infrastrukturpropositionen kan utgöra gräns för när en god miljö nås eller när olägenhet för människors hälsa undviks. Vid bedömningen bör den samlande situationen vid bostaden beaktas, såväl buller inomhus som utomhus.

Enligt praxis har det inte bedömts att åtgärder rutinmässigt ska övervägas även om nivåerna för god miljö överskrids. Istället har "åtgärdsnivåerna" använts för att avgöra om åtgärder i normalfallet behöver övervägas.

Dessa åtgärdsnivåer varierar beroende på om bostaden är kategoriserad som "äldre befintlig miljö", "nyare befintlig miljö" eller som "nya bostadsbyggnader".

Med äldre befintlig miljö avses bostäder byggda före våren år 1997 samt att vägen eller spåret inte byggts eller väsentligt byggts om efter nämnda tidpunkt. Åtgärdsnivåer för äldre befintlig miljö presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Åtgärdsnivåer enligt infrastrukturproposition 1996/97:53 och efterföljande praxis för "äldre befintlig miljö".

Buller från väg utomhus, fasad (Leq _{24h})	Buller från spår inomhus, natt (L _{max}) ^I
65 dBA	55 dBA

^I Tidsvägning Fast. Angiven nivå inomhus motsvarar en utomhusnivå vid fasad på ca. 85 dBA (L_{max}), beroende på fasadens isolering. Värdet inomhus får överskridas maximalt 1-5 ggr/årsmedelnatt i rum för sömn och vila (sovrum), kl. 22-06³.

Om det sker bullerstörning i ”nyare befintlig miljö”, d.v.s. om bostäderna eller infrastrukturen byggts eller om infrastrukturen väsentligt byggts om efter våren 1997, finns enligt praxis inte samma ”åtgärdsnivåer”.

Bullerskyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått ska enligt miljöbalken övervägas om olägenhet för människors hälsa kan befaras eller om god miljö inte nås.

För nya bostadsbyggnader gäller särskilda regler angående tillsynen enligt miljöbalken. Vid beslutet om detaljplan eller bygglov enligt plan- och bygglagen ska det vid förhöjda bullernivåer göras en bedömning om vilka nivåer som får förekomma med hänsyn till möjligheterna att förebygga olägenhet för människors hälsa. I de fall då det i planbeskrivningen till detaljplan eller i bygglovet har angetts beräknade bullervärden och nivåerna inte överskrider dessa får i normalfallet ytterligare krav inte ställas vid tillsyn enligt miljöbalken (se 26 kap. 9a §).

I Tabell 3 sammanfattas nivåer som tillämpas utomhus för att avgöra när skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått i normalfallet behöver övervägas.

Tabell 3. Nivåer för att i normalfallet avgöra när skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått behöver övervägas (frifältsvärden).

	~2015 och framöver ”nya bostadsbyggnader” ^{IV}	1997 - ~2015 ”nyare befintlig miljö”	- 1997 ”äldre befintlig miljö”
Buller från väg, vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq _{24h}	65 dBA Leq _{24h}
Buller från spår, vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	60 dBA Leq _{24h}	55 dBA ^I L _{max} inomhus natt
Buller från väg och spår, uteplats	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA ^{II} Leq _{24h} 70 dBA ^{III} L _{max}	-

^I Tidsvägning Fast. Värdet inomhus får överskridas maximalt 1-5 ggr/årsmedelnatt i rum för sömn och vila (sovrum), kl. 22-06⁵.

^{II} Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för ekvivalent nivå för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdsverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljökvalitet 55 dBA Leq_{24h} (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter⁶). Det kan även noteras att 50 dBA Leq bör underskridas vid en uteplats vid nya bostadsbyggnader för att undvika olägenhet för människors hälsa enligt trafikbullerförordningen.

^{III} Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06-22)⁷

^{IV} Se 26 kap. 9a § miljöbalken.

3.2 RIKTVÄRDEN FÖR BULLER PÅ SKOLGÅRD

Göteborgs Stad har tagit fram ljudkrav för nya skol- och förskolegårdar som bygger på Naturvårdsverkets vägledning *Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik*² (2017), se Tabell 4. Enligt Göteborg Stads åtgärdsprogram mot buller 2019 – 2023 anges att minst 80 procent av skol- och förskolegårdens yta som högst ska ha 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå. Göteborgs Stad har som mål att uppnå 35 m² friyta per barn, en yta som motsvarar ca 6940 m² vid förskolegården.

Tabell 4. 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.

² Naturvårdsverket (2017) *Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik*. NV-01534-17. Naturvårdsverket: Stockholm.

4 UNDERLAG

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

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 prognosår 2040 har tillhandahållits av Trafikverket³. Trafikflöden, längd på tåg samt hastigheter för prognosår 2040 redovisas i Tabell 5 nedan.

Tabell 5. Trafikinformation för spårtrafik, prognosår 2040

Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (STH) (km/h)
Gods	85	570	750	40

4.2 VÄGTRAFIK

Trafikunderlag till utredningsalternativet för prognosår 2040 har tillhandahållits av trafikkontoret i Göteborgs Stad. Trafikunderlag har erhållits som årsmedelvärde för vardagsdygnstrafik (ÅMVD) vilket har beräknats om till årsmedeldygnstrafik (ÅDT) enligt

$$\text{ÅDT} = 0.88 * \text{ÅMVD} \quad (1)$$

³ [trafikuppgifter_buller_prognos_och_t19_191015.xlsx](#)

Trafikdata för vägarna som inkluderas i beräkningarna presenteras i Tabell 6.

Tabell 6. Trafikinformation för vägtrafik, prognosår 2040

Väg		ÅDT	Andel tung %	Hastighet (km/h)
Köpenhamngatan		295	6	40
Köpenhamngatan utan förskola		158	6	40
Dysiksgatan	Söder om Köpenhamngatan	1571	12	40
Dysiksgatan	Köpenhamngatan - Utmarksgatan	1558	8*	40
Dysiksgatan	Norr om Utmarksgatan	1558	12	40
Dysiksgatan utan förskola		1496	12	40
Utmarksgatan		352	12	40
Hisingsleden		29639	9	70
På/avfart Hisingsleden	På/avfart från lundbyleden	28800	10	70
Påfart Hisingsleden	Påfart norr från Västra Eriksbergsgatan	2583	19	70

* Endast busstrafik som tung trafik på denna sträcka, 142 passager måndag-fredag⁴.

Vid beräkningarna har trafiken på Utmarksgatan närmast Dysiksgatan ansatts på den norra sträckningen av gatan efter beslut från beställaren⁵, se Figur 4.



Figur 4. Trafikfördelning på Utmarksgatan markerat i rött.

⁴ Göteborgs Stad, E-post, 20191212

⁵ Telefonmöte med Göteborgs stad, 20191212

4.3 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Digitalt höjdsatta kartunderlag, fastighetskarta samt spårlinjer och spårhöjder för befintligt enkelspår bygger på digitalt kartmaterial från Metria 2019-12-09. För Hamnbanan har befintligt spåräge använts vid beräkningarna samt befintlig placering av bullerskyddsskärmar. Bullerskärmarernas placering har bedömts okulärt.

Ritning för planerad bebyggelse med byggnadsvolymer och angivna antal våningar har tillhandahållits från Göteborgs Stad 2019-11-29.

5 BERÄKNINGAR

Beräkningarna av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.1. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning, vilket innebär att reflektioner och skärmning påverkar ljudutbredningen.

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 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 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.

Vid beräkning av frifältsvärde vid fasad har 3:e ordningens reflektioner använts och vid beräkning av ljudnivån för förskolegård, 1,5 meter över mark, har 2:a ordningens reflektioner använts. Mottagarhöjd vid samtliga bostadshus har satts till 2 meter för första våningsplanet och ökar med 3 meter per våning för övriga våningsplan. Beräkningar i markplan har gjorts 1,5 meter över mark med upplösningen 5x5 meter.

Beräkningar av maximal ljudnivå har baserats på en 95-percentil för vägarna i samtliga scenarier.

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.

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

Resultatet av beräkningarna visas utförligt i Bilaga 1–4.

6.1 FÖRSKOLEGÅRD

Beräkningar har utförts på förskolegård med den föreslagna förskolebyggnaden enligt utformningsförslaget.

Totala arean på förskolegården inklusive byggnader uppgår till ca 6940 m². Om byggnadernas area exkluderas är förskolegårdens area ca 6000 m². För att uppfylla Göteborgs Stads ljudkrav så ska minst 4800 m² exklusive byggnader ha högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå respektive 70 dBA maximal ljudnivå vilket motsvarar 80 procent av förskolegårdens yta.

6.1.1 Ekvivalenta ljudnivåer

För utbyggnadsalternativ enligt utformningsförslag 1 beräknas planområdet få 50–55 dBA ekvivalent ljudnivå på en större del av ytan. Ytan närmast Dysiksgatan beräknas få ljudnivåer upp till 60 dBA. En yta på ca 2200 m² beräknas få ekvivalent ljudnivå på högst 50 dBA vilket motsvarar ca 35 % av förskolegården, se Figur 5.



Figur 5. Ekvivalenta ljudnivåer på förskolegården.

6.1.2 Maximala ljudnivåer

För utbyggnadsalternativ enligt utformningsförslag 1 beräknas planområdet få maximala ljudnivåer på upp till 70 dBA på en yta på ca 3300 m² vilket motsvarar ca 55 % av förskolegården. Ytorna närmast Köpenhamnsgratan, Dysiksgatan och Utmarksgatan beräknas få ljudnivåer som överskrider riktvärdet för förskolegårdar, se Figur 6.



Figur 6. Maximala ljudnivåer på förskolegården.

De ytor som uppfyller riktvärdet för både ekvivalent- och maximal ljudnivå sammanfaller inte helt med varandra. Beräkningarna visar att en yta på ca 1600 m² uppfyller riktvärdet för både ekvivalent- och maximal ljudnivå vilket motsvarar ca 25 procent av förskolegården. Detta innebär att lokalförvaltningens ljudkrav på att minst 80 procent av förskolegårdens yta ska ha en ekvivalent- och maximal ljudnivå på högst 50 respektive 70 dBA inte uppfylls.

6.2 BEFINTLIGA BOSTÄDER INTILL KÖPENHAMNSGATAN

6 befintliga bostäder intill Köpenhamnsgratan har valts ut för att jämföra ljudnivåerna vid fasad för alternativet utan tillkommande trafik från förskolan jämfört med alternativet med tillkommande trafik från förskolan, se Tabell 7. Vid beräkningarna med tillkommande trafik har förskolebyggnad enligt utformningsförslaget använts. Inga ljudnivåer överskrider *Naturvårdsverkets åtgärdsnivåer enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53 och efterföljande praxis för "äldre befintlig miljö"*.

Tabell 7. Ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid fasad för alternativet utan tillkommande trafik från förskolan och alternativet med tillkommande trafik från förskolan samt skillnaden dem emellan.

Fastighetsbeteckning	Bostadstyp	Utan tillkommande trafik	Med tillkommande trafik	Utan tillkommande trafik	Med tillkommande trafik	Skillnad	Skillnad
		LAeq	LAeq	LMax	LMax	LAeq	LMax
BRÄCKE 16:1	Bostad, Flerfamiljshus	56	56	76	77	0	1
BRÄCKE 18:1	Bostad, Småhus friliggande	50	52	83	84	2	1
BRÄCKE 19:1	Bostad, Småhus friliggande	51	54	85	85	3	0
BRÄCKE 20:1	Bostad, Småhus friliggande	54	54	75	75	0	0
BRÄCKE 20:1	Bostad, Småhus friliggande	54	54	76	76	0	0
BRÄCKE 20:1	Bostad, Småhus friliggande	55	55	77	77	0	0

6.2.1 Ekvivalenta ljudnivåer

De ekvivalenta ljudnivåerna beräknas öka med mindre än 3 dBA i alternativet med tillkommande trafik från förskolan jämfört med alternativet utan tillkommande trafik från förskolan. Skillnader beräknas för fastigheterna Bräcke 18:1 och Bräcke 19:1 som är belägna mittemot förskolebyggnaden på motsatt sida av Köpenhamnsgatan, vilket beror av reflektioner från förskolebyggnadens fasader. Övriga bostadshus får ingen beräknad skillnad av ekvivalent ljudnivå.

6.2.2 Maximala ljudnivåer

De maximala ljudnivåerna beräknas öka med mindre än 1 dBA i alternativet med tillkommande trafik från förskolan jämfört med alternativet utan tillkommande trafik från förskolan, vilket kan anses vara en försumbar skillnad. Skillnader beräknas för fastigheterna Bräcke 1:16 och Bräcke 1:18 vilket beror av reflektioner från förskolebyggnadens fasader. Övriga bostadshus får ingen beräknad skillnad av maximal ljudnivå.

6.3 MÄNNISKORS HÄLSA OCH RISK FÖR OLÄGENHET

De befintliga bostäderna närmast planområdet påverkas inte i någon större utsträckning av den tillkommande trafiken från förskolan. Fastighet Bräcke 16:1 får i alternativet utan tillkommande trafik från förskolan ekvivalent ljudnivå som överskrider nivåerna för att en god miljö kvalitet ska nås enligt infrastrukturpropositionen, vilket är oförändrat i alternativet med tillkommande trafik från förskolan.

På förskolegården uppnås Göteborgs Stads ljudkrav på en yta som är mindre än 80 procent av förskolegårdens yta.

Bullerskyddsåtgärder för förskolegården bör därför övervägas för att förebygga olägenhet för människors hälsa då de befinner sig på förskolegården.

7 BULLERSKYDDSATGÄRDER

För att uppfylla Göteborg stads ljudkrav för nya förskolegårdar, att minst 80 procent av förskolegården ska ha ekvivalent och maximal ljudnivå på högst 50 dBA respektive 70 dBA så behöver bullerskyddsåtgärder övervägas. För att undersöka om planområdet bedöms vara lämpligt för förskoleverksamhet har därför en kombination av bullerskyddsåtgärder utretts. Planområdet är främst utsatt för buller från Hisingsleden väster om planområdet, varvid förskolebyggnaden placerats och utformats så att byggnaden ska skärma buller från Hisingsleden samt att byggnadshöjden höjts från 7 m till 8 m. Hastigheten har sänkts från 40 km/h till 30 km/h på Köpenhamngatan och Dysiksgatan upp till norra sträckningen av Utmarksgatan. En absorberande bullerskyddsskärm med höjd 4 m har placerats längs med delar av Köpenhamngatan, Dysiksgatan och Utmarksgatan, se Figur 7.



Figur 7. Ekvivalenta ljudnivåer på förskolegården med en kombination av bullerskyddsåtgärder.

Den alternativa utformningen av förskolebyggnaden är större jämfört med byggnaden i förslag 1. Förskolegårdens yta exklusive byggnaden uppgår till ca 5740 m² jämfört med 6000 m² enligt utformningsförslaget.

Med föreslagna åtgärder så får förskolegården ekvivalent ljudnivå som till största del underskrider 50 dBA, en yta på ca 5000 m² vilket motsvarar ca 90 procent av förskolegården. Ett liknande resultat beräknades för maximal ljudnivå där en yta på ca 90 procent underskrider riktvärdet för maximal ljudnivå 70 dBA, se Figur 8.



Figur 8. Maximala ljudnivåer på förskolegården med en kombination av bullerskyddsåtgärder. De ytor som uppfyller riktvärdet för både ekvivalent- och maximal ljudnivå sammanfaller inte helt med varandra. Beräkningarna visar att en yta på ca 4000 m² uppfyller riktvärdet för både ekvivalent- och maximal ljudnivå vilket motsvarar ca 70 procent av förskolegården. Detta innebär att lokalförvaltningens ljudkrav på att minst 80 procent av förskolegårdens yta ska ha en ekvivalent- och maximal ljudnivå på högst 50 respektive 70 dBA inte uppfylls.

8 SLUTSATSER

De delar av förskolegården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet överskrider Göteborgs Stads ljudkrav för förskolegårdar då inte tillräckligt stora ytor uppfyller riktvärdet för ekvivalent och maximal med föreslagen utformning av förskolan.

Utan bullerskyddsåtgärder finns en risk för olägenhet för människors hälsa då de befinner sig på förskolegården.

För att uppfylla ljudkraven för förskolegårdar och förebygga olägenhet för människors hälsa bör bullerskyddsåtgärder övervägas. I utredningen föreslås en kombination av åtgärder för att minska ljudnivåerna vid förskolegården:

- Sänkt hastighet från 40 km/h till 30 km/h på Köpenhamngatan och delar av Dysiksgatan
- Absorberande bullerskyddsskärm med höjd 4 m längs med delar av Köpenhamngatan, Dysiksgatan och Utmarksgatan
- Flyttad position och utformning av förskolebyggnad
- Höjd byggnadshöjd för förskolebyggnaden från 7 m till 8 m

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder så uppfylls Göteborgs Stads ljudkrav på ca 70 procent av förskolegården för både ekvivalent- och maximal ljudnivå. För att uppnå ljudkraven för minst 80 procent av förskolegården så bör vidare utredning av förskolebyggnadens utformning och placering utföras.

En närliggande befintlig fastighet beräknas få ljudnivåer som överskrider riktvärden för god miljö kvalitet vid befintliga bostäder enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53 redan i alternativet utan tillkommande trafik från förskolan. Alternativet med tillkommande trafik från förskolan beräknas utgöra en liten förändring därav beräknas den planerade förskolebyggnaden ha liten påverkan på befintliga bostäder.

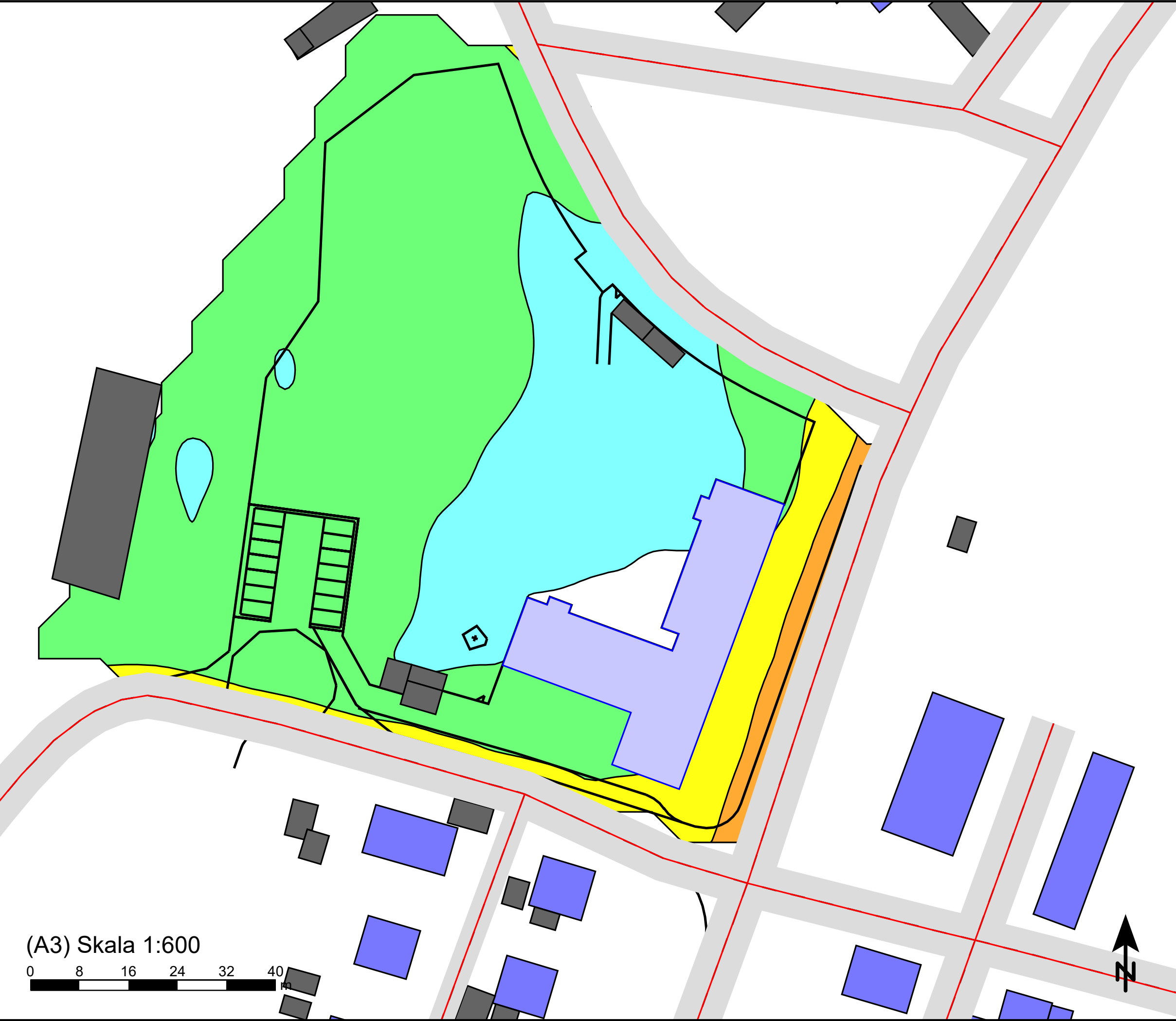
VI ÄR WSP

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
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

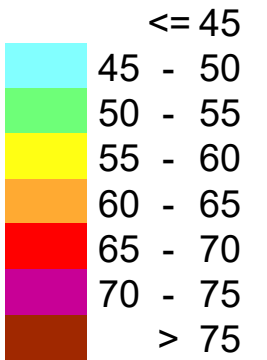
T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com





Göteborgs stad

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Förskola
- Övrig byggnad
- Väg

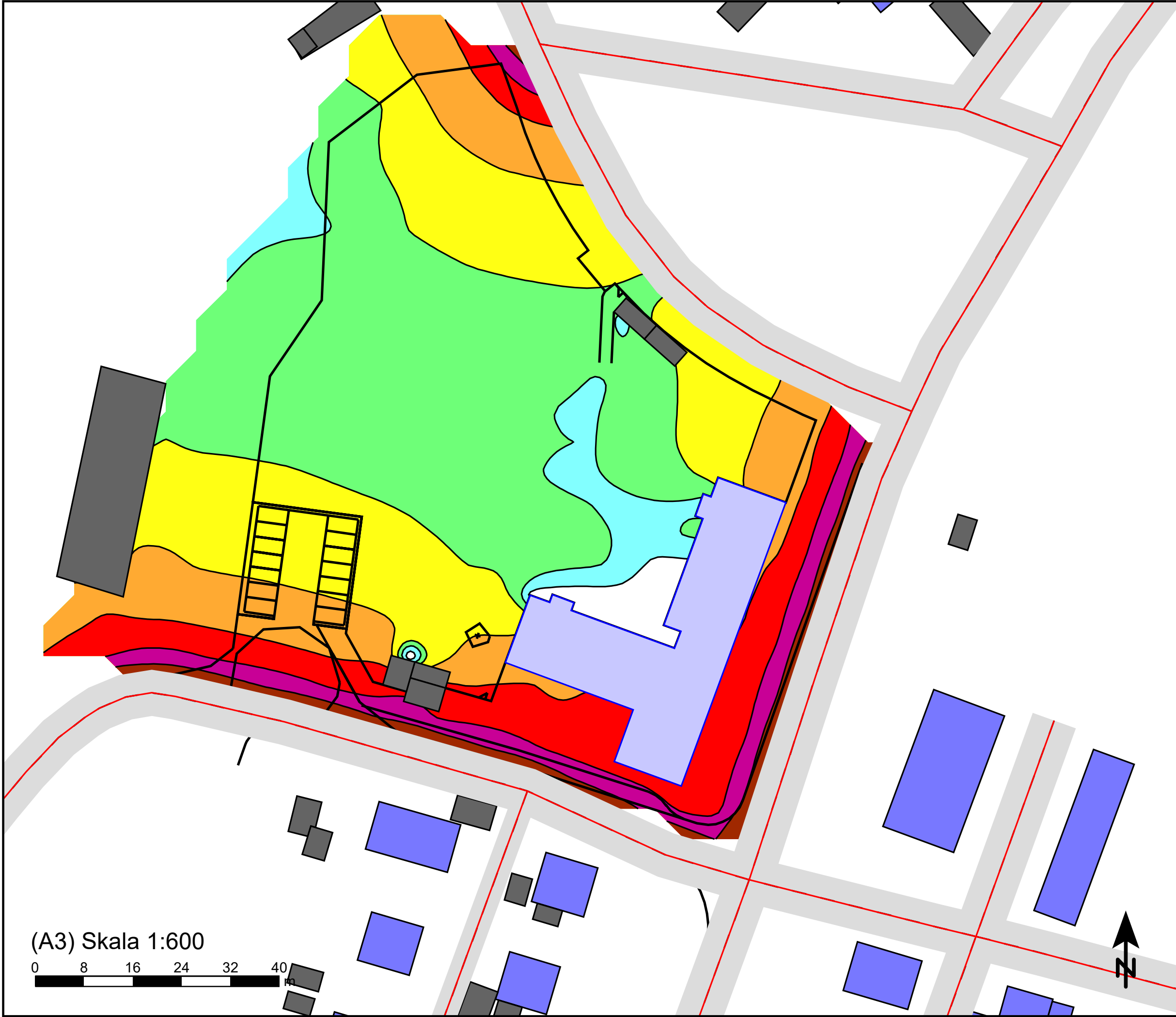
Bilaga 01

Beräkning av ljudnivå från väg/järnväg
vid planerad förskola vid
Köpenhamngatan, Göteborg

Utformningsförslag 1 2040

Ekvivalent ljudnivå

Uppdragsnr	10297135	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Johannes Bergquist	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2020-02-06		

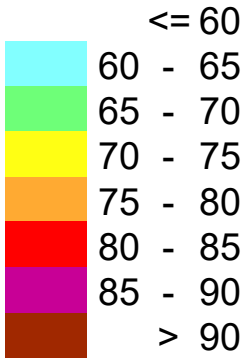


WSP Akustik
Arenavägen 7
SE-121 77 Stockholm
Tel +46 10 7225000



Göteborgs stad

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Blue square: Bostadsbyggnad
- Light blue square: Förskola
- Grey square: Övrig byggnad
- Red line with cross-ticks: Väg

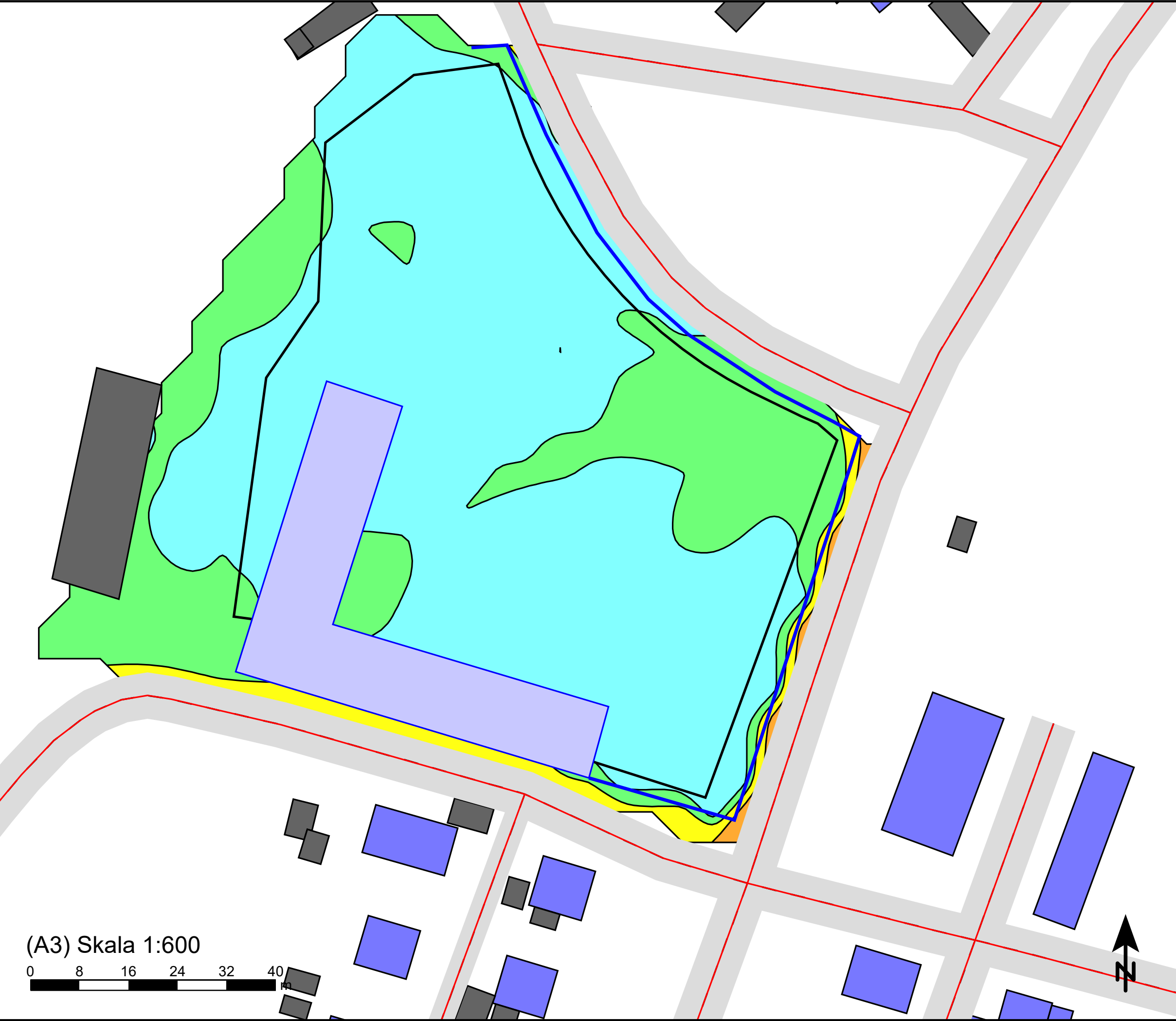
Bilaga 02

Beräkning av ljudnivå från väg/järnväg
vid planerad förskola vid
Köpenhamngatan, Göteborg

Utformningsförslag 1 2040

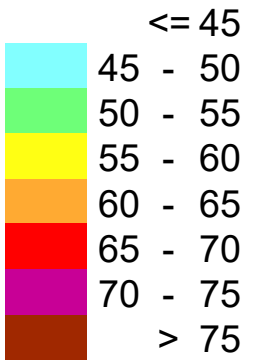
Maximal ljudnivå

Uppdragsnr	10297135	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Johannes Bergquist	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2020-02-06		



Göteborgs stad

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



- Teckenförklaring
- Bostadsbyggnad
 - Förskola
 - Övrig byggnad
 - Väg
 - Järnväg
 - Bullerskärm

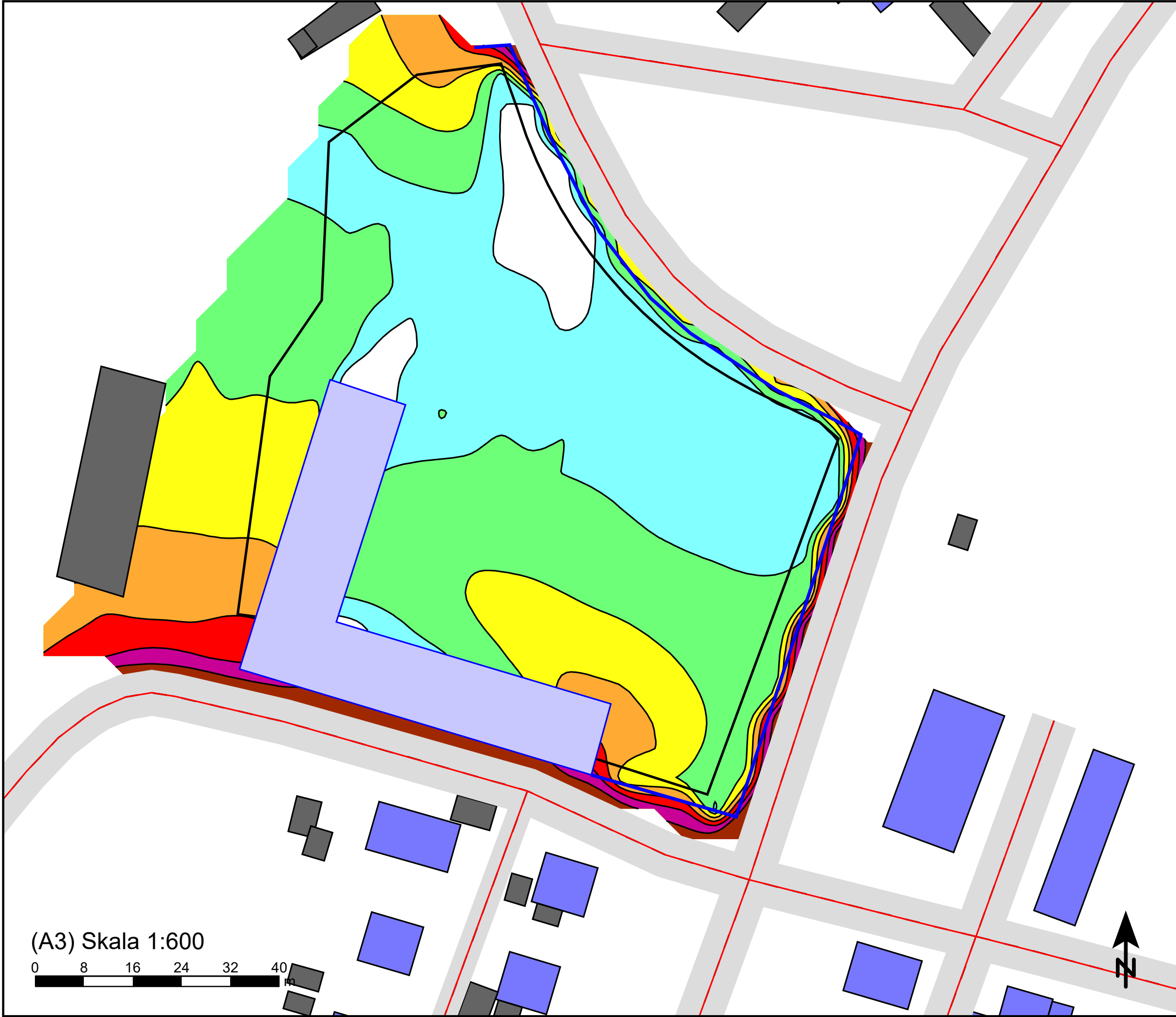
Bilaga 03

Beräkning av ljudnivå från väg/järnväg
vid planerad förskola vid
Köpenhamngatan, Göteborg

Förslag med bullerskyddsskärm 4 m och
ny byggnadsutformning 2040

Ekvivalent ljudnivå

Uppdragsnr	10297135	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Johannes Bergquist	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2020-02-06		

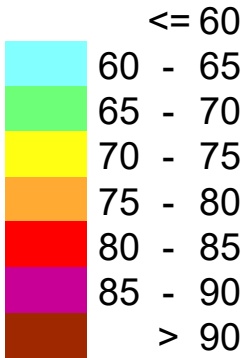


WSP Akustik
Arenavägen 7
SE-121 77 Stockholm
Tel +46 10 7225000



Göteborgs stad

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Förskola
- Övrig byggnad
- Väg
- Bullerskärm

Bilaga 04

Beräkning av ljudnivå från väg/järnväg
vid planerad förskola vid
Köpenhamngatan, Göteborg

Förslag med bullerskyddsskärm 4 m och
ny byggnadsutformning 2040

Maximal ljudnivå

Uppdragsnr	10297135	Uppdragsledare	Vladimir Medan
Handläggare	Johannes Bergquist	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2020-02-06		