

BULLERUTREDNING

CV-OMRÅDET, ÖREBRO



2024-06-20

BULLERUTREDNING

Cv-området, Örebro

Uppdragsnamn	CV-området, uppdaterad bullerutredning
Uppdragsnummer	10368896
Författare	Karolina Cederstrand
Datum	2024-06-20
Ändringsdatum	
Granskad av	Tove Gram
Godkänd av	Tove Gram

KUND

WSP Sverige AB

KONSULT

WSP

Box 2131
121 88 Stockholm
Besök: Lillsjöplan 10
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Karolina Cederstrand	karolina.muren.cederstrand@wsp.com	+46 10 722 52 33
Tove Gram	tove.gram@wsp.com	+46 10 721 00 78

1 SAMMANFATTNING

WSP har på uppdrag av Jernhusen utfört en översiktlig bullerutredning för CV-området i Örebro i samband med ny planläggning av området. Utredningen är en uppdatering av en tidigare utredning utförd 2021, med skillnaden att utformningen för etapp 1 har ändrats vilket erfordrar en ny utredning. Dessutom planeras en förskola i bebyggelsen för etapp 1.

Området är utsatt för trafik- och industribuller men även visst buller från sjukhusets helikoptertransporter. Då planerna för områdets utveckling är under arbete genomförs bullerutredningen översiktligt, med utgångspunkt i det underlag som vid tillfället finns tillgängligt.

Beräkningar av buller från vägtrafik har gjorts med trafikflöden för prognosår 2045 för två scenarion:

- Scenario 1: Utbyggnad av etapp 1 med ny byggnadsutformning framtagen 2024 samt befintlig bebyggelse. CV-gatan får en tillfällig sträckning i anslutning till de aktuella kvarteren och trafikflödet uppskattas till 10 000 fordon/årsmedeldygn.
- Scenario 2: Hela området är fullt utbyggt enligt illustrationsplan 2021 med en ny sträckning av CV-gatan i öst-västlig riktning genom området och trafikflödet antas vara 15 000 fordon/årsmedeldygn.

Vid nybyggnation av bostäder gäller olika riktvärden för trafik- och industribuller. Helikopterbuller räknas i detta avseende till trafikbuller. För trafikbuller gäller *Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader*, med ändring SFS 2017:359 samt Naturvårdsverkets vägledning *Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik på skolgård*¹ (2023). För industribuller gäller riktvärden enligt Boverkets rapport 2015:21 *Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder – en vägledning*.

Enligt beräkningarna innehålls riktvärden för buller från industriverksamhet utan åtgärder. Beräkningar av trafikbuller visar att lägenheter i flera av kvarteren behöver planeras genomgående mot gården för att riktvärden ska innehållas då 60 dBA ekvivalent ljudnivå överskrider vid flera fasader vid båda beräknade scenarierna. Alternativt kan lägenheter mindre än 35 m² planeras där ekvivalent ljudnivå är högst 65 dBA. För etapp 1 behöver hänsyn tas till beräknade ljudnivåer för både scenario 1 och 2. Buller från helikopter kommer att överskrida Trafikbullerförordningens riktvärde för maximal ljudnivå, dock är antalet tillfällen få, i genomsnitt 3–4 gånger i veckan, varav någon rörelse kan ske nattetid. Vid vidare projektering av bostäderna bör fasadljudsisoleringen noga dimensioneras för att klara riktvärden för ljudmiljön inomhus.

¹ Naturvårdsverket (2017) *Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik*. NV-01534-17. Naturvårdsverket: Stockholm.

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	3
2	Uppdrag	6
2.1	Syfte	6
2.2	Förutsättningar och avgränsningar	6
3	Nyckelbegrepp	7
4	Hälsa och hållbar utveckling	9
5	Bedömningsgrunder	10
5.1	Trafik- och helikopterbuller	10
5.2	Riktvärden för buller på skolgård	11
5.3	INDUSTRIBULLER	11
6	Underlag	12
6.1	Kart- och terrängmaterial	12
6.2	Vägtrafik	12
6.3	Industri	13
6.4	Helikopterbuller	13
6.4.1	Helikoptertyp	13
6.4.2	Ljuddata	13
6.4.3	Flygrörelser	13
6.4.4	Start/landningsprofiler	14
6.4.5	Flygsektorer	14
7	Beräkningsförutsättningar	15
7.1	Vägtrafik	16
7.2	Industribuller	16
7.3	Helikopterbuller	17
8	Resultat	17
8.1	Kommentarer trafikbuller	18
8.1.1	Skolgård	19
8.1.2	Påverkan från lokalgator	20
8.1.3	Uteplatser	20
8.2	Kommentarer industribuller	20
8.3	Kommentarer helikopterbuller	21
9	Slutsatser	21

BILAGOR

TRAFIKBULLER

- BILAGA 1 – Scenario 1 – Ljudnivå vid fasad
- BILAGA 2 – Scenario 1 – Ljudnivå i markplan
- BILAGA 3 – Scenario 2 – Ekvivalent ljudnivå vid fasad
- BILAGA 4 – Scenario 2 – Maximal ljudnivå vid fasad
- BILAGA 5 – Scenario 2 – Ekvivalent ljudnivå i markplan
- BILAGA 6 – Scenario 2 – Maximal ljudnivå i markplan

INDUSTRIBULLER

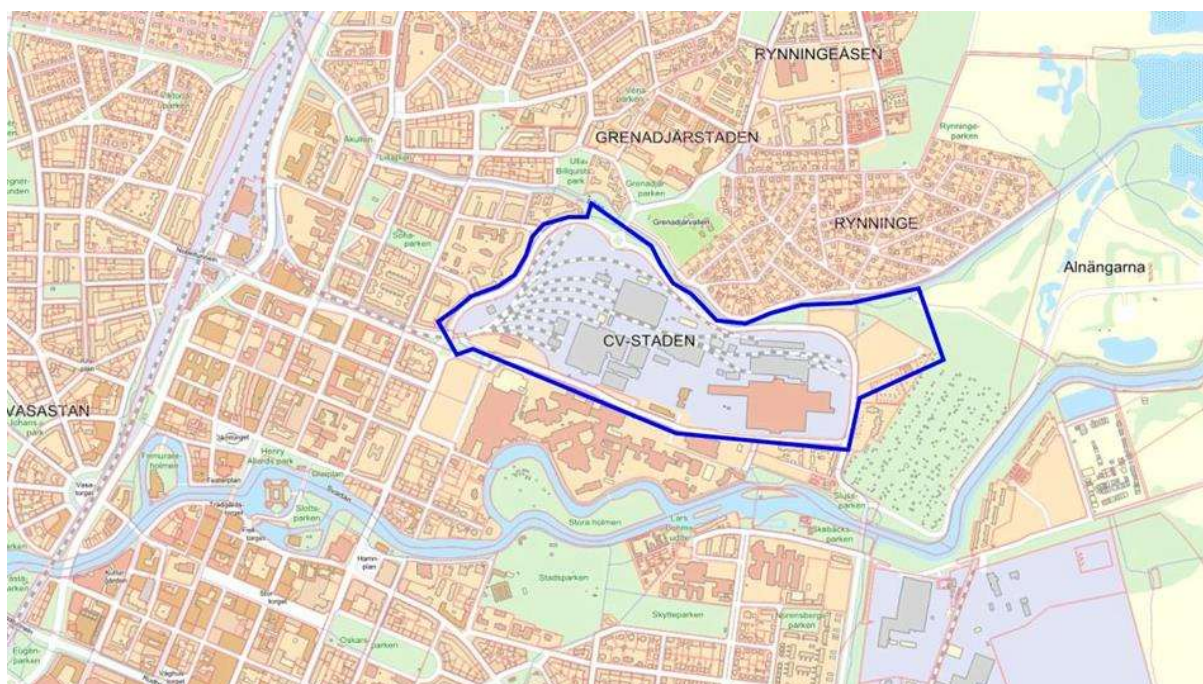
- BILAGA 7 – Ljudnivå i markplan, dagtid kl. 06-18
- BILAGA 8 – Ljudnivå i markplan, kvällstid kl. 18-22
- BILAGA 9 – Ljudnivå i markplan, nattetid kl. 22-06
- BILAGA 10 – Ljudnivå vid fasad, dagtid kl. 06-18
- BILAGA 11 – Ljudnivå vid fasad, kvällstid kl. 18-22
- BILAGA 12 – Ljudnivå vid fasad, nattetid kl. 22-06

HELIKOPTERBULLER

- BILAGA 13 – Ljudnivå i markplan, sektor NO
- BILAGA 14 – Ljudnivå i markplan, sektor SV

2 UPPDRAG

WSP har på uppdrag av Jernhusen utfört en översiktlig bullerutredning för CV-området i Örebro i samband med ny planläggning av området. I *Planprogram för CV-området* beskrivs hur nuvarande industriområde är tänkt att omvandlas till en ny stadsdel som ska innehålla bostäder och olika typer av verksamheter. Jernhusen vill undersöka möjligheterna för bostadsexploatering inom området och därför utreda buller från väg- och helikoptertrafik samt industribuller kopplat till gällande riktvärden. Föreliggande utredning är en uppdatering av en tidigare utredning utförd av WSP år 2021, "TR_10320750_Bullerutredning_CV-området 211028" med skillnaden att man nu vill undersöka hur bullersituationen ser ut med en ny byggnadsutformning. Området är utsatt för vägtrafikbuller främst från CV-gatan samt Södra Grev Rosengatan. Från sjukhusområdet, som gränsar till områdets södra del, förekommer buller från helikoptertrafik. Utvecklingen av CV-området kommer ske under en längre tid varför hänsyn även bör tas till buller från de industrier som finns inom området och som kommer fortsätta bedriva sin verksamhet under exploateringen. Det aktuella området visas i Figur 1 nedan.



Figur 1. Kartbild över del av Örebro där aktuellt område är markerat i blått. (karta.orebro.se)

2.1 SYFTE

Utredningens syfte är ge en översikt av hur området och den planerade bebyggelsen påverkas av buller från vägtrafik, helikoptertrafik samt industribuller i samband med planläggning och utformning av området.

2.2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR

Då planeringen av områdets utveckling är under arbete genomförs bullerutredningen översiktligt, med utgångspunkt i det underlag som finns tillgängligt.

Detaljerat underlag för framtida trafikflöden i området har inte funnits tillgängligt. Endast en grov uppskattning av årsmedeldygnstrafik (ÅDT) 10 000 – 15 000 på CV-gatan har tillhandahållits från kund. För Södra Grev Rosengatan har i beräkningarna samma trafikflöden som i nuläget antagits, då dess framtida funktion inte är helt klarlagd. Dess påverkan på nybyggnationen inom området bedöms inte ha lika stor betydelse för resultatet i detta utredningsskede som den mer centralt belägna CV-

gatan. För planerade lokalgator har ingen uppskattning av trafikflöden gjorts, dessa flöden antas vara så låga att de inte påverkar slutsatsen nämnvärt i detta skede. I den fortsatta planeringen kan det vara nödvändigt att ta fram ett mer utförligt trafikunderlag för den framtida situationen inom området. En uppskattning av trafikflöden har dock gjorts till den lilla infarten in till förskolan. Uppgifter om att 75 förskoleplatser finns tillgängliga har tillhandahållits från kund vilket uppskattas ge upphov till 150 bilpassager per dygn, vilket kan vara en överskattning.

Utvecklingen av CV-området kommer ske etappvis, där en första etapp ska kunna fungera självständigt då exploateringen av området beräknas pågå under en längre tid. I takt med att fler etapper byggs ut kommer CV-gatan successivt dras om för att i ett framtida läge ledas centralt genom området i öst-västlig riktning. Under scenario 1 förutsätts därmed CV-gatan ha en tillfällig sträckning kring de aktuella kvarteren.

Beräkningar av trafikbuller har gjorts med trafikflöden för prognosår 2045 för två scenarion:

- Scenario 1: Utbyggnad av etapp 1 med ny byggnadsutformning framtagen 2024 samt befintlig bebyggelse. CV-gatan får en tillfällig sträckning i anslutning till de aktuella kvarteren och trafikflöde uppskattas till 10 000 fordon/årsmedeldygn.
- Scenario 2 med hela området fullt utbyggt enligt illustrationsplan 2021 med en ny sträckning av CV-gatan i öst-västlig riktning genom området. Trafikflöde antas vara 15 000 fordon/årsmedeldygn.

3 NYCKELBEGREPP

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

Buller

Definitionen av buller enligt ICBEN (International Commission on Biological Effects of Noise), oönskat och/eller skadligt 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*"².

Riktvärde

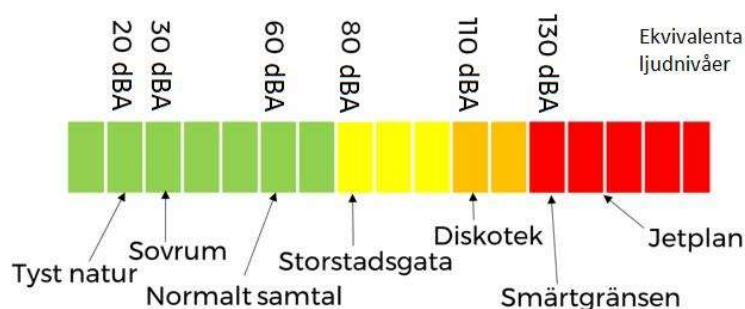
Begreppet riktvärde är det värde som bedömts rimligt att eftersträva generellt eller i ett enskilt ärende. Detta skiljer sig från begreppet *gränsvärde*, vilket innebär att åtgärder måste tas för att klara gällande gränsvärde.

Ett riktvärde är ett styrinstrument som inte är rättsligt bindande. Med den samordning av plan- och bygglagen och Miljöbalken som trädde 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 ca 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.

² European Environment Agency (2010) *Good practice guide on noise exposure and potential health effects*, EEA Technical rapport nr 11/2010.



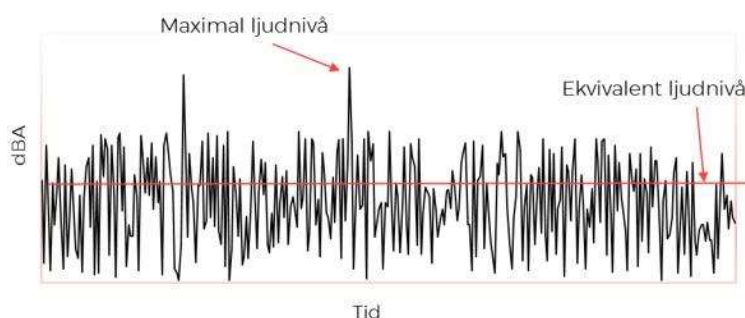
Figur 2. Exempel på typiska ljudnivåer.

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

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 3.



Figur 3. 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.

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 oftast en beräknad eller uppmätt ljudnivå på fasad, inklusive alla relevanta reflexer, men sedan reducerad med 6 dB.

Uteplats

Med uteplats³ avses, gemensamt eller privat, iordningställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden.

Bostadsrum

Bostadsrum definieras som alla rum i bostaden för permanentboende och fritidshus där en låg ljudnivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro (t.ex. vardagsrum) och matrum som används som sovrum. Vardagsrum med kök i öppen planlösning räknas som bostadsrum. Däremot räknas inte kök, hall och tvättstuga som bostadsrum. Förråd och källare räknas som biutrymme.⁴

Ljud på långa avstånd och slutna gårdar

Ett problem med nuvarande beräkningsmodell för vägtrafik är hur ljud på långa avstånd beräknas. Beräkningsmodellens noggrannhet för vägtrafik kan säkerställas på avstånd upp till 300 m och därefter minskar noggrannheten, vilket kan medföra för lågt beräknade ljudnivåer på långa avstånd. Beräkningsmodellen för järnvägstrafik är däremot tillförlitlig på längre avstånd än 300 m eftersom ljudutbredningsmodellen för järnvägstrafik är mer avancerad än den för vägtrafik.

På baksidan av byggnader, på innergårdar och på delvis inglasade balkonger ger nuvarande beräkningsmodeller osäkra resultat för både väg- och järnvägstrafik. Beräkningar visar konsekvent på lägre ljudnivåer än uppmätta.

För att kompensera för att ljudnivåerna kan underskattas vid vissa slags beräkningar kan en ljudnivå adderas till de beräknade ljudnivåerna. Exempelvis kan ett värde (exempelvis 45 dBA) logaritmiskt adderas till det beräknade värdet i närheten till större trafikleder och ett annat värde (exempelvis 40 dBA) adderas vid längre avstånd till trafikleder. På mycket stort avstånd görs ingen korrektion.⁵ Generellt påverkar detta endast ljudnivåer från vägtrafik ≤ 50 dBA.

4 HÄLSA OCH HÅLLBAR UTVECKLING

Buller erkänns av Världshälsoorganisationen (WHO) som den näst mest skadliga miljöstressfaktorn i Europa efter luftföroreningar. När vi utsätts för buller höjs blodtrycket. Långvarig exponering leder till stress vilket kan orsaka spänningshuvudvärk, sus i öronen, tinnitus och i värsta fall hjärt- och kärlsjukdomar.

En stor del av det buller som människor upplever i sina bostäder är så kallat omgivningsbuller, vilket ställer stora krav på kommunerna att planera och utforma bebyggelsen för att skapa goda boendemiljöer. I planeringsskedet finns krav i PBL att säkerställa att bullret inte ska orsaka olägenhet, och för den bedömningen används riktvärden i Trafikbullerförordningen och från Boverket. Det är också viktigt att den som projekterar, producerar eller förvaltar en byggnad säkerställer att byggnaden klarar kraven enligt Boverkets byggregler.

Sömnstörningar är en av de allvarligaste effekterna av samhällsbuller eftersom ostörd sömn är en förutsättning för att människan ska fungera bra både fysiologiskt och mentalt. Buller nattetid kan få

³ Naturvårdsverket (2018) *Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder*. ÄNR NV-08465-15. Naturvårdsverket: Stockholm.

⁴ Naturvårdsverket (2013, rev 2016) *Nationell samordning av omgivningsbuller - Redovisning av arbetsgruppen "Gemensamma definitioner och begrepp"*

⁵ WSP (2014) *Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län*. WSP: Stockholm.

omedelbara effekter på sömnen och påverka vårt välbefinnande dagen efter, men det kan också få allvarigare negativa hälsoeffekter om sömnstörningen kvarstår en längre tid.

Genom att säkerställa en god ljudmiljö verkar vi för att uppfylla FN:s Globala miljömål:



5 BEDÖMNINGSGRUNDER

Nedan redovisas gällande bedömningsgrunder. Vid nybyggnation av bostäder gäller olika riktvärden för trafik- och industribuller.

5.1 TRAFIK- OCH HELIKOPTERBULLER

För trafik- och helikopterbuller gäller *Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader*, med ändring SFS 2017:359. Riktvärdena i förordningen ska tillämpas i detaljplaneärenden, i ärenden om bygglov och i ärenden om förhandsbesked påbörjade från och med 2 januari 2015. Nedan följer en sammanfattning av riktvärdena:

- 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad och
- 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan anordnas i anslutning till bostad

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället att 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad inte bör överskridas. Riktvärden för uteplats gäller även för små lägenheter.

Om riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad ändå överskrids bör minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasad och minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids nattetid vid fasad.

Om 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats ändå överskrids får den göra det högst fem gånger per timme under perioden kl. 06-22 och då med högst 10 dB.

Buller från flygplatser bör inte överskrida 55 dBA FBN och 70 dBA maximal ljudnivå för flygtrafik vid en bostadsbyggnads fasad. Om ljudnivån 70 dBA maximal ljudnivå för flygtrafik ändå överskrids, bör nivån inte överskridas mer än 16 gånger mellan kl. 06.00 och 22.00 och tre gånger mellan kl. 22.00 och 06.00.

5.2 RIKTVÄRDEN FÖR BULLER PÅ SKOLGÅRD

Bedömningsgrunden för förskolor/skolors skolgård är baserad på Naturvårdsverkets vägledning *Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik på skolgård*⁶ (2023), se Tabell 1.

Tabell 1. Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid skolgård.

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå för dygn [dBA]
Minst 50 procent av skolgårdens yta*	50
Övriga vistelseytor inom skolgården	55

* De ytor där barnen befinner sig mest, exempelvis för lek eller vila.

Riktvärdet 50 dBA bör så långt det är möjligt även uppfyllas vid de delar av skolbyggnadens fasader som vetter mot ljudskyddad sida, normalt skolgård och utevistelseytor.

5.3 INDUSTRIBULLER

För industribuller gäller riktvärden enligt Boverkets rapport 2015:21 Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder – en vägledning, se Tabell 2. Dessa bör enligt rapporten gälla vid planläggning och bygglovsprövning av bostadsbebyggelse i områden som påverkas av industri- och annat verksamhetsbuller. Dock är det den som ska tillämpa plan- och bygglagen som ska göra bedömningen då det i enskilda fall kan finnas skäl att tillämpa andra värden.

I första hand bör man sträva efter att efterfölja riktvärdena enligt Zon A i Tabell 2. Bedömningen får göras i bygglovsskedet.

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet enligt Boverket Rapport 2020:8. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad

Tidsperiod	L _{eq} dag (kl. 06–18)	L _{eq} kväll (kl. 18–22) Lördagar, söndagar och helgdagar dag + kväll (kl. 06–22)	L _{eq} natt (kl. 22–06)
Zon A* <i>Bostadsbyggnader bör kunna medges upp till angivna nivåer.</i>	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B <i>Bostadsbyggnader bör kunna medges förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas.</i>	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C <i>Bostadsbyggnader bör inte medges.</i>	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA
<i>Ljuddämpad sida och uteplats</i>	45 dBA	45 dBA	40 dBA

* Vad avser buller från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet tillämpas värdena för ljuddämpad sida också på den exponerade sidan.

⁶ Naturvårdsverket (2017) *Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik*. NV-01534-17. Naturvårdsverket: Stockholm.

Utöver detta gäller följande för frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad:

- Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en luddämpad sida avser begränsningen den luddämpade sidan.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande, eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter, bör värdena i tabellen sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

6 UNDERLAG

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan. WSP utgår ifrån att allt underlag som mottas är korrekt och tar inte ansvar för eventuella felaktigheter som kan finnas i sådant underlag eller för fel som det föranlett i WSP:s leverans.

6.1 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Följande kart- och terrängmaterial har använts i beräkningarna:

- Fastighetskarta (shape) från Metria, inköpt 2021-05-10
- Höjdmodell (LAS-data) från Metria, inköpt 2021-05-10
- Uppgift om trafikflöde, hastighet och andel tung trafik för CV-gatan från Sofi Ersson, Örebro kommun, 2023-11-24
- Trafikflöde Södra Grev Rosengatan hämtat från Trafikverkets vägtrafikflödeskarta, 2021-05-25
- Illustration över planerad ny bebyggelse för etapp 1 från Johan Henrikson, Tengbom Architects, 2024-04-03
- Illustration över planerad övrig bebyggelse från Benjamin Rubin, Jernhusen, 2021-04-29.

Strukturplan för planerad bebyggelse med byggnadsvolymer och angivna antal våningar har tillhandahållits av Jernhusen enligt tidigare utredning.

6.2 VÄGTRAFIK

Trafikunderlag för CV-gatan har tillhandahållits av Örebro kommun. Trafikflöde på Södra Grev Rosengatan har hämtats från Trafikverkets vägtrafikflödeskarta, andel tunga fordon samt hastighet har antagits lika som CV-gatan. Trafikuppgifter om infarten till förskolan har erhållits från Tengbom Architects, där uppgifter om att 75 förskoleplatser finns tillgängliga vilket har omvandlats till ca 150 fordonspassager. Trafikdata för vägarna som inkluderats i beräkningarna presenteras i Tabell 3. Uppgifter om dygnsfördelning har inte funnits tillgänglig.

Tabell 3. Trafikinformation för vägtrafik, prognosår 2045.

Väg	ÅDT 2045 Scenario 1 (antal fordon)	ÅDT 2045 Scenario 2 (antal fordon)	Andel tung trafik (%)	Hastighet (km/h)
CV-gatan	10 000	15 000	8	40
Södra Grev Rosengatan	6 000	6000	8	40
Infarten till förskolan	150	150	0	10

6.3 INDUSTRI

För att klargöra hur byggnaderna i Etapp 1 påverkas av industribuller kombineras indata från en tidigare industribullerkartläggning (utförd av Miljö- och Säkerhetsteknik i Lunden år 2017) med befintlig bullerberäkningsmodell upprättad av WSP. Vissa av ljudkällorna har tagits bort från den tidigare industribullerutredningen för att ge plats för planerade bebyggelsen. Ljuddata från rapporten avser enbart ekvivalent ljudnivå, således redovisas inte maximal ljudnivå för industribullret. Låga ekvivalenta ljudnivåer nattetid indikerar dock kraftigt reducerad verksamhet och det finns därmed inte skäl att anta att risk föreligger för omfattande höga intermittenta ljudnivåer nattetid.

Vid full utbyggnad av bostäder på detaljplaneområdet kommer industrin avvecklas ytterligare.

6.4 HELIKOPTERBULLER

6.4.1 Helikoptertyp

Region Örebro län har inte någon egen helikopter, men flera olika helikopteroperatörer flyger till Universitetssjukhuset Örebro (USÖ). De två vanligaste helikoptertyperna är EC145 och AW169, men även andra helikoptertyper (t.ex. Försvarmaktens) kommer på besök någon gång emellanåt.

6.4.2 Ljuddata

Den helikoptertyp som under överskådlig framtid blir den mest frekvent förekommande är AW169 varför ljuddata för denna använts i beräkningarna. Även andra typer - större som mindre - kan förekomma, men det ses som undantagsfall.

Ljudeffektdata är hämtade ur mättrapport för aktuell helikoptertyp⁷. Endast ljudnivåer vid landning beräknas, då dessa ger de dimensionerande ljudnivåerna (högre än vid start och överflygning).

6.4.3 Flygrörelser

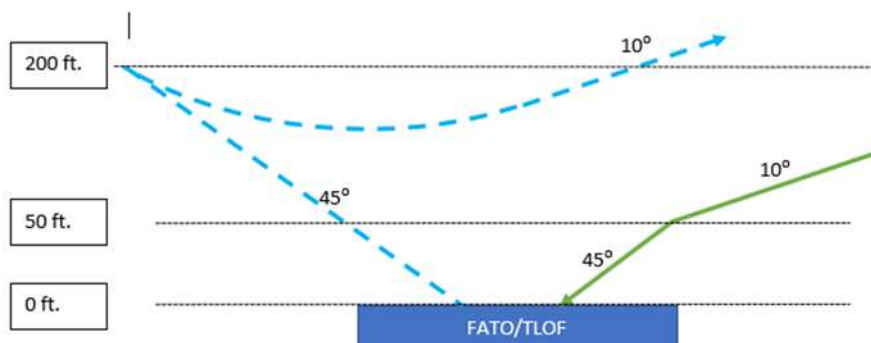
De senaste åren har det varit 75–100 helikopterflygningar (150–200 rörelser) per år till USÖ, dvs knappt två flygningar i veckan. Helikoptrarna kan komma alla tider på dygnet, och fler under sommar- än vinterhalvåret. Det är troligt att detta kommer att öka då USÖ specialiserar sig på några typer av sjukvård där ambulanshelikoptrar är en viktig del av vårdkedjan. Dessutom går utvecklingen i Sverige mot fler helikoptrar inom sjukvården, även lite större "långdistanshelikoptrar", vilket bör leda till att helikopterbesök blir allt vanligare.

⁷ Rapport ÖS4234CKIVAHBO (Systemskedet) och ÖS4237CK Tillbyggnad Öster, Ljudmätning - Helikoptertyp AW169, Brekke Strand 2018-09-05

Som underlag för bedömning av fördelning av flygrörelser under dygnet till/från USÖ har statistik för år 2020 använts, då 80% av flygningarna skedde kl. 06-22 och ca 20% av flygningarna skedde kl. 22-06. Totalt antal rörelser under 2020 uppgick till 150.

6.4.4 Start/landningsprofiler

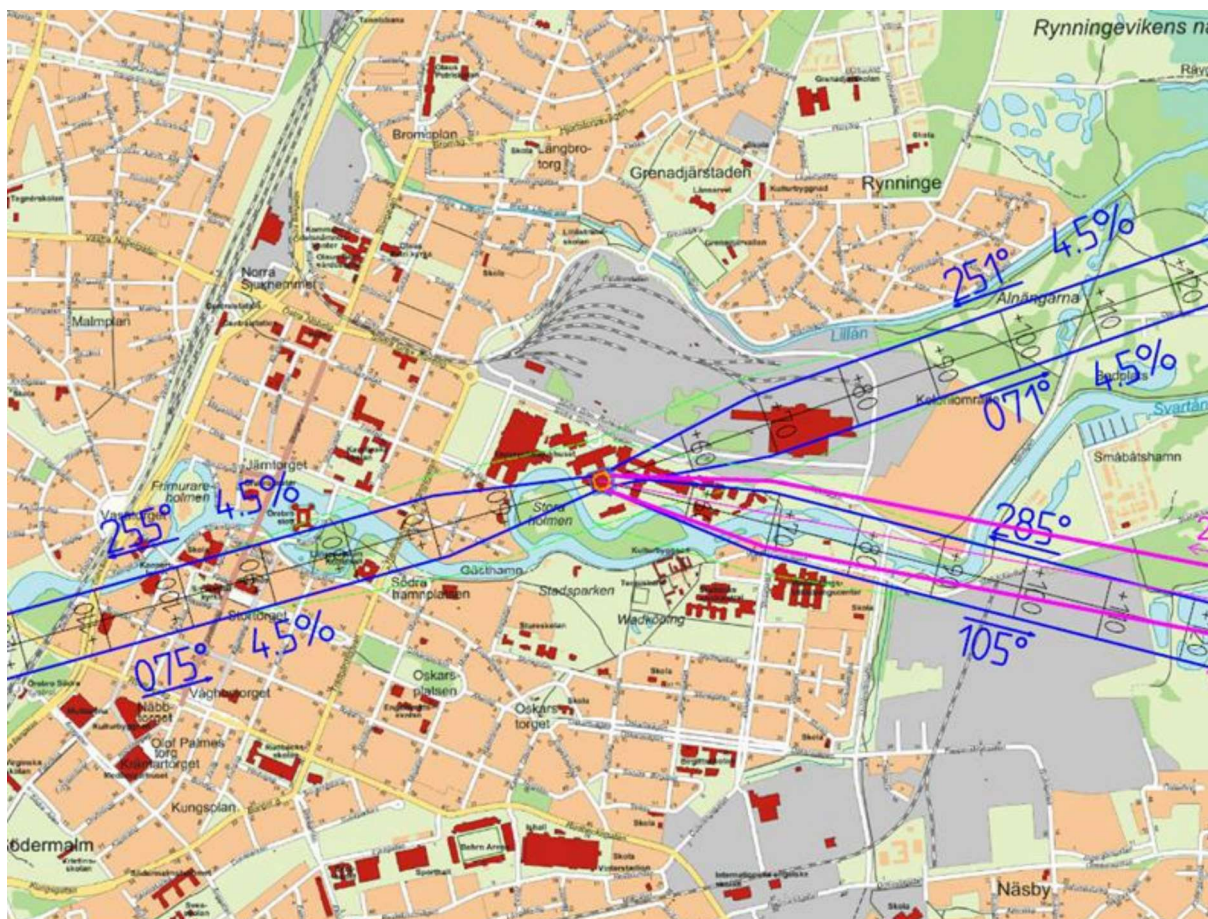
Beräkningarna har utgått från startprofil CAT A för helikoptern. Förslag på motsvarande landningsprofil, se Figur 4, är generell. I beräkningarna har endast landningsprofilen ansatts.



Figur 4. Landningsprofil (grön heldragen linje) som används i beräkningarna, samt startprofil enligt CAT A (blåstreckad linje).

6.4.5 Flygsektorer

Beräkningarna är baserade på inflygning med helikopter (orsakar högst bullernivå) längs centrumlinje i respektive hinderfria sektorer, riktning SV och NO. Under närmste året är planen att komplettera med ytterligare en sektor. Bullerspridningsberäkning har inte utförts för denna, då dess inverkan på CV-området kommer att bli mindre än dagens NO-sektor. Alla sektorerna är markerade i Figur 5. Vid akut inflygning kan piloten välja andra flygvägar.



Figur 5. In-/utflygningssektorer till USÖ idag (blå, i riktning SV-NO) samt framtida (cerise alt. blå, i riktning SO).

I framtiden (uppskattningsvis 5-10 år) kan helikopterflygplatsen komma att flyttas och även in-/utflygningssektorernas riktning kommer då att förändras, varav den sektor som påverkar CV-området sannolikt får en riktning mer åt NNO.

7 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Beräkningarna av ljudnivå har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 9. 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*.⁸ Beräkningarna tar inte hänsyn till eventuell dämpning på grund av buskar och träd.

Ljudnivåer som visas i form av färgfält är beräknade inklusive reflexer – alltså inte som frifältsvärde. Ljudnivåer vid fasad är beräknade som frifältsvärden, alltså utan reflex i egen fasad.

Vid beräkning av frifältsvärde vid fasad, samt vid uteplats och skolgård, har 3:e ordningens reflektioner använts. Mottagarhöjd vid samtliga bostadshus har satts till 2 meter över golv på samtliga

⁸ Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län, rapport 2016:03, Centrum för arbets- och miljömedicin, Stockholms läns landsting, pp. 11 (1), 2016

våningsplan. Våningshöjd är satt till 3 meter. Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 meter över mark och har beräknats med upplösningen 5×5 meter, samt 3:e ordningens reflektioner.

Beroende på vilket beräkningsprogram som använts för beräkningar av ljudnivå från trafik 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.

7.1 VÄGTRAFIK

Beräkningarna för ljudnivåer från vägtrafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Vägtrafikbuller – nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*⁹. Enligt beräkningsmodellen för vägtrafikbuller är giltigheten för beräkningsmodellen begränsad till avstånd upp till 300 m från vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden (0–3 m/s). Beräkningsmodellen utgår från konstant flödande trafik utan inbromsande eller accelererande trafik vid korsning eller busshållplats samt en torr vägbanan och dubbfria däck. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på ca 3 dB på över 50 meters avstånd och 5 dB på över 200 meters avstånd från källan i ett medvindsförhållande. Beräkningar av maximal ljudnivå har baserats på en 95-percentil för vägarna i samtliga scenarier.

7.2 INDUSTRIBULLER

Beräkningarna för buller från industri har utförts i enlighet med rapporten *Environmental noise from industrial plants – General Prediction method – Report no. 32 från Danish Acoustical Laboratory*. Detta är en del av den Nordiska beräkningsmodellen. Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett så kallat medvindsfall, d.v.s. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$). I beräkningsmodellen anges den beräknade ekvivalenta ljudnivån inom ± 2 dB i beräkningspunkter. På längre avstånd, upp till 300–500 m och för extremt ojämn terräng förväntas den ekvivalenta ljudnivån vara inom ± 3 dB.

Beräkningsgången kan kort beskrivas enligt följande:

- Digitalt kartunderlag över anläggningen och dess närområde har använts som grunddata i beräkningsprogrammet.
- Ljudeffektnivån hos ljudkällorna är bestämd genom direktfältsmätningar och/eller uppgifter från datablad.
- Utifrån kartunderlaget har samtliga externbullerkällor av betydelse matats in som punkt-, linje- eller areakällor inplacerade i kartans koordinatsystem.
- Bullerkällornas utstrålade ljudeffektnivå har angetts som källdata.
- Beräkningsprogrammet tar hänsyn till ytor, topografi och byggnader som befinner sig i närheten av källorna samt utefter ljudets utbredning i omgivningen. Detta innebär att eventuella ljudreflektioner eller skärmningar som påverkar ljudutbredningen från respektive källa räknas in automatiskt.
- Övriga dämpande parametrar som ingår i beräkningen är dämpning på grund av avståndet, atmosfärsdämpning samt markdämpning (hård eller mjuk mark).
- Resultatet redovisas som beräknad total ljudtrycksnivå vid beräkningspunkter samt i bullerspridningskartor i färg där nivågränser redovisas i steg om 5 dB.

⁹ Naturvårdsverket (1996) *Vägtrafikbuller - Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*. Rapport 4653. Naturvårdsverkets förlag: Stockholm.

7.3 HELIKOPTERBULLER

Bullerspridningsberäkningarna för buller från helikopterbuller är utförda i enlighet med rapporten Environmental noise from industrial plants – General Prediction method – Report no. 32 från Danish Acoustical Laboratory. Beräkningarna har utförts med programvaran SoundPLAN, version 9. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng och byggnader. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning, vilket innebär att reflektioner och skärmning påverkar ljudutbredningen. I beräkningarna tas hänsyn till markdata och mark behandlas som mjuk eller hård i enlighet med ytors klassificering som framgår på fastighetskarta.

Helikoptern har modellerats som en linjekälla med utsträckning enligt kap 6.4.5.

På grund av få helikopterrörelser har inte FBN beräknats, utan endast maximal ljudnivå.

8 RESULTAT

Resultatet av beräkningarna visas i bilaga 1-14.

Beräkningar av trafikbuller har gjorts med trafikflöden för prognosår 2045 för två scenarion:

- Scenario 1: Utbyggnad av etapp 1 med ny byggnadsutformning framtagen 2024 samt befintlig bebyggelse. CV-gatan får en tillfällig sträckning i anslutning till de aktuella kvarteren och trafikflöde uppskattas till 10 000 fordon/årsmedeldygn.
- Scenario 2 med hela området fullt utbyggt enligt illustrationsplan 2021 med en ny sträckning av CV-gatan i öst-västlig riktning genom området och trafikflödet antas vara 15 000 fordon/årsmedeldygn.

Trafikbuller

Bilaga 1 – Scenario 1 – Ljudnivå vid fasad

Bilaga 2 – Scenario 1 – Ljudnivå i markplan

Bilaga 3 – Scenario 2 – Ekvivalent ljudnivå vid fasad

Bilaga 4 – Scenario 2 – Maximal ljudnivå vid fasad

Bilaga 5 – Scenario 2 – Ekvivalent ljudnivå i markplan

Bilaga 6 – Scenario 2 – Maximal ljudnivå i markplan

Industribuller

Bilaga 7 – Ljudnivå i markplan, dagtid kl. 06-18

Bilaga 8 – Ljudnivå i markplan, kvällstid kl. 18-22

Bilaga 9 – Ljudnivå i markplan, nattetid kl. 22-06

Bilaga 10 – Ljudnivå vid fasad, dagtid kl. 06-18

Bilaga 11 – Ljudnivå vid fasad, kvällstid kl. 18-22

Bilaga 12 – Ljudnivå vid fasad, nattetid kl. 22-06

Helikopterbuller

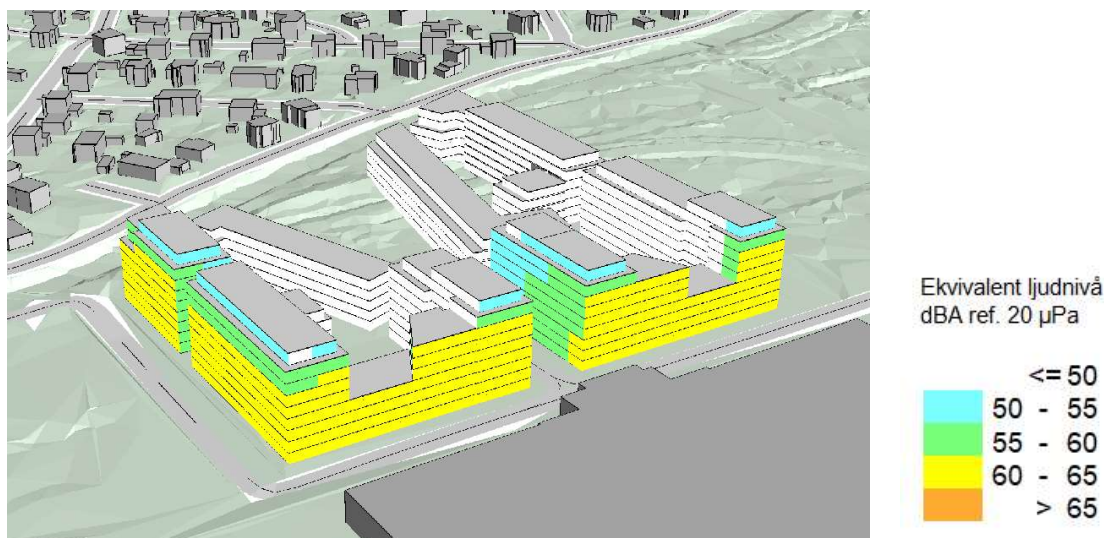
Bilaga 13 – Ljudnivå i markplan, sektor NO

Bilaga 14 – Ljudnivå i markplan, sektor SV

8.1 KOMMENTARER TRAFIKBULLER

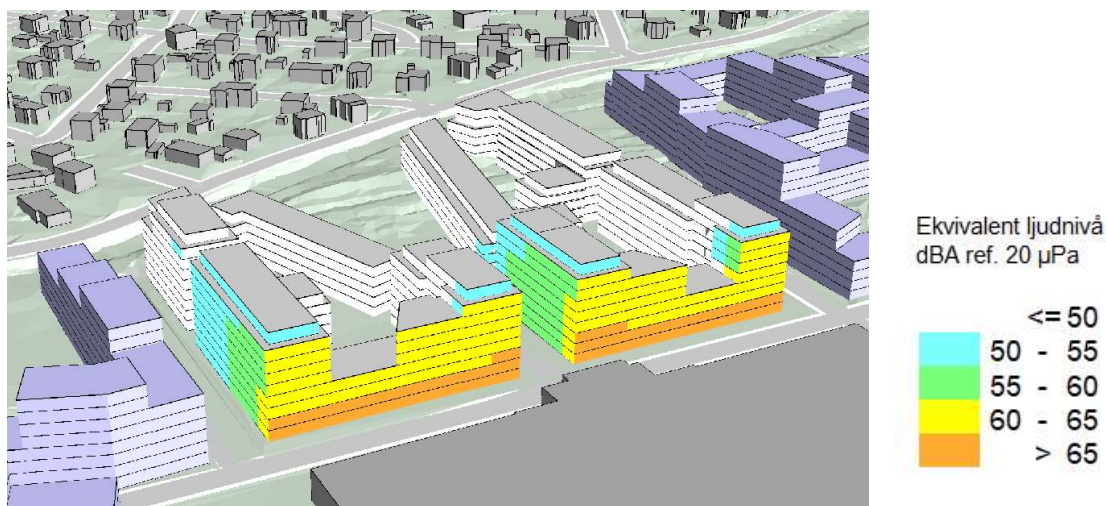
För de två kvarter som utgör etapp 1 måste hänsyn tas till båda beräknade scenarion då CV-gatan. I scenario 1 planeras med en tillfällig vägsträckning längs det västra kvarteret och i scenario 2 är byggnationen runt omkring etapp 1 utbyggd och sträckningen av CV-gatan har ändrats till öst-västlig riktning söder om de båda kvarteren och då dessutom med ett ökat trafikflöde.

För scenario 1 visar beräkningarna att riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad, 60 dBA, överskrids för de sex och sju nedersta våningsplanen vid de flesta fasader som vetter mot CV-gatan, se Figur 6 nedan där gulmarkerade fasader visar ekvivalent ljudnivå 60–65 dBA. Dessutom överskrids de tre nedersta våningsplanen en bit in på de fasader som vetter mot infarten till förskolan. Lägenheter på våning 1–7 i dessa huskroppar måste planeras genomgående med hälften av bostadsrummen i en bostad vända mot gården. I övriga delar av kvarteren kan lägenheter planeras fritt.



Figur 6. Scenario 1, etapp 1 utbyggd

För scenario 2, med hela området utbyggt och då CV-gatan har fått en permanent dragning, visar beräkningarna att riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad överskrids vid de åtta nedersta våningarna vid samtliga fasader som vetter mot CV-gatan, se Figur 7. Dessutom uppstår överskridanden en bit in på fasaderna som vetter mot infarterna, nämligen de 4-6 nedersta våningsplanen. Lägenheter på våning 1-8 i dessa huskroppar måste planeras genomgående med hälften av bostadsrummen i bostaden vända mot en sida där riktvärdena vid fasad, 55 dBA ekvivalent samt 70 dBA maximal ljudnivå, innehålls.



Figur 7. Scenario 2, område fullt utbyggt

Vid de fasader som i Figur 6 och Figur 7 är gulmarkerade, dvs ekvivalent ljudnivå uppgår enligt beräkningarna till 60-65 dBA, kan små lägenheter mindre än 35 m² planeras. Vid fasader där ekvivalent ljudnivå är beräknad till >65 dBA krävs dock att lägenheter planeras genomgående.

8.1.1 Skolgård

Enligt beräkningarna är det möjligt att klara riktvärdet 50 dBA ekvivalent ljudnivå på minst 50 % av skolgårdens yta för både scenario 1 och scenario 2, se ljudspridningskartorna i Figur 8 och Figur 9. Där ljudnivåerna uppgår till 55 dBA kan övrig verksamhet förläggas.



Figur 8. Scenario 1. Röd markering visar ungefärlig placering av skolgård.

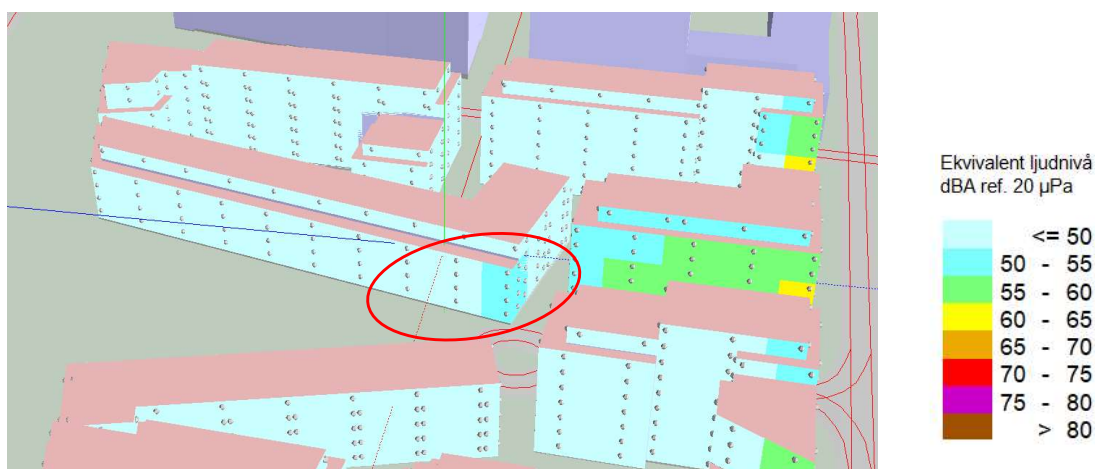


Figur 9. Scenario 2. Röd markering visar ungefärlig placering av skolgård.

Fasadnivåer underskrider 50 dBA på majoriteten av skolans fasader om skolan planeras anläggas i hörnet av ena byggnaden, se Figur 10 och Figur 11. Detta gäller både för scenario 1 och 2.



Figur 10. Fasadnivåer på förskola, scenario 1. Röd inringning visar ungefärlig placering av förskola.



Figur 11. Fasadnivåer på förskola, scenario 2. Röd inringning visar ungefärlig placering av förskola.

8.1.2 Påverkan från lokalgator

I beräkningarna har ingen trafik tagits med för de planerade lokalgatorna. Överslagsmässiga beräkningar indikerar att trafikflödet på lokalgatorna behöver uppgå till ca 1000 fordon per dygn för att riktvärdet 60 dBA vid fasad ska överskridas, förutsatt att ingen tung trafik förekommer. Lokalgatorna bör därför troligtvis inte påverka planläggning av bostäder i området. Om trafikflödena på lokalgatorna bedöms överstiga ca 1000 fordon per dygn bör beräkningarna uppdateras. Trafikflöden har dock uppskattats vid infarten till förskolan, 150 fordonspassager/årsmedeldygn. Detta beräknades inte ha någon större inverkan på ljudnivåerna.

8.1.3 Uteplatser

Enskilda uteplatser kan placeras där den beräknade ljudnivån är högst 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal. De kvarter där ljudnivån överskrider riktvärdena mot gata kan uteplatser placeras in mot gården. För båda kvarteren i etapp 1 finns möjlighet att anordna gemensam uteplats på innergårdarna där riktvärdena enligt beräkningarna innehålls.

8.2 KOMMENTARER INDUSTRIBULLER

Beräkningarna visar att riktvärden enligt kapitel 5.3 innehålls för samtliga bostäder och samtliga tidsperioder i Etapp 1.

8.3 KOMMENTARER HELIKOPTERBULLER

Helikopterrörelser över CV-området kommer att inträffa sällan, även om de kan förväntas öka i framtiden. Vid dessa tillfällen kommer passagera att kunna medföra maximala ljudnivåer om L_{FMax} 90-95 dBA, lokalt upp till 100 dBA, utanför de mest utsatta bostäderna vid flygning längs NO-sektorn. Med en fasadisolering om $R'_w + C_{tr}$ 30 dB skulle detta innebära ca L_{FMax} 60-65 dBA (lokalt 70 dBA) inomhus i rum som vetter mot helikoptern. Högre fasadljudisolering ger lägre ljudnivå inomhus. Vid flygning längs SV-sektorn beräknas ljudnivåerna som mest bli ca L_{FMax} 85-90 dBA.

Vid vidare projektering av bostäderna bör fasadljudisoleringen nogga dimensioneras för att klara riktvärden för ljudmiljön inomhus.

9 SLUTSATSER

Enligt beräkningarna innehålls riktvärden för buller från industriverksamhet utan åtgärder. Beräkningar av trafikbuller visar att lägenheter i flera av kvarteren behöver planeras genomgående mot gården för att riktvärden ska innehållas då 60 dBA ekvivalent ljudnivå överskrids vid flera fasader vid båda beräknade scenarierna. Alternativt kan lägenheter mindre än 35 m² planeras där ekvivalent ljudnivå är högst 65 dBA. För etapp 1 behöver hänsyn tas till beräknade ljudnivåer för både scenario 1 och 2. Buller från helikopter kommer att överskrida Trafikbullerförordningens riktvärde för maximal ljudnivå, dock är antalet tillfällen få, i genomsnitt 3-4 gånger i veckan, varav någon rörelse kan ske nattetid. Vid vidare projektering av bostäderna bör fasadljudisoleringen nogga dimensioneras för att klara riktvärden för ljudmiljön inomhus.

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.

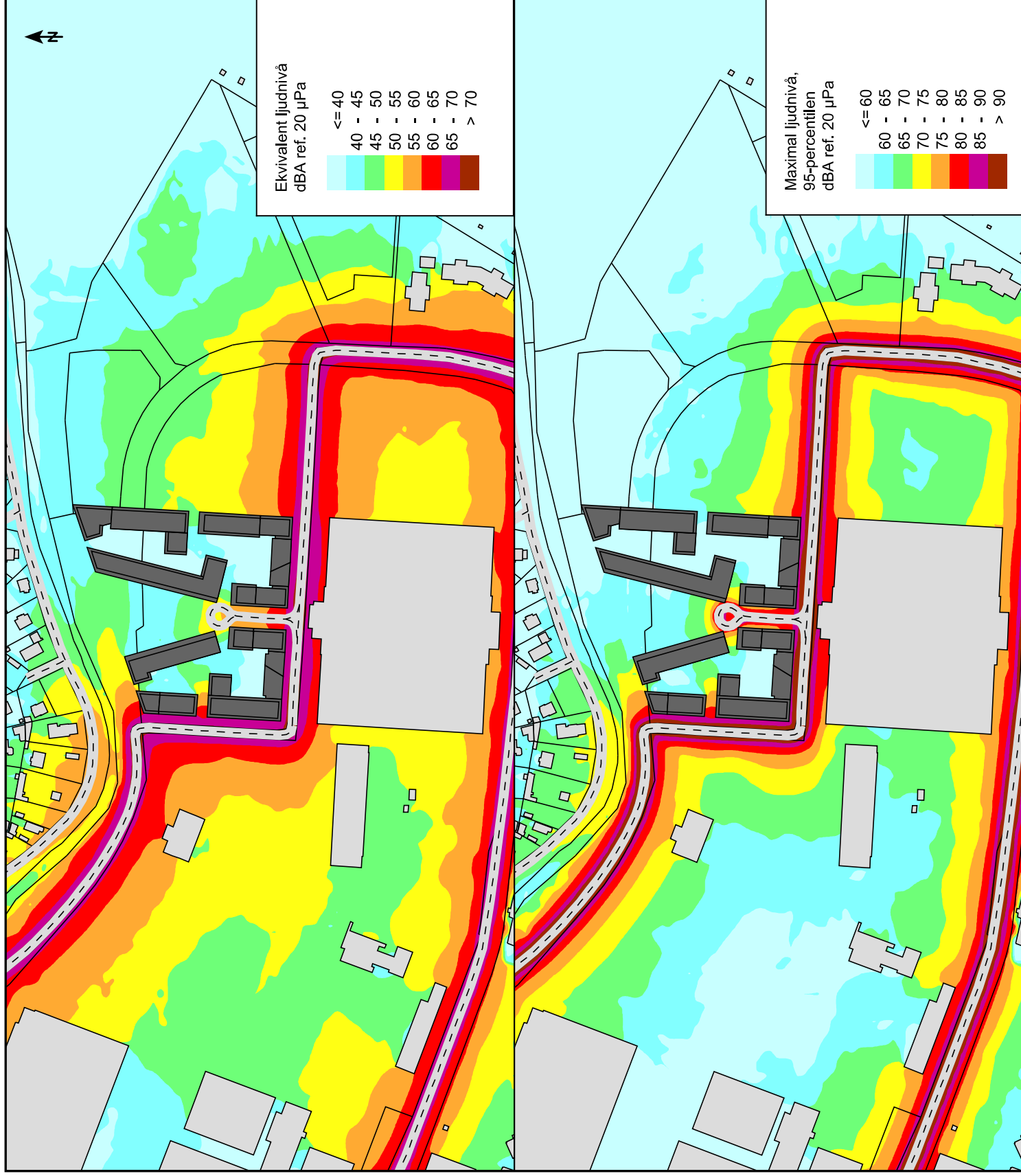
Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling.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

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 2131
550 02 Jönköping
Besök: Lillsjöplan 10

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



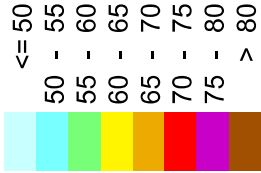


WSP Akustik
Arenavägen 7
SE-121 77 Stockholm
Tel +46 10 7225000



Jernhusen AB
CV-området

Dygnsekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Etapp 1
- Planerad bebyggelse
- Befintliga byggnader
- . Väg

Bilaga 03
Scenario 2
Utbyggt område

Beräkning av ljudnivå från vägtrafik inom
CV-området, Örebro.

Trafikmängder enligt prognosår 2045.

Uppdragsgivare	10368896	Uppdragsledare	Tove Gram
Huvudbyggnad	Karolina Cederstrand	Görningsledare	Tove Gram
Ort och datum	Stockholm 2024-06-14		



(A3) Skala 1:2700

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



Jernhusen AB
CV-området

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



≤ 70
> 70

Teckenförklaring

- Etapp 1
- Planerad bebyggelse
- Befintliga byggnader
- · · · Väg

Bilaga 04
Scenario 2
Utbyggt område

Beräkning av ljudnivå från vägtrafik inom
CV-området, Örebro.

Trafikmängder enligt prognosår 2045.

Uppdragsgivare	10368896	Uppdragsledare	Tove Gram
Handläggare	Karolina Cederstrand	Görningsledare	Tove Gram
Ort och datum	Stockholm 2024-06-14		

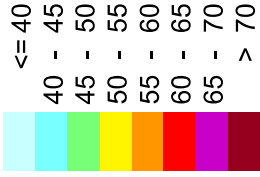


WSP Akustik
Arenavägen 7
SE-121 77 Stockholm
Tel +46 10 7225000

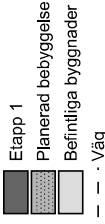


Jernhusen AB
CV-området

Dygnsekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

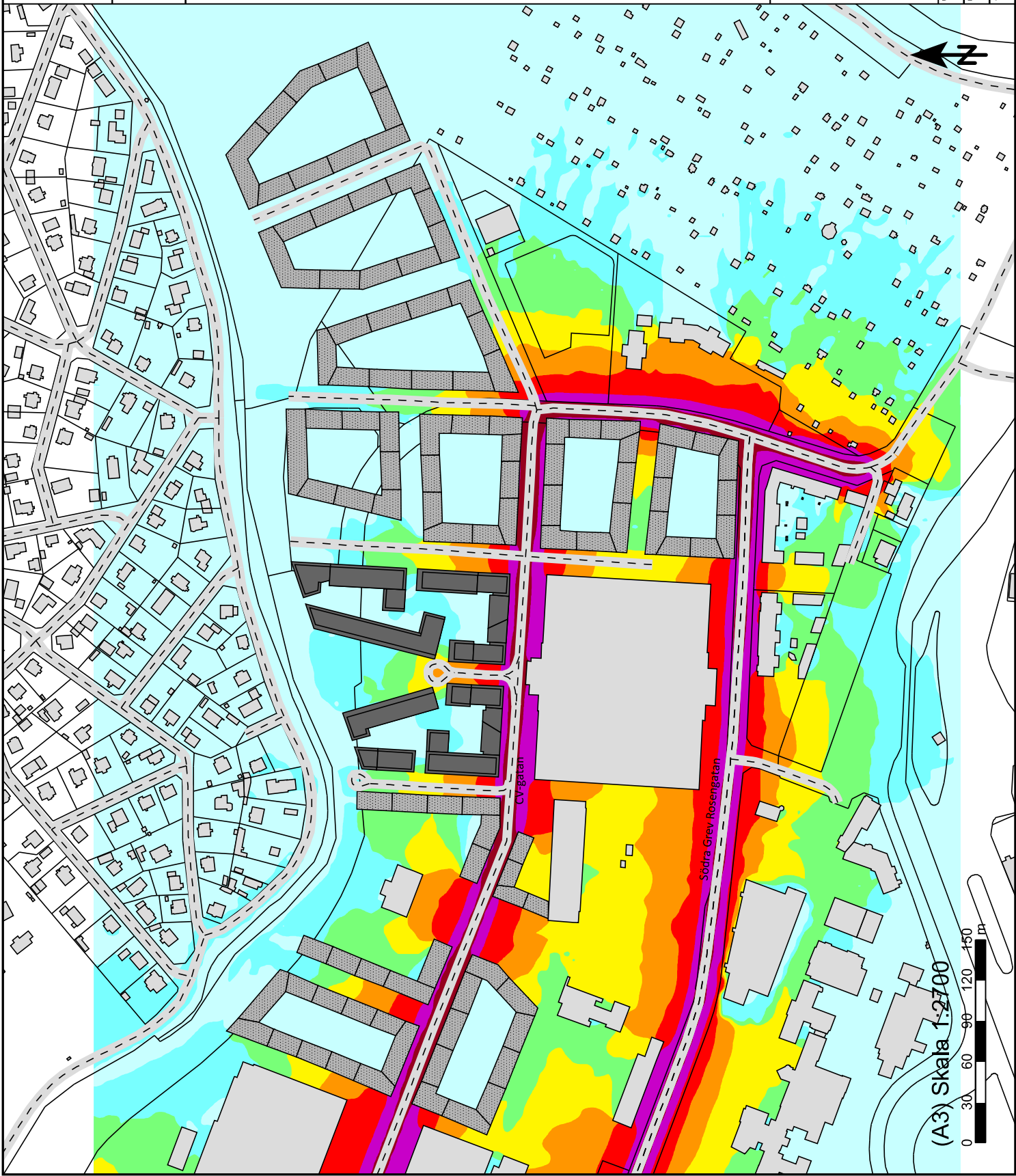


Bilaga 05 Scenario 2 Utbyggt område

Beräkning av ljudnivå från vägtrafik inom
CV-området, Örebro.

Trafikmängder enligt prognosår 2045.

Uppdragsgivare	10368896	Uppdragsledare	Tove Gram
Huvudgata	Karolina Cederstrand	Görningsledare	Tove Gram
Ort och datum	Stockholm 2024-06-14		

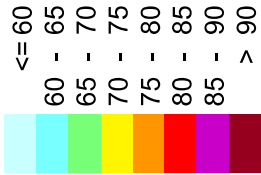


WSP Akustik
Arenavägen 7
SE-121 77 Stockholm
Tel +46 10 7225000



Jernhusen AB
CV-området

Maximal ljudnivå, 95-percentilen
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

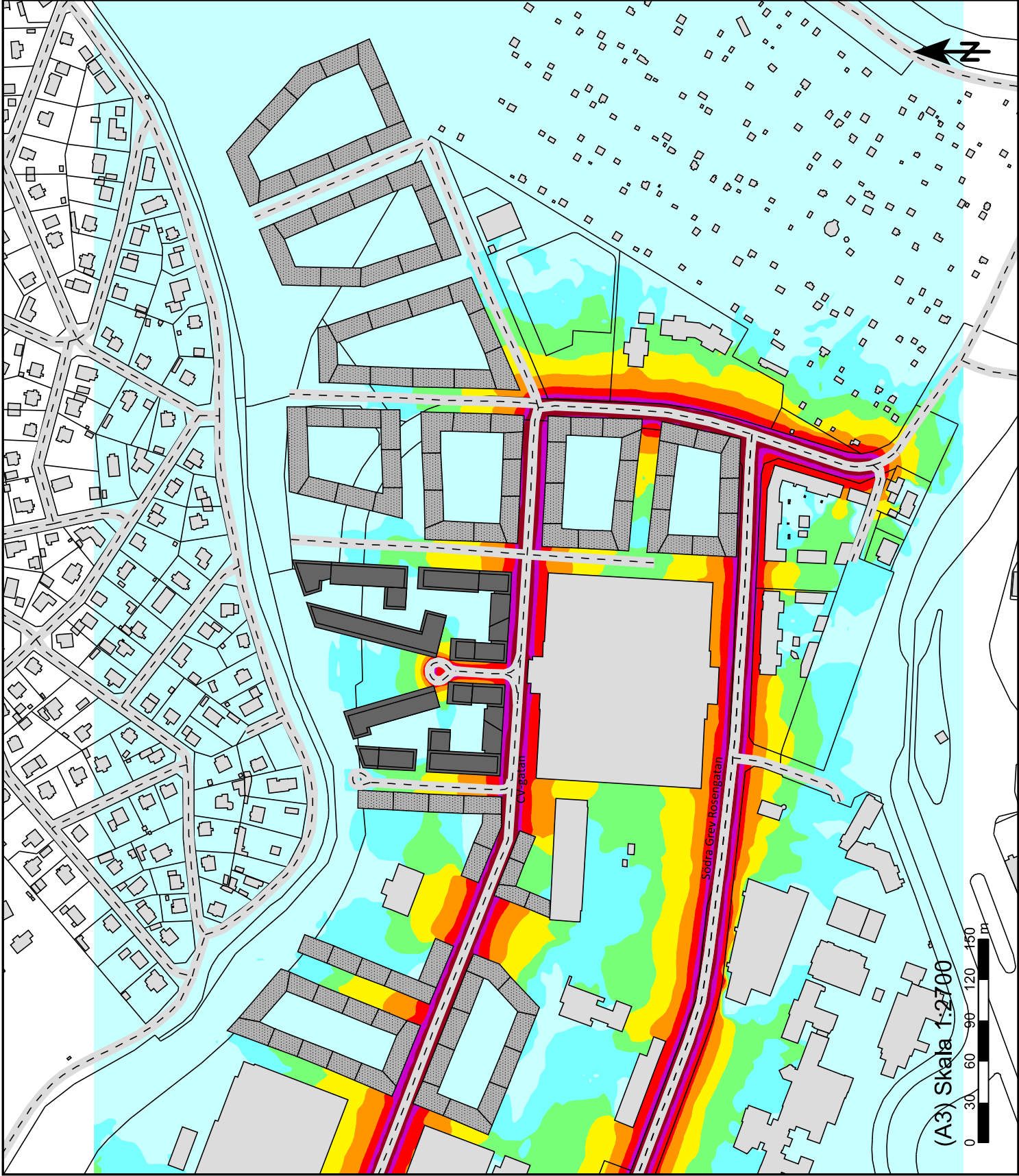
- Etapp 1
- Planerad bebyggelse
- Befintliga byggnader
- · · · Väg

Bilaga 06 Scenario 2 Utbyggt område

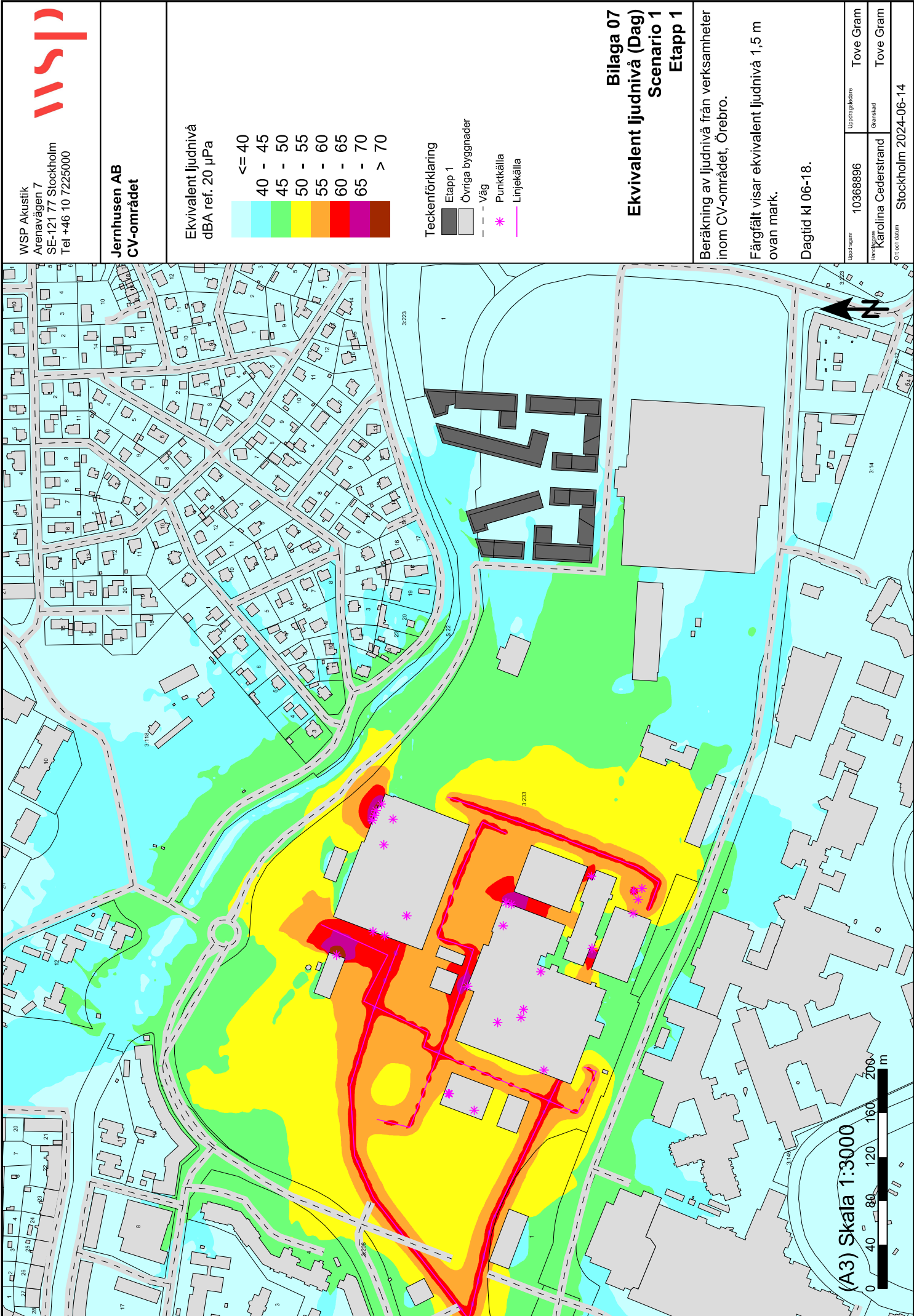
Beräkning av ljudnivå från vägtrafik inom
CV-området, Örebro.

Trafikmängder enligt prognosår 2045.

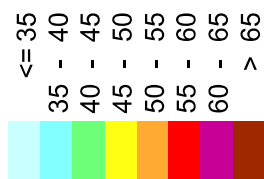
Uppdragsgivare	10368896	Uppdragsledare	Tove Gram
Huvudbyggnad	Karolina Cederstrand	Görningsledare	Tove Gram
Ort och datum	Stockholm 2024-06-14		



(A3) Skala 1:2700



Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

Etapp 1
 Övriga byggnader
 -- -- Väg
 * Punktkälla
 — Liniekälla

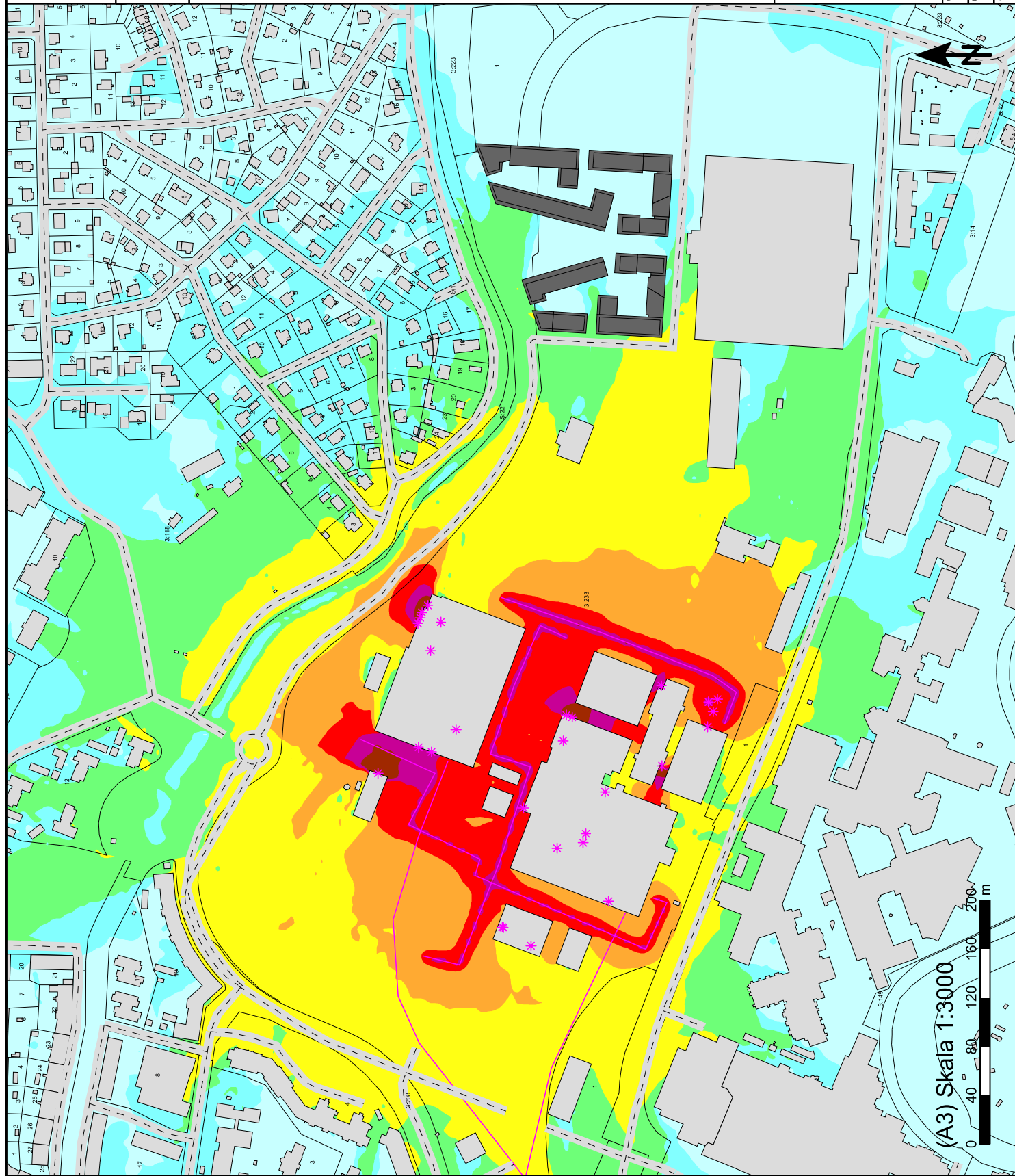
Bilaga 08
Ekvivalent ljudnivå (Kväll)
Scenario 1
Etapp 1

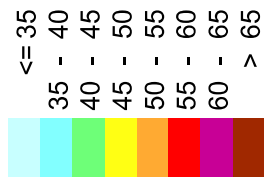
Beräkning av ljudnivå från verksamheter
 inom CV-området, Örebro.

Färgfält visar ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovan mark.

Kvällstid kl 18-22 och helger kl 06-18.

Uppdragsnr	10368896	Uppdragsledare	Tove Gram
Handläggare	Karolina Cederstrand	Gränslad	Tove Gram
Ort och datum Stockholm 2024-06-14			





Teckenförklaring

Etapp 1
 Övriga byggnader
 -- -- Väg
 * Punktkälla
 — Linjekälla

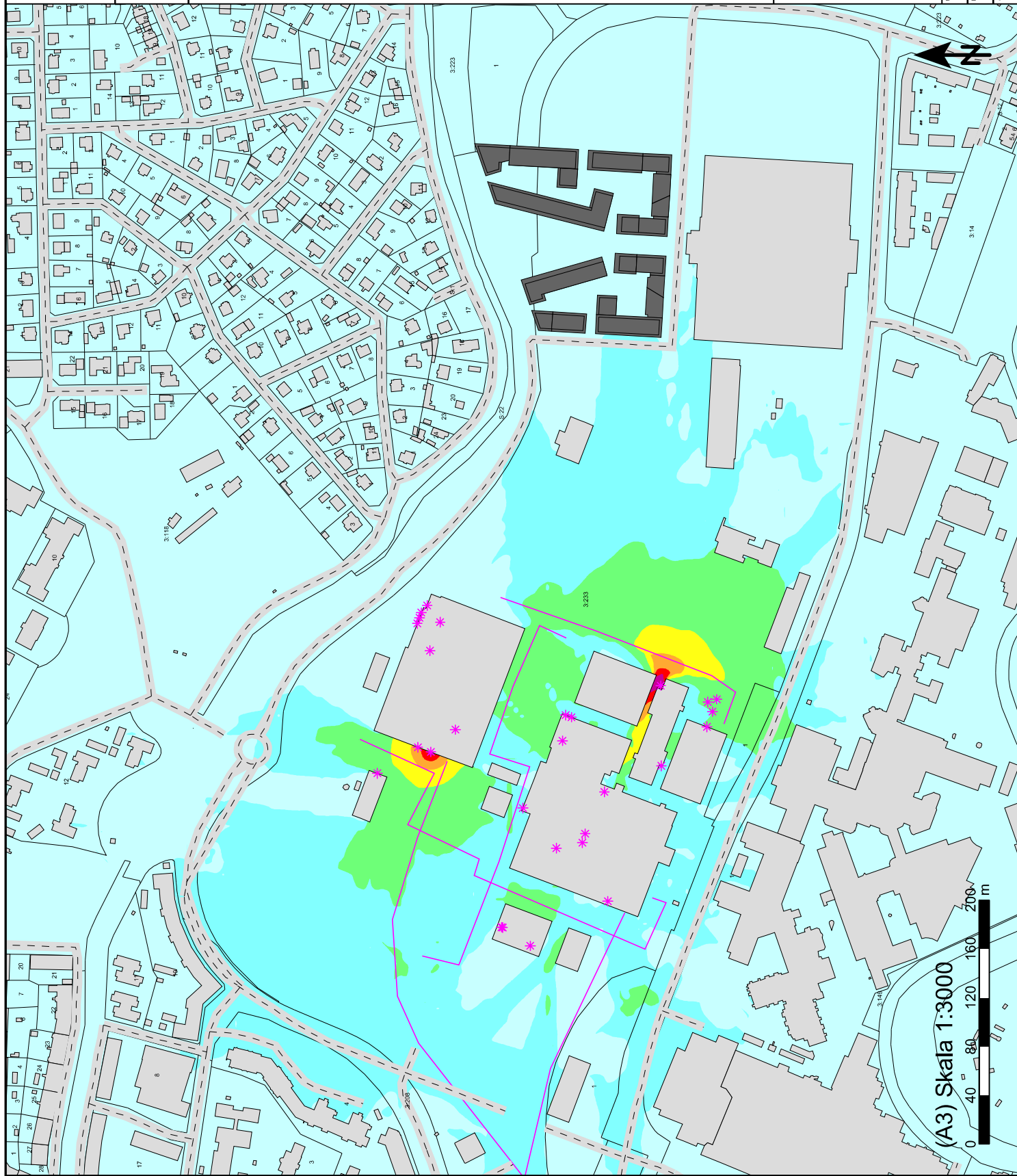
Bilaga 09
Ekvivalent ljustnivå (Natt)
Scenario 1
Etapp 1

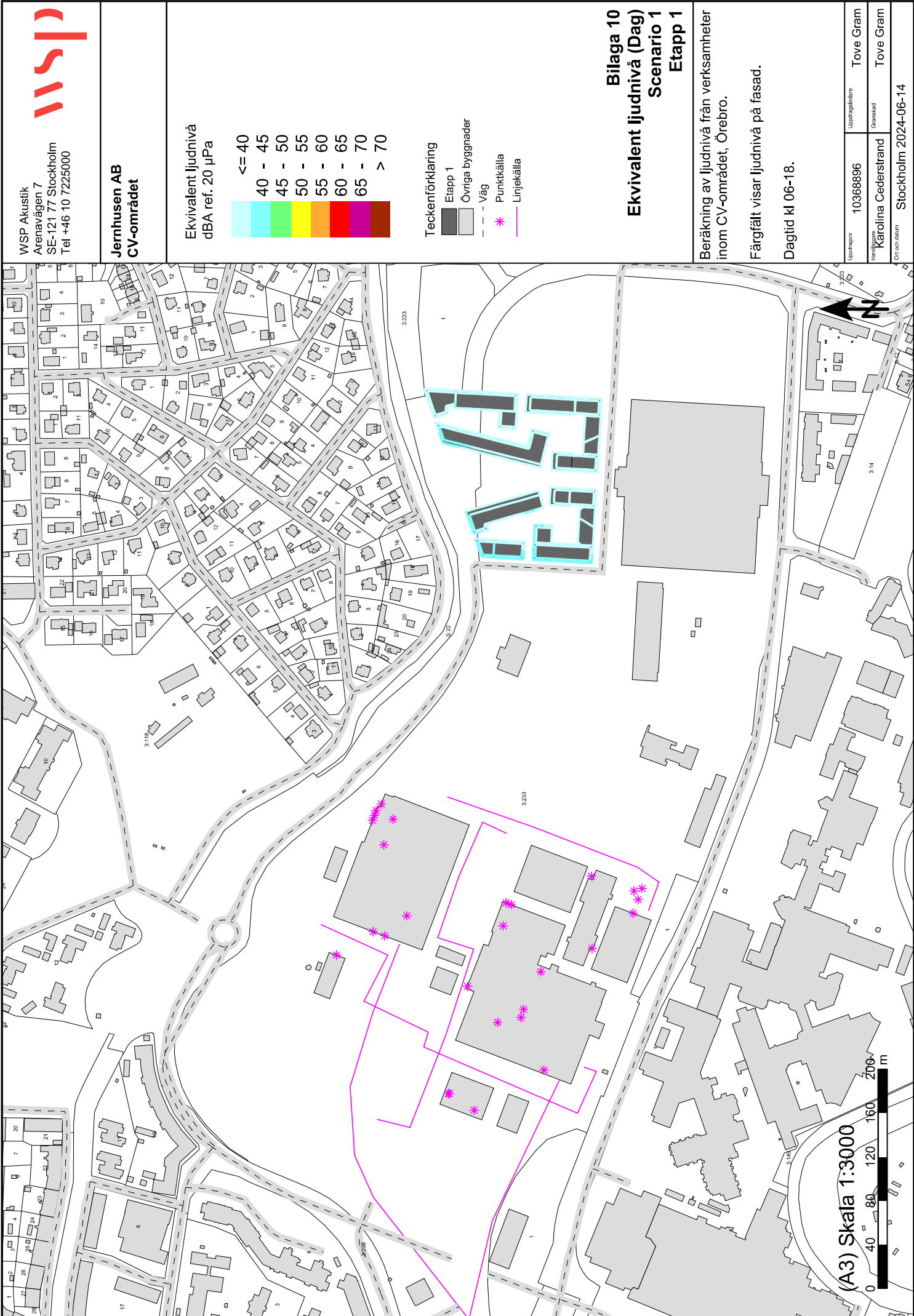
Beräkning av ljudnivå från verksamheter
 inom CV-området, Örebro.

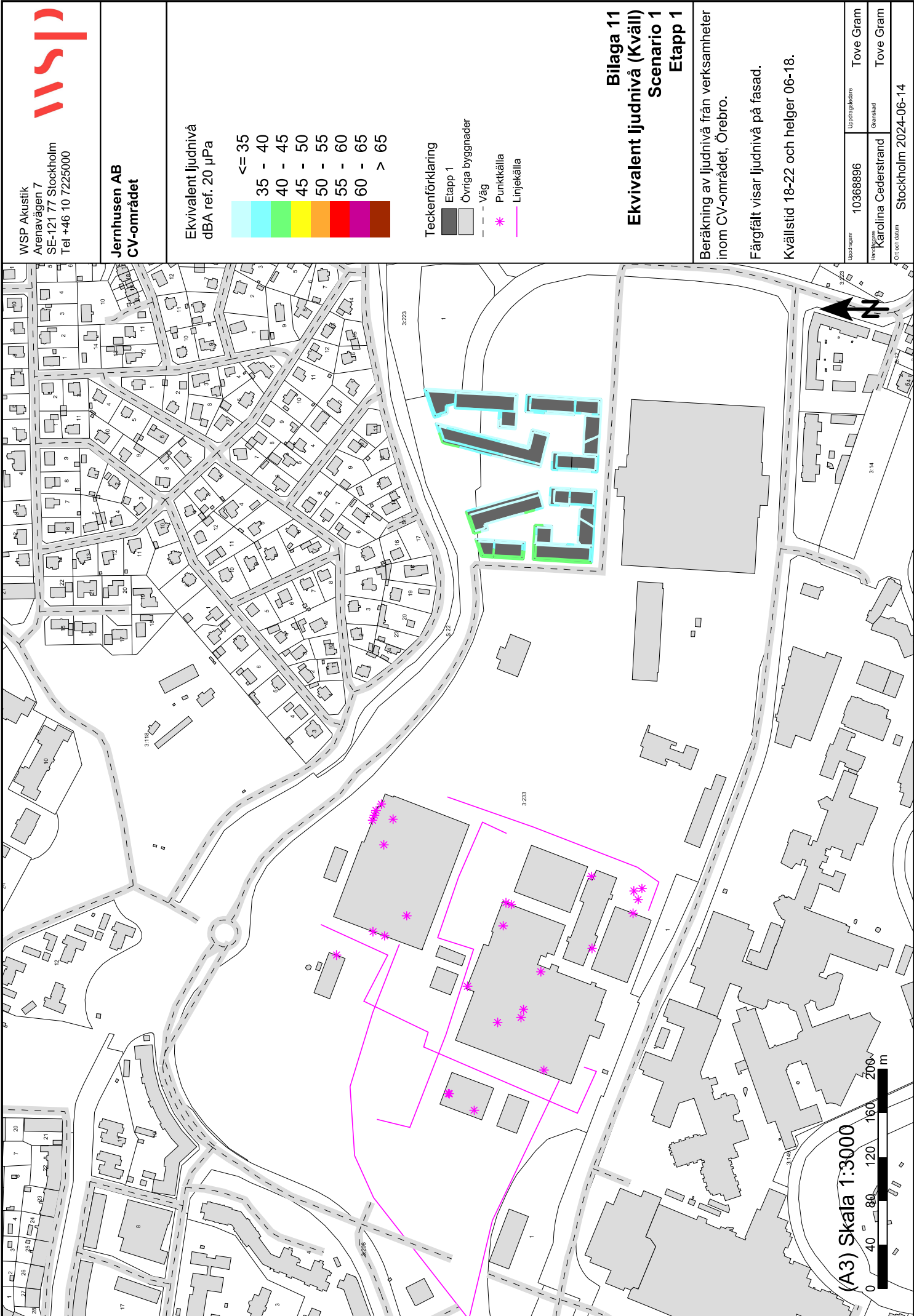
Färgfält visar ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovan mark.

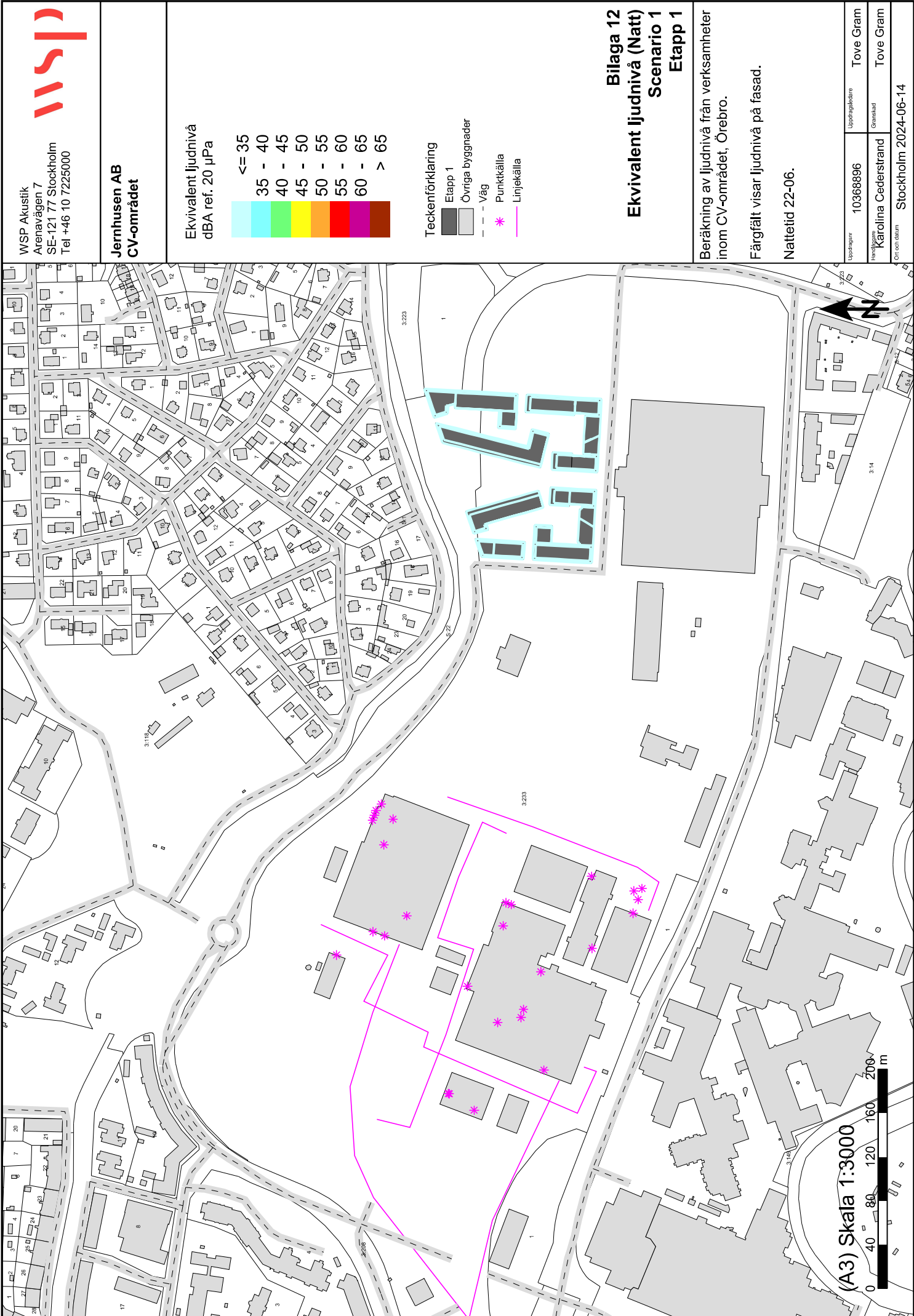
Nattetid kl 22-06.

Uppdragsnr	10368896	Uppdragsledare	Tove Gram
Handläggare	Karolina Cederstrand	Granskad	Tove Gram
Ort och datum Stockholm 2024-06-14			

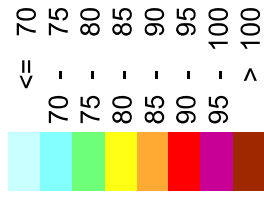








Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

Etapp 1

Planerad bebyggelse

Övriga byggnader

— — — Väg

— In- och utflygningar

Bilaga 13
Scenario 2
Utbyggt område

Beräkning av ljudnivå från
helikoptertrafik inom CV-området,
Örebro.

In-/utflygning riktning NO med AW 169.

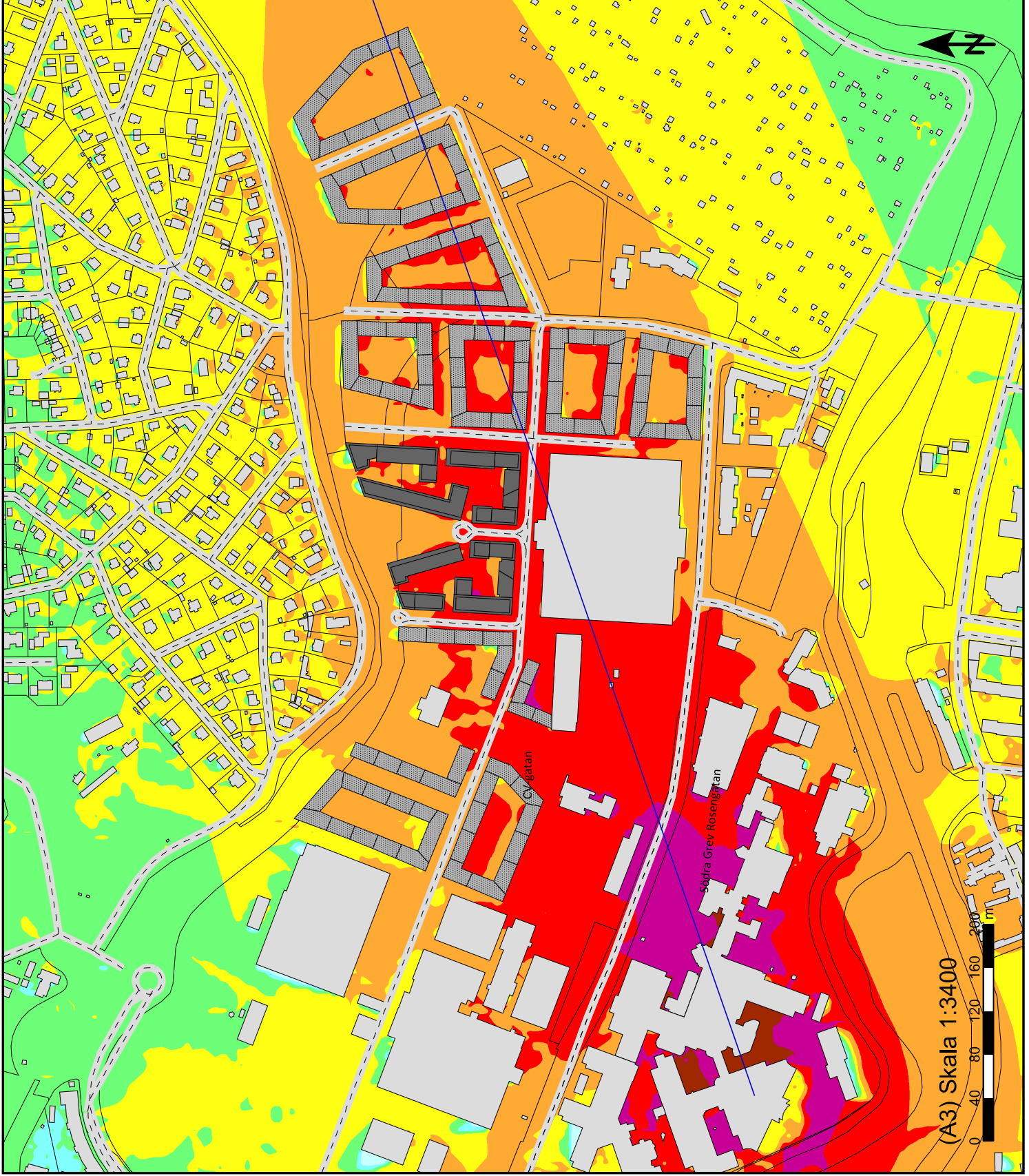
Färgfält visar maximal ljudnivå 1,5 m ovan mark.

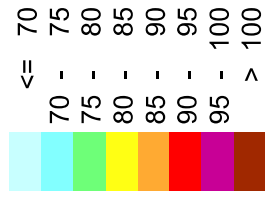
Uppdragsnr
10368896

10368896

Handläggare Karolina Cederstrand	Granskad Tove Gram
--	------------------------------

Ort och datum	Stockholm 2024-06-14
---------------	----------------------





Teckenförklaring

-  **Ettap 1**
 **Planerad bebyggelse**
 **Övriga byggnader**
 **Väg**
 **In- och utflygningar**

Bilaga 14
Scenario 2
Utbyggt område

Beräkning av ljudnivå från
 helikoptertrafik inom CV-området,
 Örebro.

In-/utflygning riktning SV med AW 169.

Färgfält visar maximal ljudnivå 1,5 m ovan mark.

Uppdragsnr	10368896	Uppdragsledare	Tove Gram
Förhållande	Karolina Cederstrand	Grenslut	Tove Gram
Om och datum			
Stockholm 2024-06-14			

