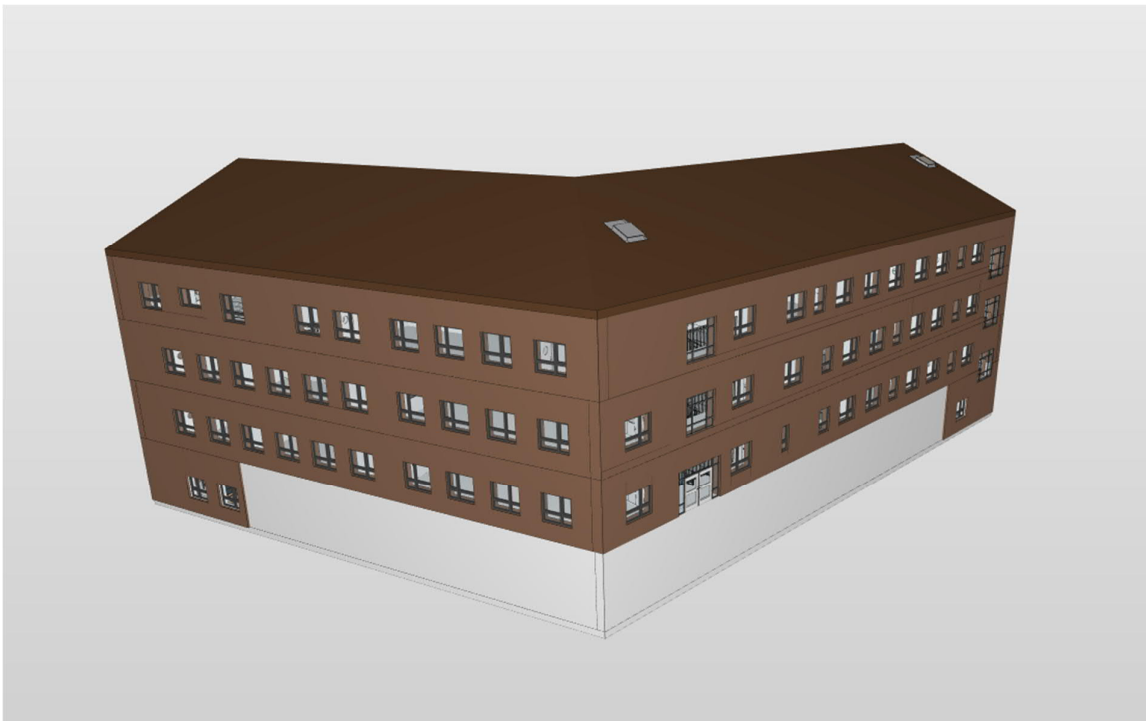


ROSENLUNDSSKOLAN

TR 10344582.01 REV B

TRAFIKBULLERUTREDNING



REV B: 2023-11-28



ROSENLUNDSSKOLAN

TR 10344582.01 REV B Trafikbullerutredning

Uppdragsnamn	Revidering Trafikbuller Rosenlundsskolan, Jönköping
Uppdragsnummer	10361106
Författare	Ola Sjölin Wirling
Datum	2022-12-14
Ändringsdatum	Rev A: 2023-02-23 Rev B: 2023-11-28
Granskad av	Edvin Olofsson
Godkänd av	Edvin Olofsson

KUND

Jönköpings kommun

KONSULT

WSP

Box 574
20125 Malmö
Besök: Lillsjöplan 10
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

WSP Akustik

Henric Lundh, uppdragsansvarig
Henric.lundh@wsp.com

Ola Sjölin Wirling, handläggare
Ola.sjolin.wirling@wsp.com

Jönköpings Kommun

Maria Bergström
Maria.bergstrom@jonkoping.se

SAMMANFATTNING

En utredning har utförts på uppdrag av Jönköpings kommun av väg- och spårtrafikbuller vid planering av ny anpassad grundskola invid den befintliga Rosenlundsskolan.

Beräkningar har utförts av ekvivalent och maximal ljudnivå i enlighet med Nordisk beräkningsmodell, för år 2022 och prognosår 2040.

Denna revidering omfattar ett större område, där planarbete också pågår, som inkluderar även befintliga grundskolor (låg-, mellan och högstadium) samt förskolor. Även en separat studie av buller från motortrafikleden E4 respektive tågtrafik trafik har utförts. En detaljerad redovisning för revideringen hittas under avsnitt 2 – *Revidering*.

Beräkningarna visar att hela skolområdet utsätts för relativt höga ljudnivåer för samtliga utvärderade scenarier, som överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för ny och äldre skolgård.

Det bedöms inte vara möjligt uppnå Naturvårdsverkets riktvärden för ny skolgård med rimliga bulleråtgärder, för något utrednings scenario. Däremot bör riktvärde för äldre skolgård kunna uppnås med rimligare åtgärder inom planområdet i form av bullerskärmar i kombination med mjuka markytor och absorbenter vid fasad. Samtliga åtgärdsförslag redovisas i *Kapitel 8 – Åtgärdsförslag*. Åtgärdernas omfattning dikteras i stor utsträckning av buller från statlig infrastruktur i form av motortrafikled E4 samt spårområde söder om aktuellt planområde.

INNEHÅLL

Sammanfattning	3
1 Inledning	5
2 Revidering	7
3 Nyckelbegrepp	7
4 Bedömningsgrunder	8
5 Underlag	9
5.1 Kart- och terrängmaterial	9
5.2 Järnvägstrafik	9
5.3 Vägtrafik	10
6 Beräkningar	11
7 Resultat	12
7.1 Kommentarer	12
7.1.1 Hela Skolområdet	12
7.1.2 Norra skolgården med anpassad grundskola	13
7.1.3 Trafikbuller från E4	13
7.1.4 Trafikbuller från spårtrafik	13
8 Bullerskyddsåtgärder	13
8.1 Åtgärdsförslag: Norra skolgården med anpassad grundskola	13
8.1.1 Åtgärdsförslag för ny skolgård (L_{Aeq} 50 dB, L_{AFmax} 70 dBA)	13
8.1.2 Åtgärdsförslag för äldre skolgård (L_{Aeq} 55 dB, L_{AFmax} 70 dBA)	14
8.2 Åtgärdsförslag: Ombyggt skolområde	16
8.2.1 Åtgärdsförslag för ny skolgård (L_{Aeq} 50 dB, L_{AFmax} 70 dBA)	16
8.2.2 Åtgärdsförslag för äldre skolgård (L_{Aeq} 55 dB, L_{AFmax} 70 dBA)	16
9 Slutsatser	18
10 Bilagor	18

1 INLEDNING

En utredning har utförts på uppdrag av Jönköpings kommun av väg- och spårtrafikbuller vid planering av ny anpassad grundskola invid den befintliga Rosenlundsskolan. Syftet med utredningen är att studera hur skolområdet påverkas av buller och att studera bulleråtgärder.

Ny anpassad grundskola är för 100 elever i åk 1–9 med fysiska samt kognitiva funktionshinder. Projektet utförs i två etapper:

- E1: Byggnad för anpassad grundskola, angöring samt del av utemiljön
- E2: Rivning av gamla slöjd- och hemkunskapsbyggnaderna samt utemiljö på mellanstadiegården

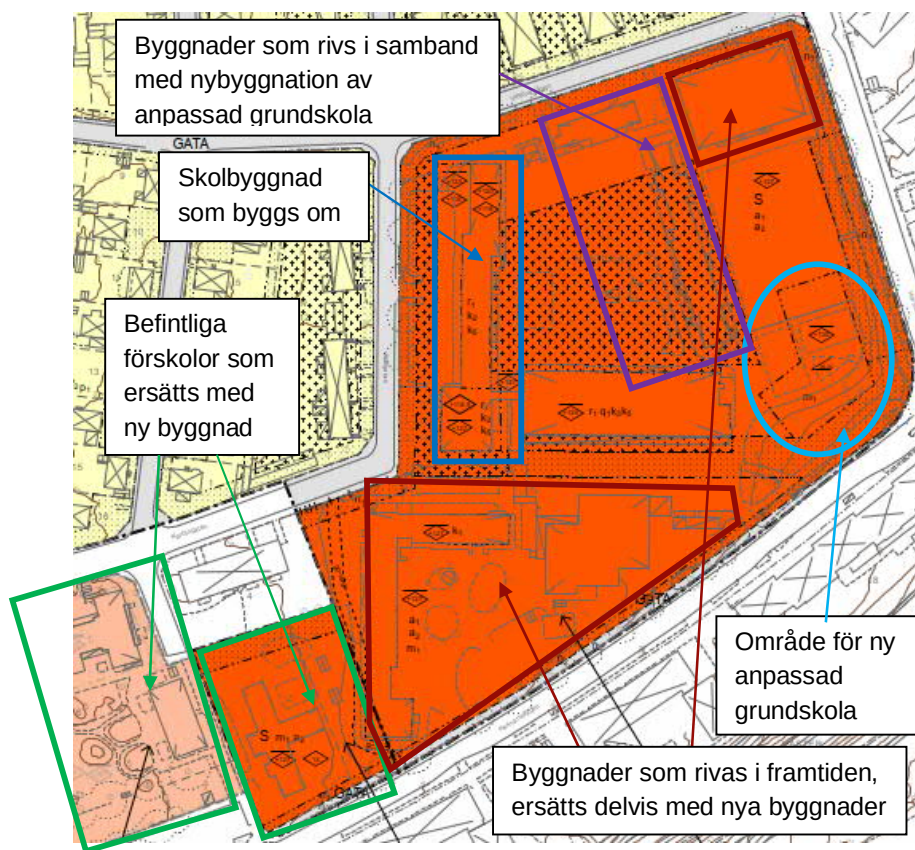
Efter dessa etapper planeras även ombyggnation av befintlig grundskola och förskolor samt tillbyggnad av ny matsal/storkök samt sporthall.

Utredning omfattar även ovan nämnda ut- och ombyggnad av befintliga grundskolor (låg-, mellan- och högstadium) på fastigheten Ventilen 5 samt befintliga förskolor på intilliggande fastigheterna Ventilen 2 och 6.

Fastigheten Ventilen 5, som den anpassade grundskolan planeras inom, tillhör en detaljplan från 1958. Planarbete pågår för att ändra denna detaljplan samt för att ändra detaljplanerna för de två förskolefastigheterna Ventilen 2 och 6. Omarbetningen omfattar en ny byggnad för anpassad grundskola på ca 20 m samt att på sikt även kunna utföra andra förändringar på skolområdet så att man med planerad tillkommande bebyggelse kan åstadkomma skydd mot buller. Utöver detta planerar man också att riva byggnader som inhyser lågstadium och bygga om byggnader som idag inhyser mellanstadium. Nya byggnader för matsal och storkök samt sporthallar med tillhörande parkeringsyta planeras att byggas inom fastigheten Ventilen 6. Befintliga förskolor på fastigheterna Ventilen 2 och 6 kommer också genom planändringen vara möjliga att ersätta med ny byggnad längs med Hermansvägen. Ombyggd förskola med tillhörande gårdsytor inkluderas därför också i denna utredning. Se Figur 1 och Figur 2 för en översikt av området och utdrag ur situationsplanen.

Följande scenarier har beräknats:

- Nuläge år 2022
- Nuläge år 2022 med ny byggnad för anpassad grundskola och rivna byggnader för slöjd och hemkunskap.
- Trafikprognos år 2040 med ny byggnad för anpassad grundskola och rivna byggnader för slöjd och hemkunskap.
- Trafikprognos år 2040, med anpassad grundskola samt ombyggnad av hela skolområdet



Figur 1. Områdesöversikt med planerade förändringar

Beräkningar av 4 st. föreslagna åtgärdsförslag presenteras. Två scenarion som visar vad som krävs för att uppnå Naturvårdsverkets riktvärden för ny skolgård respektive äldre skolgård för hela skolområdet. Två scenarion avser åtgärder för att norra skolgården avsedd för ny anpassad grundskola och befintlig grundskola (E1 och E2) ska klara riktvärden för ny respektive äldre skolgård innan övriga planerade förändringar av skolområdet utförts. Samtliga åtgärdsförslag har dimensionerats för bullersituationen vid prognosår 2040.

Utöver detta utförs även separata beräkningar för trafikbuller från spårtrafik samt vägtrafik från motortrafikled E4. Dessa beräkningar utförs på beställarens begäran, för att kunna utreda dessa bullerkällors individuella bullerbidrag. Beräkningarna har endast utförts utan åtgärdsförslag. Scenarion som inkluderar åtgärdsförslag har beräknats med all trafik i närområdet.



Figur 2. Utdrag ur situationsplan över förändring inom skolområde på Ventilen 5, 6 och 2. Källa: Krook & Tjäder

2 REVIDERING

Det revideringar som utförts inom revidering B sammanställs nedan:

- Separat redovisning för buller från E4 och spårbunden trafik.
- Bullerutredning som omfattar hela skolområdet på Ventilen 5 samt två förskolor på fastigheterna Ventilen 2 och 6.
- Åtgärdsförslag för att uppnå riktvärden för ny och befintlig skolgård på samtliga skolgårdstorer på ovan nämnda fastigheter.
- Redaktionella ändringar av rapport och redovisningsbilagor.

3 NYCKELBEGREPP

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

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.

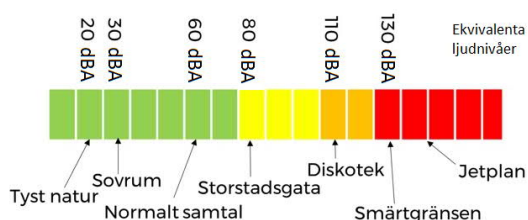
Riktvärde

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 i kraft 2015-01-01 blir däremot angivna ljudnivåer i detaljplan styrande för tillsyn.

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 3.



Figur 3. Exempel på typiska ljudnivåer.

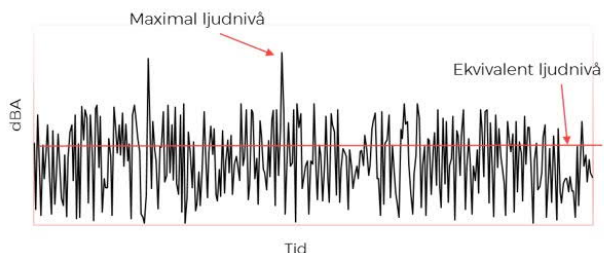
En ökning med 3 dB motsvarar en fördubbling av ljudenergin medan den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär. Normalt behöver två ljud skilja sig åt med 2–3 dB för att en skillnad ska höras. En subjektiv halvering/dubbling av ljudnivån uppkommer vid en skillnad på 8–10 dB.

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

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 ljudhändelse kallas för maximal ljudnivå. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå visas i Figur 4.



Figur 4. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

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 flera frekvenser, men eftersom örat har varierande känslighet vid olika frekvenser korrigeras 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.

4 BEDÖMNINGSGRUNDER

I den nu gällande detaljplanen från 1958 redovisas inga störningsbestämmelser avseende buller. Bedömningsgrunden för skolans skolgård är i stället baserad på Naturvårdsverkets vägledning *Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik*² (2017), se Tabell 1 och Tabell 2.

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.

- o Boverket skriver i sin rapport *Gör plats för barn och unga*³ 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 55 dBA.

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

³ 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.

Tabell 2. Riktvärden för äldre 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.

- o Med äldre skolgård avses skolgårdar som tagits i drift eller inkommit som remiss eller anmälan till tillsynsmyndigheten före september 2017.

Under projektets gång har Naturvårdsverket reviderat vägledningen för buller på skolgårdar (2023-11-07). Eftersom utvärdering enligt den reviderade vägledningen är högst oklar, samt att åtgärdsprojektering påbörjats innan denna revidering, utgår denna utredning fortsatt från tidigare vägledning från 2017.

5 UNDERLAG

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

5.1 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Beräkningsmodell (SoundPLAN) från kommunkartläggning år 2022 för Jönköpings kommun, uppdragsnummer 10318484 (WSP).

Situationsplan erhållet från SBK, Krook & Tjäder, daterad 2023-11-16

Markmodell (DWG), arbetshandling, Förslag 3, 2022-11-22

A-40-V-545809 3D-modell (IFC), Förstudie, daterad 2022-11-09

5.2 JÄRNVÄGSTRAFIK

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, medellängder och maximala tåglängder, dimensionerande tågtyper för maximal ljudnivå, högsta tillåtna hastighet samt begränsande hastigheter för spår.

Trafikdata för järnväg har erhållits av Trafikverket. Uppgifterna kommer från tågplanen för 2022. 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 sträcka⁴. Trafikflöden, längd på tåg samt hastigheter som använts i beräkningarna redovisas i Tabell 3 och 4.

För sträckan Jönköpings godsbangård – Jönköping C (Tabell 4) saknas en prognos för år 2040. Därför har istället uppgifterna för år 2022 använts även för scenariot år 2040 på denna sträcka.

⁴ 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]

Tabell 3. Trafikinformation för spårtrafik, prognosår 2022. Sträcka: Huskvarna-Jönköpings C

Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Beräknad hastighet (km/h)
Gods¹	10,1	555	630	80/100
GodsDi²	0,1	609	630	80/100
Pass	0,0	254	254	80/120
X10-11	29,6	50	50	80/120
X50-54	30,8	80	110	80/120
Y31/32	4,0	56	56	80/120
Övriga²	0,1	45	200	-

¹ Använt för beräkning av maximal ljudnivå från spår

² Beräknat som godståg

Tabell 4. Trafikinformation för spårtrafik, prognosår 2022. Sträcka: Jönköpings godsbangård-Jönköpings C

Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Beräknad hastighet (km/h)
Gods¹	10,6	515	635	75/80
GodsDi²	0,1	630	630	75/80
Y31/32	22,1	56	56	75/80
Övriga²	0,04	27	50	-

¹ Använt för beräkning av maximal ljudnivå från spår

² Beräknat som godståg

5.3 VÄGTRAFIK

Trafikunderlag för de kommunala vägarna för år 2022 och prognosår 2040 har tillhandahållits av Carlos Trischler, trafikingenjör stadsbyggnadskontoret Jönköpings kommun. Då uppgifterna levererades som ÅMVD har de omvandlats till ÅDT med faktorn 0,9. Trafikuppgifter för de statliga vägarna har hämtats från NVDB och har räknats upp till prognosår 2040 med hjälp av Trafikverkets verktyg EVA-kalkyl (version 2020-06-15). Trafikdata för vägarna som inkluderas i beräkningarna presenteras i Tabell 5. Hänsyn har inte tagits till trafikens dygnsfördelning, då det inte påverkar beräkningarna när maximal ljudnivå beräknas utifrån 95-percentilen.

Tabell 5. Trafikinformation för vägtrafik, prognosår 2022 och 2040

Väg	ÅDT (antal fordon) 2022	ÅDT (antal fordon) 2040	Andel tung trafik 2022	Andel tung trafik 2040	Hastighet (km/h)
E4 norrgående (norr om Rosenlunds- skolan)	24 412	31 217	14%	15%	80
E4 norrgående (söder om Rosenlunds-skolan)	18 864	24 175	16%	17%	80
E4 norrgående, infart	4 600	5 841	7%	7%	80

Väg	ÅDT (antal fordon) 2022	ÅDT (antal fordon) 2040	Andel tung trafik 2022	Andel tung trafik 2040	Hastighet (km/h)
E4 södergående (norr om Rosenlunds- skolan)	26 509	33 845	12%	13%	80
E4 södergående (söder om Rosenlunds-skolan)	28 608	36 582	14%	15%	80
E4 södergående, infart	14 000	17 833	10%	10%	80/60
E4 södergående, utfart	3 300	4 201	9%	10%	80/60
Granatgatan	517	424	3%	3%	40
Hermansvägen N-S	2 937	2 990	6%	6%	30/40
Hermansvägen Ö-V	3 831	3 901	10%	10%	30/40
Karbingatan¹	308	313	3%	3%	40
Källgatan	308	313	3%	3%	40
Odengatan västergående	11 903	15 094	5%	6%	60/70/80
Odengatan östergående	10 191	12 908	4%	4%	40/60/70/ 80
Viktoriavägen	947	964	7%	7%	40
Väg 31/40/47	13 388	17 079	11%	12%	60/70
Väg 40/47	15 400	19 587	8%	9%	70

¹ Ansatt trafikuppgifterna för Källgatan även för Karbingatan

6 BERÄKNINGAR

Beräkningarna av ljudnivå har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.2. 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. Enligt nordisk beräkningsmodell skall markabsorption sättas till hård eller mjuk mark, d.v.s. en absorptionsfaktor på 0 respektive 1 (100 %). Valet av absorptionskoefficient har gjorts utifrån *Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län*.⁵ Beräkningarna tar inte hänsyn till eventuell dämpning på grund av buskar och träd.

Beräkningarna för ljudnivåer 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 vägbana och dubbfria däck. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på ± 3 dB för avstånd upptill 200 meter.

⁵ Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län, rapport 2016:03, Centrum för arbets- och miljömedicin, Stockholms läns landsting, pp. 11 (1), 2016

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

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 tågtrafikbuller gäller för sommarförhållanden och barmark vid medvindsförhållanden eller inversion. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på ± 3 dB för avstånd upp till 300 meter.

Ljudnivåer som visas i form av färgfält är beräknade inklusive samtliga reflexer – alltså inte som frifältsvärde. Beräkningspunkter på skolgård med mindre avstånd än 25 m till fasad är frifältskorrigerade. Samtliga beräkningar är utförda med 3 reflektioner.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 meter över mark och har beräknats med upplösningen 5x5 meter.

Avsteg från beräkningsmodellen har gjorts då skärmar som flyter ovan mark använts för att modellera absorberande fasadpartier. Även halvhård/halvmjuk mark har använts i beräkningarna, vilket också är ett avsteg från nordisk beräkningsmodell.

7 RESULTAT

Resultat utan åtgärder redovisas utförligt i Bilaga 1–16

Resultat med åtgärder redovisas utförligt i bilaga 17–24

7.1 KOMMENTARER

7.1.1 Hela Skolområdet

I Bilaga 1 och 2 redovisas ett nulägesscenario för år 2022. Fastigheten Ventilen 2, 5 och 6 är exponerade för ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA, som därmed överskrider riktvärdet för både ny och äldre skolgård (50 dBA respektive 55 dBA). Maximal ljudnivå uppgår till strax över 70 dBA inom Fastigheten Ventilen 2 och 5, vilket även det är över riktvärdet för ny och äldre skolgård (70 dBA).

För Fastighet Ventilen 6 överskrider maximal ljudnivå för merpart av hela fastighetens skolgård.

En generell ökning jämfört med nuläget av såväl ekvivalent och maximal ljudnivå kan avläsas i Bilaga 9 och 10 som redovisar bullersituationen för hela skolområdet vid prognosår 2040.

För ekvivalent ljudnivå bedöms samtliga trafiktyper ha en betydande inverkan på beräknade ljudnivåer. Störst inverkan på ekvivalenta ljudnivåer bedöms dock trafikbuller från motortrafikled E4 ha. Detta gäller i princip hela skolområdet men störst inverkan har trafikbuller från E4:an i de södra delarna av skolområdet.

Spårtrafiken bedöms bli dimensionerande för maximal ljudnivå vid de södra skolgårdsområdena som är avsedda för grundskolan samt vid förskolornas gårdsytor i den sydvästra delen av planområdet. För de norra skolgårdspartierna avsedd grundskola samt ny anpassad grundskola bedöms buller från närliggande lokalgaator bli dimensionerande för maximal ljudnivå.

Tillkommande byggnader vid ett ombyggnation, beräknas ge en viss skärmning från buller söderifrån för delar av gårdsytorna inom skolområdet.

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

7.1.2 Norra skolgården med anpassad grundskola

I Bilaga 7 och 8 redovisas ett scenario med trafiksiffror för år 2022, med den planerade anpassade grundskolan, och att de gamla slöjd- och hemkunskapsbyggnaderna rivs. Beräkningsscenariot visar att byggnaden har en positiv bullerskärmande effekt för trafikbullret, dock överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för ny skolgård inom hela skolgården. Bullerriktvärdena för äldre skolgård uppnås inom delar av skolgården, men överskrider i norra och östra delen av skolgården.

För utredda skolgårdsytor bedöms buller från motortrafikleden E4 ha störst inverkan på ekvivalenta ljudnivåer. För maximal ljudnivå bedöms främst buller från närliggande lokalgator vara dimensionerande.

I Bilaga 15 och 16 redovisas framtidsscenariot med den planerade anpassade grundskolan och att de gamla slöjd- och hemkunskapsbyggnaderna rivs, med trafikprognos för år 2040. Beräkningarna visar att ljudnivåerna ökar något till år 2040, med runt 1 dB högre ekvivalent ljudnivå år 2040. Maximal ljudnivå beräknas inte påverkas av trafikökningen.

7.1.3 Trafikbuller från E4

Separata beräkningar för trafikbuller från motortrafikled E4 redovisas i Bilaga 3, 4, 11 och 12.

Trafikbuller från E4:an bedöms utifrån separata beräkningar främst påverka ekvivalent ljudnivå vid utredda skolgårdsytor. Beräknade trafikbullernivåer från denna huvudled orsakar individuella överskridanden av riktvärden för både ny och äldre skolgårdar.

Maximal ljudnivå från motorväg E4 bedöms inte vara dimensionerande för berörda skolgårdsytor.

7.1.4 Trafikbuller från spårtrafik

Separata beräkningar för trafikbuller från spårbunden trafik redovisas i Bilaga 5, 6, 13 och 14.

Trafikbuller från spårtrafik bedöms utifrån separata beräkningar främst påverka maximal ljudnivå vid berörda skolgårdsytor. Framförallt är maximal ljudnivå från spårtrafik dimensionerande för de skolgårdsytor som inte är belägna i direkt anslutning till kommunala lokalgator.

Ekvivalent ljudnivå från spårtrafik bedöms även ha en viss inverkan på beräknade nivåer för all trafik. Överskridanden av riktvärde för ny skolgård (L_{Aeq} 50 dB) har beräknats vid separata beräkningsscenarier för spårtrafik.

8 BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

Samtliga bullerskyddsåtgärder som föreslås för respektive scenario redovisas i detta avsnitt.

8.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG: NORRA SKOLGÅRDEN MED ANPASSAD GRUNDSKOLA

8.1.1 Åtgärdsförslag för ny skolgård (L_{Aeq} 50 dB, L_{AFmax} 70 dBA)

I Bilaga 17 och 18 redovisas ett exempel på vad som kan krävas för att uppnå Naturvårdsverkets riktvärden för ny skolgård (50 dBA ekvivalent ljudnivå, 70 dBA maximal ljudnivå). Omfattande bullerskärming krävs, vilket eventuellt kan kombineras med andra åtgärder. Bullerskyddsskärmarna behöver vara minst 6,5 m höga och placeras på nära avstånd till väg E4:an, järnvägsspåret, Hermansvägen (N-S och Ö-V) och Viktoriavägen. Total sträcka av bullerskyddsskärmar skulle uppgå till ca 1700 m. Skärmarna behöver vara ljudabsorberande. Om hela skolgården skulle utgöras av mjuk mark och fasader täcks med ljudabsorberande material, skulle skärmarna kunna vara något lägre. Åtgärdsförslagen bedöms inte vara rimliga att genomföra, med tanke på den stora investering som skulle krävas, samt att bullerskyddsåtgärder behöver vidtas utanför detaljplanens område. Enligt *Miljöbalken 2 kap 7 §* får inte heller orimliga krav på

bullerskyddande åtgärder ställas, med hänsyn till den nytta dessa åtgärder och försiktighetsmått ger jämfört med kostnaderna.

8.1.2 Åtgärdsförslag för äldre skolgård (L_{Aeq} 55 dB, L_{AFmax} 70 dBA)

I Bilaga 19 och 20 presenteras ett exempel på åtgärd för att uppnå Naturvårdsverkets riktvärden för äldre skolgård (55 dBA ekvivalent ljudnivå, 70 dBA maximal ljudnivå). Åtgärden utgörs av ett paket av tre delåtgärder:

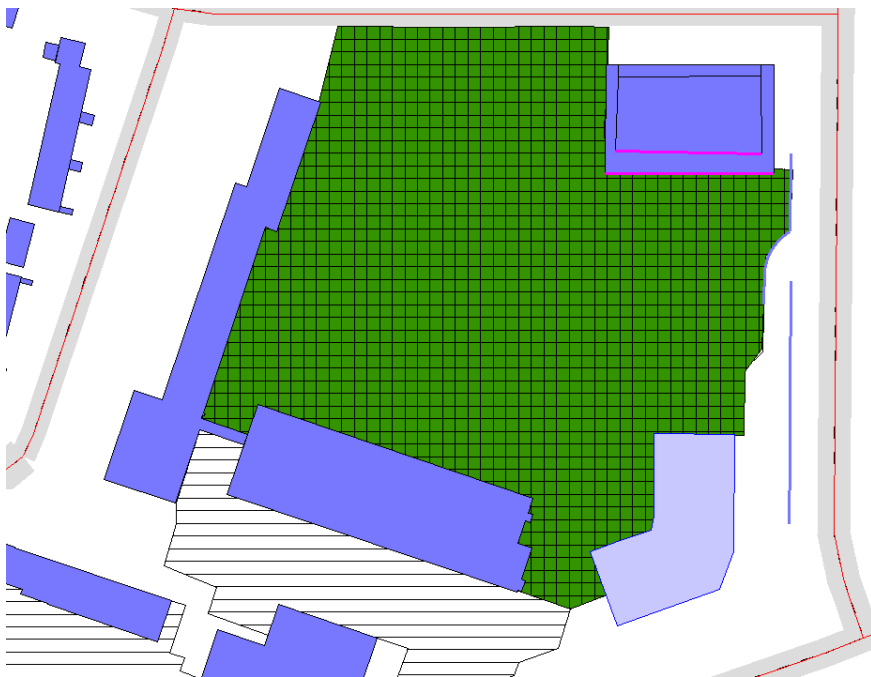
- 2 meter höga bullerskyddsskärmar längs med ny infartsväg och Hermansvägen (N-S), se Figur 7.
- Minst 60% mjuk mark inom hela skolgården, se Figur 5.
- Gymnastiksalens södra fasad täcks delvis med ljudabsorberande material, se Figur 7.

Det beräknas att man med detta åtgärds paket kan uppnå riktvärdena för befintlig skolgård.

Bullerskyddsskärmarna har beräknats med en total längd om 93 meter. Delar av skärmarna ska ha en ljudabsorberande sida (minst klass A3⁸), se markering i Figur 7. Övriga delar av skärmen kan vara genomsiktliga. Ljudisoleringen för skärmarna ska vara minst klass B2⁹, motsvarande DL_R minst 18 dB. Viktigt är att bullerskyddsskärmarna placeras på samma höjd som den nya infartsvägen, se Figur 6. Plushöjder enligt RH2000 för skärmarnas ovkant framgår i Figur 7.

Minst 60% av skolgårdens hela yta enligt Figur 5. Översiktsbild över område som enligt åtgärdsförslaget måste anläggas med minst 60% mjuk mark

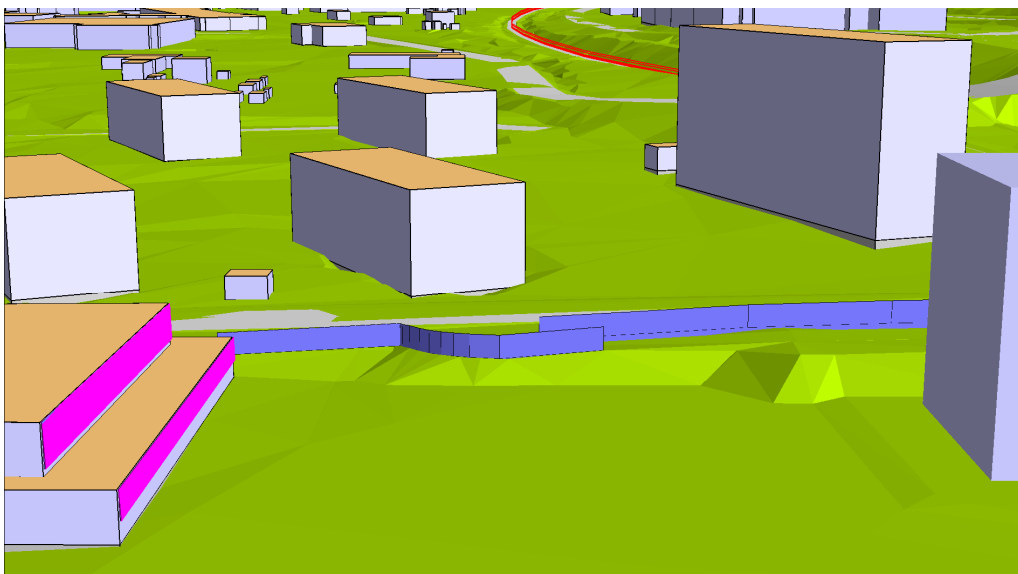
(grönmarkerat område). ska utgöras av mjuk mark, d.v.s. mark som är ljudabsorberande. Detta kan t.ex. innebära gräsmattor, fallskyddsbark och konstgräs (konstgräs behöver dock placeras ovanpå jord för att få god effekt). Även sandlådor, gummiplattor och gummiasfalt kan ha viss ljudabsorberande effekt. Om en större del av skolgården utgörs av mjuk mark kan höjden på bullerskärmarna möjligen vara lägre, och omvänt: ifall mindre än 60% av skolgården utgörs av mjuk mark kan skärmarna behöva vara högre.



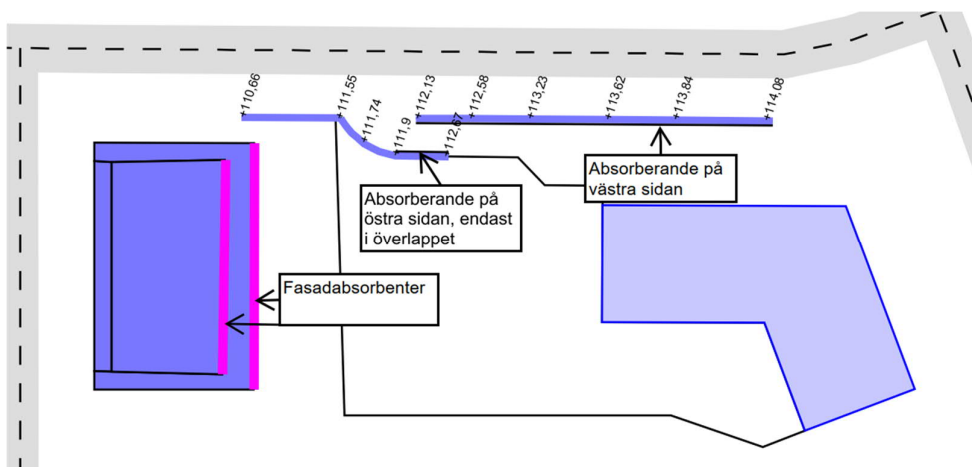
Figur 5. Översiktsbild över område som enligt åtgärdsförslaget måste anläggas med minst 60% mjuk mark (grönmarkerat område).

⁸ SS-EN 1793-1:2017 Vägutrustning - Bullerskydd - Provningsmetod för bestämning av akustiska egenskaper - Del 1: Produkttegenskaper - Ljudabsorption i diffust ljudfält

⁹ SS-EN 1793-2:2018 Vägutrustning - Bullerskydd - Provningsmetod för bestämning av akustiska egenskaper - del 2: Produkttegenskaper - Luftljudsisolering i diffust ljudfält.



Figur 6. 3D-vy från beräkningsmodell, sett från väst. Bullerskyddsskärm i blått, fasadabsorbent i rosa.



Figur 7. Översiktsskild över åtgärdsförslag. Angivna plushöjder (RH2000) avser överkant på bullerskärm.

Absorbenter ska placeras invid gymnastiksalens södra fasad, både plan 1 och 2, se placering i Figur 8. Absorbenterna kan förslagsvis utgöras av antingen 100 mm mineralull bakom perforerad plåt eller träullit med 50 mm luftspalt och akustikfilt bakom. Skydd mot väder och fukt behöver beaktas vid fortsatt projektering av fasadabsorbenterna.



Figur 8. Rosa markering avser var absorberande material som ska placeras vid fasad.

8.2 ÅTGÄRDSFÖRSLAG: OMBYGGT SKOLOMRÅDE

8.2.1 Åtgärdsförslag för ny skolgård (L_{Aeq} 50 dB, L_{AFmax} 70 dBA)

I Bilaga 21 och 22 redovisas ett exempel på vad som kan krävas för att uppnå Naturvårdsverkets riktvärden för ny skolgård (50 dBA ekvivalent ljudnivå, 70 dBA maximal ljudnivå). Likt de åtgärder som redovisas för utredningsscenario för norra skolgården med anpassad grundskola krävs omfattande bullerskärming. Dessa skärmar kan eventuellt kombineras med andra åtgärder. Bullerskyddsskärmar behöver behöva vara minst 6,5 m höga och placeras på nära avstånd från väg E4, järnvägsspåret, Hermansvägen (N-S och Ö-V) och Viktoriavägen. Även en 2 meter hög skärm beräknas behövas runt om stora delar av ombyggd skolgård för förskolan. Total sträcka av bullerskyddsskärmarna skulle uppgå till ca 1700 m. Skärmarna behöver vara ljudabsorberande. Även den södra fasaden för bostadsbygganden på fastighet Ventilen 4 behöver kläs i absorberande material för att riktvärden ska innehållas på den intilliggande förskolans gårdsytor. Om samtliga skolgårdsytor skulle utgöras av mjuk mark och fasader täcks med ljudabsorberande material, skulle skärmarna kunna vara något lägre. Åtgärderna bedöms inte vara rimliga att genomföra, med tanke på den stora investering som skulle krävas, samt att omfattande bullerskyddsåtgärder behöver vidtas utanför detaljplanens område. Enligt *Miljöbalken 2 kap 7 §* får inte heller orimliga krav på bullerskyddande åtgärder ställas med hänsyn till den nytta dessa åtgärder och försiktighetsmått ger jämfört med kostnaderna.

8.2.2 Åtgärdsförslag för äldre skolgård (L_{Aeq} 55 dB, L_{AFmax} 70 dBA)

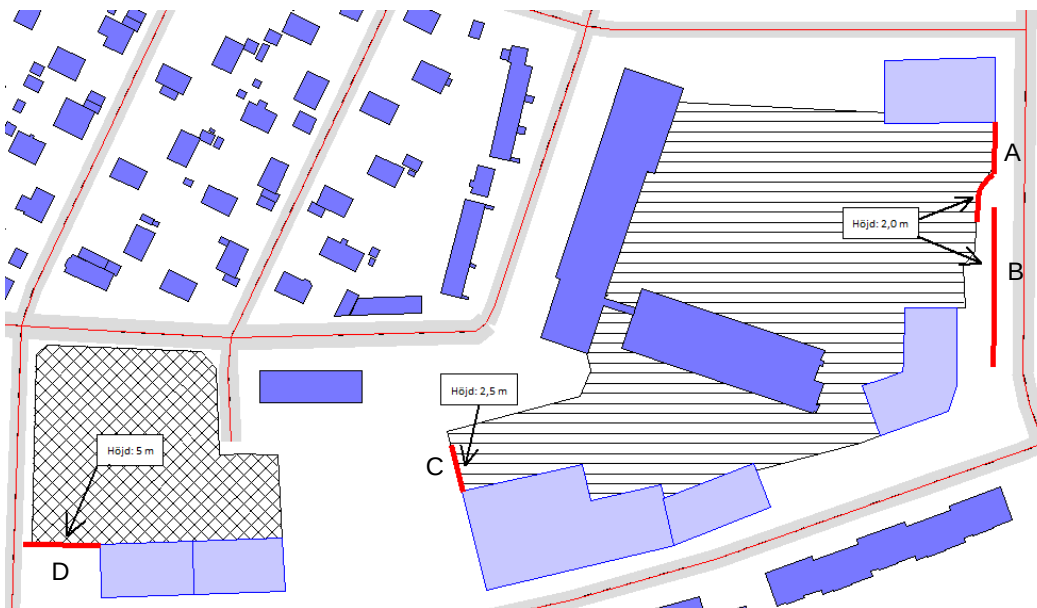
I Bilaga 23 och 24 presenteras ett exempel på åtgärd för att uppnå Naturvårdsverkets riktvärden för äldre skolgård (55 dBA ekvivalent ljudnivå, 70 dBA maximal ljudnivå). Åtgärden är uppdelade i två steg:

- Bullerskyddsskärmar inom skolområdet, se Figur 9.
 - o Skärm A: Höjd: 2 m, längd: 19 m
 - o Skärm B: Höjd: 2 m, längd: 58 m
 - o Skärm C: Höjd 2,5 m, längd 17 m
 - o Skärm D: Höjd 5 m, längd 28 m
- Ansättning av mjuk mark på skolgårdsytor, se Figur 11.

Likt åtgärdsförslag för scenario för Norra skolgården inkl. ny anpassad grundskola, så föreslås skärmar med identiska dimensioner och akustiska egenskaper längs med Hermansvägen enligt Figur 7. Skärm A behöver dock vara något längre för att sluta tätt mot planerad byggnad för nytt storkök och matsal. Två kompletterande skärmar behövs också. En skärm (Skärm C) väster vid sydvästra delen av gudskolans skolgård i sydväst som blir en förlängning av ny sporthalls byggnadskropp. Den andra (Skärm D) är en skärm längs med den södra skolgårdsgränsen för ombyggd förskola. Skärm D kan ersättas med en förlängd byggnadskropp västerut för planerad förskolebyggad. Detta förutsätter att byggnadens förlängning är minst lika högt och långt som föreslagna skärm.

Maximala ljudnivåer från lokalgatorna beräknas enligt detta förslag fortsatt överskrida Naturvårdsverkets riktvärde på delar av skolgårdsyta avsedd för förskola. På grund av den låga trafikvolymen på dessa lokalgator bedöms dessa överskridanden inte förekomma mer än 5 gånger i timmen, vilket bör vara godtagbart enligt Naturvårdsverkets vägledning för äldre skolgårdar. Utsträckning och höjd för ovan nämnda skärmar redovisas i Figur 9.

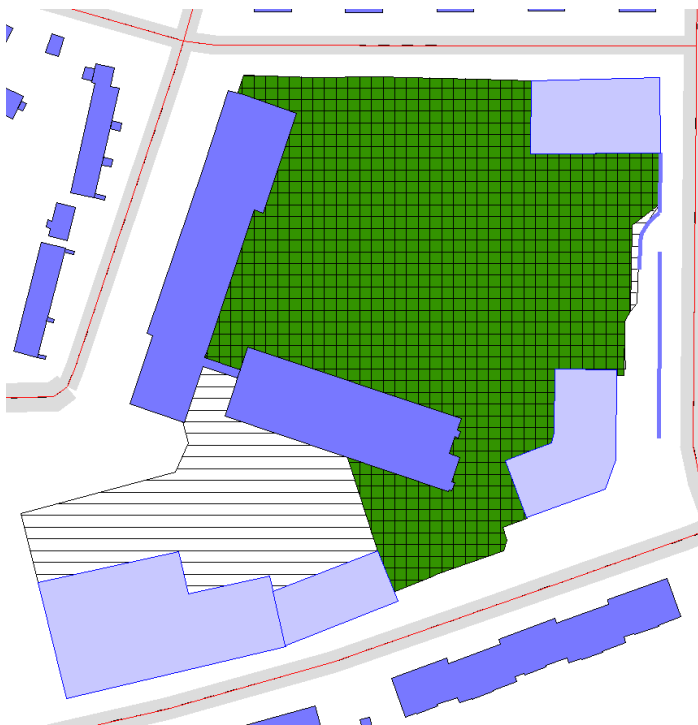
Värt att notera är att omfattningen av dessa åtgärder i stor utsträckning dikteras av bullernivåer från statlig infrastruktur. Utförs åtgärder längs med motortrafikled E4 och/eller spåren söder om berörda skolgårdar kan omfattningen av föreslagna åtgärder inom planområdet begränsas.



Figur 9. Placering och höjd för skärmar inom skolområdet enligt åtgärdsförslag som innehåller riktvärden för äldre skolgård.

Även i detta fall är det nödvändigt att ansätta mjukmark för minst 60% av markerat område enligt Figur . (t.ex. gräsmattor, fallskyddsbark etc.). Om en större del av skolgården utgörs av mjuk mark kan höjden på bullerskärmarna möjligen vara lägre, och omvänt: ifall mindre än 60% av skolgården utgörs av mjuk mark kan skärmarna behöva vara högre. Notera att markyta inom förskolornas skolgård i samtliga beräkningar har utvärderats som mjuk mark.

Några absorberande fasadskivor bedöms inte bli nödvändigt då skärmar och ny planerad bebyggelse enligt åtgärdsförslaget istället dämpar direktljudet som annars reflekteras på omkringliggande byggnader ner på skolgårdsytorna. Den något förändrade placeringen av ny byggnad för matsal och storkök, som ersätter befintlig sporthall, gör att reflexverkan ner på skolgården blir mindre, jämfört med nuläget. Används lägre skärmhöjder än de som anges ovan kan däremot sådana åtgärder bli nödvändiga.



Figur 10. Översiktsskild över område som enligt åtgärdsförslaget måste anläggas med minst 60% mjuk mark (grönmarkerat område).

9 SLUTSATSER

Beräkningarna visar att hela skolområdet utsätts för relativt höga ljudnivåer, som överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för ny och äldre skolgård. Det bedöms inte vara möjligt uppnå Naturvårdsverkets riktvärden för ny skolgård där varaktig vistelse förekommer med rimliga bulleråtgärder. Däremot bör riktvärde för äldre skolgård kunna uppnås med rimligare men omfattande åtgärder i form av bullerskärmar i kombination med skärmverkan från ny bebyggelse samt att stora delar av grundskolans skolgård utgörs av mjuka markytor. I det scenario som bara avser norra skolgården med ny anpassad grundskola, är det även nödvändigt att fasadabsorbenter installeras på befintlig sporthalls södra fasad.

Utförs åtgärder vid statlig infrastruktur utanför planområdet kan troligen omfattningen av föreslagna åtgärder inom skolområdet begränsas.

10 BILAGOR

Till denna rapport tillhör följande bilagor:

Nuläge 2022

- Bilaga 1–2: Ekvivalent och maximal ljudnivå från all trafik, nuläge 2022
- Bilaga 3–4: Ekvivalent och maximal ljudnivå från E4, nuläge 2022
- Bilaga 5–6: Ekvivalent och maximal ljudnivå från spårtrafik, nuläge 2022
- Bilaga 7–8: Ekvivalent och maximal ljudnivå från all trafik, 2022 inkl. anpassad grundskola

Prognosår 2040

- Bilaga 9–10: Ekvivalent och maximal ljudnivå från all trafik, 2040 med ny utformning av skolområdet
- Bilaga 11–12: Ekvivalent och maximal ljudnivå från E4, 2040 med ny utformning av skolområdet
- Bilaga 13–14: Ekvivalent och maximal ljudnivå från spårtrafik, 2040 med ny utformning av skolområdet
- Bilaga 15–16: Ekvivalent och maximal ljudnivå, 2040 endast ny anpassad grundskola

Åtgärdsförslag, prognosår 2040

- Bilaga 17–18: Ekvivalent och maximal ljudnivå från all trafik, 2040 endast anpassad grundskola, åtgärd för ny skolgård
- Bilaga 19–20: Ekvivalent och maximal ljudnivå från all trafik, 2040 endast anpassad grundskola, åtgärd för äldre skolgård
- Bilaga 21–22: Ekvivalent och maximal ljudnivå från all trafik, 2040 med ny utformning av skolområdet, åtgärd för ny skolgård
- Bilaga 23–24: Ekvivalent och maximal ljudnivå från all trafik, 2040 med ny utformning av skolområdet, åtgärd för äldre skolgård.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

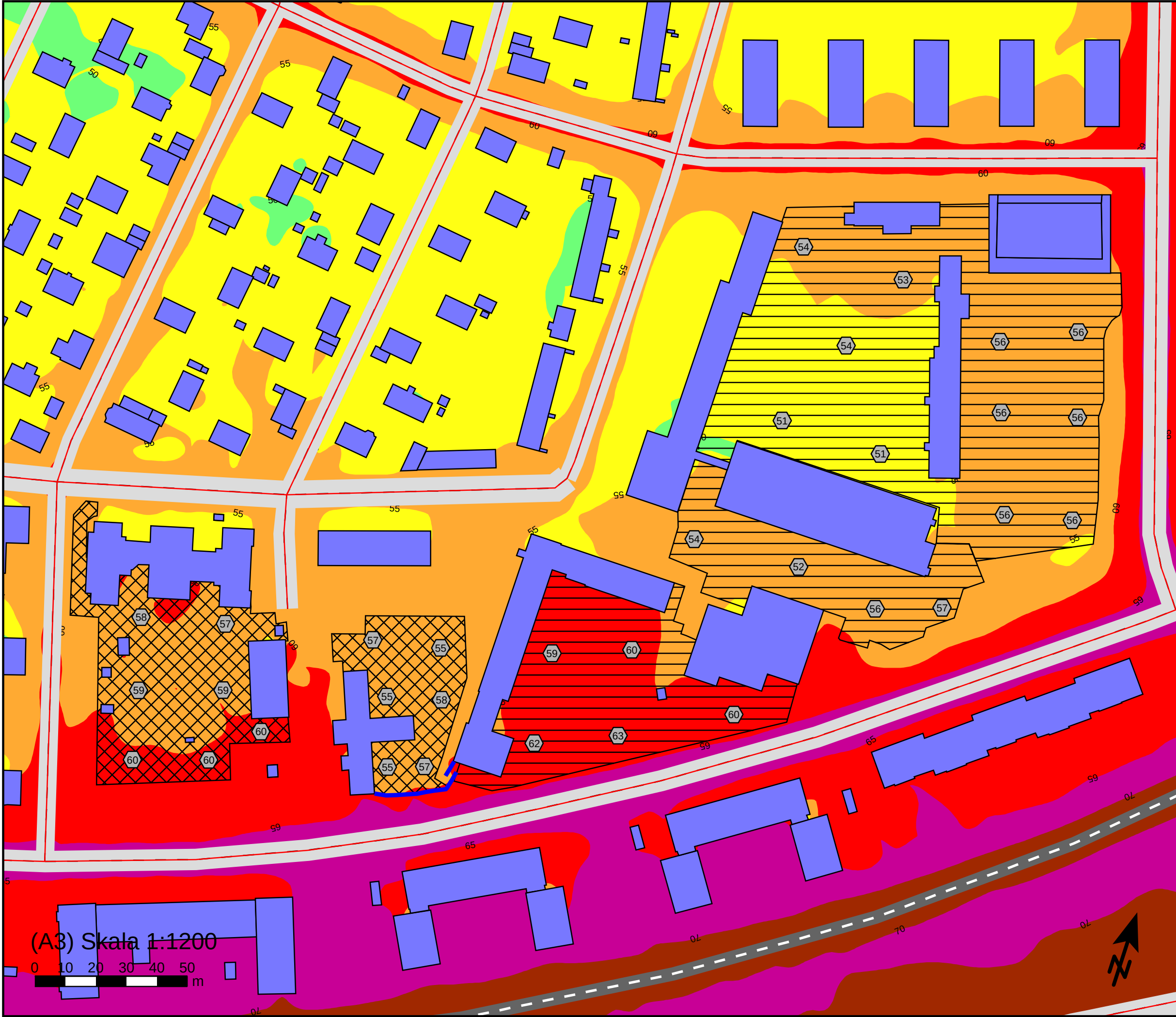
Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 574
201 25 Malmö
Besök: Jungmansgatan 10

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com



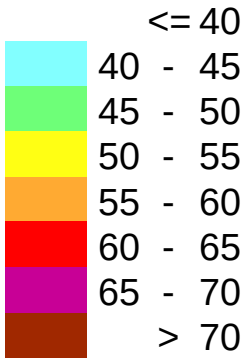


WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



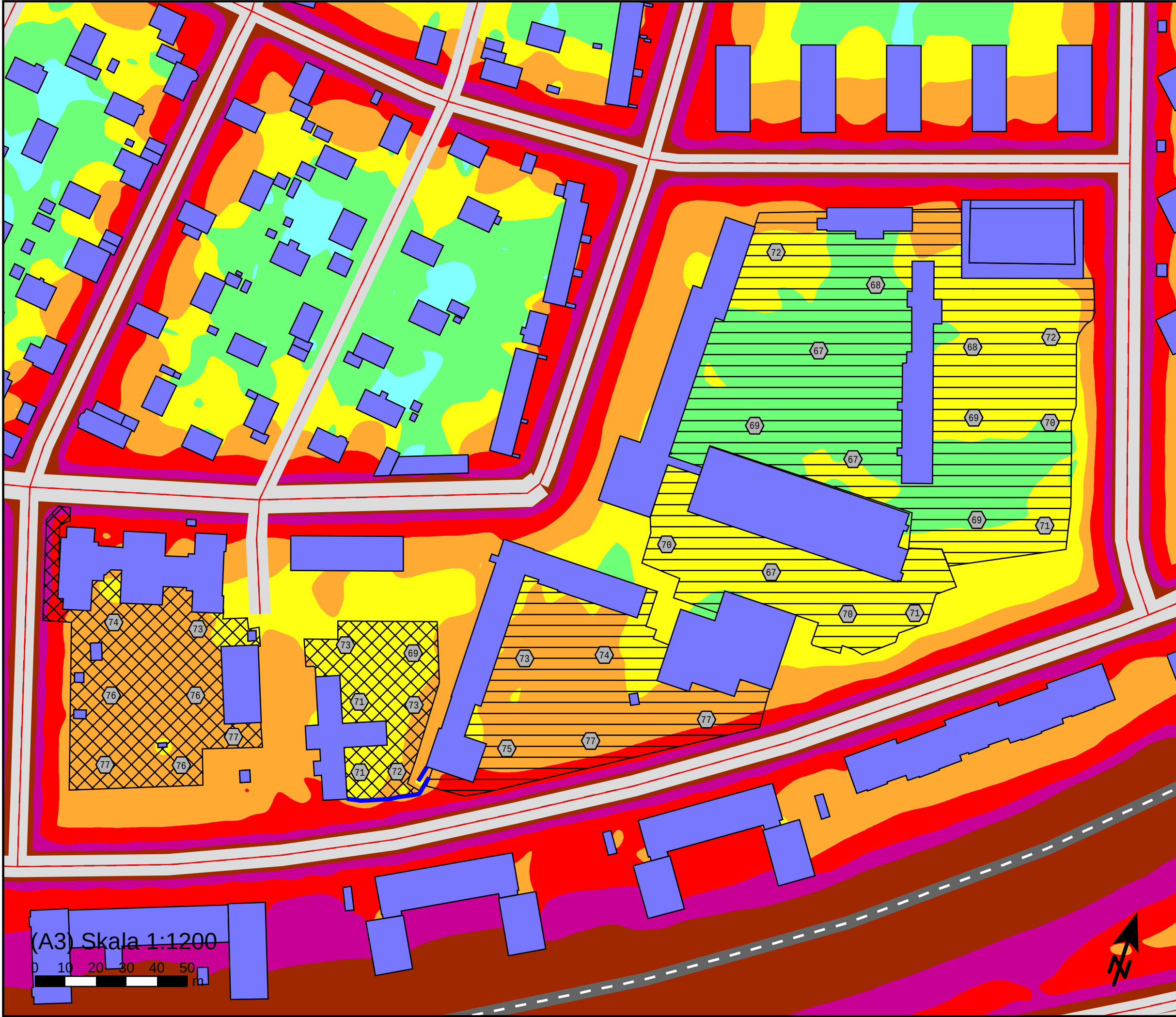
Teckenförklaring

- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, förskola
- Skolgård, grundskola

Bilaga 1
Ekvivalent ljudnivå
Nuläge år 2022

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.
Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa

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

Teckenförklaring

Övrig byggnad
Väg
Järnväg
Bullerskärm
Ljudnivå frifältsvärde
Skolgård, förskola
Skolgård, grundskola

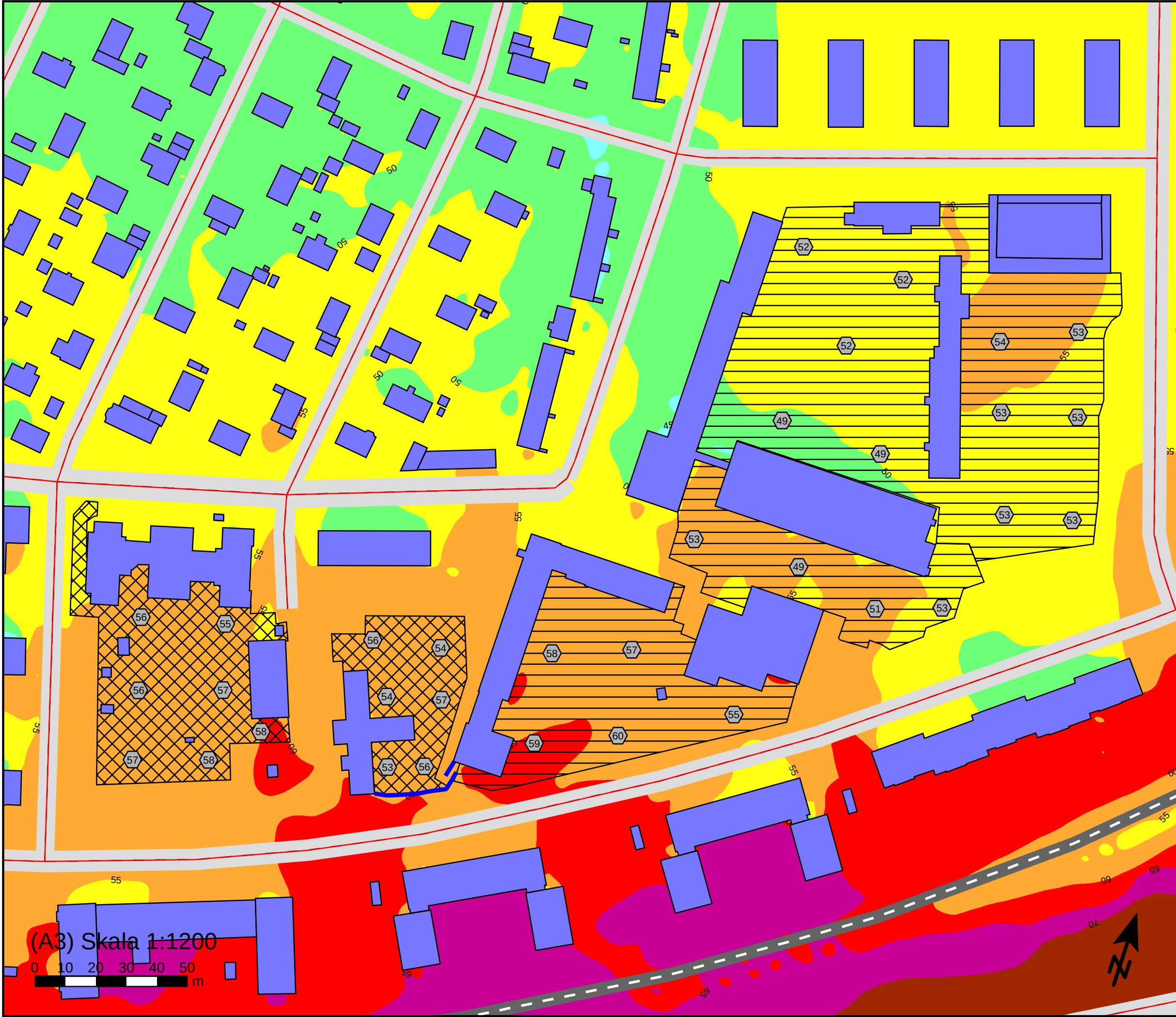
Bilaga 2
Maximal ljudnivå
Nuläge år 2022

Beräkning av högsta momentana ljudnivå från
väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i
Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

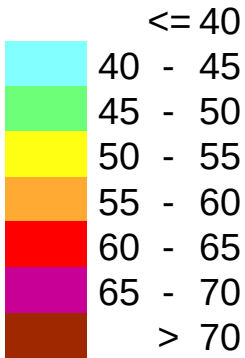
Momentan ljudnivå från vägtrafik är beräknad
utifrån den 95:e percentilen.

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

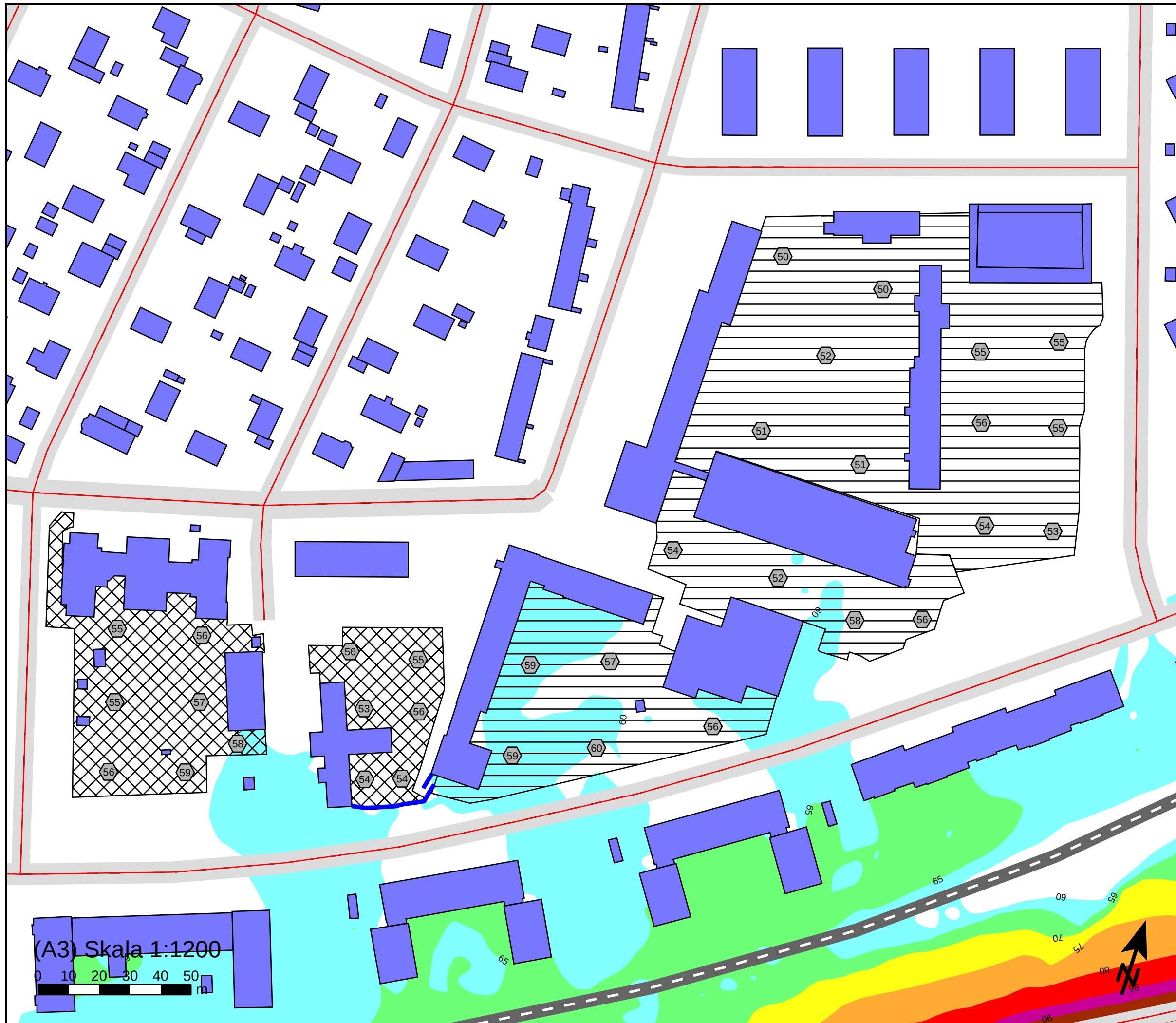
- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, förskola
- Skolgård, grundskola

Bilaga 3
Ekvivalent ljudnivå, E4
Nuläge år 2022

Beräkning av ljudnivå från motorväg E4
vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa

≤ 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
80 - 85
85 - 90
> 90

Teckenförklaring

- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, förskola
- Skolgård, grundskola

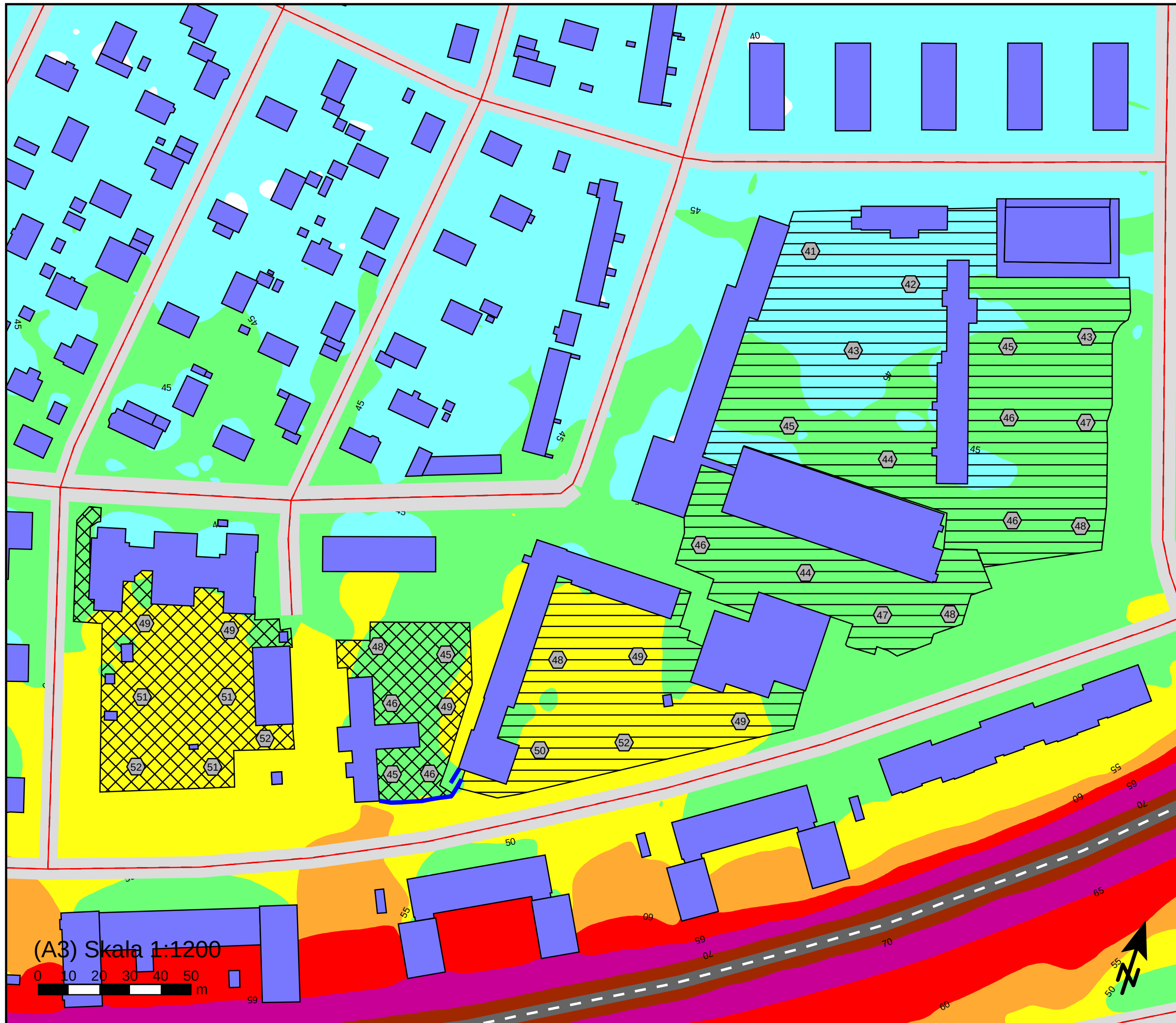
Bilaga 4 Maximal ljudnivå, E4 Nuläge år 2022

Beräkning av högsta momentana ljudnivå från motorväg E4 vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark. Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Momentan ljudnivå från vägtrafik är beräknad utifrån den 95:e percentilen.

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		

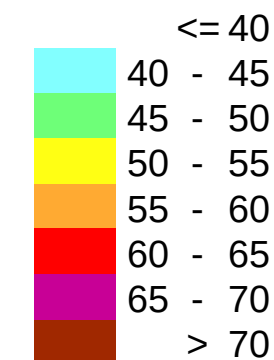


WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, förskola
- Skolgård, grundskola

Bilaga 5
Ekvivalent ljudnivå, Spår
Nuläge år 2022

Beräkning av ljudnivå från järnväg vid
Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

(A3) Skala 1:1200

0 10 20 30 40 50
m

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		

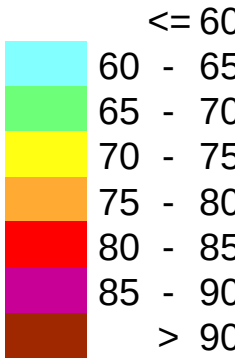


WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

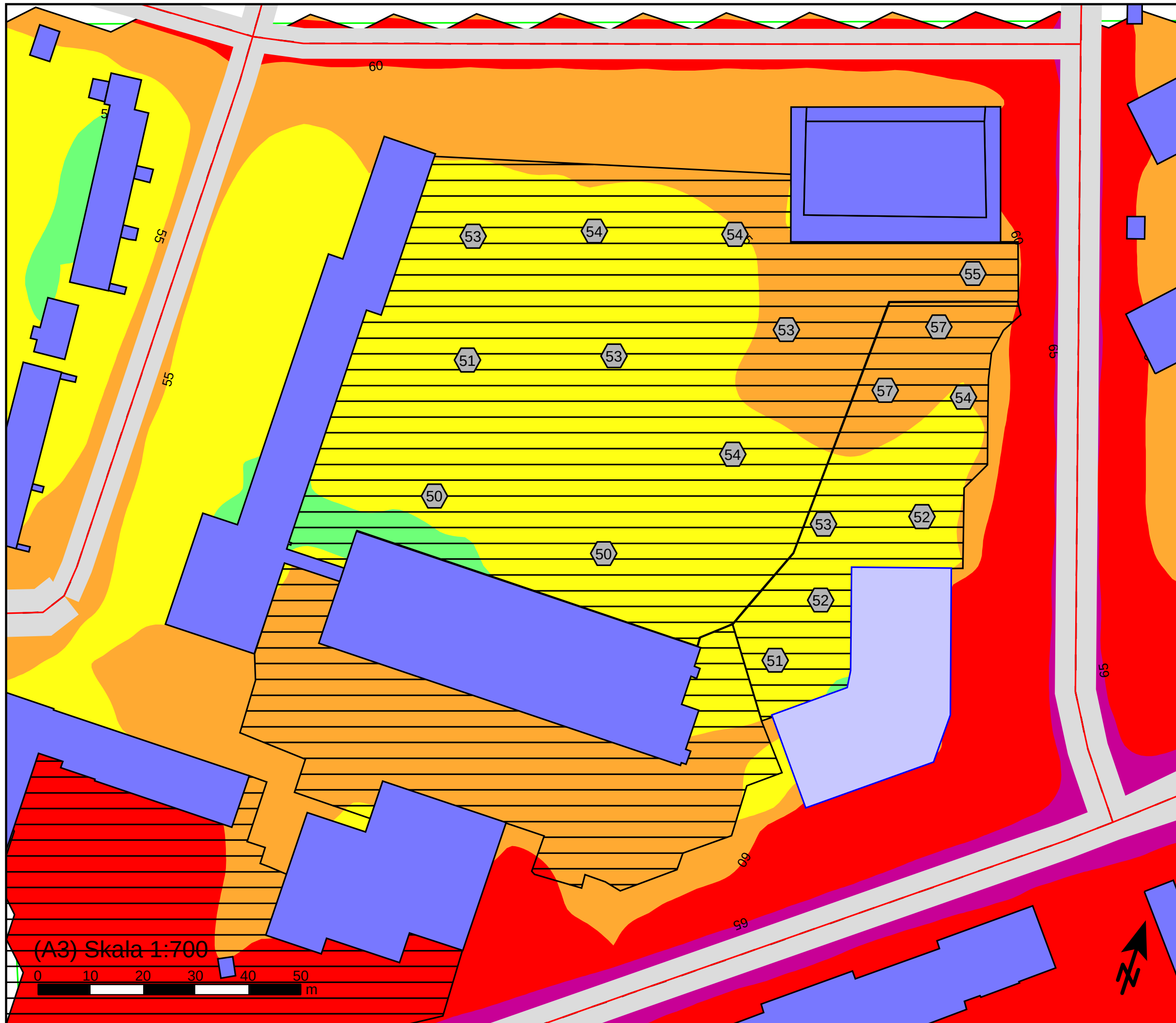
- Byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, förskola
- Skolgård, grundskola

Bilaga 6
Maximal ljudnivå, Spår
Nuläge år 2022

Beräkning av högsta momentana ljudnivå järnväg
vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000

Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa

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

Teckenförklaring

- Rosenlundsskolan ny byggnad
- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, grundskola

Bilaga 7
Ekvivalent ljudnivå år 2022
med ny anpassad grundskola

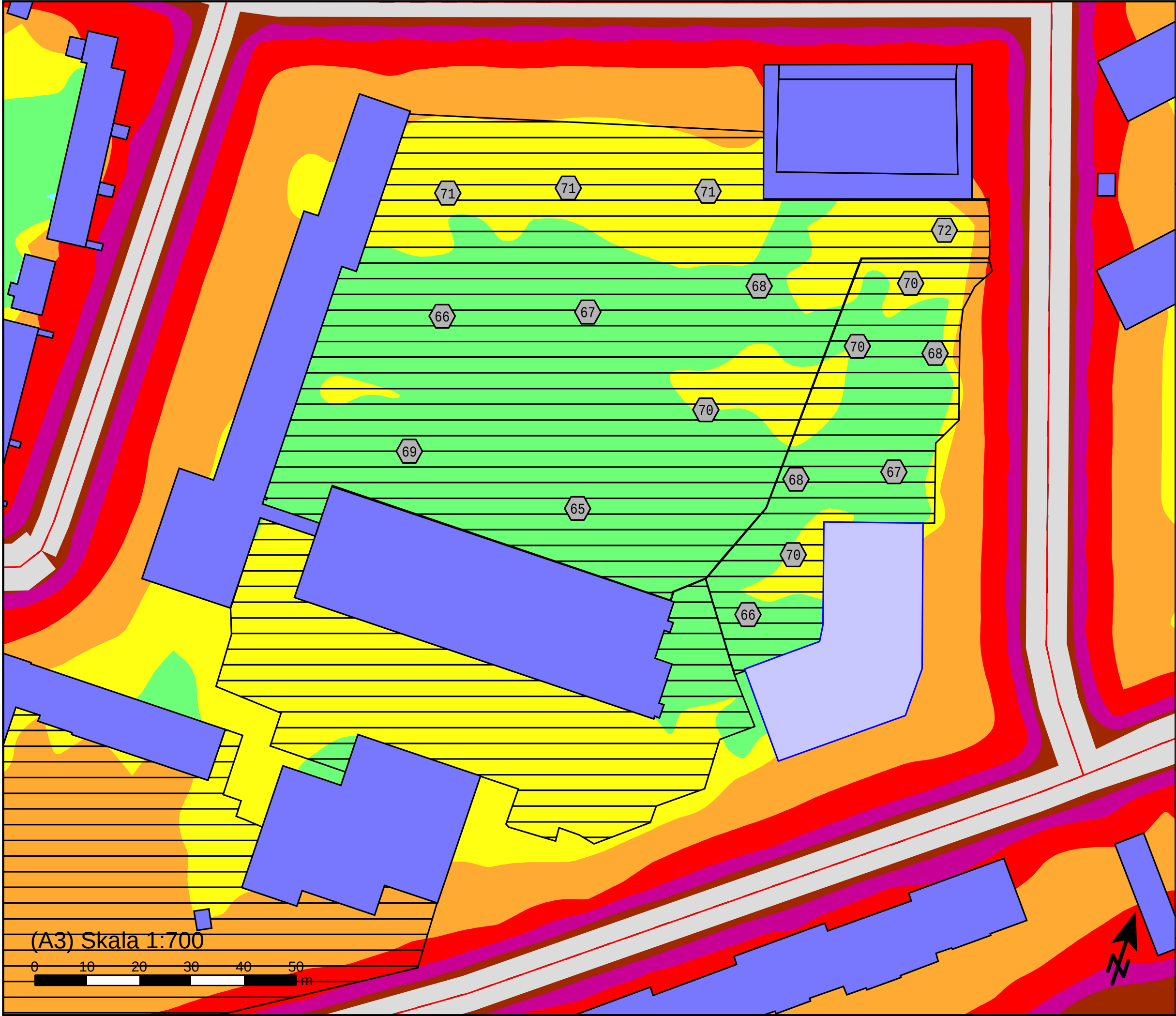
Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark. Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		

(A3) Skala 1:700



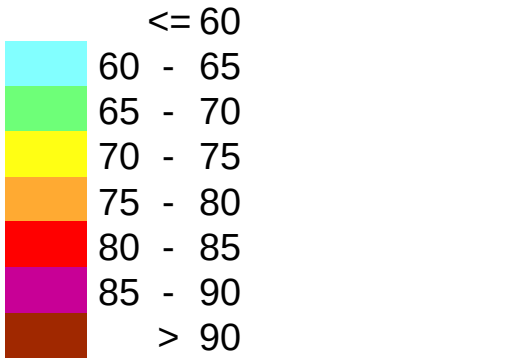


WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



- Teckenförklaring
- Rosenlundsskolan ny byggnad
 - Övrig byggnad
 - Väg
 - Järnväg
 - Bullerskärm
 - Ljudnivå frifältsvärde
 - Skolgård, grundskola

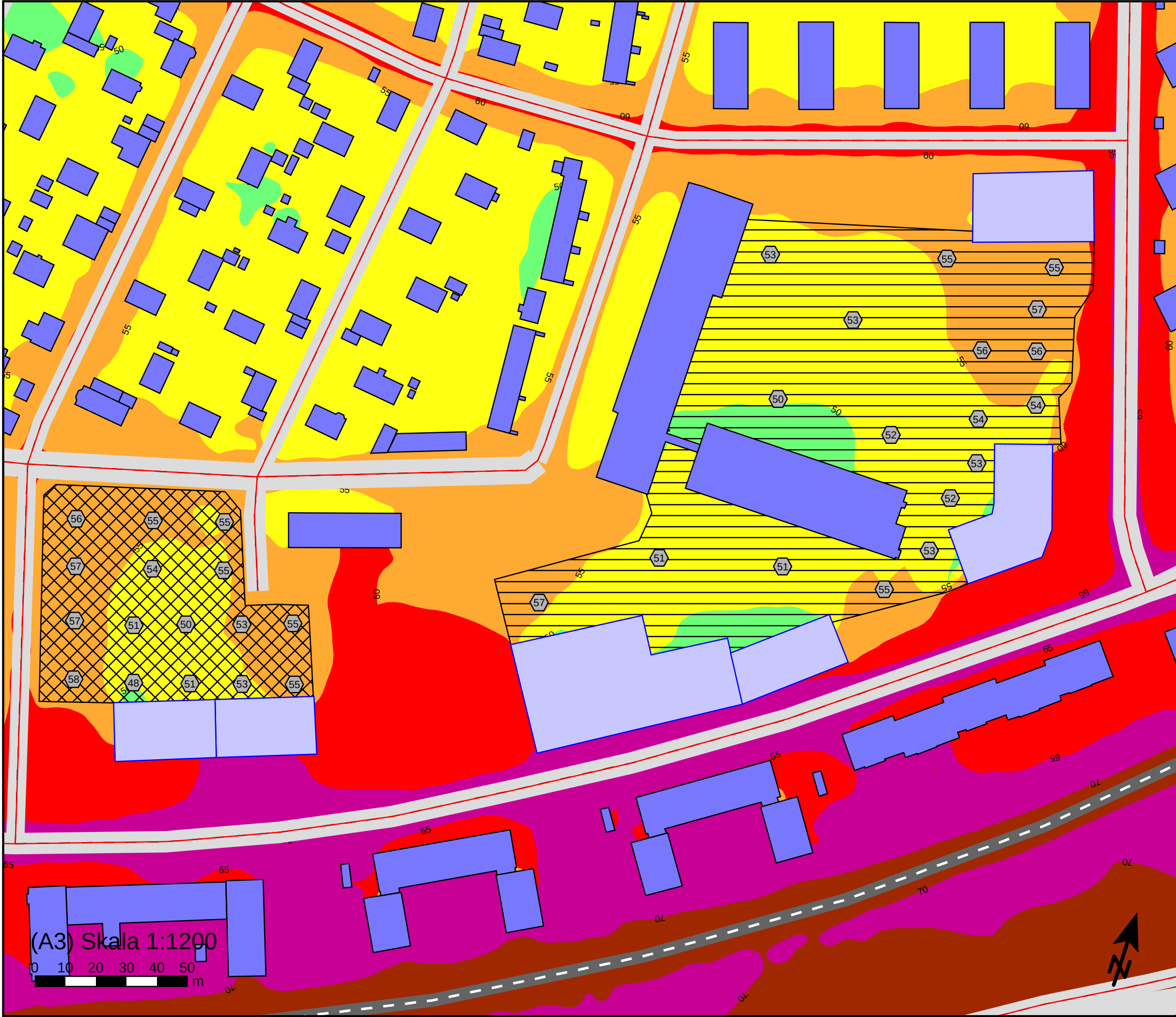
Bilaga 8
Maximal ljudnivå år 2022
med ny anpassad grundskola

Beräkning av högsta momentana ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark. Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Momentan ljudnivå från vägtrafik är beräknad utifrån den 95:e percentilen.

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa

≤ 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
> 70

Teckenförklaring

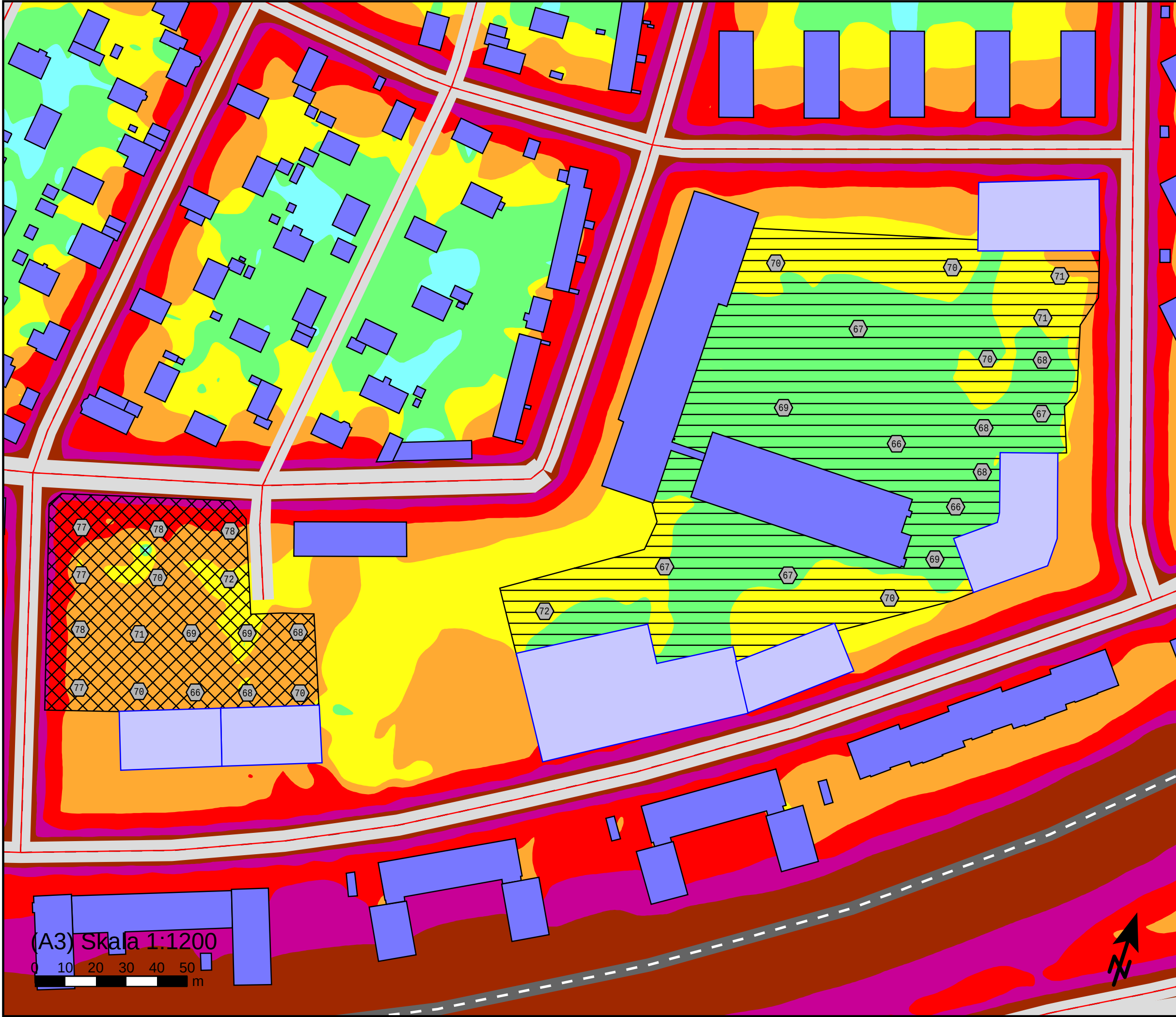
- Rosenlundsskolan ny byggnad
- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, förskola
- Skolgård, grundskola

Bilaga 9
Ekvivalent ljudnivå
År 2040, ombyggt skolorråde

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark. Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		

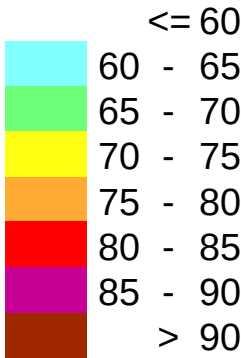


WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Rosenlundsskolan ny byggnad
- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, grundskola
- Skolgård, förskola

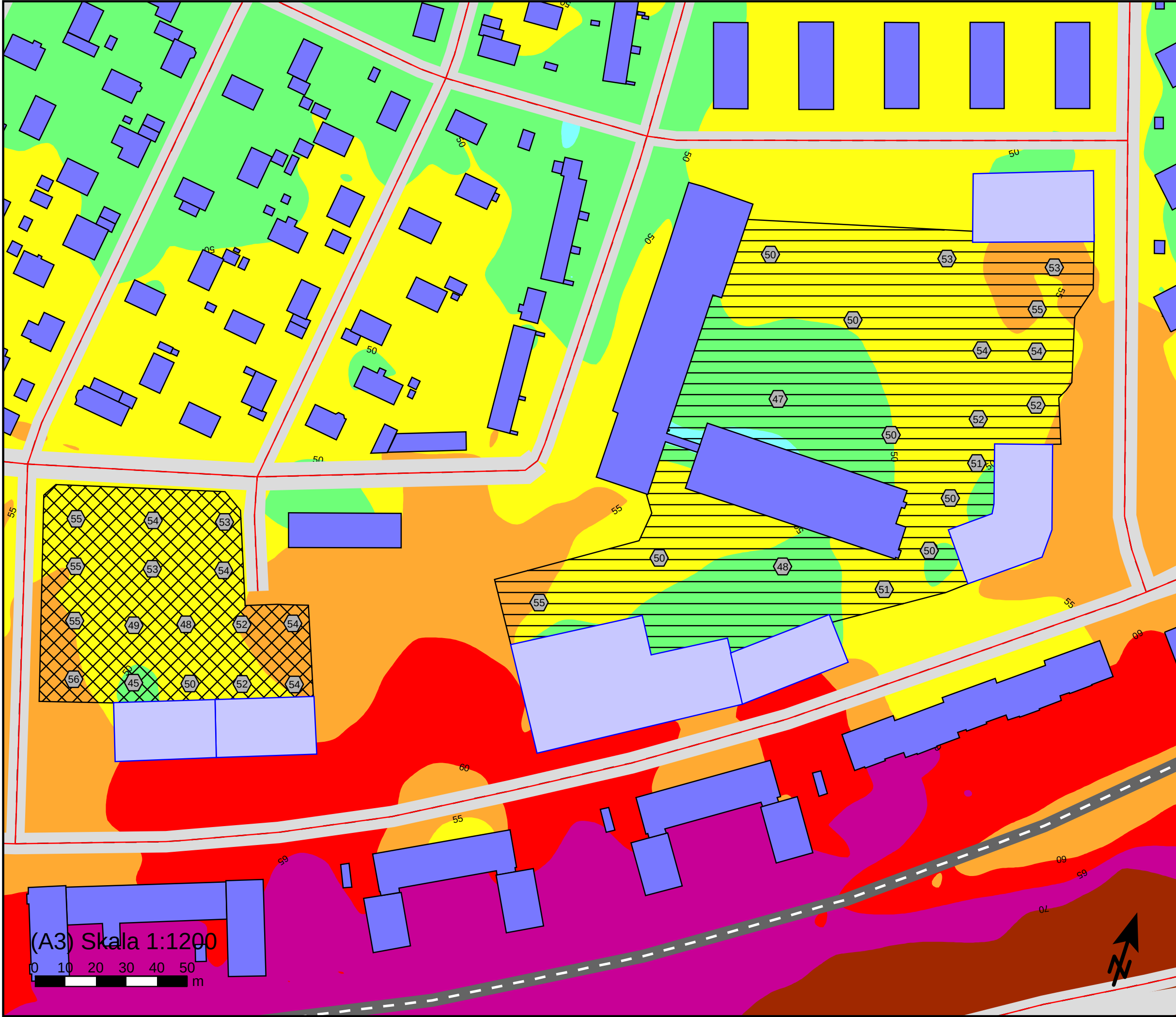
Bilaga 10
Maximal ljudnivå
År 2040, ombyggt skolområde

Beräkning av högsta momentana ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark. Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Momentan ljudnivå från vägtrafik är beräknad utifrån den 95:e percentilen.

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		

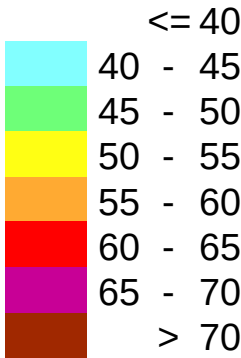


WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

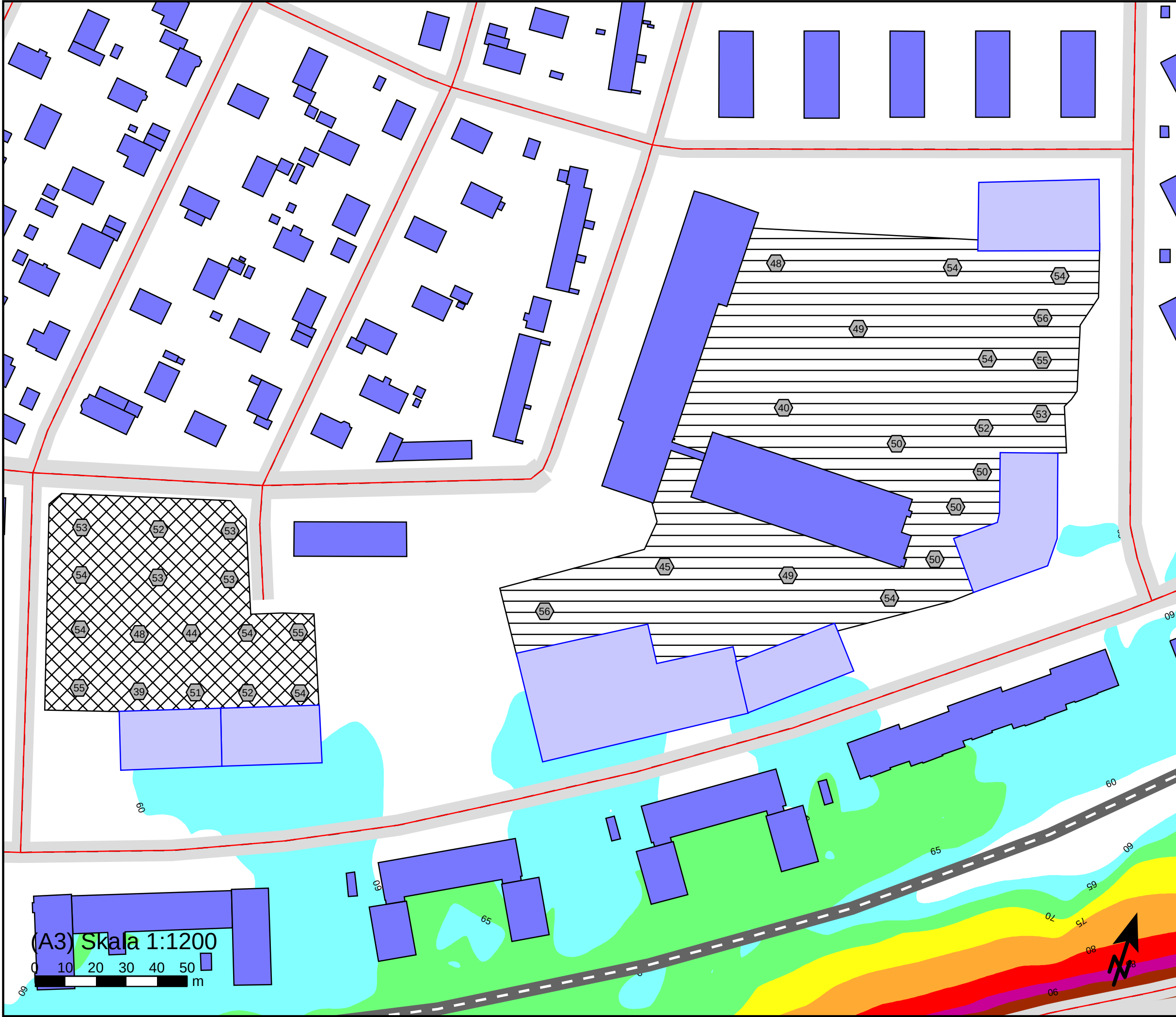
- [light blue box] Rosenlundsskolan ny byggnad
- [blue box] Övrig byggnad
- [red line] Väg
- [grey line] Järnväg
- [blue line] Bullerskärm
- [hexagon 1] Ljudnivå frifältsvärde
- [cross-hatch] Skolgård, förskola
- [white box] Skolgård, grundskola

Bilaga 11
Ekvivalent ljudnivå, E4
År 2040, ombyggt skolområde

Beräkning av ljudnivå från motorväg E4
vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		

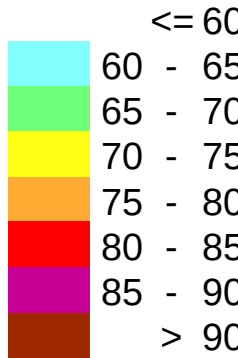


WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Rosenlundsskolan ny byggnad
- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, förskola
- Skolgård, grundskola

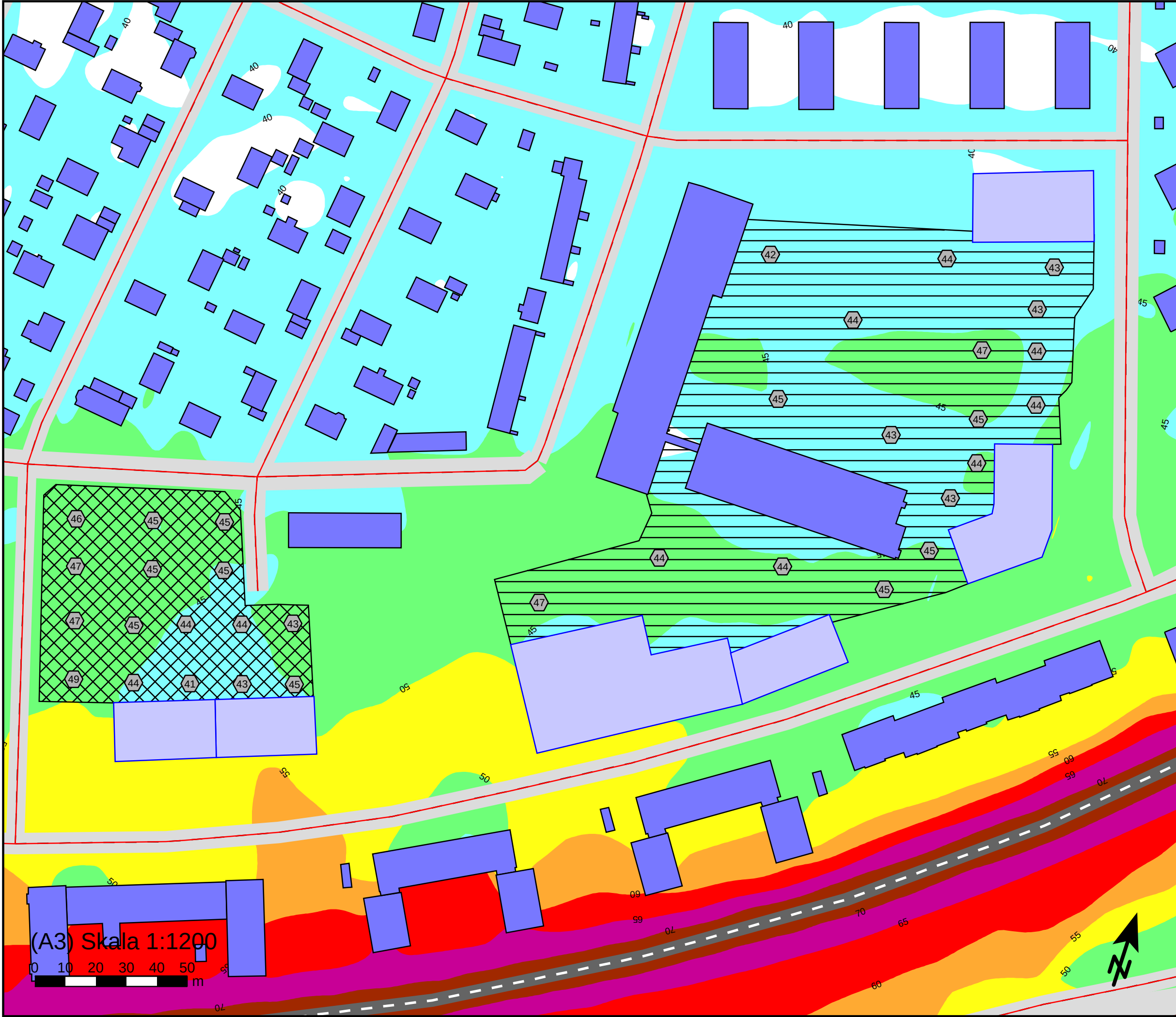
Bilaga 12
Maximal ljudnivå, E4
År 2040, ombyggt skolorråde

Beräkning av högsta momentana ljudnivå från motorväg E4 vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark. Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Momentan ljudnivå från vägtrafik är beräknad utifrån den 95:e percentilen.

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		

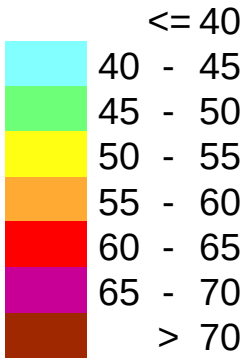


WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

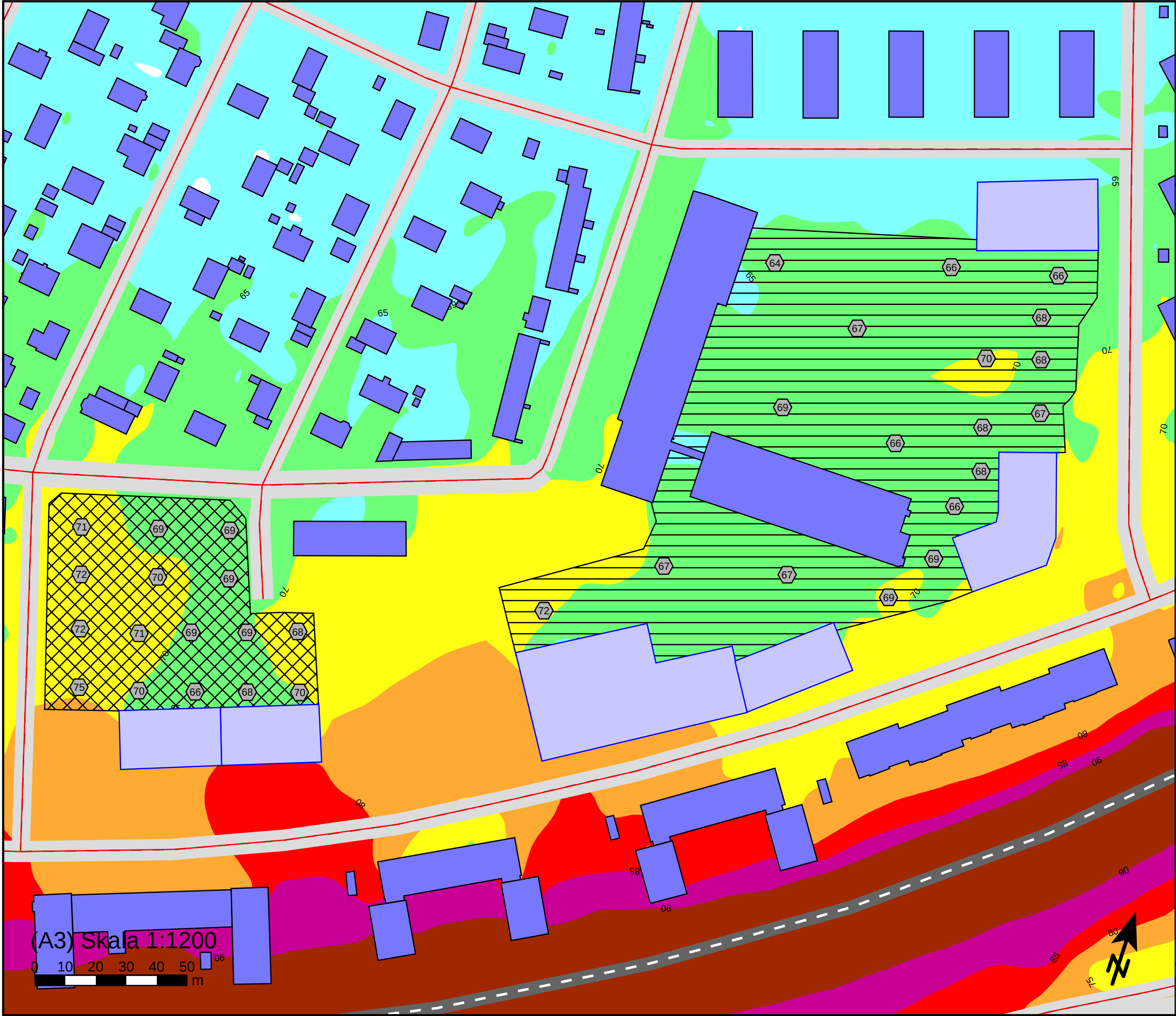
- Rosenlundsskolan ny byggnad
- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, förskola
- Skolgård, grundskola

Bilaga 13
Ekvivalent ljudnivå, Spår
År 2040, ombyggt skolområde

Beräkning av ljudnivå från järnväg vid
Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		

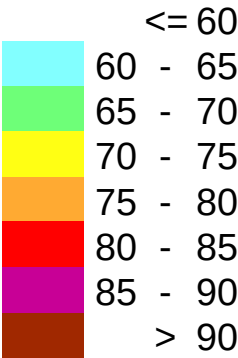


WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



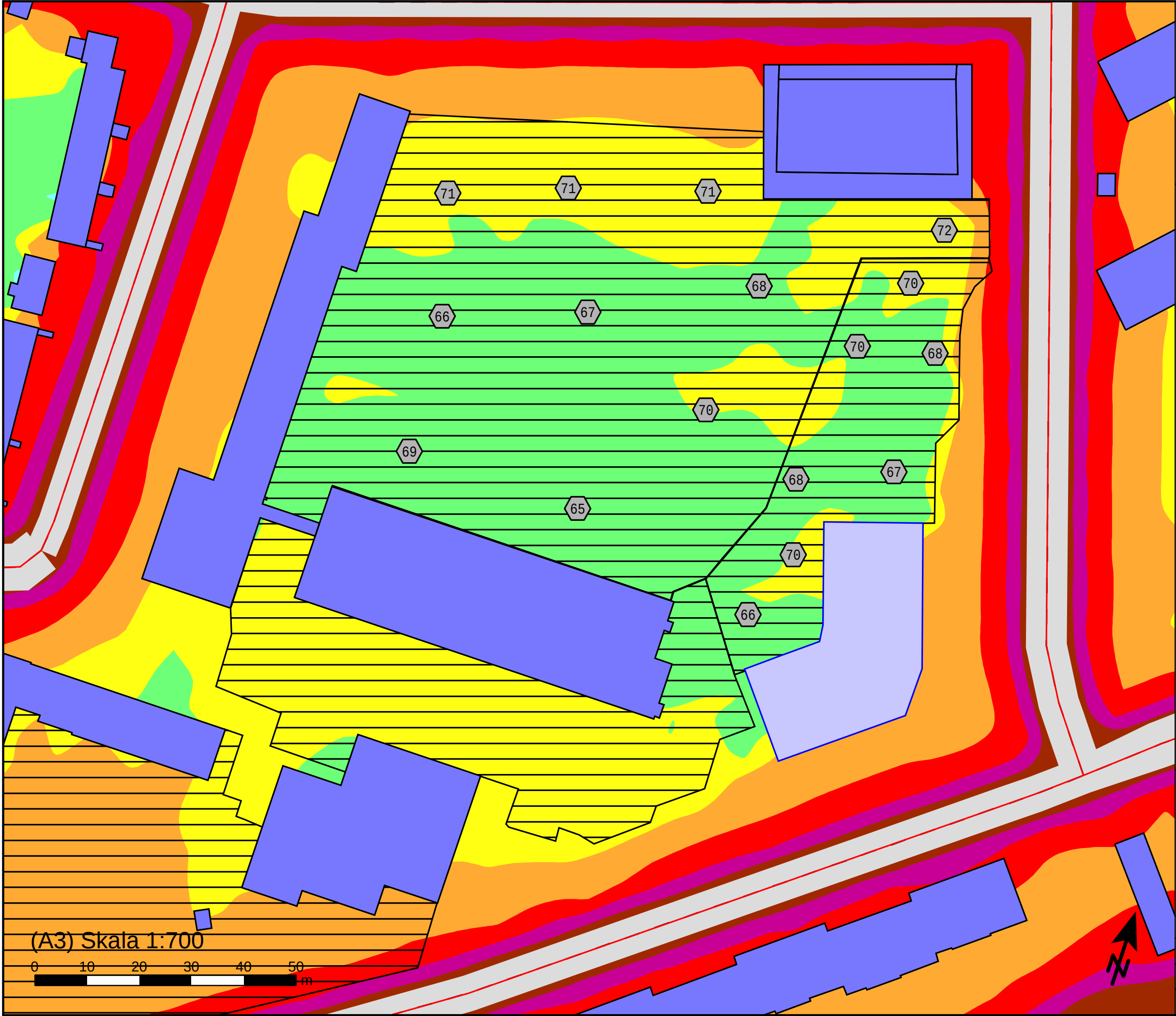
Teckenförklaring

- Rosenlundsskolan ny byggnad
- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, förskola
- Skolgård, grundskola

Bilaga 14
Maximal ljudnivå, Spår
År 2040, ombyggt skolområde

Beräkning av högsta momentana ljudnivå från järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.
Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark. Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

- Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa
- <= 60
 - 60 - 65
 - 65 - 70
 - 70 - 75
 - 75 - 80
 - 80 - 85
 - 85 - 90
 - > 90
- Teckenförklaring
- Rosenlundsskolan ny byggnad
 - Övrig byggnad
 - Väg
 - Järnväg
 - Bullerskärm
 - Ljudnivå frifältsvärde
 - Skolgård, grundskola

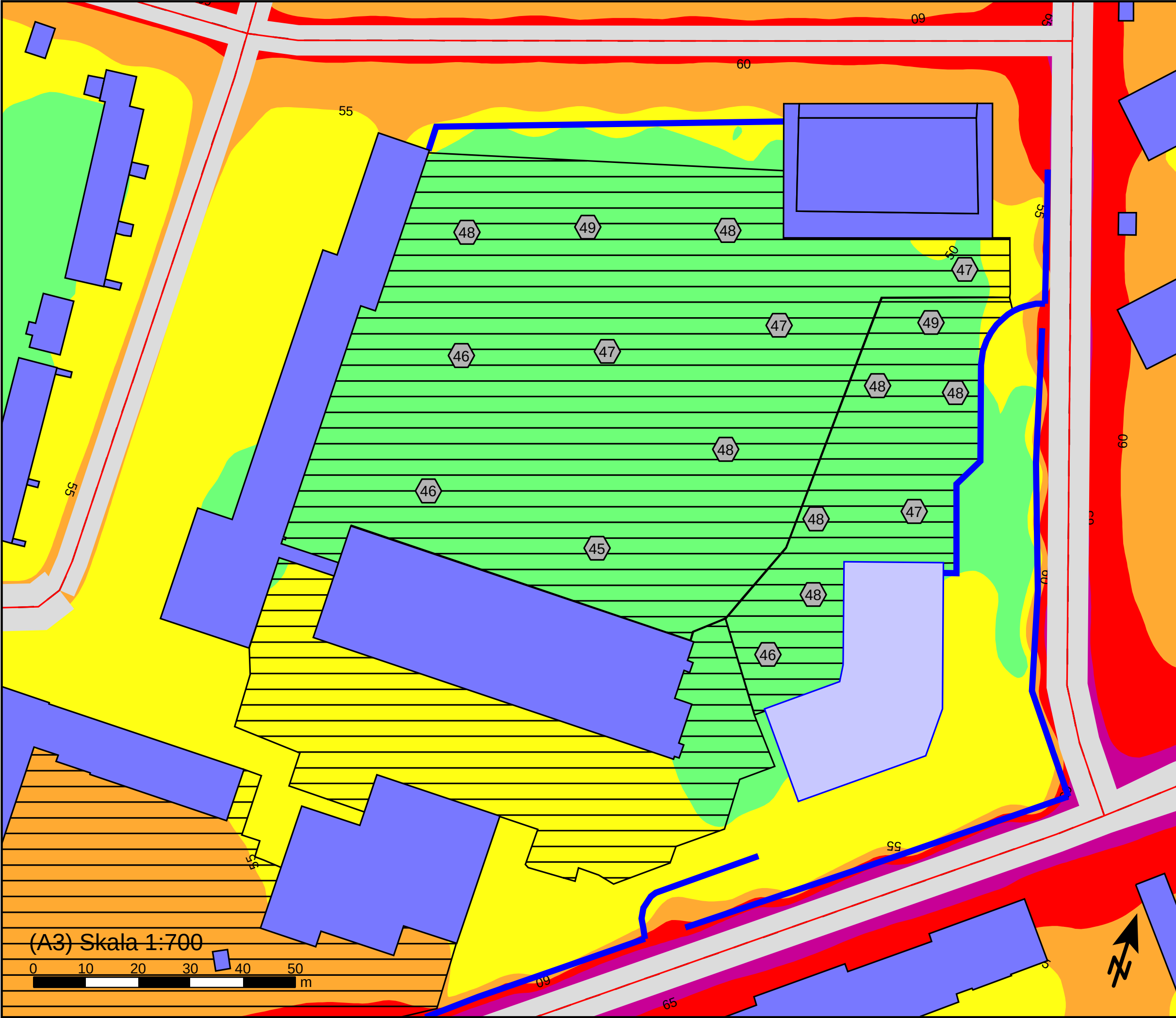
Bilaga 16
Maximal ljudnivå år 2040
med ny anpassad grundskola

Beräkning av högsta momentana ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark. Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Momentan ljudnivå från vägtrafik är beräknad utifrån den 95:e percentilen.

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa

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

Teckenförklaring

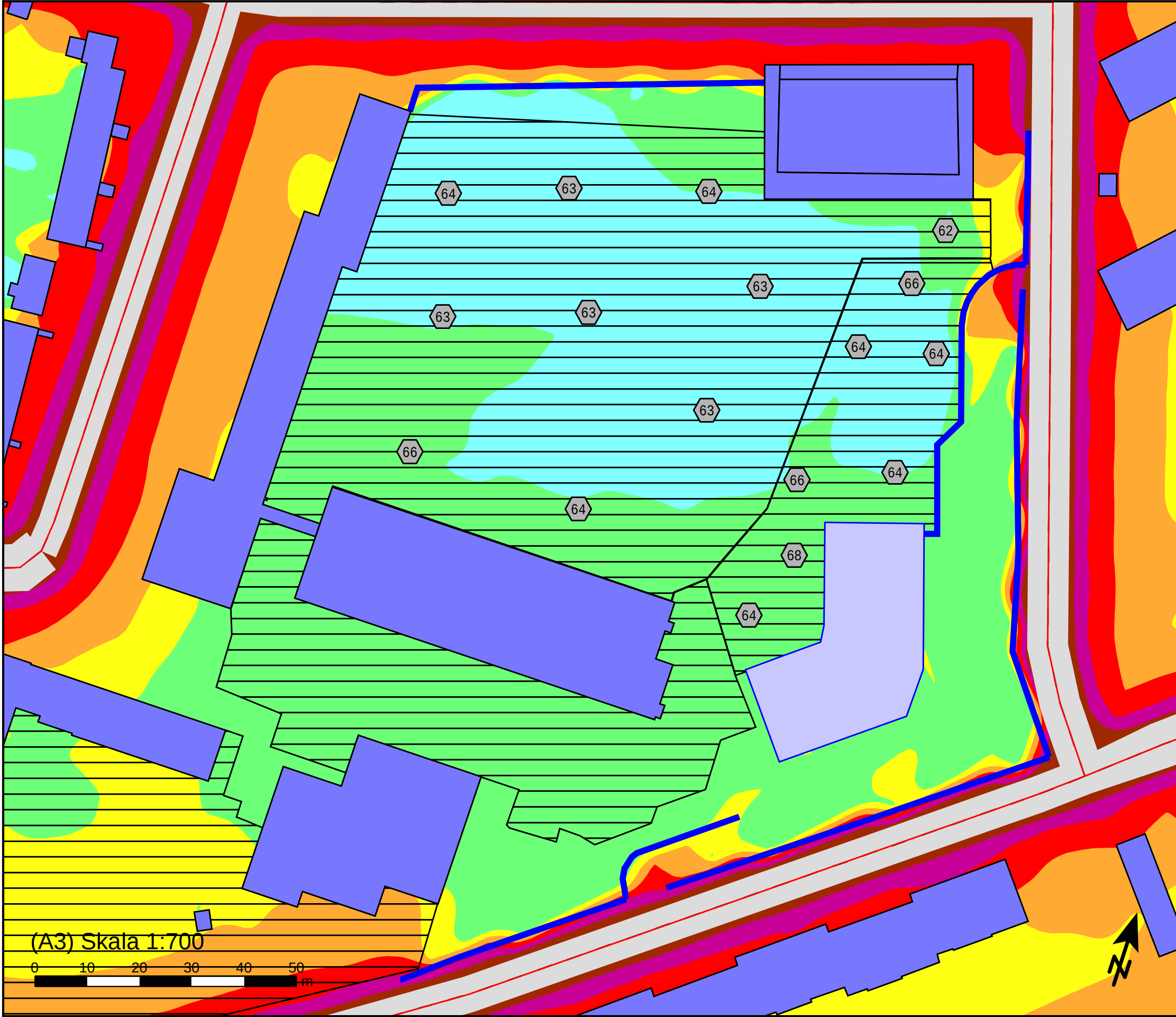
- Rosenlundsskolan ny byggnad
- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, grundskola

Bilaga 17
Ekvivalent ljudnivå år 2040
med ny anpassad grundskola
Åtgärder för ny skolgård

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa

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

Teckenförklaring

- Rosenlundsskolan ny byggnad
- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, grundskola

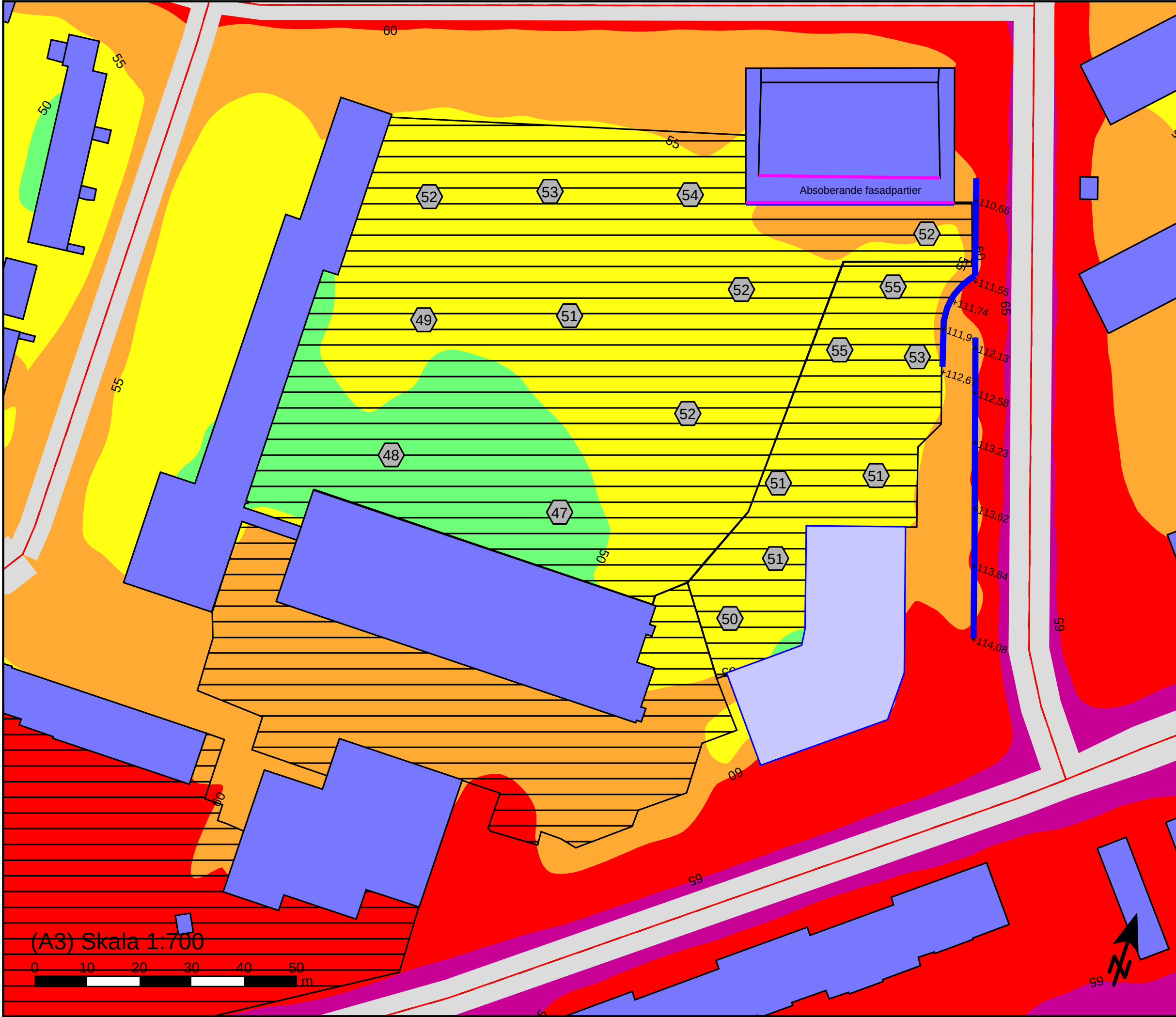
Bilaga 18
Maximal ljudnivå år 2040
med ny anpassad grundskola
Åtgärder för ny skolgård

Beräkning av högsta momentana ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark. Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Momentan ljudnivå från vägtrafik är beräknad utifrån den 95:e percentilen.

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		

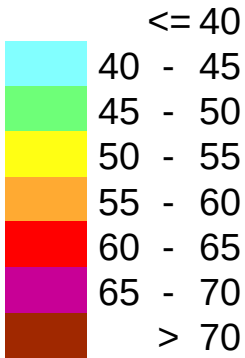


WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



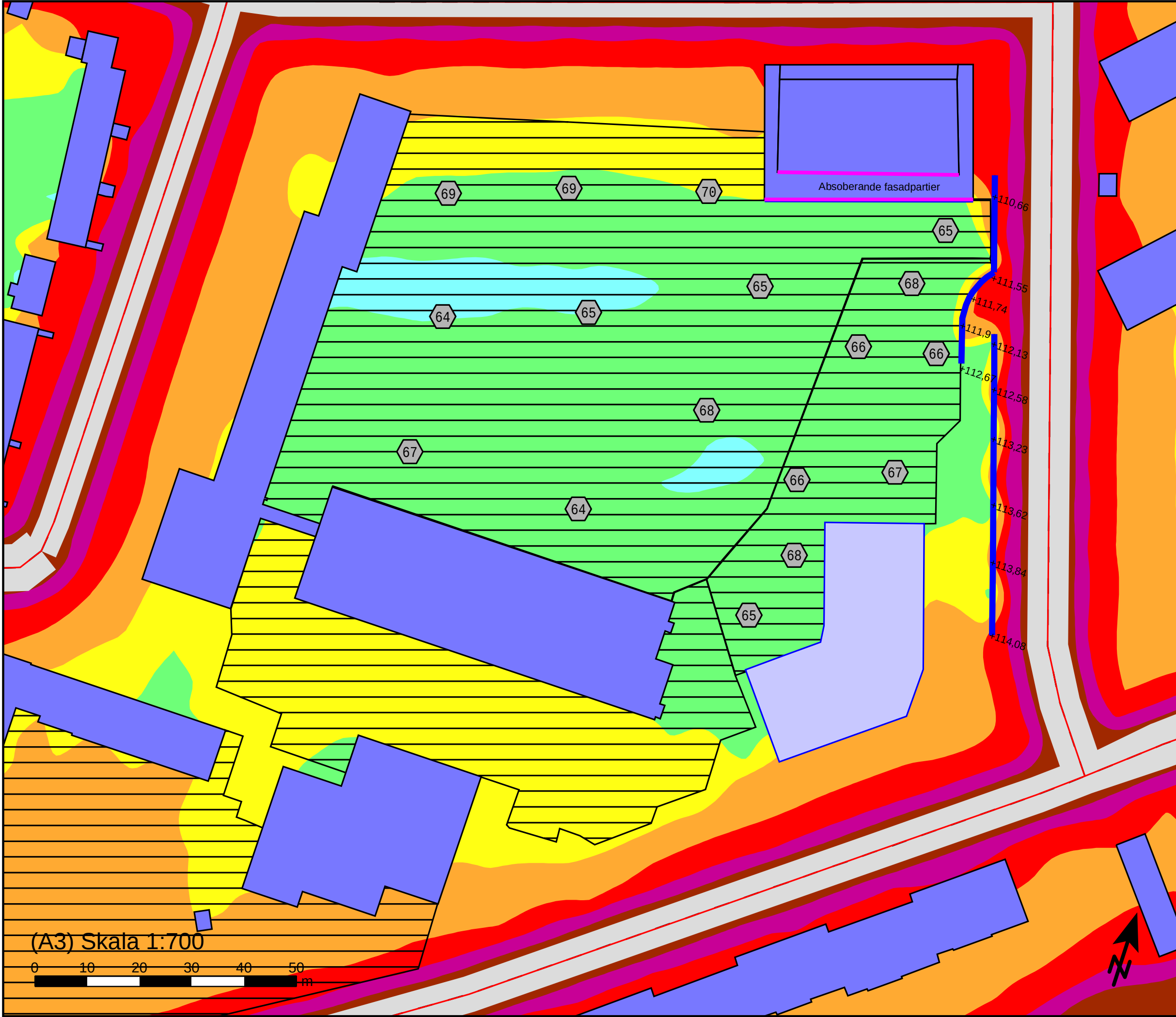
Teckenförklaring

- Rosenlundsskolan ny byggnad
- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Absorberande fasadparti
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, grundskola

Bilaga 19
Ekvivalent ljudnivå år 2040
med ny anpassad grundskola
Åtgärd för äldre skolgård

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.
Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

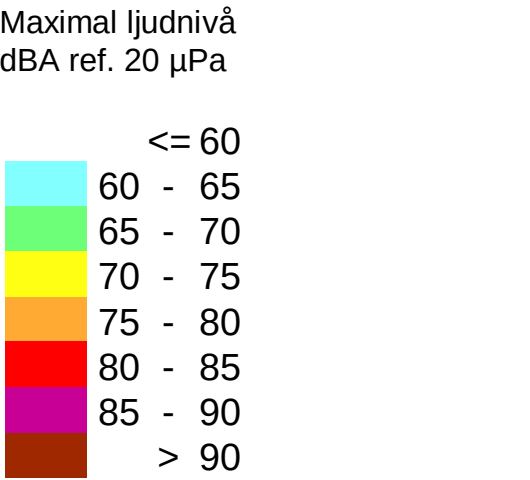
Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan



- Teckenförklaring
- Rosenlundsskolan ny byggnad
 - Övrig byggnad
 - Väg
 - Järnväg
 - Bullerskärm
 - Absorberande fasadparti
 - Ljudnivå frifältsvärde
 - Skolgård, grundskola

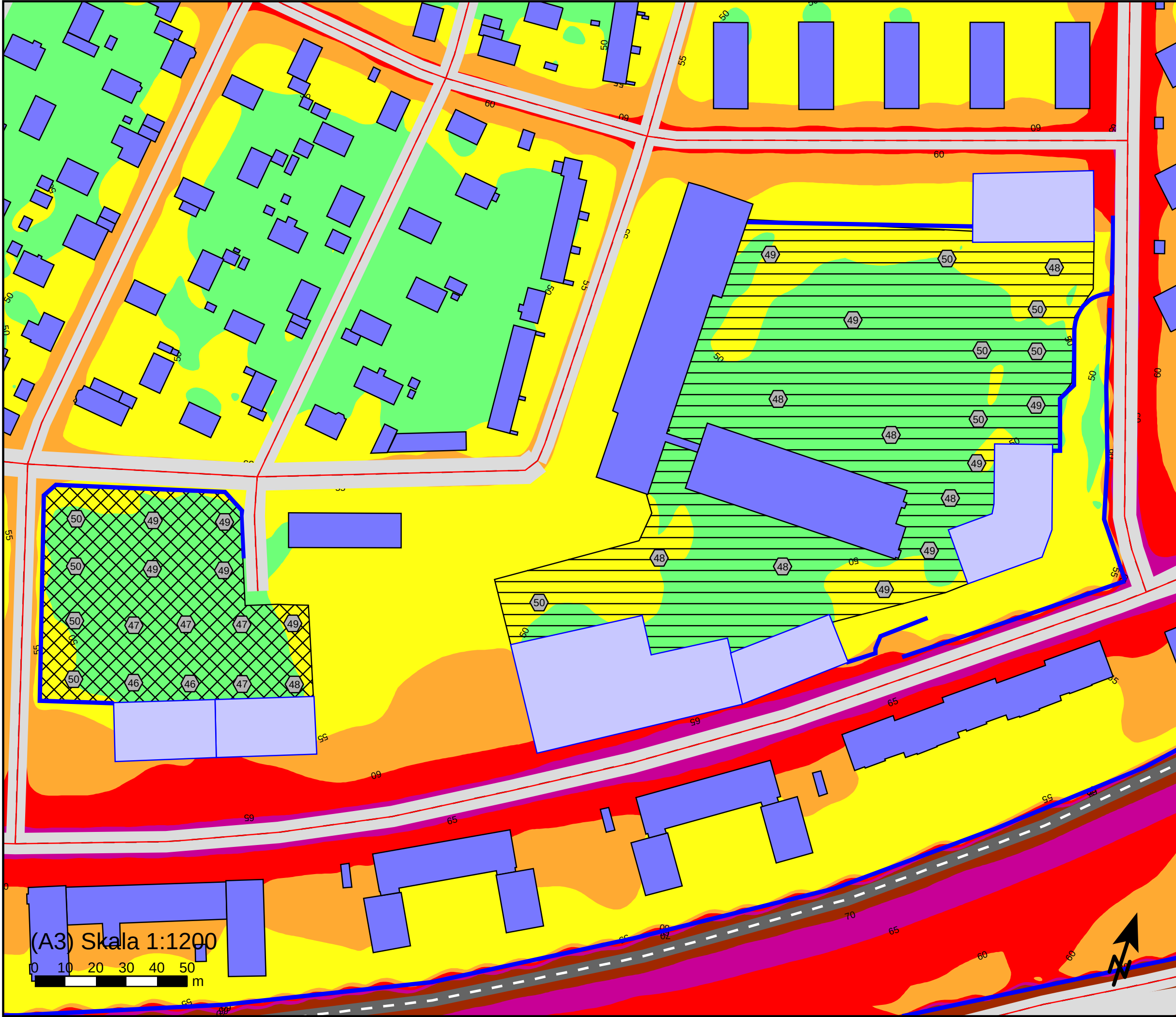
Bilaga 20
Maximal ljudnivå år 2040
med ny anpassad grundskola
Åtgärd för äldre skolgård

Beräkning av högsta momentana ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark. Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

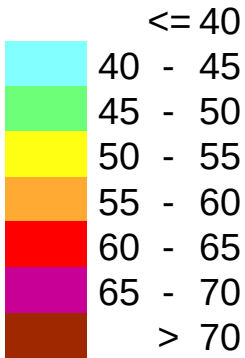
Momentan ljudnivå från vägtrafik är beräknad utifrån den 95:e percentilen.

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



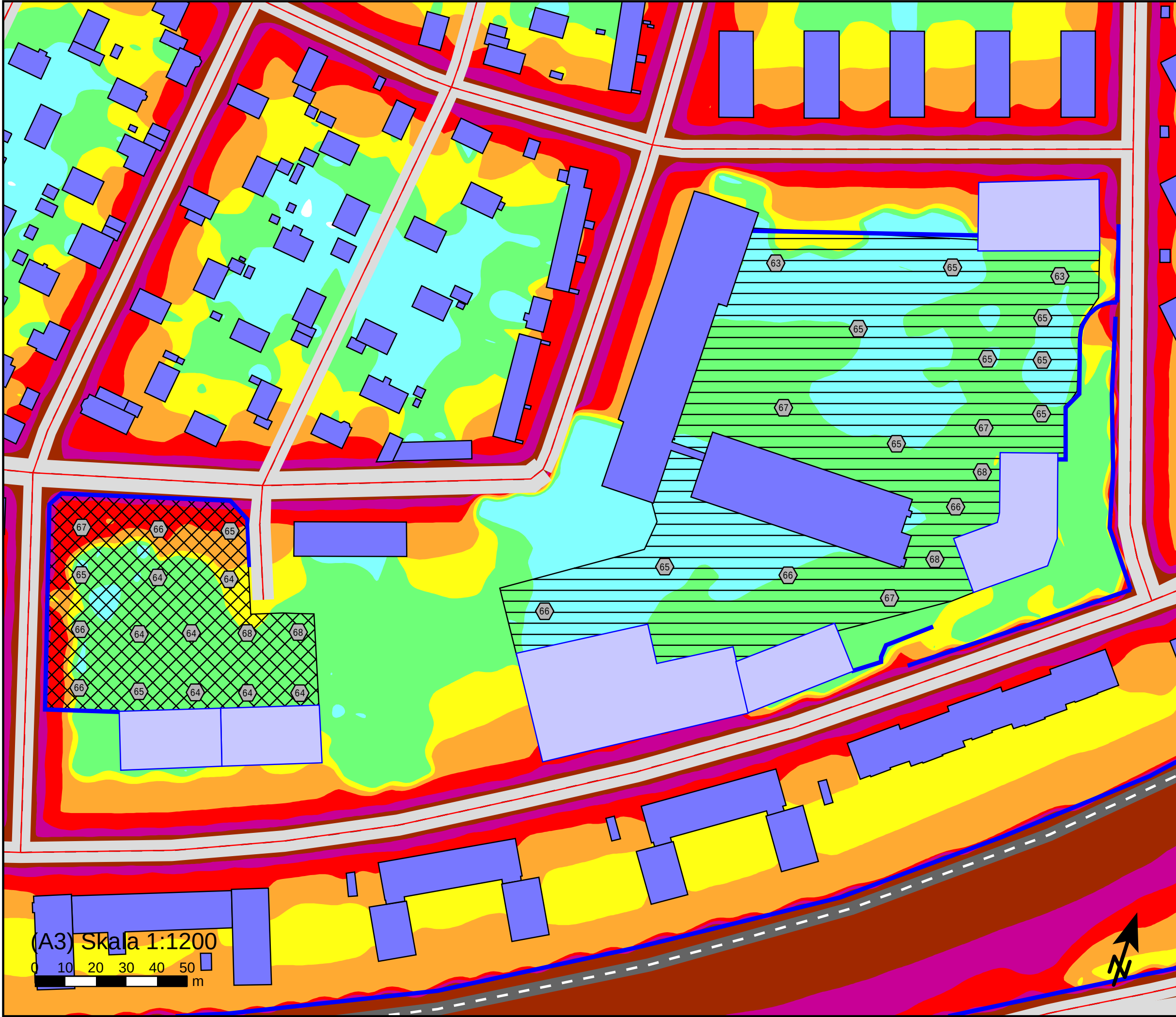
- Teckenförklaring
- Rosenlundsskolan ny byggnad
 - Övrig byggnad
 - Väg
 - Järnväg
 - Bullerskärm
 - Ljudnivå frifältsvärde
 - Skolgård, förskola
 - Skolgård, grundskola

Bilaga 21
Ekvivalent ljudnivå
År 2040, ombyggt skolområde
Åtgärd för ny skolgård

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark. Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

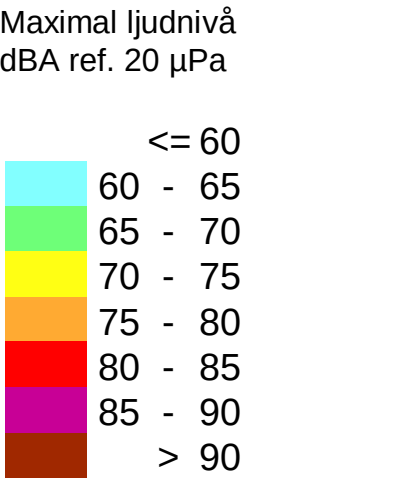
Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan



- Teckenförklaring
- Rosenlundsskolan ny byggnad
 - Övrig byggnad
 - Väg
 - Järnväg
 - Bullerskärm
 - Ljudnivå frifältsvärde
 - Skolgård, förskola
 - Skolgård, grundskola

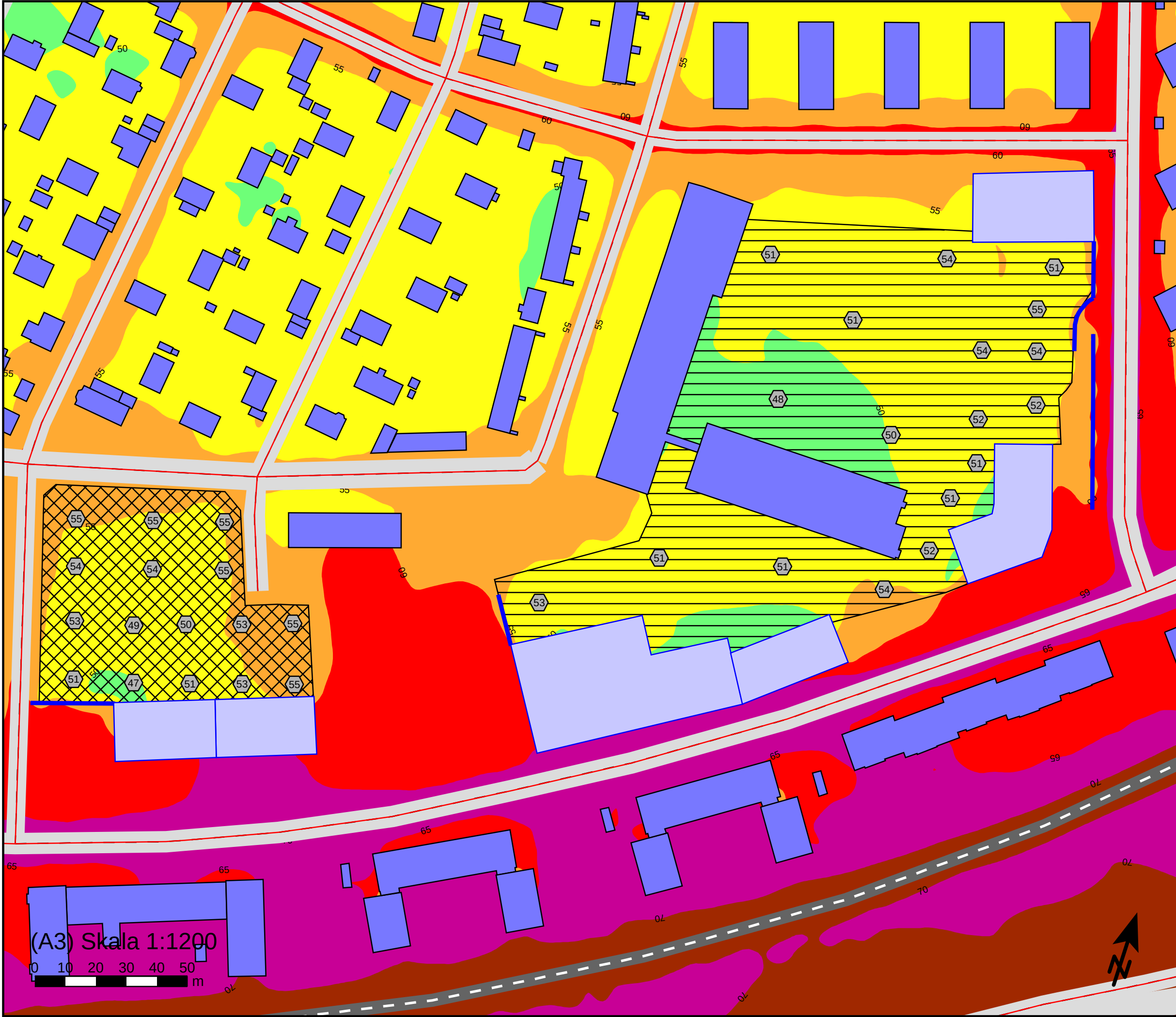
Bilaga 22
Maximal ljudnivå
År 2040 med ny skola
Åtgärd för ny skolgård

Beräkning av högsta momentana ljudnivå från
väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i
Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Momentan ljudnivå från vägtrafik är beräknad
utifrån den 95:e percentilen.

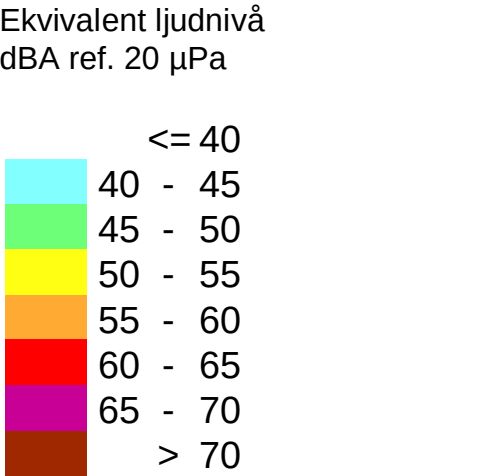
Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		



WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan



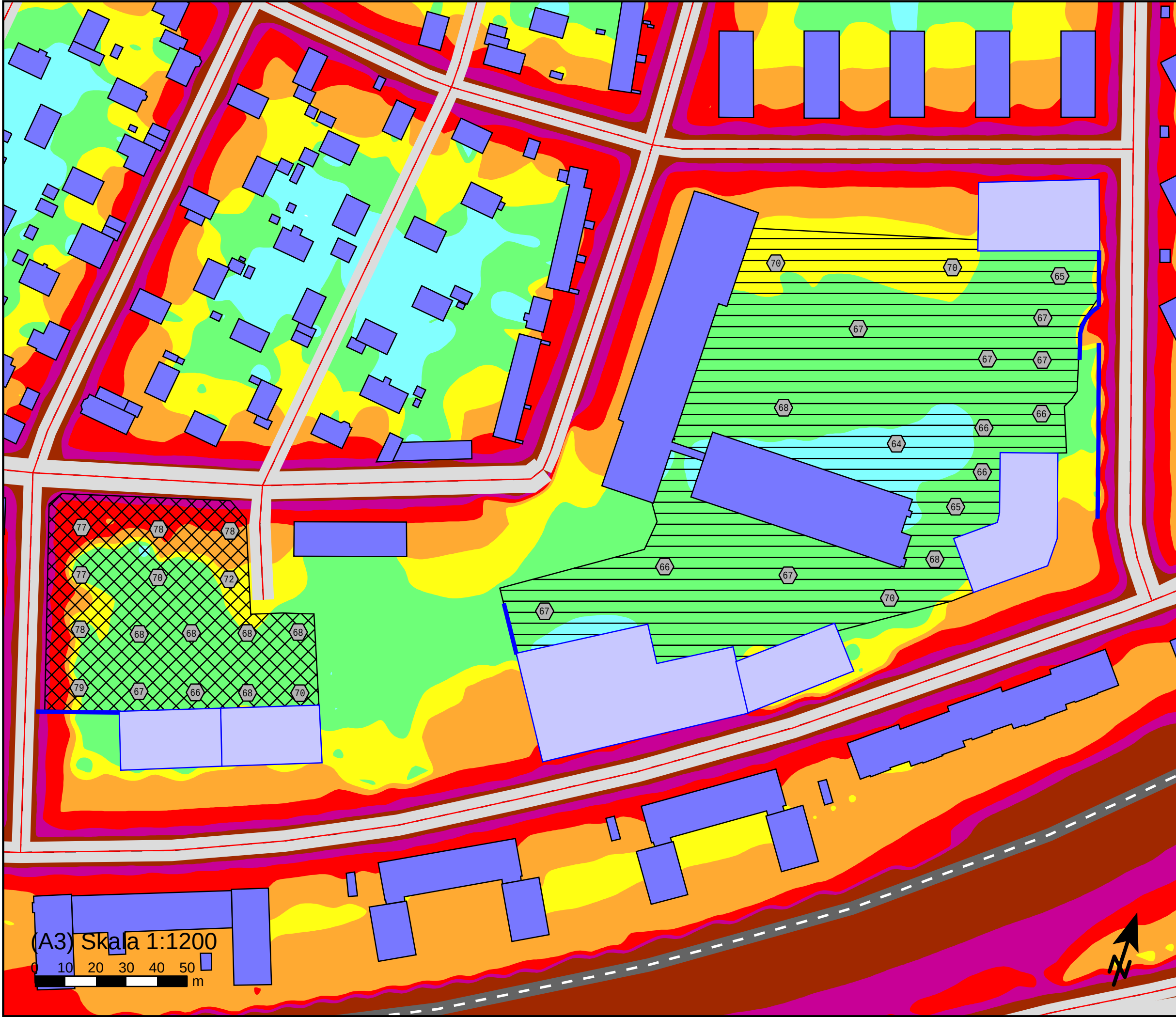
- Teckenförklaring
- Rosenlundsskolan ny byggnad
 - Övrig byggnad
 - Väg
 - Järnväg
 - Bullerskärm
 - Ljudnivå frifältsvärde
 - Skolgård, förskola
 - Skolgård, grundskola

Bilaga 23
Ekvivalent ljudnivå
År 2040, ombyggt skolområde
Åtgärd för äldre skolgård

Beräkning av ljudnivå från väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		

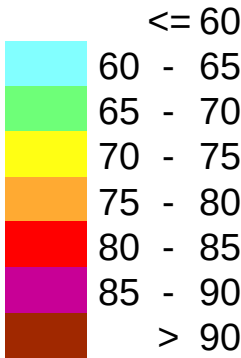


WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000



Jönköpings kommun
Bullerutredning Rosenlundsskolan

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Rosenlundsskolan ny byggnad
- Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Bullerskärm
- Ljudnivå frifältsvärde
- Skolgård, förskola
- Skolgård, grundskola

Bilaga 24
Maximal ljudnivå
År 2040, ombyggt skolområde
Åtgärd för äldre skolgård

Beräkning av högsta momentana ljudnivå från
väg och järnväg vid Rosenlundsskolan i
Jönköping.

Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 m över mark.
Beräkningstäthet: 5*5 m (ej frifältsvärde)

Momentan ljudnivå från vägtrafik är beräknad
utifrån den 95:e percentilen.

Uppdragsnr	10344582	Uppdragsledare	Henric Lundh
Handläggare	Ola Sjölin Wirling	Granskad	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 2023-11-28		