

R03-341597

BULLERUTREDNING

Katthavet - Mariestad



Slutrapport

2024-05-27

Uppdrag: 341597 Bullerutredning inför ny stadsplanering
Mariestad
Titel på rapport: Bullerutredning, Katthavet-Mariestad
Status: Slutrapport
Datum: 2024-05-27

Medverkande

Beställare: Vänerborgen AB
Kontaktperson: Christian Björkman
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Theodora Bjarkadottir
Kvalitetsgranskare: Ricardo Ocampo Daza

Revideringar

Revideringsdatum: Revideringsdatum.
Version: Version.
Initialer Initialer.

Uppdragsansvarig Theodora Bjarkadottir, akustiker
theodora.bjarkadottir@tyrens.se

Datum: 2024-05-27

Handlingen granskad av: Ricardo Ocampo Daza, akustiker
ricardo.ocampo.daza@tyrens.se

Datum: 2024-05-27

Sammanfattning

I centrala Mariestad planeras en ny stadsdel inom Mariestads industriområde som kallas för Katthavet. Fastigheterna som planeras att planläggas om är RENINGSVERKET 2, STÅDET 2 och GAMLA STADEN 6:1, där fokus i dagsläget först och främst är STÅDET 2.

Området utsett för trafikbuller framför allt från Hantverkaregatan, Mariegatan, Norra vägen och Strandvägen samt buller från spårtrafik från Kinnekullebanan. Området utsätts även för buller från de verksamheter som är kvar i området.

Resultatet visar att trafikbuller för STÅDET 2 med prognostiserade trafikflöden för 2040, uppfyller riktvärden enligt trafikförordningen med det planförslaget som är analyserat.

Buller från verksamheter behöver dock beaktas under planskedet. De verksamheter som har risk för överskridanden av riktvärden, framför allt på nattetid, är följande:

- Bussdepån (framförallt för GAMLA STADEN 6:1)
- Reningsverket (framförallt för RENINGSVERKET 2)
- Däckverkstad/bilverkstad på Hantverkaregatan (framförallt för STÅDET 2)

För STÅDET 2 förekommer risk för överskridanden av riktvärden för verksamhetsbuller under dagtid från bilverkstan för de bostäder som är närmast (lägre våningsplan). Om inte bilverkstaden ska detaljstuderas så rekommenderas genomgående lägenheter för de 4 nedersta våningsplanen eller ökat avstånd mellan bostadsfasad och verksamhet. Situationsplanen som används är daterad 2024-03-20.

Viktigt att tänka på i en tidig planeringsprocess är byggnadernas höjd och avstånd till bullerkällor. Med höga volymer blir avskärmning svår. Den mest effektiva lösningen i så fall är att åtgärda själva bullerkällan. Därför rekommenderas en inmätning av de mest kritiska bullerkällorna från de verksamheter som är nära bostäderna för att veta med mer noggrannhet de åtgärder som eventuellt krävs för att säkerställa uppfyllnad av riktvärden.

Det bör även nämnas att när bostäder planeras nära (inom 10 m) platser där tunga fordon kan förekomma mer ofta (t.ex. busshållplats, sophämtning) bör byggnadsfasader ta hänsyn till detta för att uppfylla buller inomhus och krav för låg frekvent buller. Även är det viktigt att tänka på att uteplatser uppfyller riktvärden, dvs. placeras på de delarna av fastigheten med låga ljudnivåer (under 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå).

Innehållsförteckning

1 Bakgrund och uppdragsbeskrivning.....	5
2 Allmänt om ljud	6
2.1 Begrepp	6
2.2 Hälsoeffekter.....	7
3 Bedömningsgrunder.....	7
3.1 Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader.....	7
3.2 Externt verksamhetsbuller.....	8
3.3 Buller inomhus - Bostäder.....	10
3.3.1 Folkhälsomyndigheten.....	10
3.3.2 Boverkets byggregler.....	11
4 Förutsättningar	11
4.1 Beräkningsmodell	11
4.2 Beräkningsnoggrannhet.....	12
4.3 Underlag	13
4.4 Källdata.....	13
4.4.1 Vägtrafik	13
4.4.2 Spårtrafik	15
4.4.3 Externt verksamhetsbuller.....	16
5 Resultat.....	16
5.1 Volvohuset.....	18
5.2 Råd inför fortsatt arbete	18
5.3 Utförda beräkningar trafikbuller.....	19
5.4 Utförda beräkningar verksamhetsbuller.....	19

1 Bakgrund och uppdragsbeskrivning

I centrala Mariestad planeras en ny stadsdel inom Mariestads industriområde som kallas för Katthavet. Fastigheterna som planeras planläggas om är RENINGSVERKET 2, STÅDET 2 och GAMLA STADEN 6:1, där fokus i dagsläget först och främst är STÅDET 2.

Området utsett för trafikbuller framför allt från Hantverkaregatan, Mariegatan, Norra vägen och Strandvägen, buller från spårtrafik från Kinnekullebanan samt verksamhetsbuller i närområdet.

I denna rapport utreds bullersituationen först och främst för STÅDET 2 där resultat jämförs mot de gällande riktvärden. Situationsplanen som används är daterad 2024-03-20.



Figur 1 Fokus är på STÅDET 2 i denna rapport med situationsplan daterad 2024-03-20 (källa: Planbyrån Atleje Nord).

2 Allmänt om ljud

Buller definieras som oönskat ljud. Med luftburet buller avses ljud, exempelvis från takfläktar eller trafik, som sprids via luften till omgivningen. Det är individuellt vad som upplevs som buller, men ljud från trafik är oftast oönskat och störande. Individens upplevelse och erfarenhet av tidigare ljud styr dock i hög grad vilken känsla och reaktion som ett särskilt ljud ger.

2.1 Begrepp

Störningsmått

Ljudets styrka mäts oftast i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" efter "dB" indikerar att ljudets frekvenser har korrigerats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. Det mänskliga örat uppfattar högre frekvenser bättre än låga.

Frekvens

En ljudsignal kan bestå av en mängd olika frekvenser (enheten Hz) där låga frekvenser (bastoner, exempelvis fartygsmotor) kan färdas längre distans än kortare frekvenser (diskanttoner, exempelvis fågelkvitter). Ljud från t.ex biltrafik jämförs ofta med brussignaler där ljudet innehåller många frekvenser. En ton som spelas t.ex. på ett piano innehåller däremot endast en frekvens, en ton.

Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används vanligtvis två störningsmått för trafikbuller: ekvivalent A-vägd ljudnivå L_{pAeq} och maximal A-vägd ljudnivå L_{pAFmax} . Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivån under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Förenklat kan man säga att den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage under ett årsmedeldygn. Riktvärdet för maximal ljudnivå är även kopplat till antal händelser.

Bostadsrum

Rum för sömn och vila samt rum för daglig samvaro Kök med matplats och kök i öppen planlösning kan betraktas som rum för daglig samvaro.

Frifältsvärde

En ljudnivå som inte påverkas av reflexer vid egen fasad.

Uteplats

En iordningställd yta avsedd för vistelse utomhus.

2.2 Hälsoeffekter

Buller påverkar hälsa och välbefinnande och hamnar högt på listan över allvarliga störningar i samhället. Buller kan påverka exempelvis sömnkvalitet, arbetsprestation och mer långsiktigt hälsan genom att exempelvis bidra till uppkomsten av högt blodtryck och i förlängningen hjärtkärlsjukdomar. Buller kan även maskera information och påverka prestation och inläring, samt påverka tillgänglighet för personer med nedsatt hörsel i offentliga lokaler med informationssystem via högtalare, liksom bidra till sämre orientering för personer med nedsatt syn.

3 Bedömningsgrunder

3.1 Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader

Förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader gäller alla nya bygglov och planer med start-PM från januari 2015 eller senare. För äldre planer kan riktvärden för buller finnas angivna i gällande detaljplan.

I förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader (Svensk författningssamling, förordning SFS 2015:216) bestäms riktvärden gällande buller utomhus, vid bostadsbyggnader, från spårtrafik och vägar. Förordningen innehåller även bestämmelser när det gäller beräkning av bullervärden vid bostadsbyggnader. Bestämmelserna ska tillämpas vid planläggning, ärenden om bygglov (för ombyggnationer eller icke planlagd mark), och ärenden om förhandsbesked i bedömningen av om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa är uppfyllt enligt 2 kap. 6 a § plan- och bygglagen (2010:900). Förordningen gäller för alla nya bygglov och detaljplaner med start-PM sedan januari 2015.

Tabell 1. Riktvärden utomhus för ljudnivå från väg- och spårtrafik vid bostadsbyggnader.

	Ekvivalent A-vägd ljudnivå, $L_{pAeq,24h}$ [dBA]	Maximal A-vägd ljudnivå, L_{pAFmax} [dBA]
Ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad som inte bör överskridas <ul style="list-style-type: none"> • Dock om bostaden <35 m² 	60 ^{a)} 65 ^{a)}	-
Ljudnivå som inte bör överskridas vid en uteplats, om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden	50	70 ^{b)}
Högsta ljudnivå vid fasad på en ljuddämpad sida	55	70 (kl. 22-06)
a) Kan överskridas om minst hälften av bostadsrummen är vända mot ljuddämpad sida, vid ombyggnad (PBL kap. 9 §2, 13) räcker ett bostadsrum b) Kan överskridas med som mest 10 dBA-enheter fem gånger per timme mellan kl. 06:00 och 22:00		

Vid beräkning av bullervärden vid en bostadsbyggnad ska hänsyn tas till framtida trafik som har betydelse för bullersituationen.

Dimensionerande maximal utomhusljudnivå bestäms utgående ifrån mest bullrande vägfordons-, tåg- eller flygplanstyper, samt övriga yttre ljudkällor, exempelvis från verksamheter eller höga röster eller skrik, som kan antas förekomma mer än tillfälligt under en medelnatt. Tabellvärdena ska inte överskridas oftare än 5 gånger per årsmedelnatt, och aldrig med mer än 10 dB. För dimensionerande utomhusljudnivå definieras nattetid som tiden mellan kl. 22.00 och 06.00.

Detta ger en indikation om att den beräknade utomhusnivån vid till exempel ljuddämpad sida avser den sjätte högsta maximala ljudnivån som sker nattetid.

3.2 Externt verksamhetsbuller

Vid byggande av bostäder (Boverket)

Riktlinjer för bostadsbyggande utsatt för buller från industriverksamhet styrs genom Boverkets författningssamling BFS 2020:2 Allmänna råd om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad karaktär. Dessa är harmonierade med Naturvårdsverkets riktvärden vilka beskrivs i Naturvårdsverkets rapport 6538.

Vid bedömningen används en indelning i zoner som relaterar till ljudnivåer utomhus vid bostadsbyggnads fasad på bullerexponerad sida, se Tabell 2. Zon A innebär att bostäder kan accepteras utan vidare, zon B innebär att en ljuddämpad sida måste anordnas och i zon C bedömer Boverket att bostadsbebyggelse inte bör accepteras.

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad (BFS 2020:2).

	Leq,dag [dBA] (06-18)	Leq,kväll [dBA] (18-22) samt Lör-, sön- och helgdag Leq dag+kväll (06-22)	Leq,natt [dBA] (22-06)
Zon A¹⁾ Bostadsbyggnader bör accepteras upp till angivna nivåer.	50	45	45
Zon B Bostadsbyggnad bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas	60	55	50
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras	>60	>55	>50
1) För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värden enligt Tabell 3.			

Tabell 3. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	Leq,dag [dBA] (06-18)	Leq,kväll [dBA] (18-22)	Leq,natt [dBA] (22-06)
Ljuddämpad sida	45	45	40

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer (LFmax > 55 dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen i första hand den ljuddämpade 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 Tabell 2 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.

Riktvärdena är ett stöd i den bedömning som till exempel en tillsynsmyndighet gör i varje enskilt fall. En bedömning av vad som är rimligt att kräva i ett ärende eller föreläggande, (skälighetsavvägning miljöbalken 2 kapitlet 7 §) ska också göras. Bedömningarna kan leda till avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

3.3 Buller inomhus - Bostäder

3.3.1 Folkhälsomyndigheten

I Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) ges rekommendationer för tillämpningen av 9 kap. 3§ miljöbalken (1998:808) vad gäller buller inomhus.

Dessa allmänna råd gäller för bostadsrum i permanentbostäder och fritidshus. Som bostadsrum räknas rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro och matrum som används som sovrum. De allmänna råden gäller även för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende.

Dessa riktvärden bör tillämpas vid bedömningen av om olägenhet för människors hälsa föreligger. Såväl värdena i tabell 1 som tabell 2 bör beaktas vid bedömningen.

Tabell 4. Riktvärden för buller med avseende på olägenhet för människors hälsa (FoHMS 2014:13).

	Maximal ljudnivå ¹⁾ L _{AFmax} [dB]	Ekvivalent ljudnivå ²⁾ L _{Aeq,T} [dB]	Ljud med hörbara tonkomponenter ²⁾ L _{Aeq,T} [dB]	Ljud från musik-anläggningar ²⁾ L _{Aeq,T} [dB]
Riktvärden vid bedömning av om olägenhet för människors hälsa föreligger	45	30	25	25
¹⁾ Den högsta A-vägda ljudnivån.				
²⁾ Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).				

Tabell 5. Riktvärden för lågfrekvent buller (FoHMS 2014:13).

Tersband [Hz]	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
---------------	------	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

Ljudtrycksnivå, L_{eq} [dB]	56	49	43	42	40	38	36	34	32
----------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3.3.2 Boverkets byggregler

I BBR anges riktvärden för högsta ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre ljudkällor. Exempel på ljudkällor förutom ljud från trafik är exempelvis närbelägna ventilationsanordningar, industriell verksamhet och lektytor vid daghem. Cykelvägar där mopedtrafik är tillåten ska dimensioneras för mopedtrafik.

Erforderlig ljudisolering bestäms utifrån dimensionerande ljudtrycksnivå inomhus och utomhus, med stängda fönster och vädringsluckor eller uteluftdon i det läge som erfordras för att uppfylla byggreglernas krav på luftomsättning.

4 Förutsättningar

4.1 Beräkningsmodell

Vägtrafik

Den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, rev. 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från vägtrafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4653.

Spårtrafik

Den nordiska beräkningsmodellen för spårtrafik, rev. 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från spårburen trafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4935.

Verksamhet

För ljud som faller under kategorin externt verksamhetsbuller har ISO9613-2 använts.

Beräkningsprogram och beräkningsinställningar

Beräkningarna har genomförts med programmet Soundplan (version 9) från Braunstein + Berndt GMBH. Programmet utnyttjar tredimensionella digitalkartor över områdets topografi inklusive byggnader.

Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner med mera hanteras i enlighet med gängse standard.

I beräkningarna används en sökradie mellan källa och mottagare som för direktbidraget är 600 meter och för reflexerna 50 meter från källposition respektive 200 meter från mottagarposition. 3 reflexer har använts.

Ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärden och mottagarpunkter närmare än 0,1 meter från fasad har inte erhållit något bidrag från reflexer från denna byggnad.

Beräkningar för utbredning av ekvivalenta och maximala ljudnivåer avser höjden 1,5 meter relativt mark. Ljudnivåer vid fasad har beräknats för varje våningsplan där det högsta frifältsvärdet för hela fasaden visas på planvy.

4.2 Beräkningsnoggrannhet

För vägtrafik varierar standardavvikelsen för den dygnsekvivalenta A-vägda ljudnivån från omkring 3 dB vid 50 meter från vägens mitt till 5 dB vid 200 meter. Det "sanna" värdet ligger med cirka 70 % sannolikhet inom beräkningsresultatet plus/minus en standardavvikelse. Vad beträffar den maximala ljudnivån finns ännu inte någon statistisk analys av felet.

För spårtrafik uppgår den totala noggrannheten för den dygnekvivalenta A-vägda ljudnivån till ± 3 dBA-enheter, på upp till 500 meters avstånd från spårens mitt. För de maximala ljudnivåerna är noggrannheten något mindre och uppskattas till ± 5 dBA-enheter.

Enligt ISO 9613 beskrivs beräkningsnoggrannhet upptill 1 000 m ifrån ljudkällan som följande. När medelhöjden mellan ljudkällan och mottagare befinner sig mellan 0 till 5 m samt inom 1 000 m radie kan ljudnivåer skilja upptill 3 dB. Om medelhöjden mellan ljudkällan och mottager befinner sig mellan 5 till 30 m där radie är inom 100 m är beräkningsnoggrannheten upptill 1 dB, annars 3 dB.

Kommentar till noggrannheten

Alla de nationella riktvärden för ljudnivå från trafik som sätts som krav på nybyggnation är framtagna med avseende på analys mot resultat från beräkningar med de här tillämpade specifika beräkningsmodellerna och prognosticerade flödesmängder för trafiken. De felmarginaler som både prognoserna och beräkningsmodellerna har kan därmed anses vara hänsyn tagen till redan i framtagandet av riktvärden och behöver därmed inte läggas till som felkällor i analysen.

För särskilda fall, exempelvis när man studerar ljudutbredning kring små objekt eller med flera på varandra följande skärmar kan ett resonemang kring felmarginaler i resultatet vara relevant men för alla normala situationer är det redovisade värdet precis det som skall jämföras mot riktvärden. Felmarginalerna och felkällorna i motsvarande ljudmätning är till skillnad från beräknade värden som baseras på trafikflödesdata är i de flesta fall betydligt större än de som redovisas ovan.

4.3 Underlag

- Markhöjder (laserdata) inhämtade från Lantmäteriets laserdata skog 2024-02-22.
- Fastighetskartan erhållen från Christan Björkman 2024-02-15
- Situationsplan daterad 2024-03-20 har erhållits från Christian Björkman, Planbyrån , 2024-03-22.
- "PM-Trafikanalys Mariestad STÄDET 2, RENINGSVERKET och Katthavsviken" av Hrund Skarphedinsdottir daterad 2024-04-17 (Granskningskopia). Projekt 341717 av Tyréns Sverige AB.
- Information om verksamheter i området erhållen från Adam Johansson, möte 2024-02-26.

4.4 Källdata

4.4.1 Vägtrafik

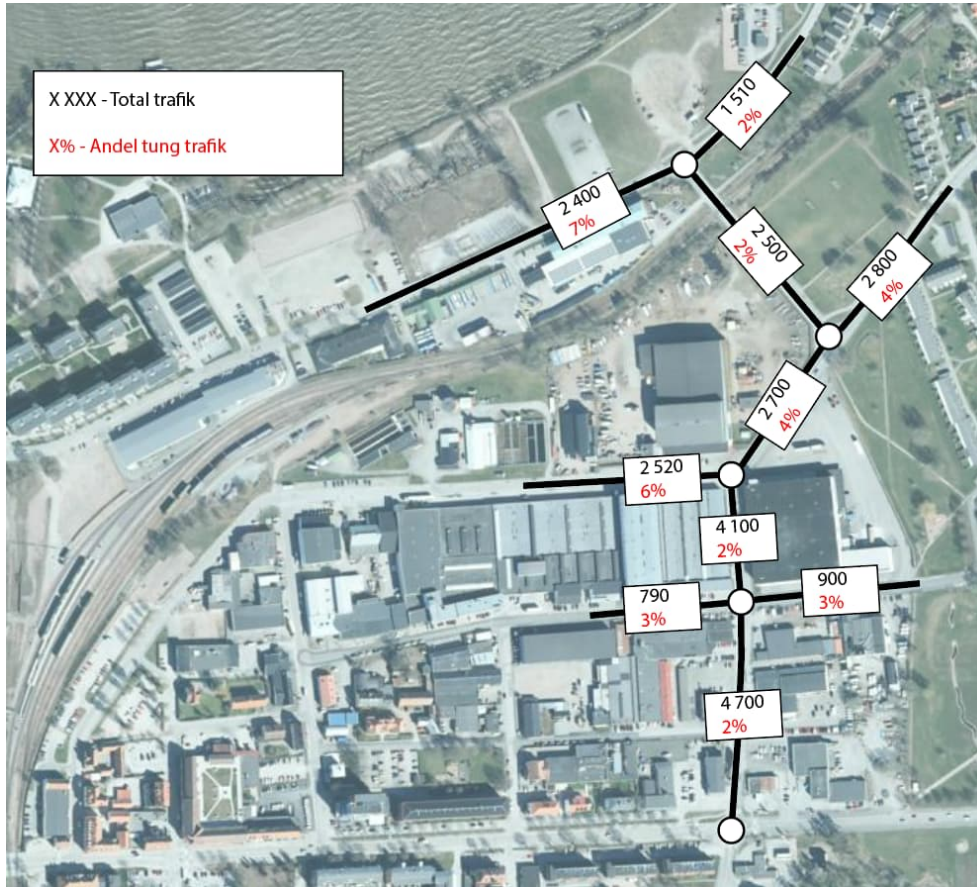
Källdata för vägtrafik har erhållits från trafikanalysen utförd av Tyréns Sverige AB, se "*PM-Trafikanalys Mariestad STÄDET 2, RENINGSVERKET och Katthavsviken*". I Figur 2 sammanfattas trafikmängder för nuläget. I Figur 3 redovisas det beräknade prognosåret 2040 samt andel tung trafik.

Alla vägar i modellen förutom Hantverkaregatan ha skyltad hasighet 50km/h. Hantverkaregatan har skyltad hastighet 30 km/h.



Punkt	Vägavsnitt	ÅDT	Andel tung trafik
1	Norra vägen NV	2 800	4 %
2	Katthavsvägen	2 300	2 %
3	Mariagatan N	2 600	2 %
4	Hantverkaregatan Ö	700	3 %
5	Strandvägen V	2 200	7 %
6*	Strandvägen Ö	1 500	2 %
7*	Norra vägen SV	2 500	4 %
8*	Norra vägen V	2 500	6 %
9*	Hantverkaregatan V	700	3 %
10*	Mariagatan S	3 500	2 %

Figur 2 Trafikmätning samt uppskattade traikmängder Nuläge



Figur 3 Trafikmängd prognos 2040

4.4.2 Spårtrafik

Källdata för tågtrafik på Kinnekullebanan genom Mariestad har erhållits från Trafikverkets basprognos för 2040 enligt Trafikverkets riktlinjer för bullerutredningar av järnväg. I Tabell 6 sammanfattas spårtrafiken som avser det beräknade prognosåret.

Tabell 6. Prognostiserad spårtrafik för år 2040.

	Antal tåg ¹⁾	Tåglängd [m] ²⁾	Hastighet [km/h] ³⁾
Prognostiserad trafikmängd år 2040 Kinnekullebanan			
Godståg	1	630	50
Y31	14	40	80
1) Antal tåg som passerar ett årsmedeldygn. 2) Avser tågtypens medellängd. 3) Avser tågets förväntade hastighet			

4.4.3 Externt verksamhetsbuller

Bullerkällornas indata i beräkningsmodellen är baserade på Tyréns egna ljuddatabas som grunder sig på flera mätningar, tidigare projekt, standarder och erfarenhet.

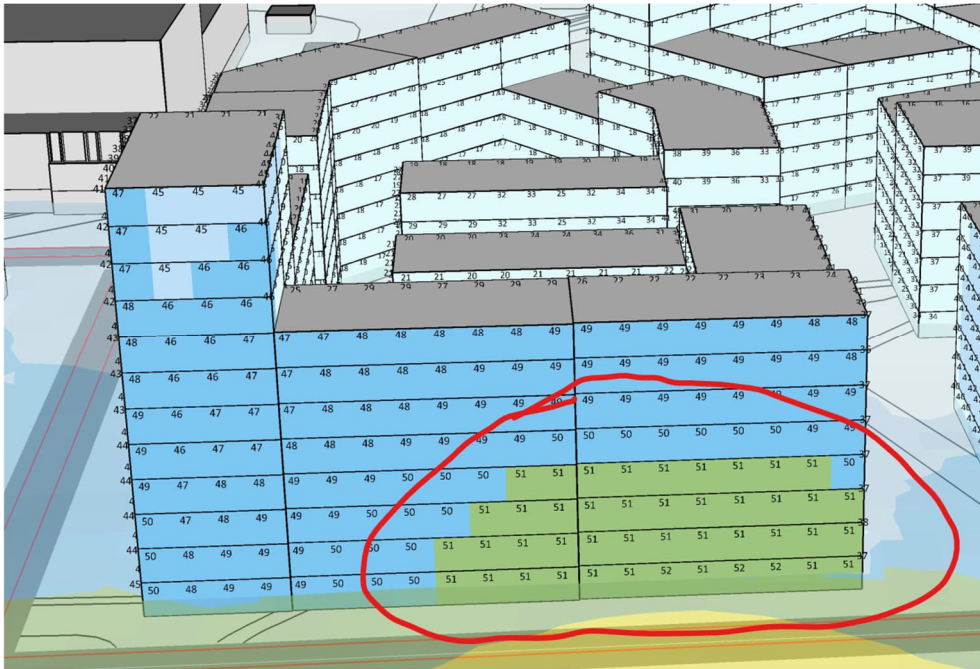
De bullerkällor som används i denna utredning är följande:

Tabell 7. Bullerkällor använda för utredning av verksamhetsbuller.

Bullerkälla	Körtid	Höjd över mark[m]	LWA [dBA]
Reningsverk			
Vattenyta bassäng	Dygnet runt	1	55
Fall bassäng	Dygnet runt	1,5	87
Skruvar (2st.)	Dygnet runt	1,5	99
Utblås 1	Dygnet runt	8	71
Utblås 2	Dygnet runt	3,5	71
Fläktgaller 1	Dygnet runt	2,5	56
Fläktgaller 2	Dygnet runt	2,5	56
Fläkt 1	Dygnet runt	2,5	78
Fläkt 2	Dygnet runt	2,5	62
Tungt fordon	Dagtid	1	102
Däckverkstad			
Däckbyten inomhus med öppen garagedörr	Dagtid	-	96
Elektrisk truck	Dagtid	1	90
Bussdepå			
Buss i rörelse inom området	Nattetid	1	116
Buss i tomgång	Nattetid	1	111
Busstvätt	Nattetid	1,5	105

5 Resultat

För STÄDET 2 uppfylls riktvärden för trafikbuller med den situationsplan som är analyserad i denna rapport, se bilaga AK03-AK04. Däremot, om inte däckverkstaden vid Hantverkaregatan detaljstuderas, behöver bostäder för de 4 nederstavåningsplanen, se Figur 4, mot Hantverkaregatan, närmst däckverkstaden, uppfylla krav om ljuddämpad sida enligt Tabell 3. Detta innebär att dessa bostäder bör vara genomgående.



Figur 4 Beräknade bullernivåer från däckverkstaden för planerade bostäder på STÄDET 2.

De verksamheter som behöver beaktas under planskedet är

- Bussdepån (framförallt för GAMLA STADEN 6:1), se bilaga AK10
- Reningsverket och Vänerenergi (framförallt för RENINGSVERKET 2), se bilaga AK09, AK11 och AK12
- Däckverkstad/bilverkstad på Hantverkaregatan (framförallt för STÄDET 2), se bilaga AK05 och AK08

För fastigheten GAMLA STADEN 6:1 finns risk att riktvärden för verksamhetsbuller överskrids om bostäder planeras inom ca 40 m avstånd till bussdepån. Risken är att bostäder accepteras ej (zon C) på grund uppskattade bullernivåer nattetid, se bilaga AK10. Detta kan åtgärdas genom att planera bostäder längre ifrån verksamheten. Observera dock att verksamheten rekommenderas att detaljstuderas innan bestämmelser kan fastställas.

Fastigheten RENINGSVERKET 2 påverkas mest av verksamhetsbuller från reningsverket där genomgående lägenheter rekommenderas för planerade husvolymerna närmst verksamheten enligt Zon B för nattetid, se bilaga AK12. Här bör beaktas den situationen om Mobilitetshuset inte kommer utföras mellan det befintliga reningsverket och planerade bostäderna.

Observera att alla beräkningar för verksamhetsbuller är utförda som ett "värsta fall". Verksamheter bör detaljstuderas om bostäder planeras inom riskzon för överskridanden.

5.1 Volvohuset

Det så kallade Volvohuset som är ett av de planerade bostadshusen i STÄDET 2 planeras att först användas som tillfälliga bostäder under byggtiden. Eftersom dessa tillfälliga lägenheter ska sen byggas om till permanenta bostäder så ska ytterväggskonstruktion och ev. ventilationsdon i fasader uppfylla de krav som gäller för bostäder. Alltså kan inga undantag av riktvärden eller krav på konstruktion göras.

5.2 Råd inför fortsatt arbete

Viktigt att tänka på i en tidig planeringsprocess är byggnadernas höjd och avstånd till bullerkällor. Med höga volymer blir avskärmning svår. Den mest effektiva lösningen i så fall är att **åtgärda** själva **bullerkällan**. Därför rekommenderas en inmätning av de mest kritiska bullerkällorna från de verksamheter som är nära bostäderna för att veta med mer noggrannhet de åtgärder som krävs för att uppfylla riktvärden.

När bostadsfasader är riktade mot en bullrande verksamhet som pågår under nattetid är det värt att tänka på att sovrum bör vara vända mot en tystare sida. **Genomgående lägenheter** är att föredra när fasader är utsatta för buller från olika verksamheter (särskilt om det pågår verksamhet under nattetid) så bostaden har tillgång till en tystare sida.

Även är det viktigt att tänka på att **uteplatser** uppfyller riktvärden, dvs. placeras på de delarna av fastigheten med låga ljudnivåer (under 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå).

Där risk är för nära avstånd (under 10m) till platser där tunga fordon står, t.ex. busshållplatser, sophämtning, lastkajer så rekommenderas det att **fasad och fönster och även ventilationsdon** dimensioneras mot dessa bullerkällor och framförallt med fokus på att dämpa låg frekvent buller som tunga fordon alstrar. För att dämpa lågfrekvent buller krävs tung konstruktion på ytterväggar och bra fönster och ventilationsdon.

När riktvärden för utomhusnivåer är svåra att uppnå ska riktvärden för **inomhusnivåer** säkerställas att dessa kan uppnås med rätt konstruktion, se Tabell 4.

5.3 Utförda beräkningar trafikbuller

Beräkningsresultaten redovisas i bilagor enligt nedan Tabell 8.

Tabell 8. Bilagor och utförda beräkningar.

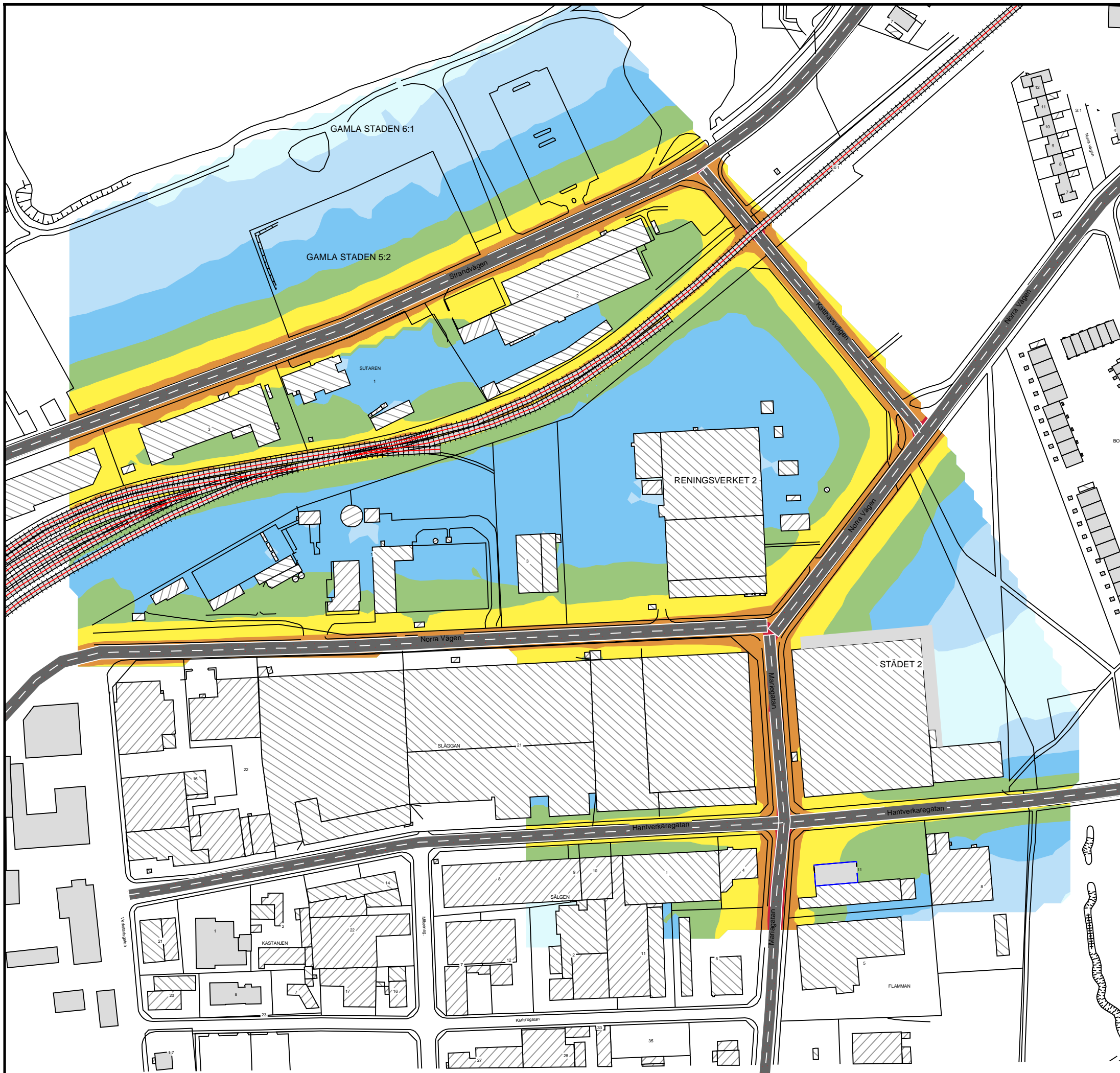
Bilaga	Scenario	Vy	Bullertyp
AK01	Ekvivalent ljudnivå, Nuläge	Planvy	Vägtrafik nuläge + Spårtrafik (prognos 2040)
AK02	Maximal ljudnivå, Nuläge	Planvy	Vägtrafik nuläge + Spårtrafik (prognos 2040)
AK03	Ekvivalent ljudnivå Prognos 2040, STÅDET 2	Planvy	Väg- och spårtrafik
AK04	Maximal ljudnivå Prognos 2040, STÅDET 2	Planvy	Väg- och spårtrafik

5.4 Utförda beräkningar verksamhetsbuller

Beräkningsresultaten redovisas i bilagor enligt nedan Tabell 9. För industribuller redovisas det scenariot som är vad värst för varje verksamhet. För bussdepån redovisas därför verksamhetsbuller endast för nattetid.

Tabell 9. Bilagor och utförda beräkningar.

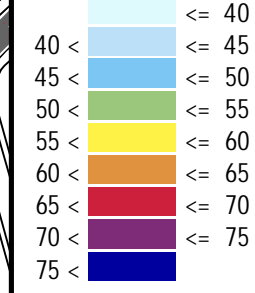
Bilaga	Scenario	Vy	Bullertyp
AK05	Ekvivalent ljudnivå Dagtid, STÅDET 2	Planvy	Industribuller Bilverkstad
AK06	Ekvivalent ljudnivå Dagtid, STÅDET 2	Planvy	Industribuller Reningsverket
AK07	Ekvivalent ljudnivå Nattetid, STÅDET 2	Planvy	Industribuller Bussdepå
AK08	Ekvivalent ljudnivå Dagtid	Planvy	Industribuller Bilverkstad
AK09	Ekvivalent ljudnivå Dagtid	Planvy	Industribuller Vänerenergi
AK10	Ekvivalent ljudnivå Nattetid	Planvy	Industribuller Bussdepå
AK11	Ekvivalent ljudnivå Dagtid	Planvy	Industribuller Reningsverket
AK12	Ekvivalent ljudnivå Nattetid	Planvy	Industribuller Reningsverket



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
GNM_Trafik_Nu

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Vägbanor

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597	RITAD AV ROA / TBR	HANDLÄGGARE ROA
--------------------------	-----------------------	--------------------

DATUM 2024-05-16	GRANSKAD AV TBR
---------------------	--------------------

JÄRNVÄGSTRAFIK PROGNOŚÄR 2040
VÄGTRAFIK NULÄGE

SKALA (A3) 1:2200	BILAGA AK01
-----------------------------	-----------------------

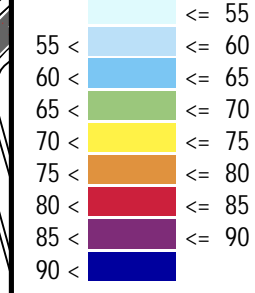


FÖRKLARINGAR

Maximal ljudnivå

Max (GNM(20,2), GNM(20,3));

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Väg bana

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

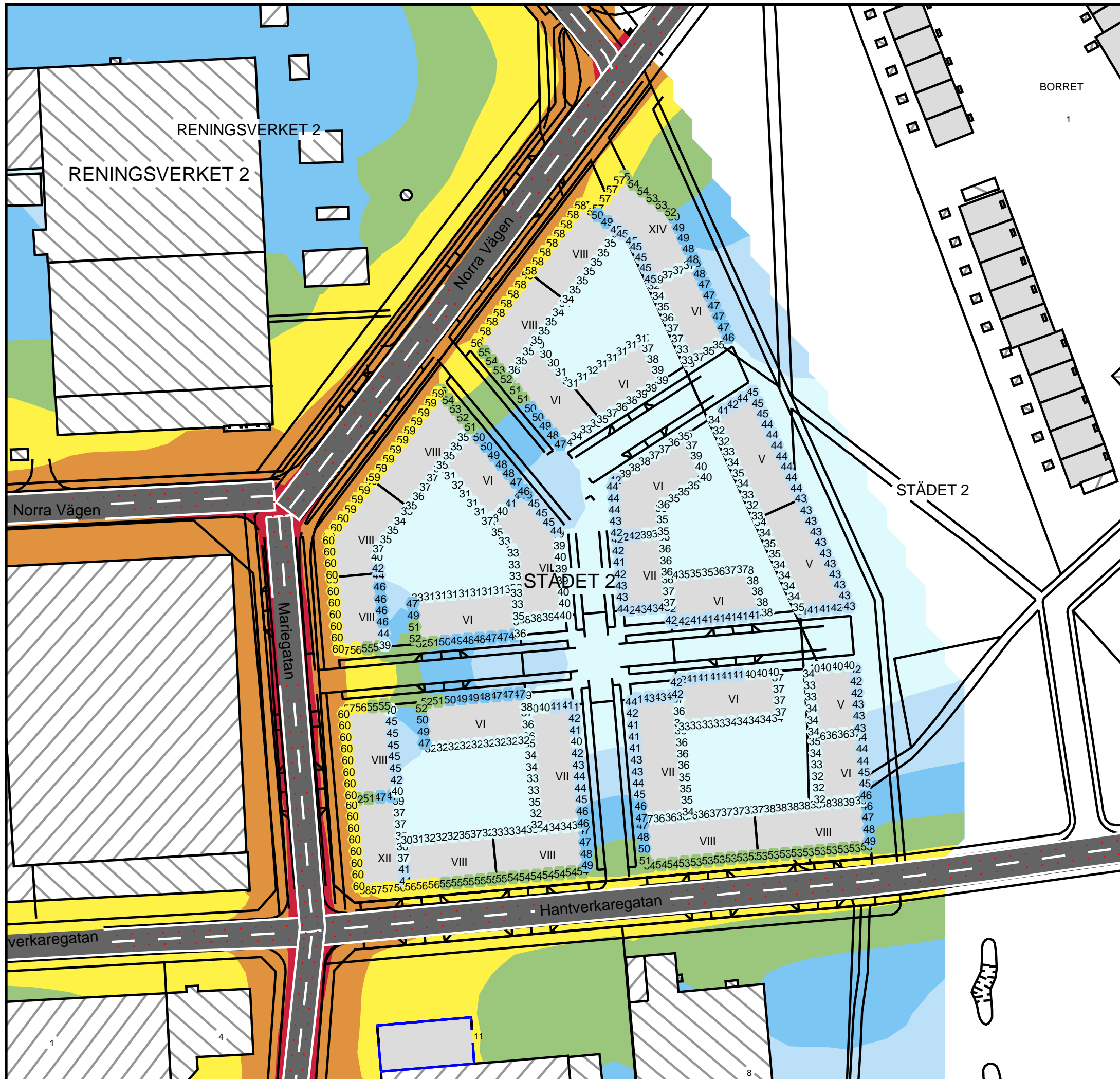
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597	RITAD AV ROA / TBR	HANDLÄGGARE ROA
--------------------------	-----------------------	--------------------

DATUM 2024-05-16	GRANSKAD AV TBR
---------------------	--------------------

JÄRNVÄGSTRAFIK PROGNOŚÄR 2040
VÄGTRAFIK NULÄGE

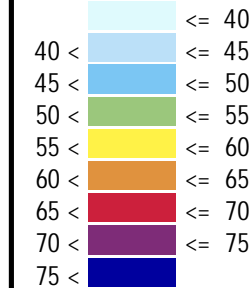
SKALA (A3) 1:2200	BILAGA AK02
-----------------------------	-----------------------



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Trafik_P_Stådet 2_240516

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Väg bana

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

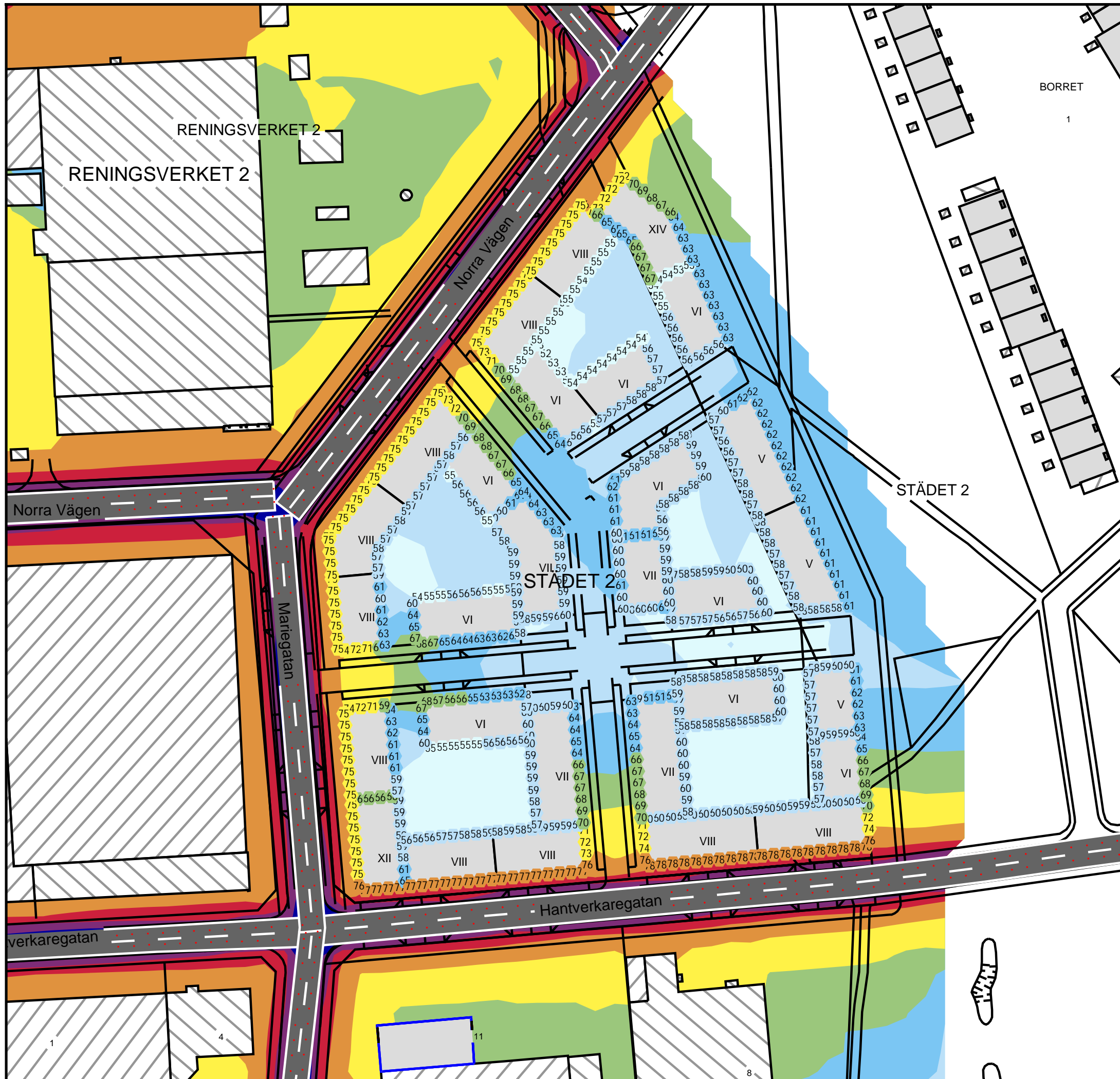
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597	RITAD AV ROA / TBR	HANDLÄGGARE ROA
--------------------------	-----------------------	--------------------

DATUM 2024-05-16	GRANSKAD AV TBR
---------------------	--------------------

TRAFIKBULLER PROGNOSÅR 2040
STÅDET 2

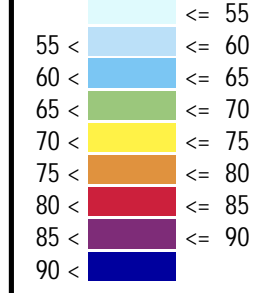
SKALA (A3) 1:1000	BILAGA AK03
----------------------	-----------------------



FÖRKLARINGAR

Maximal ljudnivå
Max (GNM(42,2), GNM(42,3));

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Väg bana

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597	RITAD AV ROA / TBR	HANDLÄGGARE ROA
--------------------------	-----------------------	--------------------

DATUM 2024-05-16	GRANSKAD AV TBR
---------------------	--------------------

TRAFIKBULLER PROGNOSÅR 2040
STÅDET 2

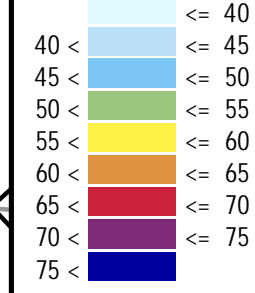
SKALA (A3) 1:1000	BILAGA AK04
----------------------	----------------



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
Max (GNM(50,1), GNM(52,1));

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Väg bana
- Ljudkälla

Tabell 1. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad (BFS 2020:2).

	L _{eq} [dBA] (06-18)	L _{eq} [dBA] (18-22) samt L _{eq} [dBA] helgdag och L _{eq} [dBA] (22-06)	L _{eq} [dBA] (22-06)
Zon A ¹⁾ Bostadsbyggnader bör accepteras upp till angivna nivåer.	50	45	45
Zon B Bostadsbyggnad bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas	60	55	50
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras	>60	>55	>50

1) För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värden enligt Tabell 2.

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och utopläts.

	L _{eq} [dBA] (06-18)	L _{eq} [dBA] (18-22)	L _{eq} [dBA] (22-06)
Ljuddämpad sida	45	45	40

LJUDEFFEKT DÄCKVERKSTAD:
Däckbyten: L_w = 96 dBA
Elektrisk Truck: L_w = 90 dBA

REV #	ANDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

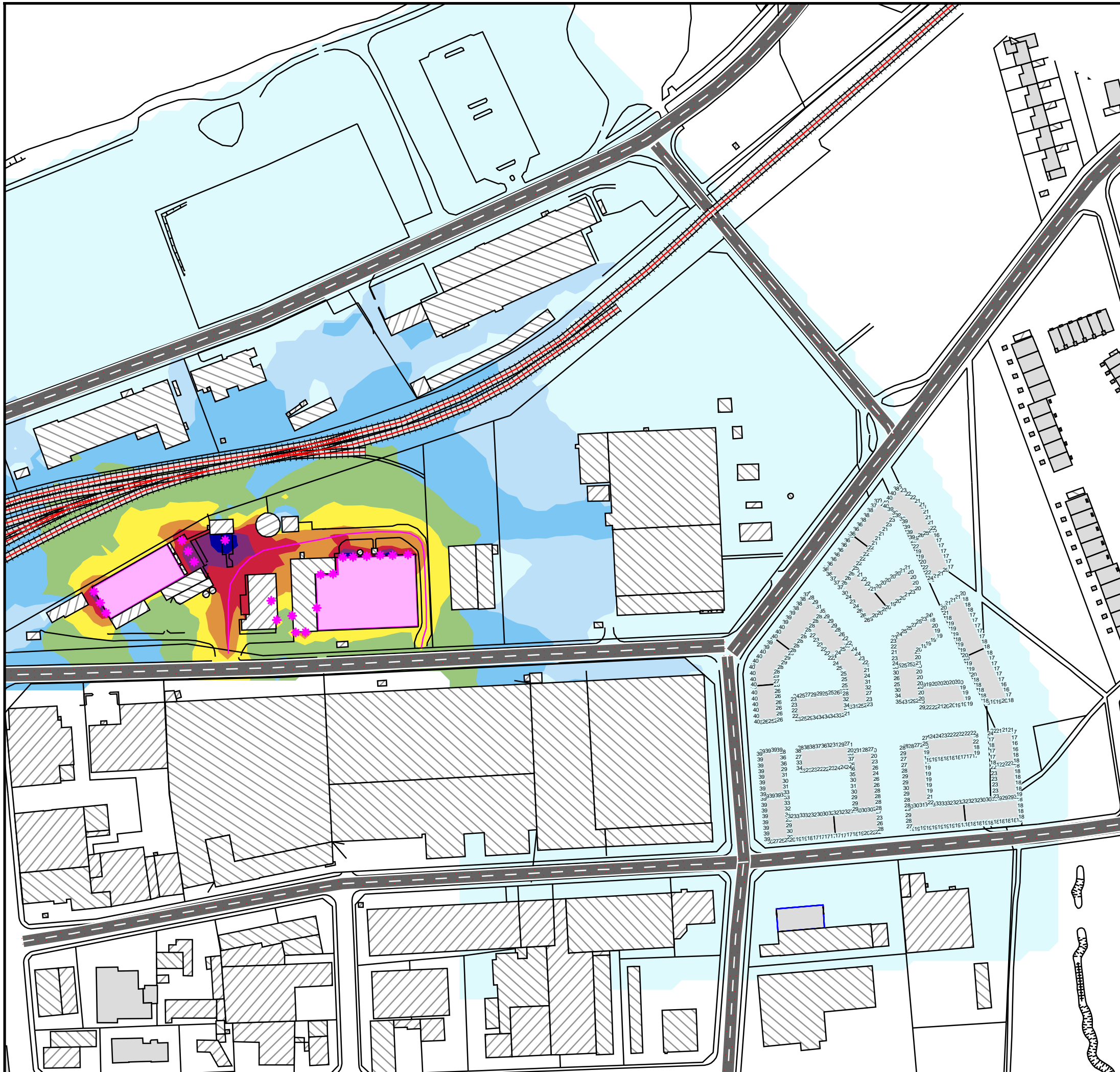
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597	RITAD AV ROA / TBR	HANDLAGGARE ROA
--------------------------	-----------------------	--------------------

DATUM 2024-05-16	GRANSKAD AV TBR
---------------------	--------------------

BULLER FRÅN DÄCKVERKSTAD DAGTID
STÄDET 2

SKALA (A3) 1:1000	BILAGA AK05
----------------------	----------------

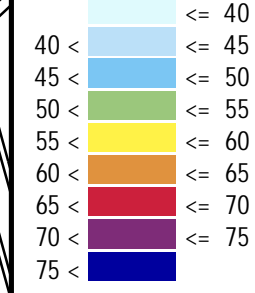


FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå

FNM_IND_Reningsverk_Stadet_24f

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Vägbana
- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

- LJUDEFFEKTER RENINGSVERK
- Vattenyta bassånger: Lw = 55 dBA
- Fall bassånger: Lw = 87 dBA
- Skrubar: Lw = 99 dBA
- Fläktutblås: Lw = 71 dBA
- Galler fasad: Lw = 56,4 dBA
- Fläkt 1: Lw = 78 dBA
- Fläkt 2: Lw = 62 dBA
- Tungt fordon: Lw = 102 dBA, 20 km/h

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

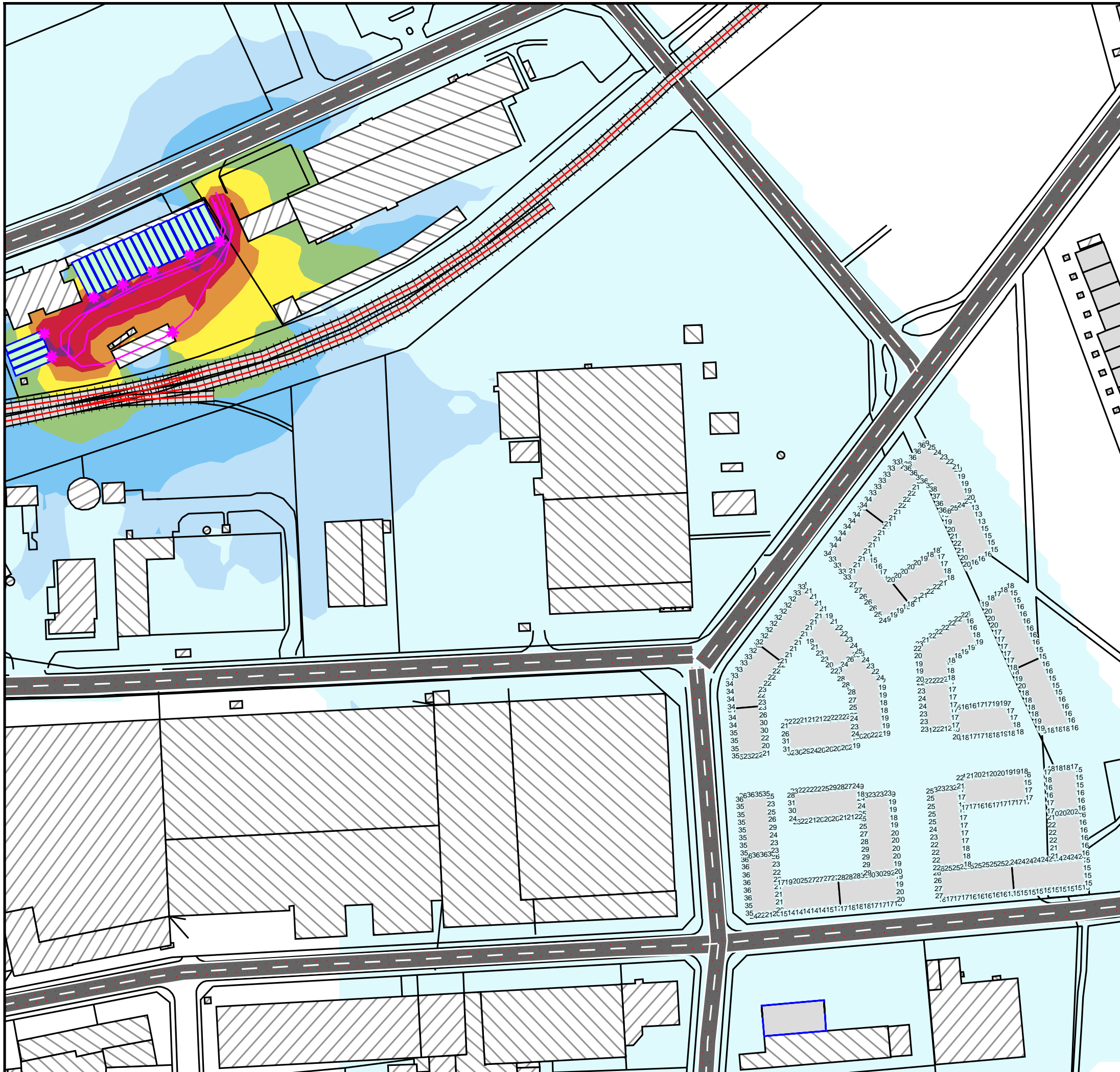
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597	RITAD AV ROA / TBR	HANDLÄGGARE ROA
--------------------------	-----------------------	--------------------

DATUM 2024-05-16	GRANSKAD AV TBR
---------------------	--------------------

**BULLER FRÅN RENINGSVERKET DAGTID
STÄDET 2**

SKALA (A3) 1:2000	BILAGA AK06
-----------------------------	-----------------------

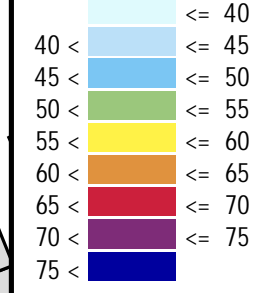


FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå

FNM_IND_Bussdepå_Stådet_24051

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Väg bana
- Punktkälla
- Linjekälla
- Bussar

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

LJUDEFFEKTER BUSSDEPÅ
 Buss i rörelse: Lw = 116 dBA, 20 km/h
 Buss tomgång: Lw = 111 dBA
 Busstvätt: Lw = 105 dBA

REV #	ANDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

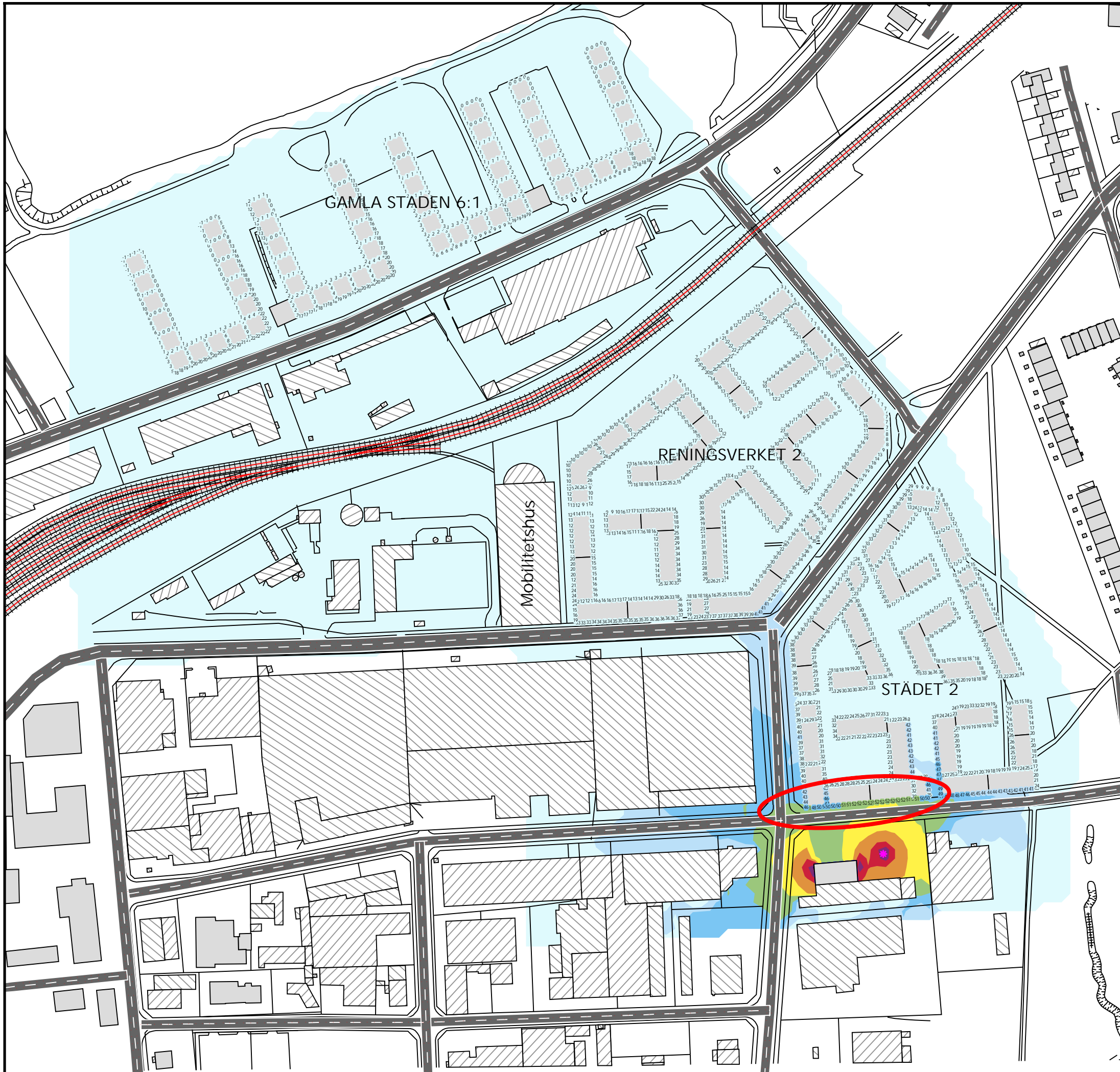
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597	RITAD AV ROA / TBR	HANDLÄGGARE ROA
--------------------------	-----------------------	--------------------

DATUM 2024-05-16	GRANSKAD AV TBR
---------------------	--------------------

**BULLER FRÅN BUSSDEPÅN NATTETID
STÅDET 2**

SKALA (A3) 1:1500	BILAGA AK07
----------------------	-----------------------

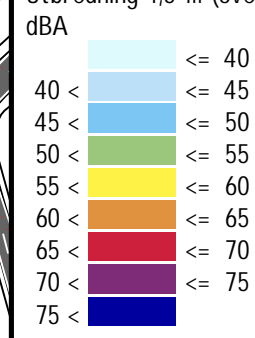


FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå

Max (GNM(7,1), GNM(13,1));

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Väg bana
- Ljudkälla

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

Tabell 1. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad (BFS 2020:2).

	L _{eq,10h} [dBA] (06-18)	L _{eq,10h} [dBA] (18-22) samt L _{eq,10h} söm- och helgdag L _{eq,10h} (06-22)	L _{eq,10h} [dBA] (22-06)
Zon A ¹⁾ Bostadsbyggnad bör accepteras upp till angivna nivåer.	50	45	45
Zon B Bostadsbyggnad bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bullerpassas	60	55	50
Zon C Bostadsbyggnad bör inte accepteras	>60	>55	>50

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	L _{eq,10h} [dBA] (06-18)	L _{eq,10h} [dBA] (18-22)	L _{eq,10h} [dBA] (22-06)
Ljuddämpad sida	45	45	40

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597 RITAD AV ROA / TBR HANDLAGGARE ROA

DATUM 2024-03-12 GRANSKAD AV TBR

BULLER FRÅN DÄCKVERKSTAD DAGTID

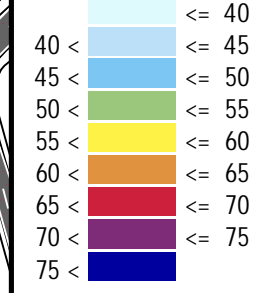
SKALA (A3) 1:2200 BILAGA AK08



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
Max (GNM(11,1), GNM(15,1));

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Väg bana
- Ljudkälla

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

Tabell 1. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad (BFS 2020:2).

	$L_{eq,T} [dBA]$ (06-18)	$L_{eq,T} [dBA]$ (18-22) samt $L_{eq,T} [dBA]$ söm- och helgdag $L_{eq,T} [dBA]$ (06-22)	$L_{eq,T} [dBA]$ (22-06)
Zon A ¹⁾ Bostadsbyggnad bör accepteras upp till angivna nivåer.	50	45	45
Zon B Bostadsbyggnad bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bullerpassas	60	55	50
Zon C Bostadsbyggnad bör inte accepteras	>60	>55	>50

1) För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värden enligt Tabell 2.

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	$L_{eq,T} [dBA]$ (06-18)	$L_{eq,T} [dBA]$ (18-22)	$L_{eq,T} [dBA]$ (22-06)
Ljuddämpad sida	45	45	40

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597	RITAD AV ROA / TBR	HANDLAGGARE ROA
--------------------------	-----------------------	--------------------

DATUM 2024-03-12	GRANSKAD AV TBR
---------------------	--------------------

BULLER FRÅN VÄNERENERGI DAGTID

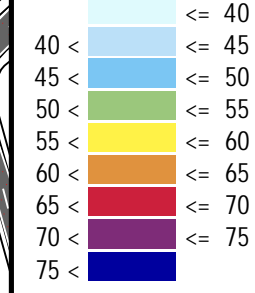
SKALA (A3) 1:2200	BILAGA AK09
----------------------	-----------------------



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_IND_Bussdepå

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Väg bana
- Punktkälla
- Linjekälla
- Bussar

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

Tabell 1. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad (BFS 2020:2).

	L _{eq,10h} [dBA] (06-18)	L _{eq,10h} [dBA] (18-22) samt L _{eq,10h} söm- och helgdag L _{eq,10h} (06-22)	L _{eq,10h} [dBA] (22-06)
Zon A ¹⁾ Bostadsbyggnad bör accepteras upp till angivna nivåer.	50	45	45
Zon B Bostadsbyggnad bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas	60	55	50
Zon C Bostadsbyggnad bör inte accepteras	>60	>55	>50

1) För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värden enligt Tabell 2.

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	L _{eq,10h} [dBA] (06-18)	L _{eq,10h} [dBA] (18-22)	L _{eq,10h} [dBA] (22-06)
Ljuddämpad sida	45	45	40

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

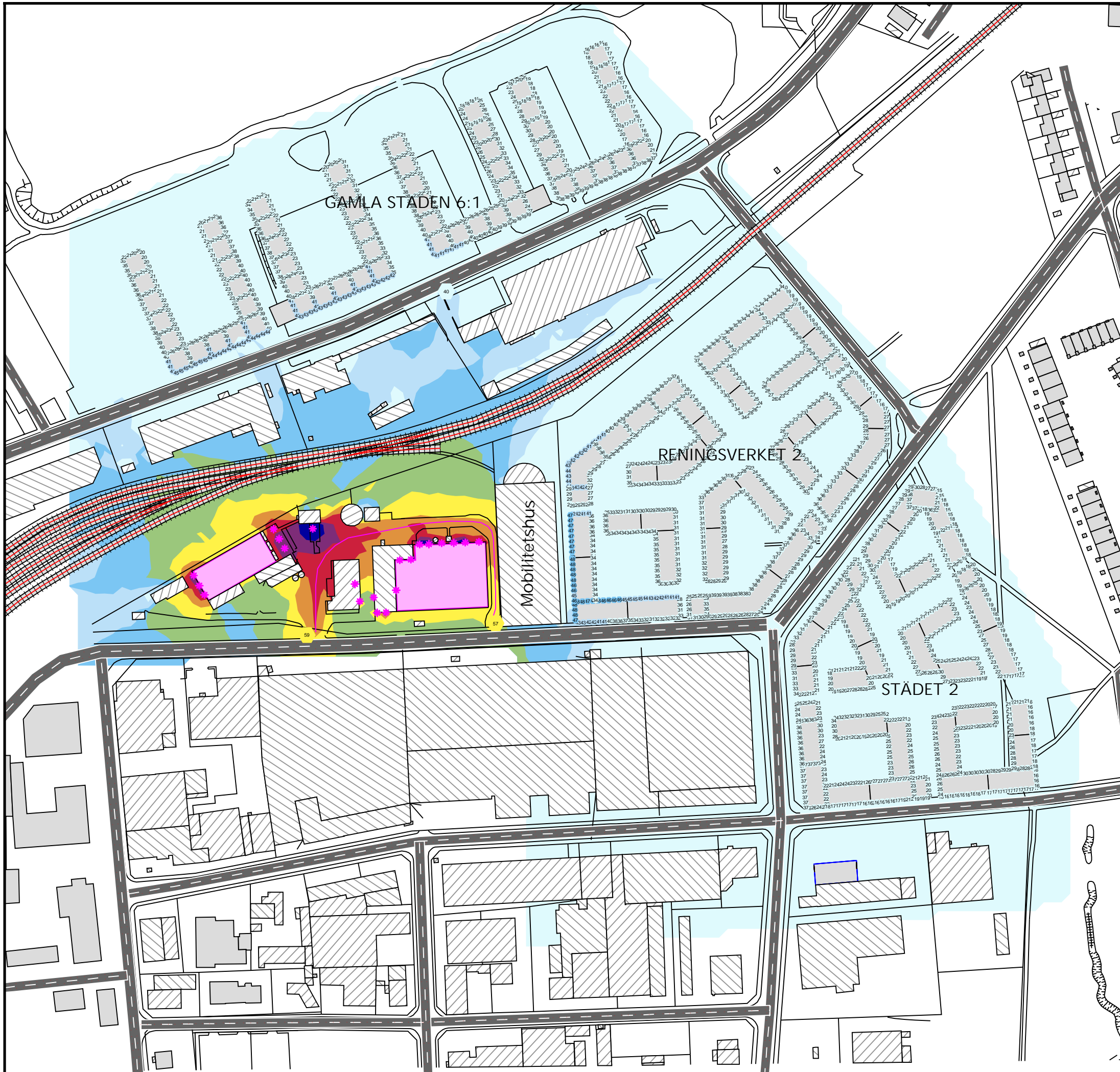
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597	RITAD AV ROA / TBR	HANDLAGGARE ROA
--------------------------	-----------------------	--------------------

DATUM 2024-03-12	GRANSKAD AV TBR
---------------------	--------------------

BULLER FRÅN BUSSDEPÅN NATTETID

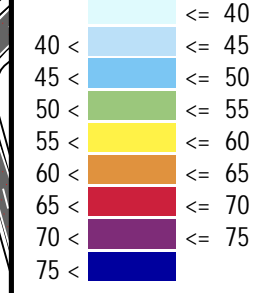
SKALA (A3) 1:2200	BILAGA AK10
----------------------	-----------------------



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_IND_Reningsverk

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Väg bana
- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

Tabell 1. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad (BFS 2020:2).

	L _{eq,10h} [dBA] (06-18)	L _{eq,10h} [dBA] (18-22) samt L _{eq,10h} sömn och helgdag L _{eq,10h} (06-22)	L _{eq,10h} [dBA] (22-06)
Zon A ¹⁾ Bostadsbyggnad bör accepteras upp till angivna nivåer.	50	45	45
Zon B Bostadsbyggnad bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bullerpassas	60	55	50
Zon C Bostadsbyggnad bör inte accepteras	>60	>55	>50

1) För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värden enligt Tabell 2.

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	L _{eq,10h} [dBA] (06-18)	L _{eq,10h} [dBA] (18-22)	L _{eq,10h} [dBA] (22-06)
Ljuddämpad sida	45	45	40

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

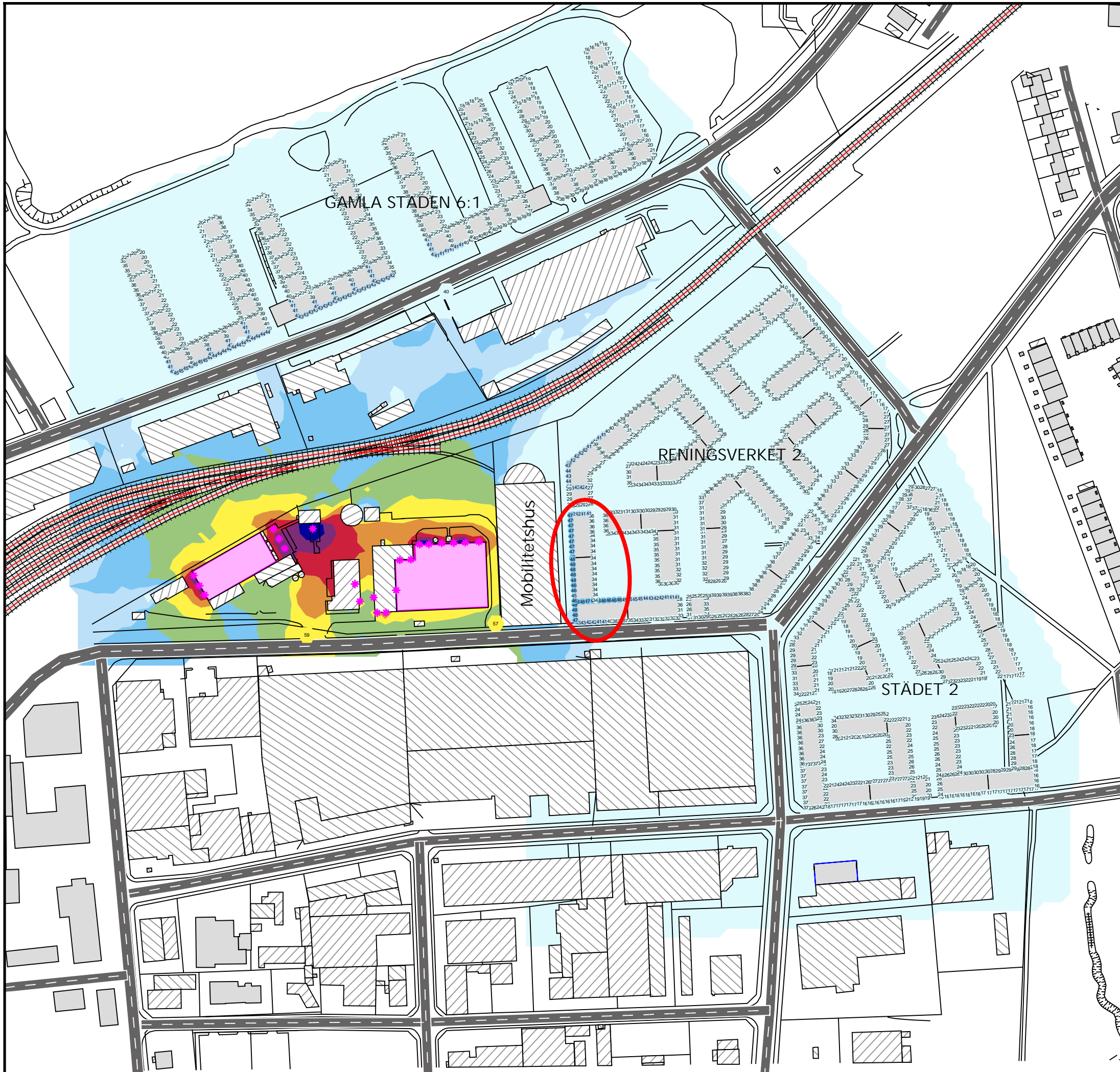
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597	RITAD AV ROA / TBR	HANDLAGGARE ROA
--------------------------	-----------------------	--------------------

DATUM 2024-03-12	GRANSKAD AV TBR
---------------------	--------------------

BULLER FRÅN RENINGSVERKET DAGTID

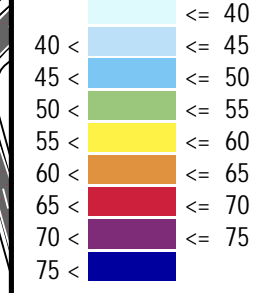
SKALA (A3) 1:2200	BILAGA AK11
-----------------------------	-----------------------



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
GNM_IND_Reningsverk_natt

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övrig byggnad
- Spårväg
- Väg bana
- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

Tabell 1. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad (BFS 2020:2).

	L _{eq,10h} [dBA] (06-18)	L _{eq,10h} [dBA] (18-22) samt L _{eq,10h} sömn- och helgdag L _{eq,10h} (06-22)	L _{max} [dBA] (22-06)
Zon A ¹⁾ Bostadsbyggnader bör accepteras upp till angivna nivåer.	50	45	45
Zon B Bostadsbyggnad bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas	60	55	50
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras	>60	>55	>50

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	L _{eq,10h} [dBA] (06-18)	L _{eq,10h} [dBA] (18-22)	L _{max} [dBA] (22-06)
Ljuddämpad sida	45	45	40

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Katthavet Mariestad

BESTÄLLARE
Vänerborgen AB

AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 341597 RITAD AV ROA / TBR HANDLAGGARE ROA

DATUM 2024-03-12 GRANSKAD AV TBR

BULLER FRÅN RENINGSVERKET NATTETID

SKALA (A3) 1:2200 BILAGA AK12