

GRANSKNINGSHANDLING

Väg 49 Skara – Skövde, delen Axxvall - Varnhem

Skara kommun, Västra Götalands län

Tekniskt PM Vägtrafikbuller 2019-11-04

Projektnummer: 150304



Dokumenttitel: Tekniskt PM Vägtrafikbuller
Skapat av: ÅF-Infrastructure AB
Dokumentdatum: 2019-11-04
Dokumenttyp: Rapport
Författare: Johanna Åström (ÅF)
Ärendenummer: TRV 2016/33389
Projektnummer: 150304
Version: 2.0

Utgivare: Trafikverket
Projektledare: Johan Larsson (Trafikverket)

Bilagor

Bilaga 1.1	Ljudutbredningskarta L_{eq} Nuläge
Bilaga 1.2	Ljudutbredningskarta L_{max} Nuläge
Bilaga 2.1	Ljudutbredningskarta L_{eq} Nollalternativ
Bilaga 2.2	Ljudutbredningskarta L_{max} Nollalternativ
Bilaga 3.1	Ljudutbredningskarta L_{eq} Planalternativ
Bilaga 3.2	Ljudutbredningskarta L_{max} Planalternativ
Bilaga 4	Tabell över ljudnivåer för bullerberörda bostadshus samt föreslagna bullerskyddsåtgärder
Bilaga 5	Akustisk inventering
Bilaga 6	Avgränsningskarta, bullerberörda byggnader

Innehåll

1	Bakgrund och syfte	6
2	Förklaring av akustiska begrepp	6
3	Bedömningsgrunder	7
3.1	Riktvärden.....	7
3.2	Principer för övervägande om skyddsåtgärder	8
4	Metodik och förutsättningar	9
4.1	Beskrivning av utredningsområdet.....	9
4.2	Beräkningsmodell	9
4.3	Beräkningsfall	10
4.4	Sammanslagning av buller från flera källor.....	10
4.5	Trafikuppgifter	11
4.6	Fasaders ljudisolering	11
4.7	Överväganden om åtgärder.....	12
5	Avgränsning av bullerberörda	13
5.1	Metod	13
5.2	Bullerberörda bostadshus	13
5.3	Bullerberörda områden.....	13
6	Beräknade ljudnivåer och föreslagna skyddsåtgärder	14
6.1	Nuläge och Nollalternativ	14
6.2	Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	14
6.3	Övervägda bullerskyddsåtgärder i planförslaget	15
6.4	Avsteg.....	15
6.5	Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder.....	16

Sammanfattning

Ombyggnaden av väg 49 medför en marginell förändring av ljudnivåerna för majoriteten av bostadshusen inom utredningsområdet.

Totalt har 32 bostadshus identifierats som bullerberörda i vägplanen.

Det finns inga bostadsområden med låg bakgrundsnivå, parker eller andra rekreationsytor i tätort, friluftsområden med låg bakgrundsnivå inom vägplanen som kan kopplas till riktvärden för buller.

Ett flertal vägnära bullerskyddsåtgärder i form av bullerskyddsvallar och skärmar har övervägts. Två bullerskyddsvallar föreslås byggas av massor som uppstår inom projektet. En bullerskyddsskärm föreslås i Överbo. Övriga övervägda vägnära bullerskyddsåtgärder föreslås inte genomföras eftersom de inte bedöms vara ekonomiskt och/eller tekniskt rimliga. Vägen korsar även igenom känsliga kulturlandskap där inte utblickarna ut i landskapet bör begränsas.

För att riktvärdena inomhus ska innehållas föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fasad/ventilåtgärd för 5 bostadshus.

Skyddsåtgärder för uteplats föreslås för 10 bostadshus.

I denna vägplan har all statlig infrastruktur sammanvägts, vilket innebär att buller från planerad ombyggd väg 49, väg 2687, Väg 2747 och väg 2751 har beaktats vid genomförda beräkningar och vid övervägande av skyddsåtgärder.

I tabell nedan redovisas en sammanställning av bullerberörda bostadshus som överskrider riktvärdena för respektive beräkningsfall.

Sammanställning av bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från befintlig statlig infrastruktur.

Beräkningsfall	Antal bullerberörda bostadshus som beräknas överskrida riktvärden från all statlig infrastruktur.				
	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq}			Maximal ljudnivå, L_{max}	
	>55 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats	>45 dBA inomhus
Nuläge	22	8	6	2	2
Nollalternativ	27	12	8	2	2
Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	32	11	8	2	2
Planförslag med föreslagna vägnära åtgärder	20	10	5	2	1
Planförslag med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder, fastighetsnära bullerskyddsåtgärder och fasadåtgärder	20	0	0	0	0

1 Bakgrund och syfte

Trafikverket planerar att bygga om väg 49 mellan Axvall och Varnhem i Skara kommun, Västra Götalands län. Syftet med projektet är att möjliggöra en utbyggnad av väg 49 till mötesfri landsväg, med 100 km/tim. Bullerutredningen ingår som ett del i utarbetandet av vägplan för v49 Skara-Skövde, delen Axvall-Varnhem.

Vägen har idag otillräcklig standard i förhållande till trafikmängd, framförallt påverkar ett stort antal korsningar och fastighetsanslutningar framkomlighet och säkerhet negativt. Vägen trafikeras idag av 8 800 – 10 000 fordon per årsmedelsdygn.

Syftet med denna rapport är att kartlägga ljudnivåerna i området längsmed V 49 samt beskriva hur de påverkas av ombyggnaden. Möjliga skyddsåtgärder och dess effekt utreds och redovisas även i denna rapport.

2 Förklaring av akustiska begrepp

A-vägd ljudnivå

För beskrivning av ljud används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar det mänskliga örats känslighet för ljud.

Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används två störningsmått för trafikbuller, ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en lastbils- eller godstågspassage.

Akustiska nyckeltal

Decibel är ett logaritmiskt måttetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dBA.

Exempel: $50 \text{ dBA} + 50 \text{ dBA} = 53 \text{ dBA}$

Om en bullerkälla är minst 10 dBA lägre i nivå än en annan kan dess ljudnivåbidrag anses vara försumbart.

Exempel: $50,0 \text{ dBA} + 40,0 \text{ dBA} = 50,4 \text{ dBA} \approx 50 \text{ dBA}$

När det gäller upplevelsen av skillnader i bullernivå kan 3 dBA upplevas som en hörbar förändring medan en skillnad på 8 - 10 dBA upplevs som en fördubbling/halvering av ljudet.

Frifältsvärde

Riktvärden för högsta ljudnivå utomhus vid fasad avser frifältsvärde. Med frifältsvärde avses beräknad/uppmätt nivå utan inverkan av ljudreflexer i den egna bakomvarande fasaden, men inklusive reflexer från övrig bebyggelse,

skärmar etc. Frifältsvärdet används bland annat för att dimensionera åtgärder för inomhusmiljö.

3 Bedömningsgrunder

3.1 Riktvärden

Riksdag och regering har i proposition 1996/97:53[I] angett riktvärden för trafikbuller. Vägförslaget för aktuell del av väg 49 innebär både nybyggnad (trafikplatsen) och väsentlig ombyggnad av själva vägen. Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid bostäder vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- 30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus
- 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad) från väg
- 70 dB(A) maximalnivå vid en uteplats i anslutning till en bostad.

Vid tillämpning av riktvärden vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Detta angavs i infrastrukturpropositionen 1996/97:53 och den bedömningen kvarstår enligt Naturvårdsverket. Trafikverket kompletterar och konkretiserar riksdagens och regeringens riktvärden i handling TDOK 2014:1021 "Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg"[II]. I denna handling anger Trafikverket vilka riktvärden för buller och vibrationer som gäller i Trafikverkets projekt. Värdena anses av Trafikverket vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö, och de ska utgöra ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga ljudnivåer. I Trafikverkets riktlinje anges att om det inte är tekniskt möjligt att uppnå samtliga riktvärden eller om kostnaderna för åtgärder är uppenbart orimliga ska alternativa åtgärder övervägas.

Vidare anges att bullerstörningen påverkas om man utsätts för flera bullerkällor samtidigt, vilket ska beaktas. I denna vägplan har all statlig infrastruktur sammanvägts, vilket innebär att buller från väg 2687, väg 2747 och väg 2751 tagits med. Vid övervägande av bullerskyddsåtgärder har den totala bullersituationen beaktats.

Värden i tabell 1 är en konkretisering och komplettering av riksdagens fastställda riktvärden för trafikbuller. Trafikverket har även fastställt riktvärde för komfortvibrationer. Värdena anses av Trafikverket vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö, och de ska utgöra ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga ljudnivåer.

Tabell 1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik.

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , utomhus	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats/	Maximal ljudnivå, L_{max} utomhus på uteplats/	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} inomhus	Maximal ljudnivå, L_{max} inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ^{1 2}	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ⁵	30 dBA	45 dBA ⁶	0,4 mm/s ⁷
Vårdlokaler ⁸				30 dBA	45 dBA ⁶	0,4 mm/s ⁷
Skolor och undervisningslokaler ⁹	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ¹⁰	30 dBA	45 dBA ¹¹	
Bostadsområden med låg bakgrundsnivå ¹²	45 dBA					
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45-55 dBA					
Friluftsområden	40 dBA					
Betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå	50 dBA					
Hotell ^{12 13}				30 dBA	45 dBA	
Kontor ^{12 14}				35 dBA	50 dBA	

- 1) Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad
- 2) Dessa riktvärden för buller anges även i prop. 1996/97:53
- 3) Avser ljudnivå vid fasad från vägtrafik samt från spårtrafik i hastighet högre än 250 km/h
- 4) Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än 250 km/h
- 5) Om ljudnivån överskrids bör den inte överskridas med mer än 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid (06-22)
- 6) Avser ljudnivåer nattetid (22-06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt
- 7) Avser vibrationsnivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS
- 8) Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad
- 9) Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila
- 10) Får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)
- 11) Får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)
- 12) Riktvärden för dessa områdestyper beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.
- 13) Avser gästrum för sömn och vila
- 14) Avser rum för enskilt arbete

3.2 Principer för övervägande om skyddsåtgärder

Riktvärdena enligt tabell 1 ska normalt innehållas när ett projekt klassats som väsentlig ombyggnad eller nybyggnad. Väg 49 delen Axvall-Varnhem, räknas som väsentlig ombyggnad. Tekniskt rimliga skyddsåtgärder ska övervägas med avseende på ekonomisk rimlighet. En beräkning av samhällsekonomisk lönsamhet av föreslagna bullerskyddsåtgärder har genomförts med Trafikverkets beräkningsprogram "VÄG BUSE" v.4.0.

Erforderliga beräkningar samt fältinventeringar av byggnader har genomförts i ett första skede för att identifiera vilka vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som krävs för att innehålla nivå 1 nedan. Om det i enskilda

fall inte bedöms som tekniskt och/eller ekonomiskt rimligt att innehålla samtliga riktvärden i bostadshus genomförs överväganden om vilka riktvärden som är rimliga att uppnå i enlighet med den trappa som redovisas nedan. Överväganden genomförs utifrån en helhetsbedömning som omfattar både inom- och utomhus miljön.

- Nivå 1) Samtliga riktvärden för byggnader och områden ska innehållas, vilket innebär:
- 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad vid bostäder, vårdlokaler samt skolor och undervisningslokaler.
 - 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad
 - 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad
 - 30 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus
 - 45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid
- Nivå 2) Samtliga riktvärden för byggnader och områden ska innehållas med undantag för riktvärde utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt.
- Nivå 3) Samtliga riktvärden inomhus samt utomhus på uteplats ska innehållas.
- Nivå 4) Samtliga riktvärden inomhus, samt riktvärde för maximal ljudnivå utomhus, på uteplats/skolgård.
- Nivå 5) Samtliga riktvärden inomhus ska innehållas.
- Nivå 6) Riktvärden för maximal ljudnivå inomhus ska innehållas.
- Nivå 7) Maximal ljudnivå i bostäder och vårdlokaler bör inte överskrida maximal ljudnivå 50 dBA.

Om maximal ljudnivå inomhus beräknas överskrida 50 dBA, även om bullerskyddsåtgärder som är tekniskt och ekonomiskt rimliga genomförs, kan förvärv övervägas. Erbjudande om förvärv kan övervägas om kostnader för skyddsåtgärder beräknas överskrida 50 % av kostnader för förvärv.

4 Metodik och förutsättningar

4.1 Beskrivning av utredningsområdet

Utredningsområdet är i dagsläget påverkat av buller från vägtrafik på V49, Väg 2687, väg 2747 och väg 2751.

Bostadshus finns belägna inom större delen av utredningsområdet. Ett tätbebyggt område, Varnhem, ligger i södra delen av utredningsområdet. Det finns även små kluster med bostadshus i Skärv och Sjövik.

4.2 Beräkningsmodell

Beräkningarna har utförts enligt de nordiska beräkningsmodellerna för vägtrafik som beskrivs i Naturvårdsverkets rapporter 4653[III].

Beräkningarna är genomförda med programmet SoundPLAN 7.4, som är ett beräkningsprogram där man skapar en digital 3D-beräkningsmodell innehållande information om höjder, markegenskaper, byggnader etc.

Hänsyn till ljudreflexer och markförhållanden har tagits med i bullerberäkningen. För fasad och punktberäkningar har 1-3 fasadreflexer tagits med. Ljudutbredningskartorna är beräknade med en reflex. För ljudutbredningskartorna har ett grid på 5x5 meter använts. Sökavståndet har satts till 5000 meter och toleransen till 0,8.

4.3 Beräkningsfall

Beräkningarna har utförts enligt fyra beräkningsfall enligt nedan:

- *Nuläge* omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur. Hastigheter och trafikmängder enligt trafikprognos år 2017.
- *Nollalternativ* är ett framtida scenario utan föreslagen ombyggnad av väg 49. Nollalternativet omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur. Hastigheter enligt nuläget och trafikmängder enligt trafikprognos år 2040.
- *Planalternativ* är ett framtida scenario med föreslagen ombyggnad av väg 49. Planalternativet omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur. För väg genomförs beräkningarna med planerad ombyggnad av väg 49. Hastigheter och trafikmängder enligt trafikprognos år 2040, planalternativ.
- *Planalternativ med föreslagna bullerskyddsåtgärder* är utförd med samma beräkningsförutsättningar som beräkningsfallet *Planalternativ*, men med föreslagna vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder medtagna.

4.4 Sammanslagning av buller från flera källor

Om buller orsakas av två eller flera bullerkällor av samma typ, till exempel vägtrafikbuller, kan bullernivåerna adderas enligt följande $50 + 50 = 53,0$ dBA, $60 + 50 = 60,4$ dBA och $60 + 60 = 63,0$ dBA.

I denna vägplan har all statlig infrastruktur sammanvägts, vilket innebär att buller från väg 49, Väg 2687, väg 2747 och väg 2751 har tagits med vid beräkning av ljudnivåer. Vid övervägande av bullerskyddsåtgärder har den totala bullersituationen beaktats.

4.5 Trafikuppgifter

Vid beräkning av bullerspridning från vägtrafik har trafikuppgifter enligt prognos år 2017 nyttjats för beräkningsfallet *Nuläge*. För beräkningsfallen *Nollalternativ* och *Planalternativ* har trafikmängder räknats upp till prognos år 2040.

De trafikflöden som beräkningarna genomförts med är baserade på följande trafikflöden hämtade från Trafikverket och uppräknade enligt gällande prognostal:

Tabell 2 Trafikflöden för år 2017 och för prognosår 2040

Vägnummer	Sträcka	2017 ÅDT (andel tung trafik)	2040 ÅDT (andel tung trafik)
49	Trafikplats Axvall – väg 2747 (skärv)	10310 (10%)	12030 (12%)
49	Väg 2747 – väg 2687/2751	9080 (11%)	10630 (14%)
49	Väg 2687/2751 – objektets slut i öster	10050 (10%)	11750 (13%)
2747	Väg 49 - Skärv	1380 (6%)	1580 (7%)
2751	Väg mot Öglunda	750 (5%)	850 (7%)
2687	Simmesgårdsvägen mot Varnhem	2300 (5%)	2640 (7%)

För trafikplatsen i planalternativet är det beräknat på ett ÅDT på 600 på varje på och avfartsramp, med en andel tung trafik på 7%.

Hastigheten för nuläge och nollalternativ är 90 km/tim på väg 49, förutom en hastighetssänkning vid Varnhem till 70 km/tim. I planalternativet är hastigheten 100 km/h. För resterande beräknade vägar gäller samma hastighet för alla beräkningar.

4.6 Fasaders ljudisolering

De bostadshus som antogs få över riktvärden efter vägnära bullerskyddsåtgärder har inventerats med avseende på fasadens ljudisolering enligt de råd som redovisas i *Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2015-02-18* [V]. Bostadshusens fasadelement (vägg och fönster) har genom okulär inventering klassificerats. Eventuell förekomst av friskluftsventiler noterats.

Värdet R'_{w+C} och $R'_{w+C_{tr}}$ definieras som vägt fältreduktionstal för byggnadselement, vägg, tak, fönster. För ventil benämns ljudreduktionen $D_{n,e,w+C}$ respektive $D_{n,e,w+C_{tr}}$. Dessa värden används för att beräkna ljudnivåskillnaden i den sammansatta konstruktionen, vägg+fönster+ventil samt eventuellt tak eller andra byggdelar som påverkar det totala resultatet som benämns $D_{nT,w+C}$ och $D_{nT,w+C_{tr}}$.

Anpassningstermen "C" innebär att ljudreduktionen för fasadelement och fasad är viktat för att ta hänsyn till väg- och spårtrafik i hög hastighet över 80 km/h.

Anpassningstermen "C_{tr}" innebär att ljudreduktionen för fasadelement och fasad är viktat för att ta hänsyn till vägtrafik i lägre hastighet.

I detta projekt har ljudnivåer inomhus beräknats med anpassningsterm "C" för trafik på väg 49. Ljudnivåer inomhus från av- och påfartsramper samt övriga statliga vägar inom utredningsområdet har beräknats med anpassningsterm "C_{tr}".

Samtliga bostadshus har projekterats enligt den förenklade metoden i enlighet med utvecklingsprojektets bilaga 14A "Förenklad projektering av fasadåtgärder" och 14B "Beräkningsark förenklad projektering". Beräkningarna utförs med schablonmått på rum och fönster enligt följande:

Rum: 5,0 x 4,0 x 2,5 m (L x B x H)
Fönster: 2 fönster 1,4 x 1,4 m

Friskluftsdonens påverkan på fasadreduktionen är inte medtagen då ingen inventering har genomförts inomhus.

I de fall resultatet ligger just över eller under gränsen för att åtgärder ska vidtas eller att riktvärden ska innehållas med åtgärder behövs en fördjupad inventering, där faktiska mått på rum och fönster fastställdes, samt en närmare bedömning av väggars och fönsters konstruktion utfördes. I de fall där det finns osäkerheter avseende väggars/snedtaks konstruktion och ljudreduktion bör en mätning genomföras enligt mätstandard SS-EN ISO 140-5 och utvärderas enligt SS-EN ISO 717-1.

Resultatet från genomförd inventering samt vilken metod som använts framgår i bilaga 5.

4.7 Överväganden om åtgärder

För samtliga bullerberörda bostadshus har vägnära samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder övervägts. Överväganden är baserade på resultatet från de bullerberäkningar som genomförts för all statlig infra enligt planförslaget.

Möjliga vägnära bullerskyddsåtgärder för all statlig infra i Planförslaget har studerats i beräkningsmodellen med avseende på placering, höjd, utbredning etc. med syftet att sänka ljudnivåerna från vägen med sikte på att innehålla riktvärdena enligt rubrik 3.1.

Åtgärderna har bedömts utifrån om de är ekonomiskt och tekniskt rimliga, om de leder till markintrång, försämrar landskapsbilden, är möjliga med avseende på markförhållanden etc. Därefter har en samlad bedömning genomförts.

För de fall där vägnära bullerskyddsåtgärder inte bedöms vara ekonomiskt och/eller tekniskt rimliga föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Fastighetsnära åtgärder föreslås även där vägnära åtgärder föreslås om det krävs för att kunna innehålla riktvärden inomhus och/eller på uteplats. Åtgärderna kan vara en eller flera av följande åtgärder: fönsterbyte, uppförande bullerskyddad uteplats, byte till ljudämpad friskluftsventil samt komplettering av vägg/tak med invändig gipsning.

Då inga massor behöver importeras till projektet för byggandet av bullerskyddsvallar har kostnaden 70 kr/m³ från BUSE-programmets standardvärden använts. Standardvärden har även för övriga ingångsvärden som exempelvis kostnad för bullerskyddsskärm, skyddad uteplats och kalkylvärden.

5 Avgränsning av bullerberörda

5.1 Metod

Avgränsning av bullerberörda bostadshus har utförts enligt Trafikverkets Bilaga E3.10 Miljö, version 11. Den så kallade solfjädersmodellen har använts. Projektet startade med E 3.10 version 5 och har sedan uppdaterats succesivt till version 11.

Beräknade nivåer utomhus vid fasad har i ett första skede nyttjats till att bedöma om riktvärdet på uteplats och inomhus innehålls. Nivån på uteplats likställdes med nivån vid fasad, och inomhusnivån beräknades utifrån ett schablonvärde för fasadens ljudisolering på 29 dBA. Med anledning av detta kan det finnas byggnader som i ett tidigt skede identifierats som bullerberörda, men som sedan kommer innehålla samtliga riktvärden. Dessa fastigheter kommer ändå vara bullerberörda i vägplanen.

5.2 Bullerberörda bostadshus

Totalt har 32 bostadshus identifierats som bullerberörda i vägplanen. 30 bostadshus föll ut som bullerberörda när endast buller från väg 49 beaktades. När sedan all övrig infrastruktur beaktades föll ytterligare två bullerberörda bostadshus ut.

I avgränsningskartan, se bilaga 6, har bullerberörda bostadshus markerats med röd färg.

5.3 Bullerberörda områden

Det finns inga bostadsområden med låg bakgrundsnivå, parker eller andra rekreationsytor i tätort, friluftsområden med låg bakgrundsnivå inom vägplanen som kan kopplas till riktvärden för buller.

6 Beräknade ljudnivåer och föreslagna skyddsåtgärder

6.1 Nuläge och Nollalternativ

I området för vägplanen finns flera bullerkällor; Vägtrafik på väg 49, Väg 2687, väg 2747 och väg 2751. Bostadshus finns belägna längs större delen av utredningsområdet. Ett tätbebyggt område, Varnhem, ligger i södra delen av utredningsområdet. Det finns även små kluster med bostadshus i Skärv och Sjövik.

Trafikprognosen för nollalternativet innebär en ökning på med 600-1700 fordon, jämfört med Nuläget. Andelen tung trafik ökar med ca 3 %. Hastigheten i de båda alternativen är lika.

Den ökning som sker av trafiken mellan nuläget och nollalternativet gör att ljudnivån ökar med ca 1 dBA längs sträckan.

Inga bullerskyddsåtgärder vidtas varken i Nuläge eller i Nollalternativ.

Beräkningsresultatet redovisas även i tabellform i bilaga 4 samt på s.k. ljudutbredningskartor i bilagorna 1.1 till 2.2.

Tabell 3. Sammanställning av bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från befintlig statlig infrastruktur.

Beräkningsfall	Antal bullerberörda bostadshus som beräknas överskrida riktvärden från all statlig infrastruktur.				
	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq}			Maximal ljudnivå, L_{max}	
	>55 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats	>45 dBA inomhus
Nuläge	22	8	6	2	2
Nollalternativ	27	12	8	2	2

6.2 Planförslag utan bullerskyddsåtgärder

Planförslag utan skyddsåtgärder är ett fiktivt scenario som redovisas för att det ska gå att se effekten av föreslagna bullerskyddsåtgärder.

Ombyggd väg möjliggör högre hastighet på väg 49, vilket medför något högre ljudnivåer för närboende. I och med att vägen byggs om kommer väg 49 att sänkas i trafikplats Varnhem.

I tabell 4 redovisas sammanställning av antal bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från statlig infrastruktur som överskrider riktvärdena i Planförslag utan skyddsåtgärder.

Planförslaget innebär att ljudnivån för vissa bostadshus sänks, medan det för andra innebär att ljudnivån ökar med upp till 3 dBA.

Beräkningsresultatet redovisas även i tabellform i bilaga 4.

Tabell 4. Sammanställning av bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från ombyggd och befintlig statlig infrastruktur.

Beräkningsfall	Antal bullerberörda bostadshus som beräknas överskrida riktvärden från all statlig infrastruktur.				
	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq}			Maximal ljudnivå, L_{max}	
	>55 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats	>45 dBA inomhus
Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	32	11	8	2	2

6.3 Övervägda bullerskyddsåtgärder i planförslaget

Vägnära bullerskyddsåtgärder har övervägts för alla bostadshus som utan åtgärder beräknas få ljudnivåer från statlig infra över riktvärden. Den samhällsekonomiska beräkningarna visar att bullerskyddsskärm är för dyra i förhållande till nyttan de gör. Däremot är bullerskyddsvallar samhällsekonomiskt försvarbart vid Skärv/Sjövik och öster om trafikplatsen i Varnhem.

En bullerskyddsvall har övervägts väster om Varnhem på den södra sidan av väg 49. Dock skulle de positiva effekten av denna bli relativt liten. Med hänsyn till den påverkan som en vall på denna plats medför i det känsliga naturlandskapet har denna valts bort.

När det gäller enstaka bostadshus längs med sträckan är inte vägnära bullerskyddsåtgärder ekonomiskt försvarbart. Detta eftersom en sådan bullerskyddsåtgärd oftast innefattar en lång bullerskyddsskärm/vall.

En vägnära bullerskyddsvall har även övervägts i östra delen, vid Överbo. Denna bullerskyddsvall skulle löpa förbi alla bostäderna i Överbo och en bit norrut. Denna typ av åtgärd är dock inte möjlig då det är brist på plats samt att det finns två gravhögar (fornlämningar) som skulle komma att beröras om bullerskyddsvall skulle anläggas. Förutom det är även utblickarna ut över kulturlandskapet i Varnhem viktigt att behålla.

Vägnära bullerskyddsåtgärder har även övervägts för bostäderna längs med väg 2687 ner mot Varnhem. Med anledning av de många utfarterna och den begränsade ytan är denna åtgärd varken tekniskt möjlig eller ekonomiskt rimlig.

6.4 Avsteg

Med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder kommer aktuella riktvärden att överskridas för 20 bostadshus. Avsteg från att innehålla alla riktvärden måste då göras för de bostadshusen.

Av de 20 bostadshusen innehåller 4 samtliga riktvärden för byggnader med undantag för riktvärdet utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt (Se Nivå 2 sid 9).

De aktuella fastigheterna är: Klostret 7:8, Klostret 8:26, Skärvs-Attorp 4:2 och Skärvs-Attorp 6:7.

De återstående 16 bostadshusen innehåller samtliga riktvärden inomhus samt utomhus på uteplats (se Nivå 3 sid 9), med föreslagna vägnära och fastighetsnära åtgärder. De aktuella fastigheterna är Husgården 7:2, Hushagen 1:1, Klostret 7:4, Klostret 7:6, Klostret 7:9, Klostret 15:6, Klostret 22:50 (4), Klostret 22:50(5), Klostret 22:50 (6), Rospiggstorp 1:5, Skärvs-Attorp 4:3, Överbo 11:13, Överbo 11:14, Överbo 11:15, Överbo 12:19 och Överbo 14:17.

6.5 Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Planförslaget innefattar två bullerskyddsvallar och en bullerskyddsskärm. Dessutom föreslås fastighetsnära åtgärder i form av skyddad uteplats för 10 bostadsbyggnader. För att riktvärdet inomhus skall innehållas föreslås att fem bostadshus får fasad/ventilåtgärder, se tabell 5.

Tabell 5 Sammanställning av åtgärder

Fastighet	Förslag till åtgärder
HUSGÄRDET 3:1>1	Bullerskyddsvall
HUSGÄRDET 2:2>1	Bullerskyddsvall
HUSGÄRDET 7:2>1	Skyddad uteplats
HUSHAGEN 1:1>1	Skyddad uteplats/Ventilåtgärd
KLOSTRET 8:23>1	Bullerskyddsvall
KLOSTRET 8:24>1	Bullerskyddsvall
KLOSTRET 15:6>1	Bullerskyddsvall
KLOSTRET 15:7>1	Bullerskyddsvall
KLOSTRET 15:8>1	Bullerskyddsvall
KLOSTRET 15:9>1	Bullerskyddsvall
KLOSTRET 22:50>1 (4)	Skyddad uteplats
KLOSTRET 22:50>1 (5)	Skyddad uteplats
KLOSTRET 22:50>1 (6)	Skyddad uteplats
ROSPIGGSTORP 1:5>1 (1)	Skyddad uteplats
SKÄRVS-ATTORP 5:6>1	Bullerskyddsvall
SKÄRVS-ATTORP 6:4>1	Bullerskyddsvall
SKÄRVS-ATTORP 6:5>1	Bullerskyddsvall
SKÄRVS-ATTORP 6:6>1	Bullerskyddsvall
SKÄRVS-ATTORP 6:7>1	Bullerskyddsvall
Överbo 11:13	Skyddad uteplats/ventilåtgärd
Överbo 11:14	Skyddad uteplats/ventilåtgärd
Överbo 11:15	Skyddad uteplats/Ventilåtgärd
Överbo 12:19	Bullerskyddsskärm/Skyddad uteplats/Fasadåtgärd

Beräkningsresultat redovisas i tabellform i bilaga 4, samt på s.k. ljudutbredningskartor i bilagorna 3.1 och 3.2 Förslagna bullerskyddsåtgärder för respektive bostadshus redovisas i bilaga 4.

I tabell 6 nedan redovisas sammanställning av antal bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från statlig infrastruktur som överskrider riktvärdena i Planförslag med skyddsåtgärder.

Buller utomhus vid fasad

Planförslagets bullervallar medför lägre ljudnivåer för de bostadshus som skärmas av bullerskyddsvallarna. För flertalet bostadshusen innebär planförslaget med åtgärder ingen höjning av ljudnivåer utomhus jämfört med Nollalternativet. Ett flertal bostadshus får lägre ljudnivåer. Några få bostadshus får något högre ljudnivåer.

Buller inomhus i bostadsrum

Med kommande föreslagna åtgärder antas riktvärdet för ljudnivå inomhus innehållas för samtliga bostadshus. Omfattning av bullerskyddsåtgärder för respektive fastighet utreds i detalj i ett senare skede i samband med framtagande av bygghandlingar. De aktuella fastigheter man bör titta på är Hushagen 1:1, Klostret 7:4, Klostret 7:6, Klostret 7:8, Klostret 7:9, Klostret 15:6, Rospiggstorp 1:5, Skärvs-Attorp 4:3 och Överbo 11:14.

Buller på uteplatser

För 10 bostadshus föreslås att en skyddad uteplats byggs. Omfattning och utformning av bullerskyddsåtgärder vid uteplats för respektive fastighet utreds i detalj i ett senare skede i samband med framtagande av bygghandlingar.

Tabell 6. Sammanställning av bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från ombyggd och befintlig statlig infrastruktur som överskrider riktvärden för respektive beräkningsfall.

Beräkningsfall	Antal bullerberörda bostadshus som beräknas överskrida riktvärden från all statlig infrastruktur.				
	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq}			Maximal ljudnivå, L_{max}	
	>55 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats	>45 dBA inomhus
Planförslag med föreslagna vägnära åtgärder	20	10	5	2	1
Planförslag med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder, fastighetsnära bullerskyddsåtgärder och fasadåtgärder	20	0	0	0	0

Källförteckning

- [I] Riksdagens infrastrukturproposition 1996/97:53
- [II] Buller och vibrationer från trafik på väg och Järnväg. TDOK 2014:1021. Trafikverket 2017-04-01.
- [III] Naturvårdsverket, Vägtrafikbuller Nordisk beräkningsmodell 4653, Naturvårdsverkets reprocentral 1997
- [IV] Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2015-02-18.
- [V] Bilaga E3.10 Miljö v.11.0. Trafikverket rev datum 2018-09-01



TRAFIKVERKET

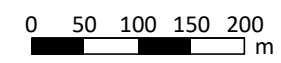
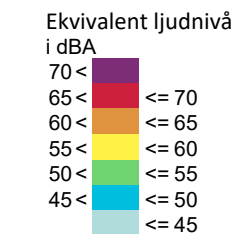
Trafikverket, Trädgårdsgatan 15D, 541 23 Skövde
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

BILAGA 1:1
NULÄGE
Ljudutbredningskarta

Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan
mark från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

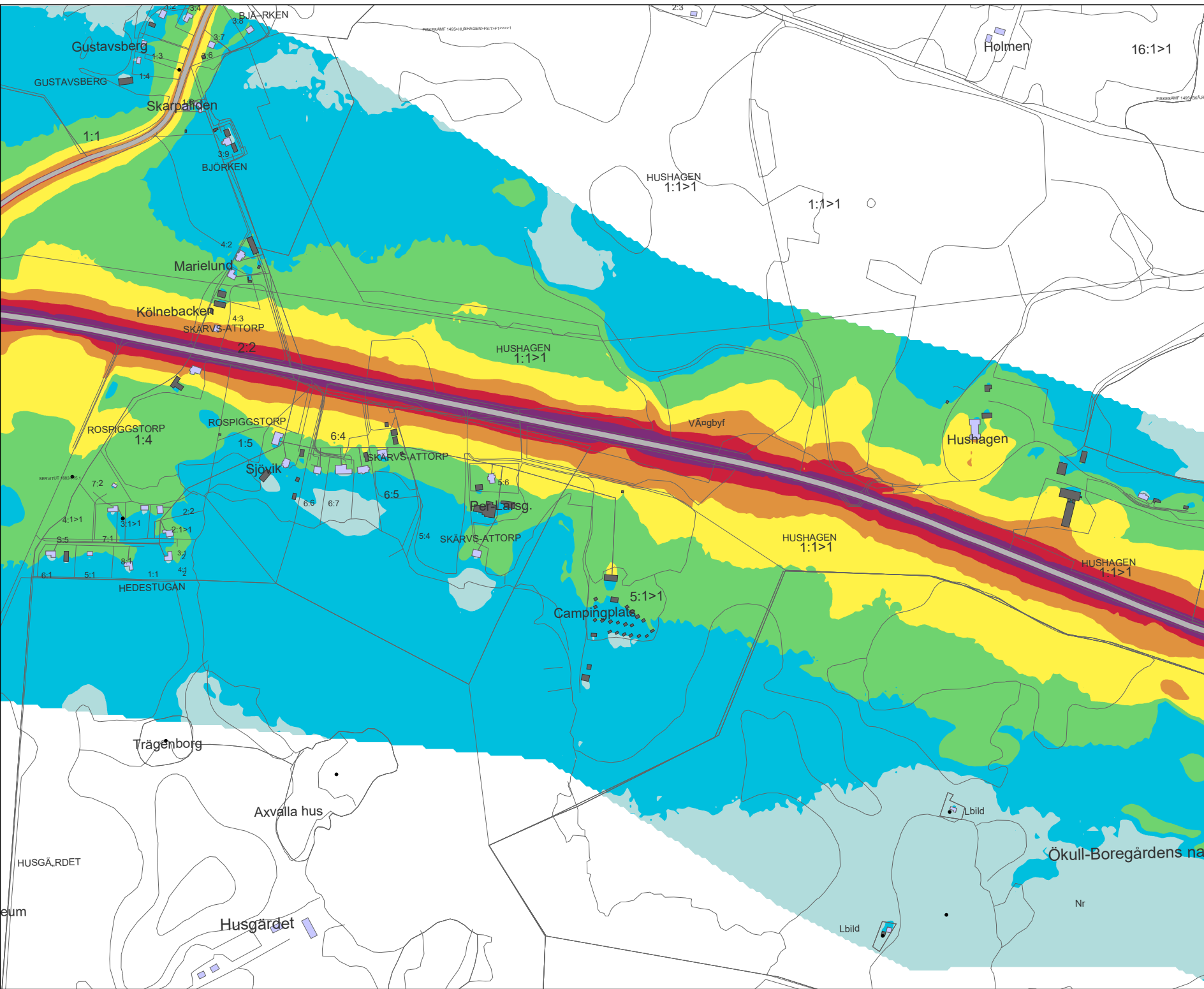
Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad



ÅF-INFRASTRUCTURE AB
Ljud & Vibrationer

HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 1:1	FORMAT A3

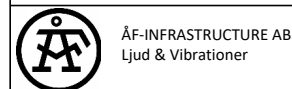
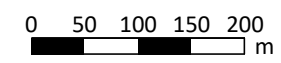
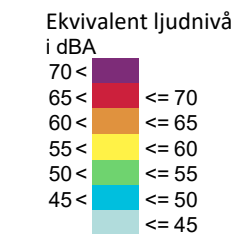


BILAGA 1:1
NULÄGE
Ljudutbredningskarta

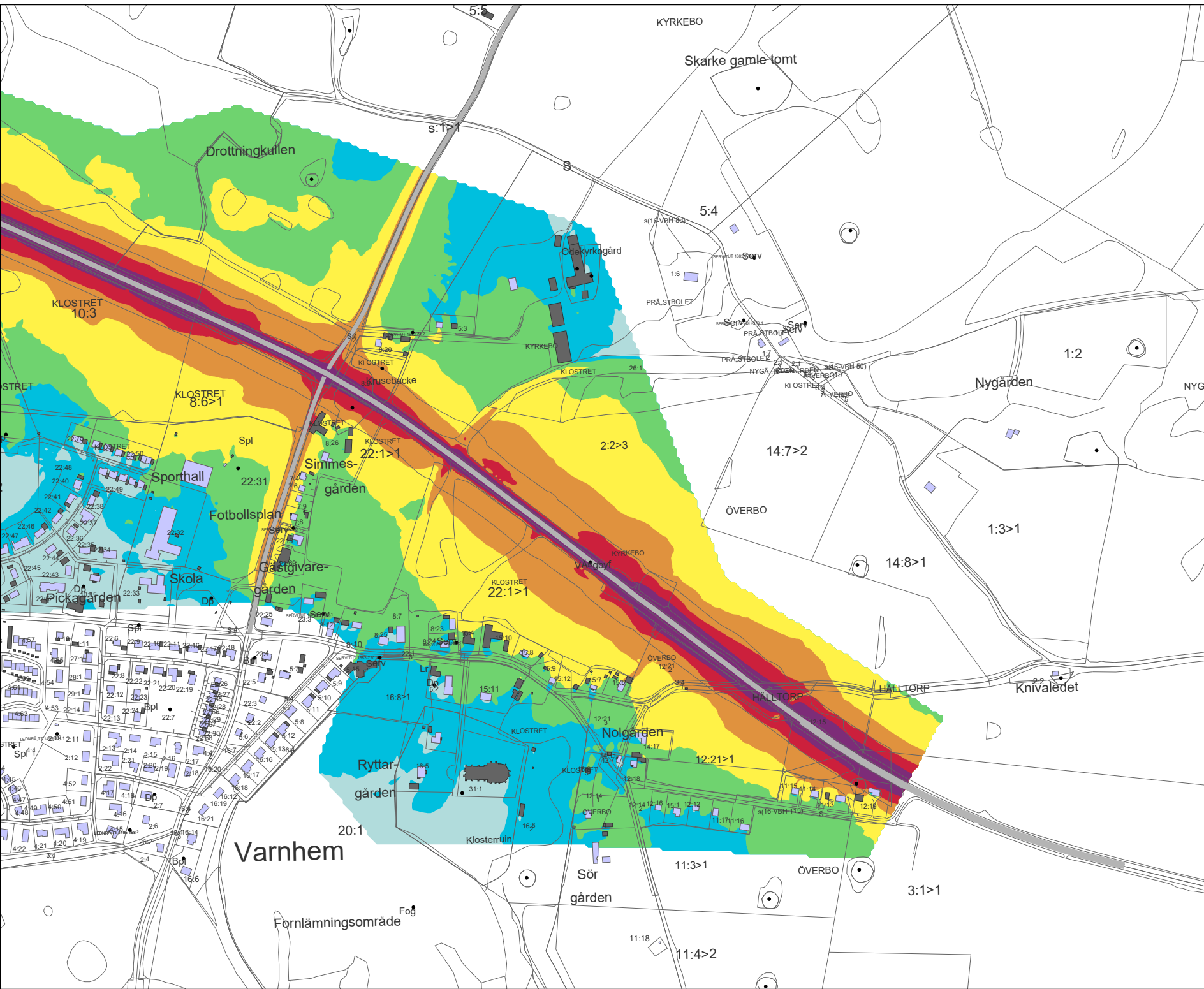
Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan
mark från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad



HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 1:1	FORMAT A3



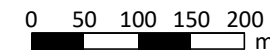
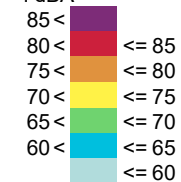
BILAGA 1:2
NULÄGE
Ljudutbredningskarta

Maximal ljudnivå 2 m ovan
märk från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

Teckenförklaring

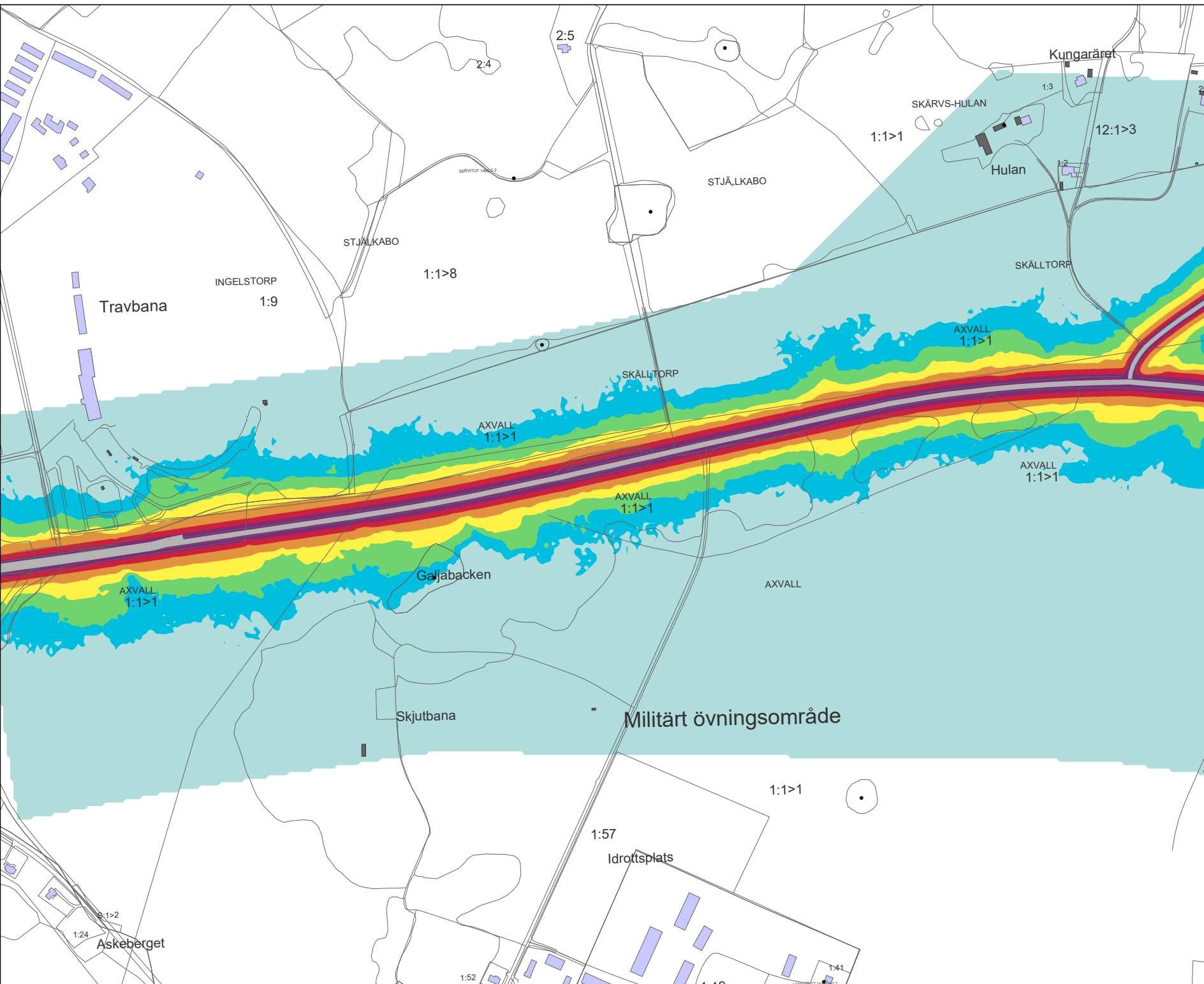
-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad

**Maximal ljudnivå
i dBA**



ÅF-INFRASTRUCTURE AB
Ljud & Vibrationer

HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 1:2	FORMAT A3

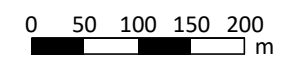
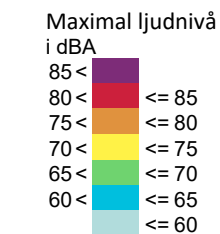


BILAGA 1:2
NULÄGE
Ljudutbredningskarta

Maximal ljudnivå 2 m ovan
mark från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

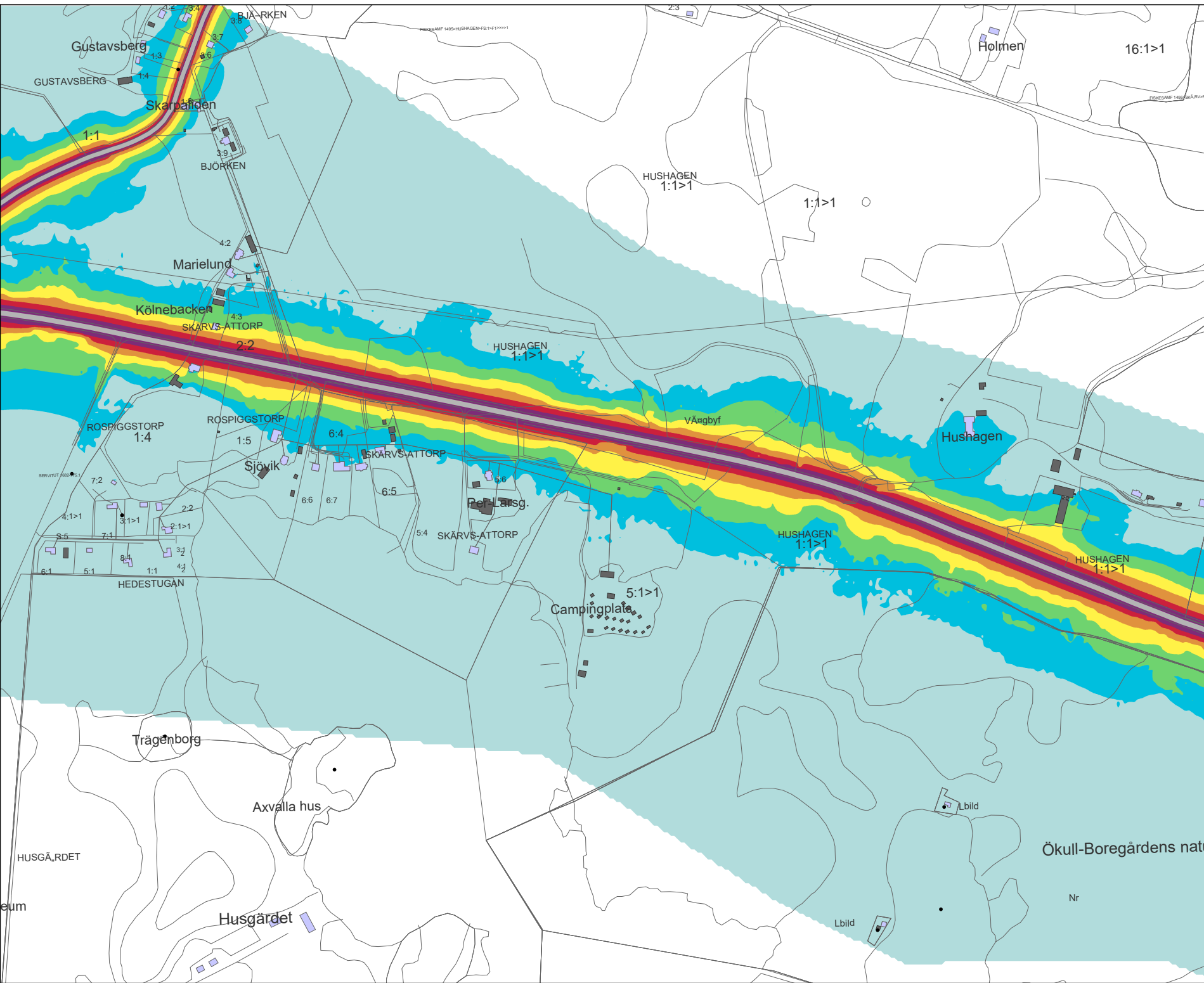
Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad



ÅF-INFRASTRUCTURE AB
Ljud & Vibrationer

HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 1:2	FORMAT A3

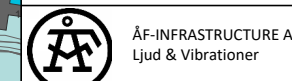
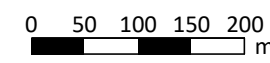
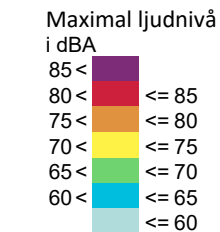


BILAGA 1:2
NULÄGE
Ljudutbredningskarta

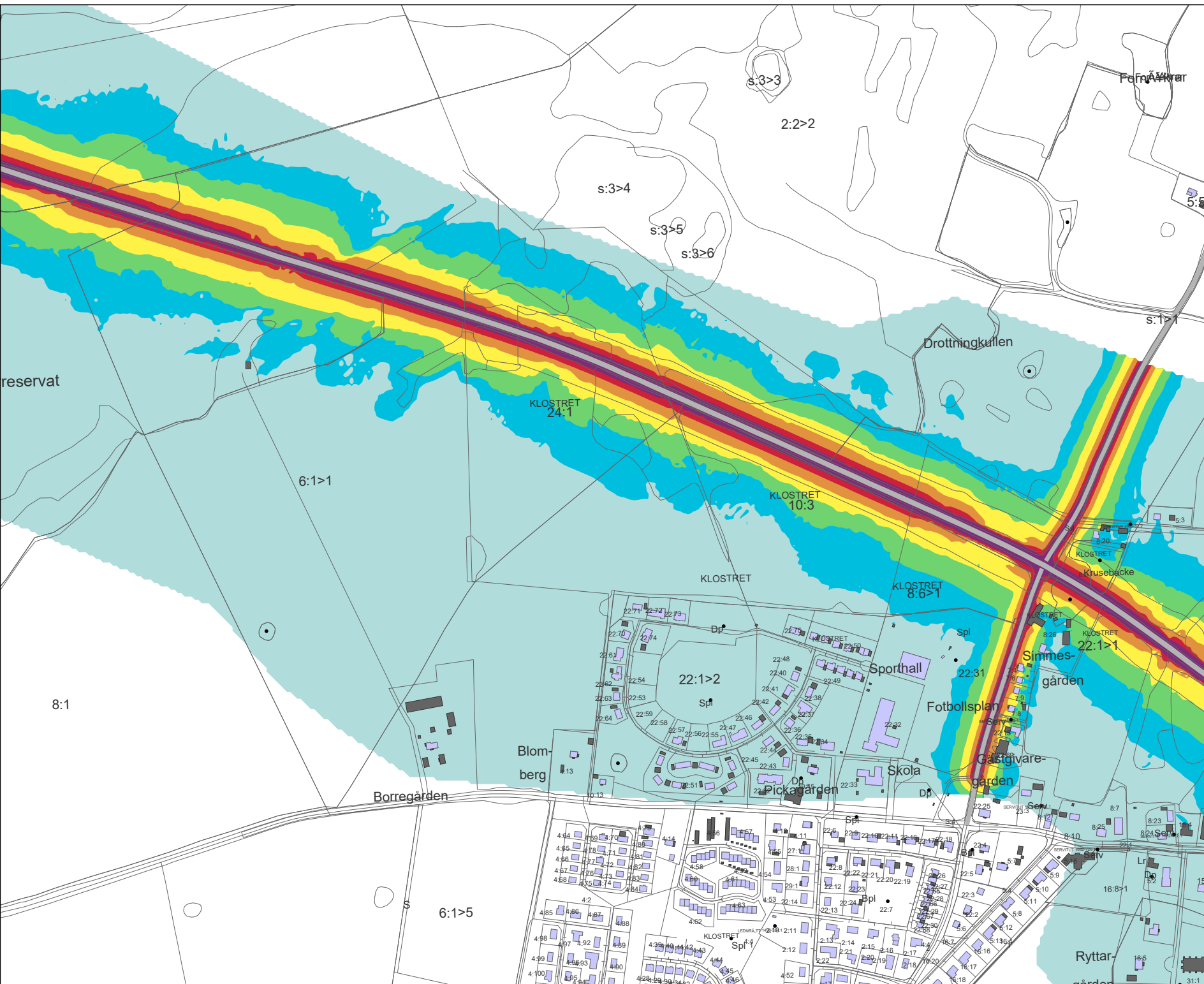
Maximal ljudnivå 2 m över mark från all statlig och kommunal infrastruktur i dBA.

Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad



HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 1:2	FORMAT A3

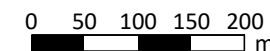
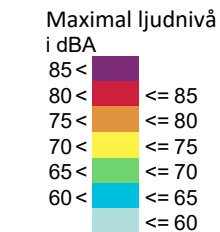


BILAGA 1:2
NULÄGE
Ljudutbredningskarta

Maximal ljudnivå 2 m ovan
mark från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad



HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 1:2	FORMAT A3




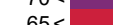
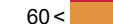
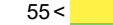
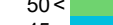
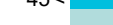

BILAGA 2:1
NOLLALTERNATIV
Ljudutbredningskarta

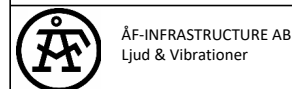
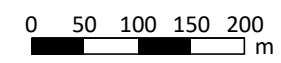
Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan
mark från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

Teckenförklaring

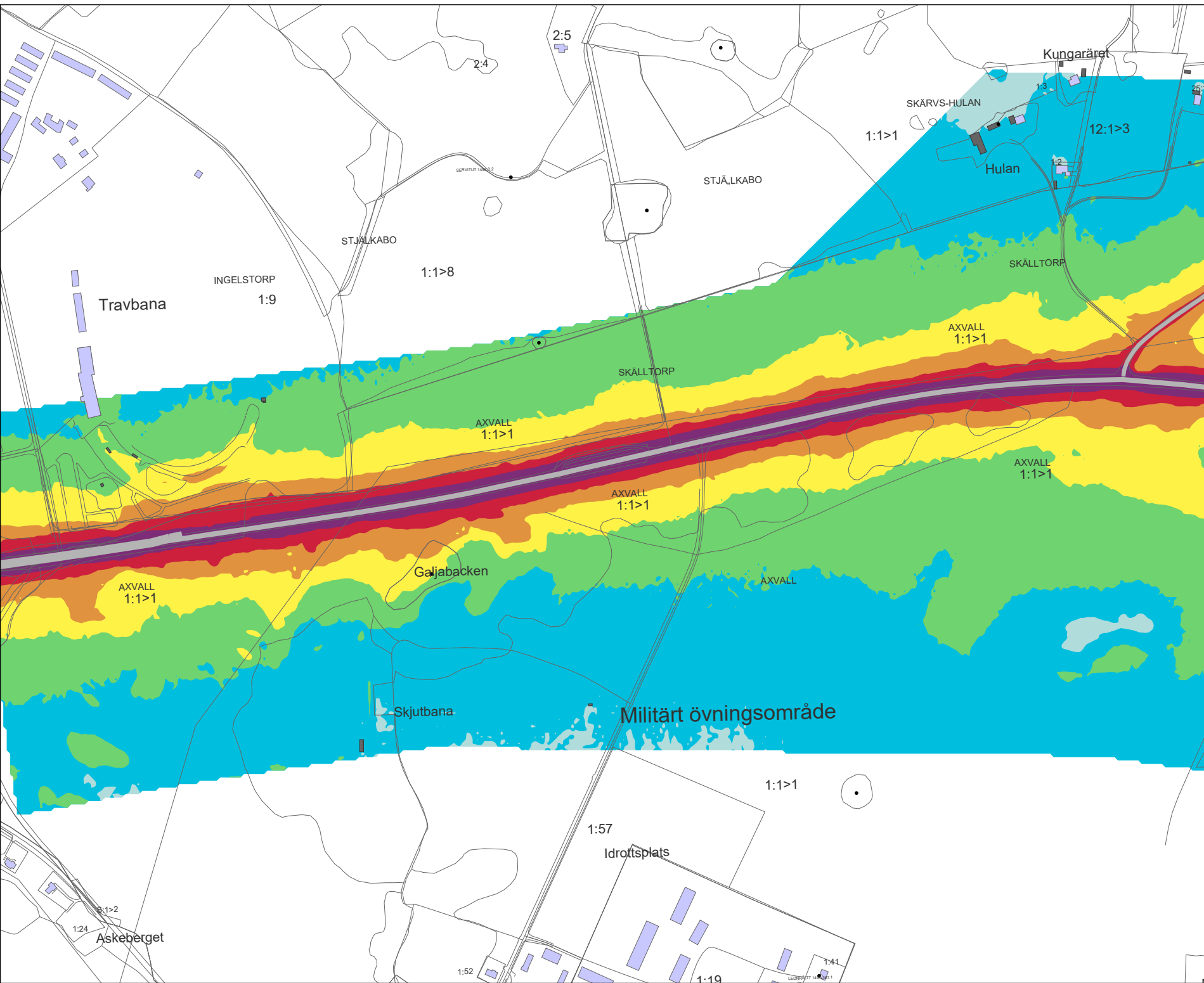
-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad

Ekvivalent ljudnivå
i dBA

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



HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 2:1	FORMAT A3

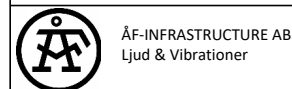
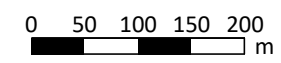
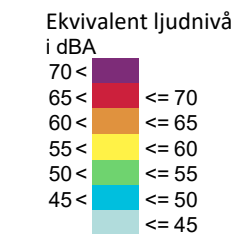


BILAGA 2:1
NOLLALTERNATIV
Ljudutbredningskarta

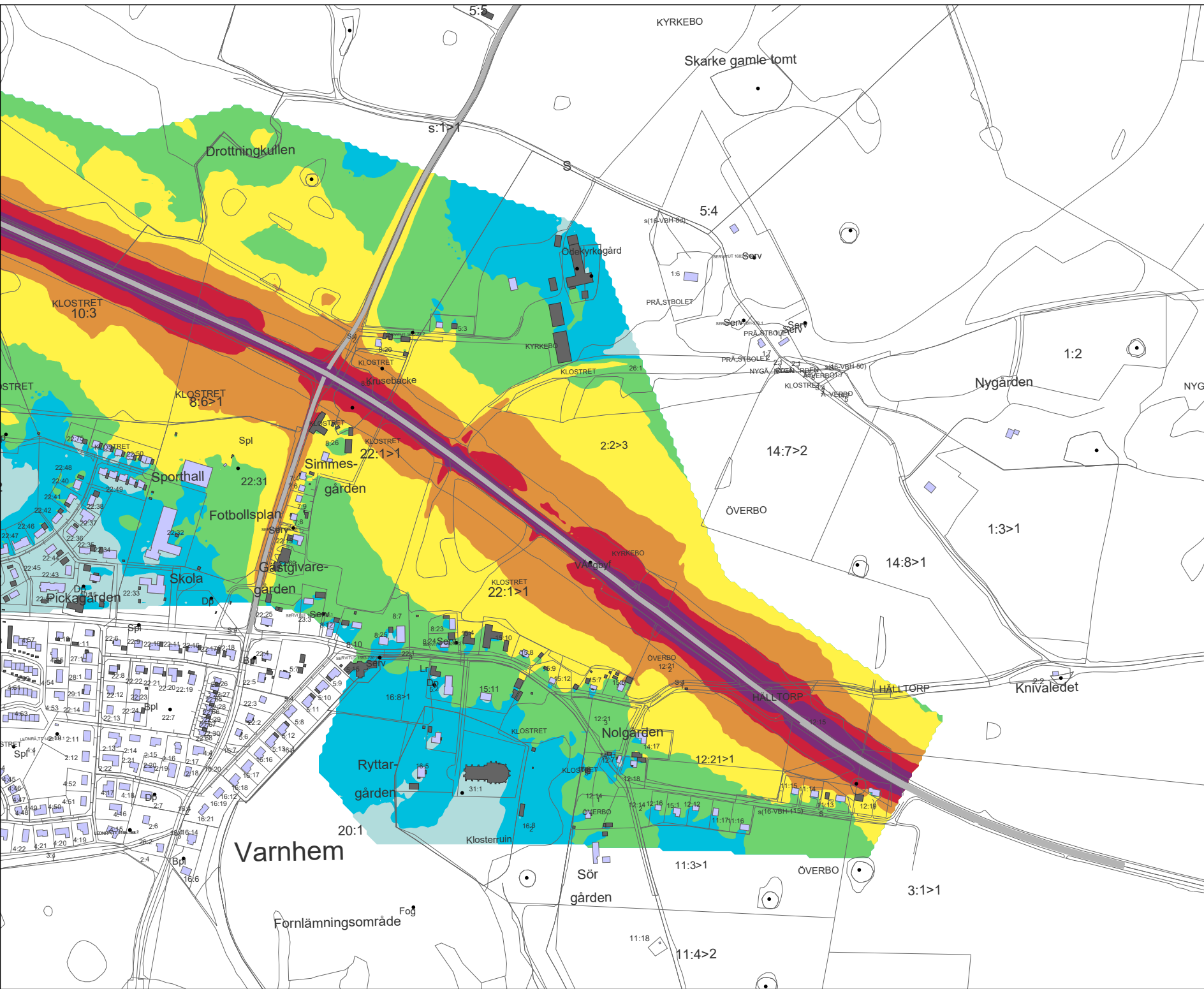
Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan
märk från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad



HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 2:1	FORMAT A3



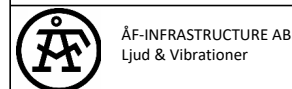
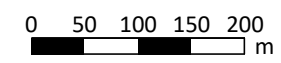
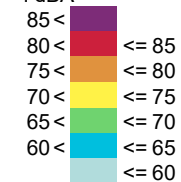
BILAGA 2:2
NOLLALTERNATIV
Ljudutbredningskarta

Maximal ljudnivå 2 m ovan
mark från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

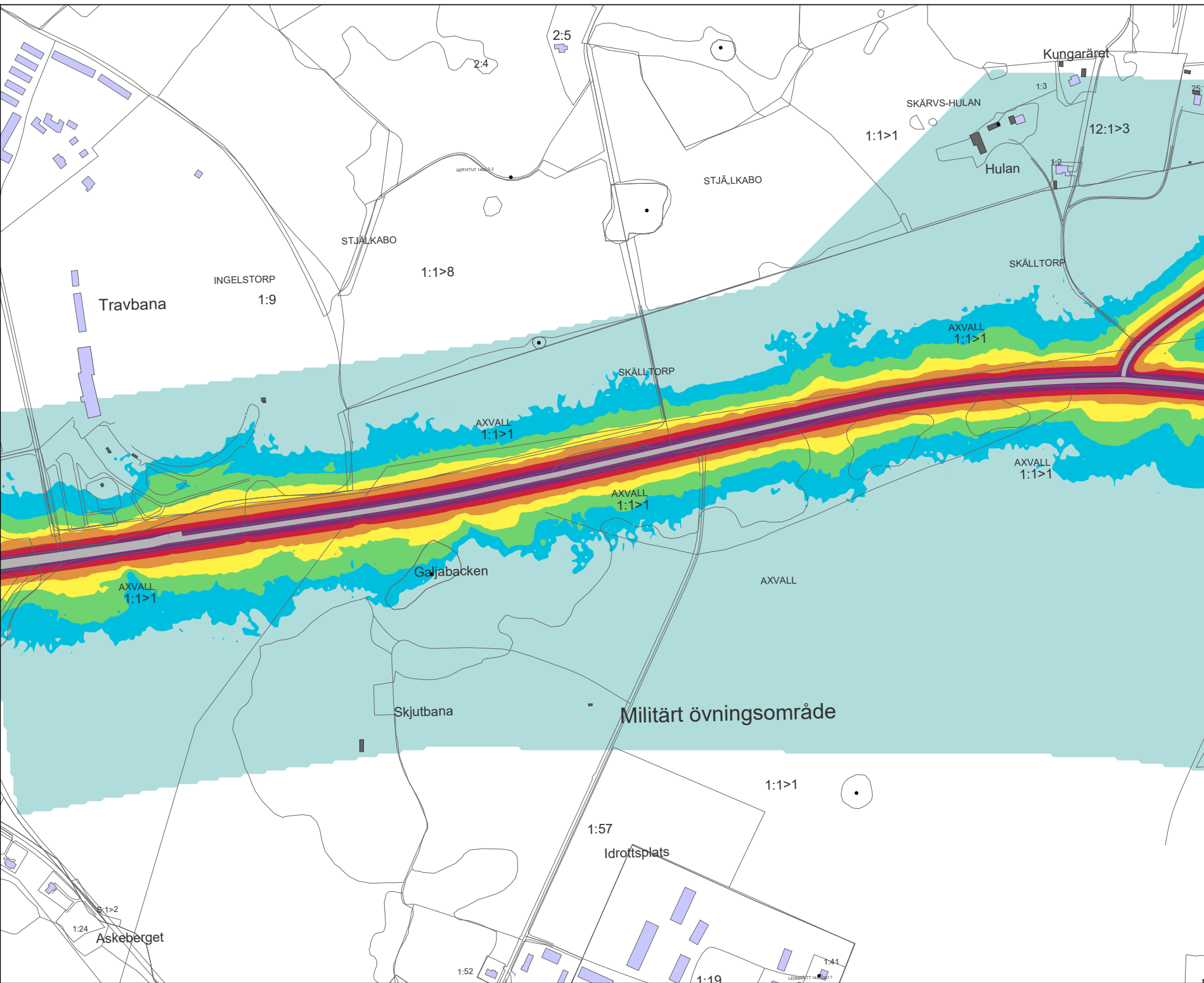
Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad

**Maximal ljudnivå
i dBA**



HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATU8 2019-11-04
BILAGA 2:2	FORMAT A3

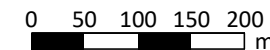
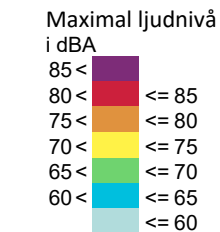


BILAGA 2:2
NOLLALERNATIV
Ljudutbredningskarta

Maximal ljudnivå 2 m ovan
mark från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

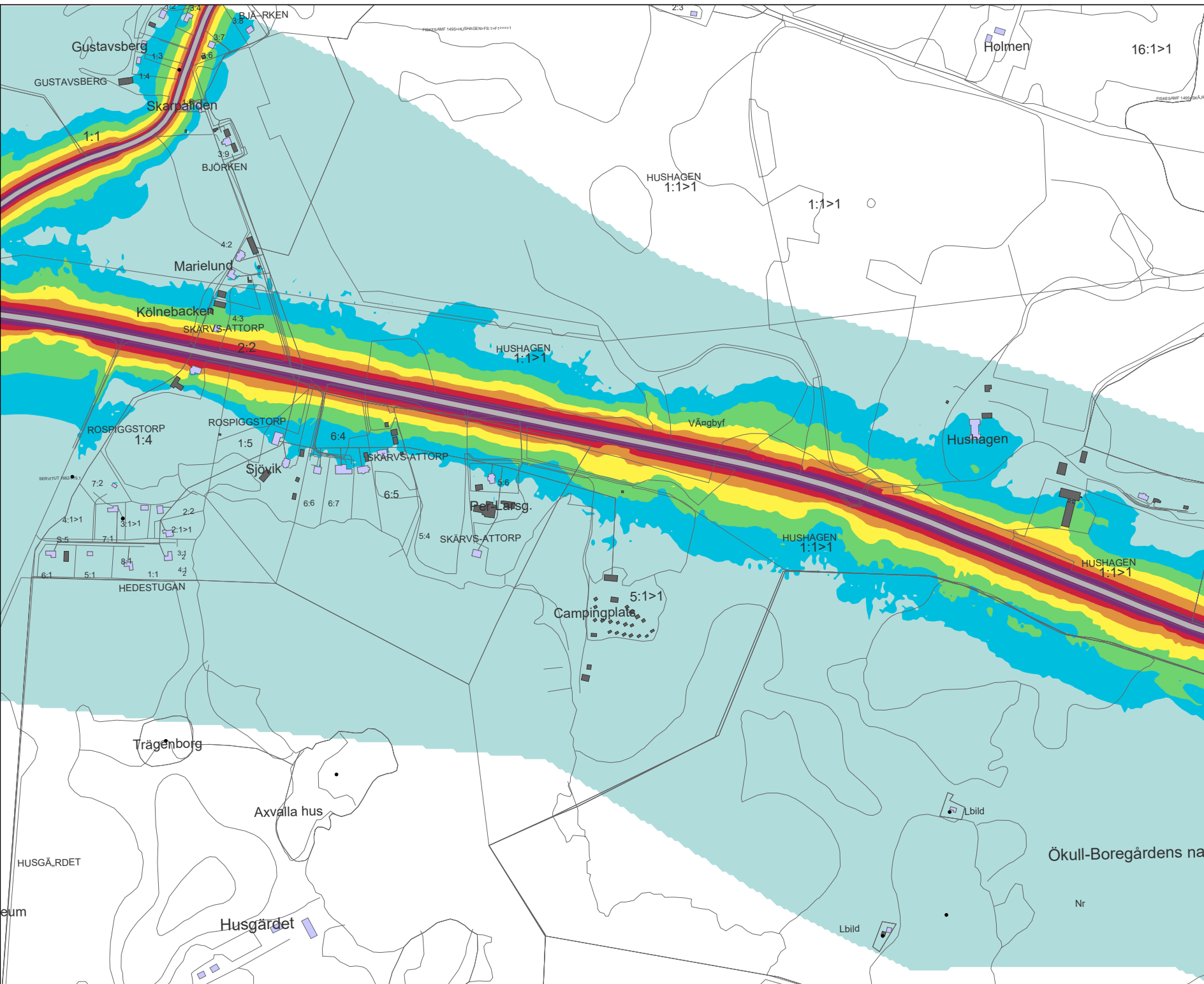
Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad



ÅF-INFRASTRUCTURE AB
Ljud & Vibrationer

HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 2:2	FORMAT A3



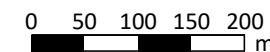
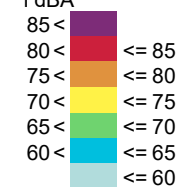
BILAGA 2:2
NOLLALTERNATIV
Ljudutbredningskarta

Maximal ljudnivå 2 m ovan
märk från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

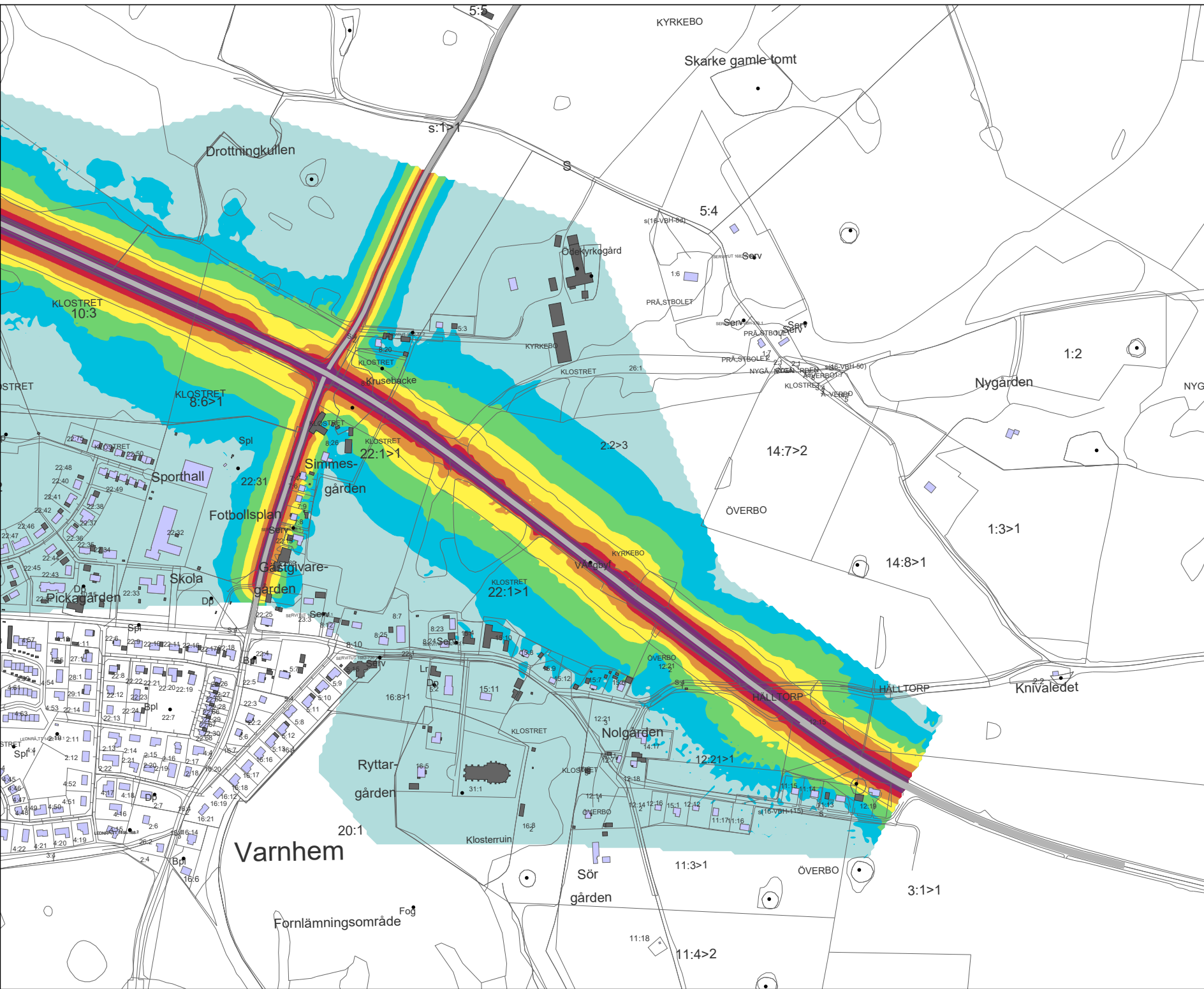
Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad

**Maximal ljudnivå
i dBA**





HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 2:2	FORMAT A3










BILAGA 3:1
PLANFÖRSLAG
Ljudutbredningskarta

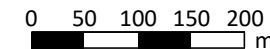
Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan
mark från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad
-  Vägmodell

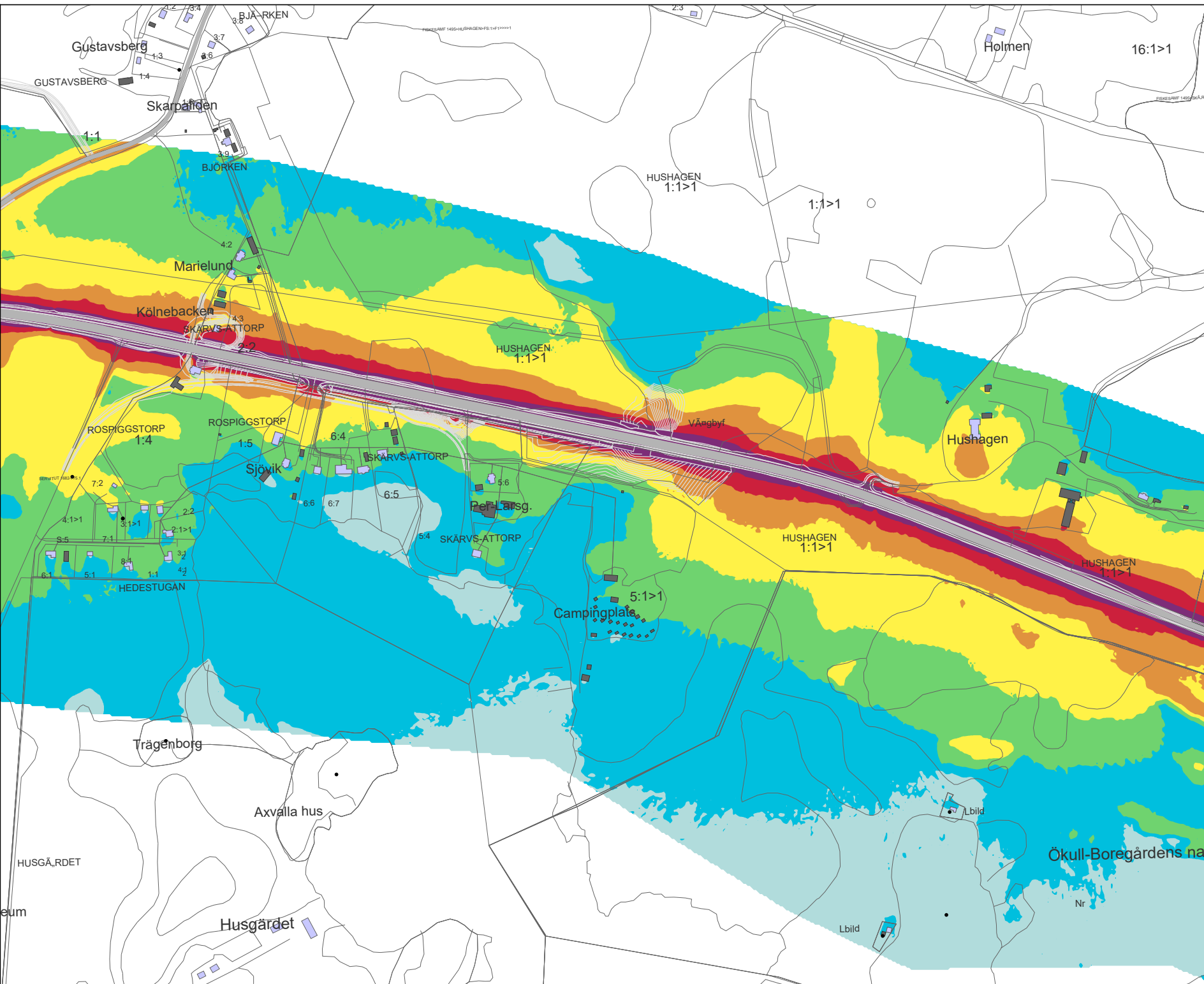
**Ekvivalent ljudnivå
i dBA**

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



ÅF-INFRASTRUCTURE AB
Ljud & Vibrationer





HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 3:1	FORMAT A3



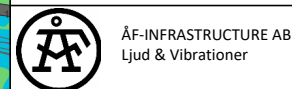
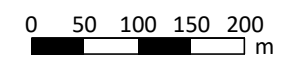
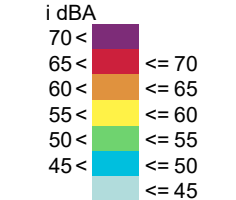
BILAGA 3:1
PLANFÖRSLAG
Ljudutbredningskarta

Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan
mark från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

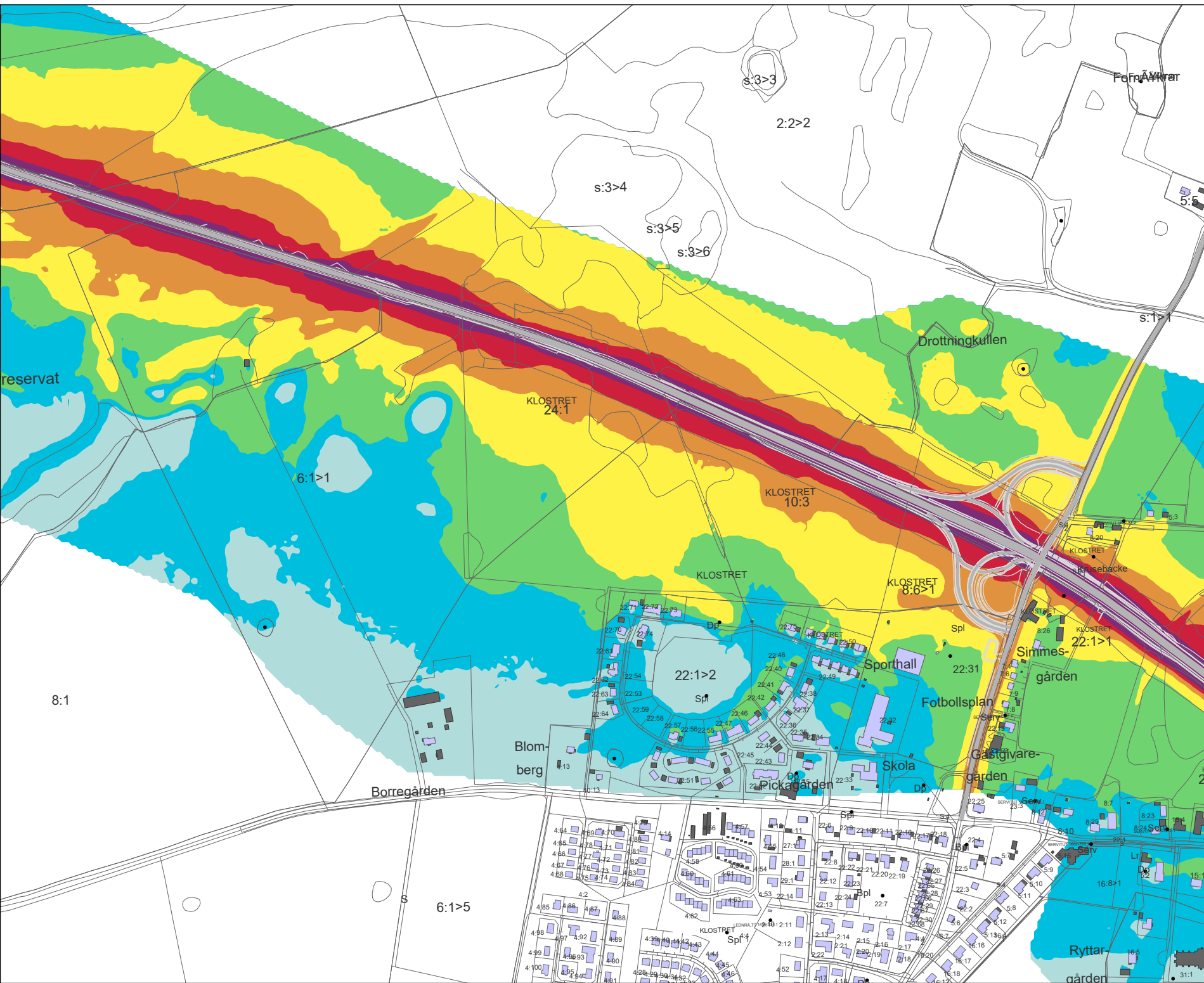
Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad
-  Vägmodell

Ekvivalent ljudnivå








HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 3:1	FORMAT A3



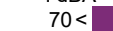
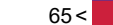

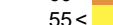
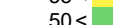
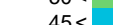
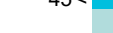
BILAGA 3:1
PLANFÖRSLAG
Ljudutbredningskarta

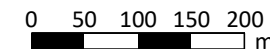
Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan
mark från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad
-  Vägmodell
-  Bullerskyddsskärm

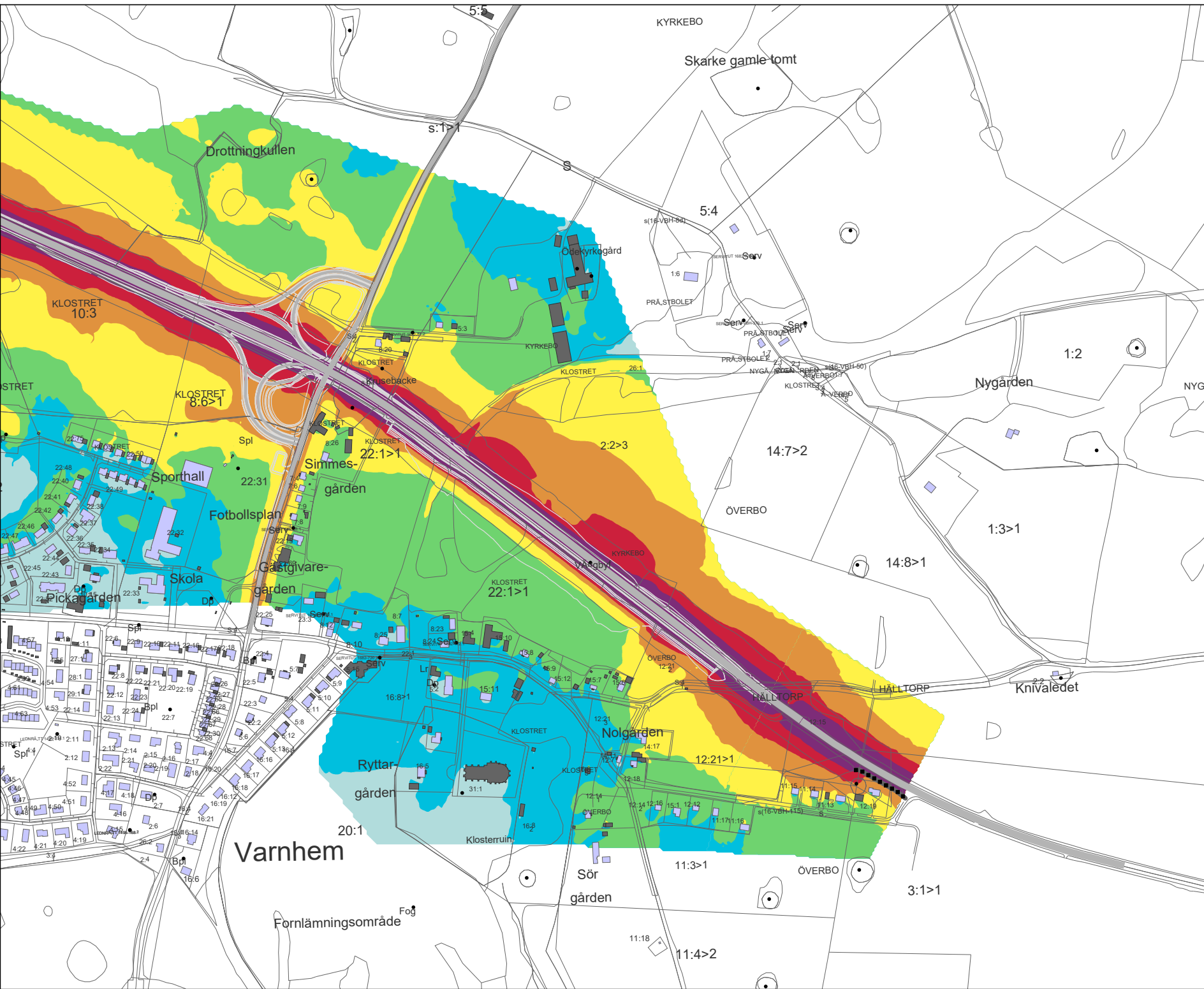
**Ekvivalent ljudnivå
i dBA**

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



ÅF-INFRASTRUCTURE AB
Ljud & Vibrationer





HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 3:1	FORMAT A3

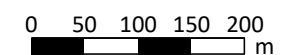
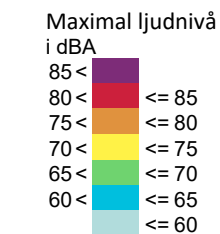


BILAGA 3:2
PLANFÖRSLAG
Ljudutbredningskarta

Maximal ljudnivå 2 m ovan
mark från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

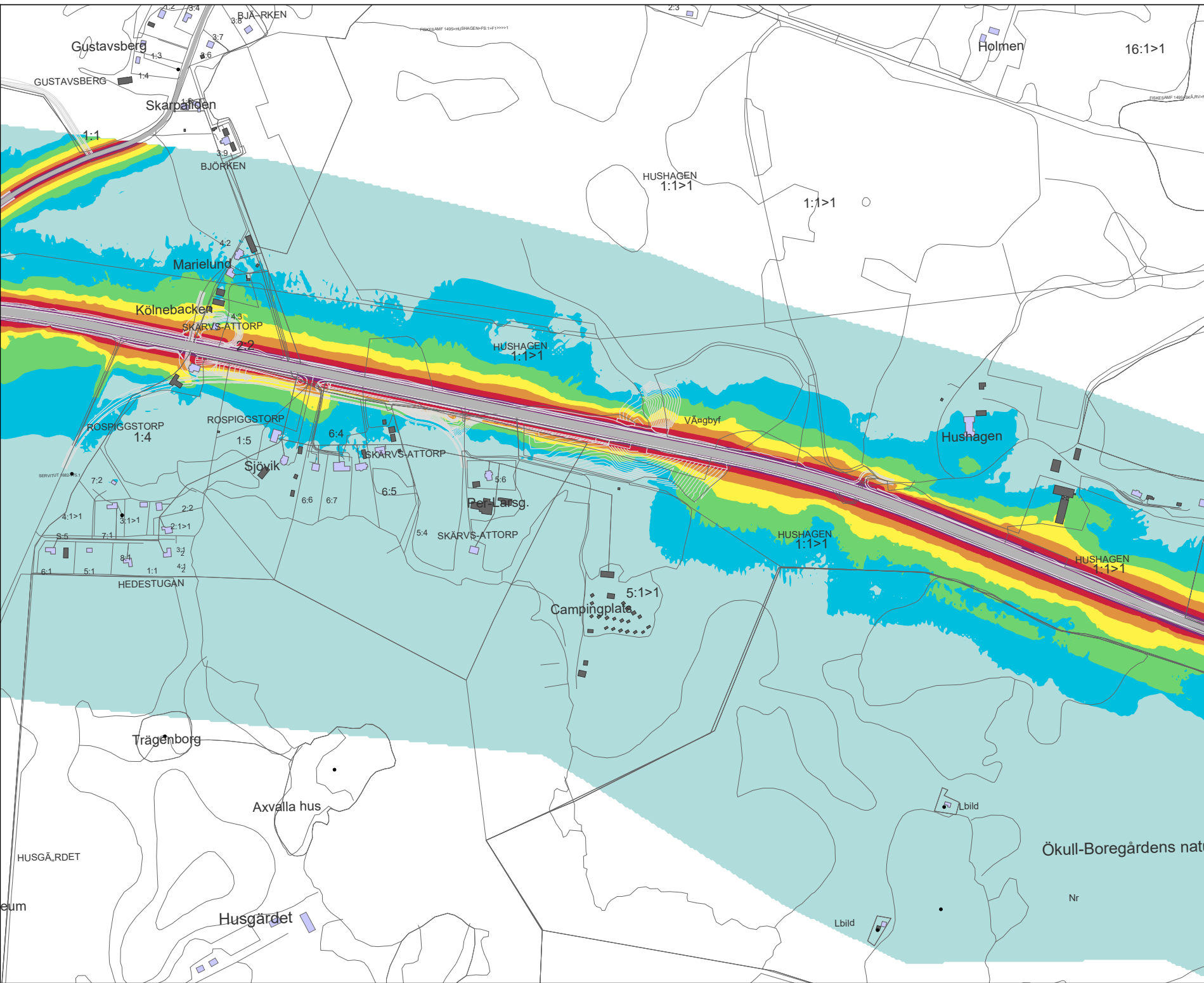
Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad
-  Vägmodell



ÅF-INFRASTRUCTURE AB
Ljud & Vibrationer




HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 3:2	FORMAT A3

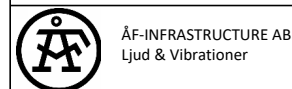
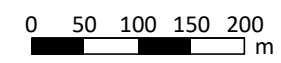
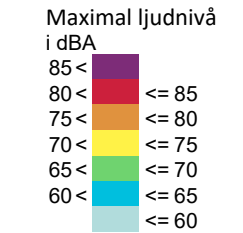


BILAGA 3:2
PLANFÖRSLAG
Ljudutbredningskarta

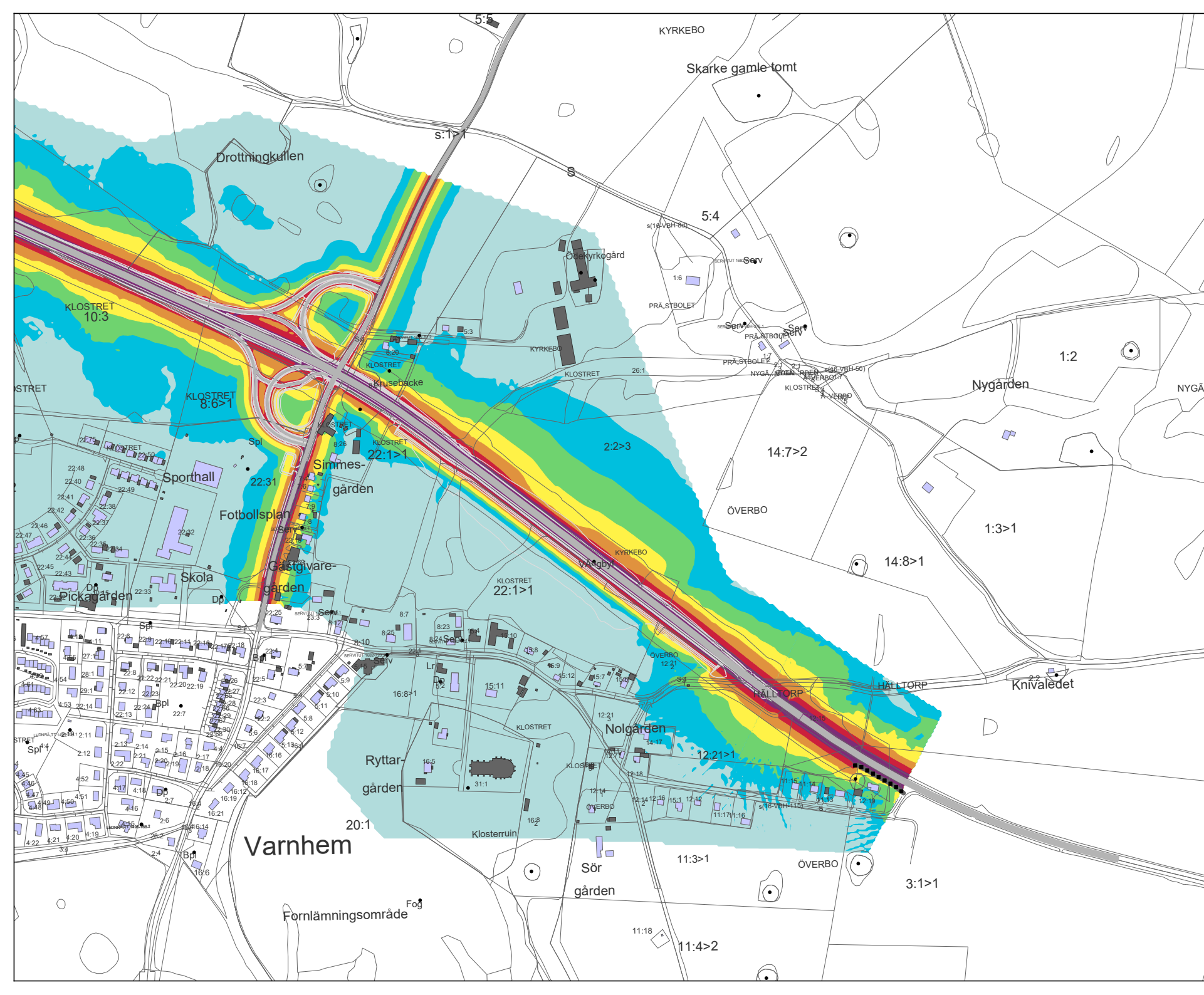
Maximal ljudnivå 2 m ovan
märk från all statlig och
kommunal infrastruktur
i dBA.

Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad
-  Vägmodell
-  Bullerskyddsskärm



HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 3:2	FORMAT A3



Våning	Fastighet	NULÄGE				NOLLALTERNATIV				PLANFÖRSLAG utan åtgärder				PLANFÖRSLAG med åtgärder				Urva	Förslag till åtgärder
		Utomhus vid fasad		Inomhus		Utomhus vid fasad		Inomhus		Utomhus vid fasad		Inomhus		Utomhus vid fasad		Inomhus			
		Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax		
		dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA		
BV	HUSGÅRDET 3:1>1	53	55	24	26	54	55	25	26	56	56	27	27	55	56	26	27	E	Bullerskyddsvall
BV	HUSGÅRDET 2:2>1	54	55	25	26	54	56	25	27	56	57	27	28	55	57	26	28	A	Bullerskyddsvall
BV	HUSGÅRDET 7:2>1	54	58	25	29	55	59	26	30	56	59	27	30	56	59	27	30	A	Skyddad uteplats
BV	HUSHAGEN 1:1>1 (1)	59	63	30	34	60	63	31	34	60	63	31	34	60	63	31	34	A	Skyddad uteplats/Ventilåtgärd
VÅN 1	HUSHAGEN 1:1>1 (1)	60	64	31	35	61	64	32	35	61	64	32	35	61	64	32	35		
BV	KLOSTRET 7:4>1	56	74	27	43	57	75	26	44	57	75	28	44	56	75	27	44	A	
VÅN 1	KLOSTRET 7:4>1	59	76	28	45	60	76	29	45	60	76	29	45	60	76	29	45		
BV	KLOSTRET 7:6>1	57	74	28	45	58	74	29	45	57	74	28	45	57	74	28	45	A	
VÅN 1	KLOSTRET 7:6>1	58	74	29	45	59	74	30	45	59	74	30	45	59	74	30	45		
BV	KLOSTRET 7:8>1	54	71	25	42	55	72	26	43	55	72	26	43	55	72	26	43	A	
VÅN 1	KLOSTRET 7:8>1	58	73	29	44	58	73	29	44	58	73	29	44	58	73	29	44		
BV	KLOSTRET 7:9>1	57	74	28	45	57	74	28	45	57	74	28	45	57	74	28	45	A	
VÅN 1	KLOSTRET 7:9>1	58	73	29	44	58	74	29	45	58	74	29	45	58	74	29	45		
BV	KLOSTRET 8:23>1	56	59	27	30	57	60	28	31	58	61	29	32	51	52	22	23	A	Bullerskyddsvall
VÅN 1	KLOSTRET 8:23>1	56	58	27	29	56	58	27	29	58	59	29	30	52	52	23	23		
BV	KLOSTRET 8:24>1	50	55	21	26	51	55	22	26	51	57	22	28	49	49	20	20	A	Bullerskyddsvall
VÅN 1	KLOSTRET 8:24>1	54	57	25	28	55	57	26	28	56	58	27	29	51	52	22	23		
BV	KLOSTRET 8:26>1	54	66	25	37	55	67	26	38	55	68	26	39	54	68	25	39	A	
VÅN 1	KLOSTRET 8:26>1	57	69	28	40	58	69	29	40	58	69	29	40	57	69	28	40		
BV	KLOSTRET 15:6>1	60	66	31	37	60	66	31	37	61	67	32	38	56	59	27	30	A	Bullerskyddsvall
VÅN 1	KLOSTRET 15:6>1	60	64	31	35	60	64	31	35	61	64	32	35	58	58	29	29		
BV	KLOSTRET 15:7>1	56	61	27	32	57	61	28	32	58	62	29	33	52	53	23	24	A	Bullerskyddsvall
VÅN 1	KLOSTRET 15:7>1	57	61	28	32	58	62	29	33	59	63	30	34	53	54	24	25		
BV	KLOSTRET 15:8>1	57	62	28	33	58	62	29	33	59	63	30	34	52	54	23	25	A	Bullerskyddsvall
VÅN 1	KLOSTRET 15:8>1	57	62	28	33	58	62	29	33	59	64	30	35	52	55	23	26		
BV	KLOSTRET 15:9>1	55	59	26	30	56	59	27	30	58	60	29	31	51	52	22	23	A	Bullerskyddsvall
VÅN 1	KLOSTRET 15:9>1	56	59	27	30	57	59	28	30	59	61	30	32	51	52	22	23		
BV	KLOSTRET 22:50>1 (4)	55	57	26	28	56	57	27	28	56	58	27	29	56	57	27	28	A	Skyddad uteplats
BV	KLOSTRET 22:50>1 (5)	55	57	26	28	57	58	28	29	56	58	27	29	56	58	27	29	A	Skyddad uteplats
BV	KLOSTRET 22:50>1 (6)	56	57	27	28	57	58	28	29	57	59	28	30	57	59	28	30	A	Skyddad uteplats
BV	ROSPIGGSTORP 1:5>1 (1)	55	63	26	34	56	63	27	34	58	63	29	34	56	62	27	33	A	Skyddad uteplats
VÅN 1	ROSPIGGSTORP 1:5>1 (1)	59	66	30	37	60	66	31	37	60	66	31	37	58	64	29	35		
BV	ROSPIGGSTORP 1:5>1 (2)	52	58	23	29	53	58	24	29	54	59	25	30	53	57	24	28	A	
VÅN 1	ROSPIGGSTORP 1:5>1 (2)	55	62	26	33	56	62	27	33	57	63	28	34	55	61	26	32		
BV	SKÄRVS-ATTORP 4:2>1	51	57	22	28	52	57	23	28	54	63	25	34	54	63	25	34	A	
VÅN 1	SKÄRVS-ATTORP 4:2>1	54	60	25	31	55	60	26	31	57	63	28	34	57	63	28	34		
BV	SKÄRVS-ATTORP 4:3>1	53	59	22	28	54	59	23	28	57	65	26	34	57	65	26	34	A	
VÅN 1	SKÄRVS-ATTORP 4:3>1	56	62	25	31	57	62	26	31	60	65	29	34	60	65	29	34		
BV	SKÄRVS-ATTORP 5:6>1	55	63	26	34	56	63	27	34	57	63	28	34	52	59	23	30	A	Bullerskyddsvall
VÅN 1	SKÄRVS-ATTORP 5:6>1	59	67	30	38	60	67	31	38	60	67	31	38	54	58	25	29		
BV	SKÄRVS-ATTORP 6:4>1	52	59	23	30	53	59	24	30	54	60	25	31	52	59	23	30	A	Bullerskyddsvall
VÅN 1	SKÄRVS-ATTORP 6:4>1	55	63	26	34	56	63	27	34	57	64	28	35	54	62	25	33		
BV	SKÄRVS-ATTORP 6:5>1	54	62	25	33	55	62	26	33	57	62	28	33	53	57	24	28	A	Bullerskyddsvall
VÅN 1	SKÄRVS-ATTORP 6:5>1	58	64	29	35	58	64	29	35	59	65	30	36	55	62	26	33		
BV	SKÄRVS-ATTORP 6:6>1	53	60	24	31	54	60	25	31	55	59	26	30	53	57	24	28	A	Bullerskyddsvall
VÅN 1	SKÄRVS-ATTORP 6:6>1	56	61	27	32	57	61	28	32	58	62	29	33	55	61	26	32		
BV	SKÄRVS-ATTORP 6:7>1	54	62	25	33	55	62	26	33	56	62	27	33	54	61	25	32	A	Bullerskyddsvall
VÅN 1	SKÄRVS-ATTORP 6:7>1	57	65	28	36	57	65	28	36	58	66	29	37	56	65	27	36		
BV	Överbo 11:13	59	65	30	36	60	65	31	36	60	65	31	36	60	65	31	36	A	Skyddad uteplats/ventilåtgärd
VÅN 1	Överbo 11:13	63	70	34	41	64	70	35	41	64	70	35	41	64	70	35	41		
BV	Överbo 11:14	60	64	31	35	61	64	32	35	61	65	32	36	61	65	32	36	A	Skyddad uteplats/ventilåtgärd
BV	Överbo 11:15	58	64	29	35	59	65	30	36	60	65	31	36	60	65	31	36	A	Skyddad uteplats/Ventilåtgärd
VÅN 1	Överbo 11:15	62	67	33	38	62	67	33	38	63	67	34	38	63	67	34	38		
BV	Överbo 12:19	69	80	40	51	69	80	40	51	69	80	40	51	62	70	33	41	E	Bullerskyddsskärm/Skyddad uteplats/Fasadåtgärd
VÅN 1	Överbo 12:19	70	80	41	51	70	80	41	51	70	81	41	52	68	78	39	49		
BV	ÖVERBO 14:17>1	55	59	26	30	56	59	27	30	57	60	28	31	56	60	27	31	A	

Brun färg markerar att riktvärden överskrids



AKUSTISK INVENTERING

Author
Gustav Silverin
Phone

Mobile
+46705100037
E-mail
gustav.silverin@afconsult.com

Date
19/04/2017
Project ID
Väg 49 delen Axvall - Varnhem

Report ID
717428
Client
Trafikverket

Protokoll Akustisk inventering

Akustisk inventering av bostäder utfördes den 19:e april 2017 i syfte att uppskatta fasaders ljudisolering. Inventeringens avgränsning har, i samråd med Trafikverkets specialiststöd, satts till de fastigheter som får bullernivåer över riktvärdena efter föreslagna vägnära åtgärder. Sedan det urvalet och denna inventering gjordes har dock beräkningarna av vägtrafikbullret kompletterats med att fler bostadshus har beräknats med en andra våning. Det har medfört att det finns några få fastigheter med ljudnivåer (strax) över riktvärdena som inte har inventerats.

Okulär besiktning av fasader, fönster och tak genomfördes varefter ljudisoleringen har uppskattats. Noteringar har gjorts på uteplatser och balkonger samt deras position i förhållande till husen.

Uppskattning av fasadljudisolering har gjorts med hjälp av mjukvarorna Bastian 2.3.98 och Insul 7.0.13. Då fullständig fasadkonstruktion ej är känd bör den uppskattade ljudisoleringen ses som grov. Ljudisoleringen har uttryckts som ett vägt ljudreduktionsstal tillsammans med anpassningstermen $-C$, $R'w+C$. Denna anpassningsterm är passande då huvudbullerkälla, väg 49, är en landsväg med relativt hög hastighet. För uppskattningen har TRV 2012/91478 projektnummer 134156 Ljudreduktion i väggar, 6st typväggar används.



Fastighetsbeteckning:	Klostret 15:6
Datum:	2017-04-19
Adress:	Varnhem Klosterbacken 1
Fasad, tak etc.:	Reglad träfasad, 2-glasfönster av äldre modell, tegeltak.
Uteplats:	Balkong med träräcke och inglasad uteplats mot väster
Uppskattat fasadreduktionstal:	$R'_{w+C} \approx 42\text{dB}$



Fasad mot söder



Fasad mot norr. Fasadsida vänd mot väg 49



Fastighetsbeteckning:	Klostret 22:25
Datum:	2017-04-19
Adress:	Simmesgårdsvägen 2
Fasad, tak etc.:	Reglad träfasad, 2-glas fönster från 40-talet(enligt boende), tegeltak, friskluftsventil till vistelseyta
Uteplats:	Ingen dedikerad uteplats
Uppskattat fasadreduktionstal:	$R'_{w+C} \approx 38\text{dB}$



Fasad mot norr



Fasad mot väster, sida vänd mot Simmesgårdsvägen



Fastighetsbeteckning:	Klostret 7:8
Datum:	2017-04-19
Adress:	Simmesgårdsvägen 8
Fasad, tak etc.:	Reglad träfasad, 3-glas fönster, tegeltak, friskluftsventiler till vistelseytor på norra fasadsidan
Uteplats:	Bod i sydöstra delen av tomten
Uppskattat fasadreduktionstal:	$R'_{w+C} \approx 42\text{dB}$



Fasad mot väster. Sid vända mot Simmesgårdsvägen



Fasad mot sydväst



Fastighetsbeteckning:	Klostret 7:9
Datum:	2017-04-19
Adress:	Simmesgårdsvägen 10
Fasad, tak etc.:	Reglad träfasad, 2-glas fönster, tegeltak, friskluftsventill till vistelseyta på norra och södra fasadsidan
Uteplats:	Balkong med träräcke på södra fasadsidan
Uppskattat fasadreduktionstal:	$R'_{w+C} \approx 42\text{dB}$



Fasad mot väster. Sida mot Simmesgårdsvägen



Fasad mot norr till vänster. Fasad mot söder till höger



Fastighetsbeteckning:	Klostret 7:6
Datum:	2017-04-19
Adress:	Simmesgårdsvägen 12
Fasad, tak etc.:	Reglat trä med fasad av eternitskivor(enligt boende), 2-glas fönster av nyare modell, tegeltak,
Uteplats:	Balkong med stålräcke mot öster, ingen dedikerad uteplats
Uppskattat fasadreduktionstal:	R'w+C ≈ 38dB



Fasad mot väster. Sida vänd mot Simmesgårdsvägen



Fasad mot sydväst.



Fastighetsbeteckning:	Klostret 7:4
Datum:	2017-04-19
Adress:	Simmesgårdsvägen 14
Fasad, tak etc.:	Reglad träfasad, 2-glas fönster, tegeltak, friskluftsventiler på norra fasadsidan, osäkert om ventil får till vistelseyta
Uteplats:	Uteplats öster om byggnaden
Uppskattat fasadreduktionstal:	$R'_{w+C} \approx 42\text{dB}$



Fasad mot väster. Sida mot Simmesgårdsvägen



Fasad mot norr. Sida vänd mot väg 49



Fastighetsbeteckning:	Skärvs-Attorp 4:3
Datum:	2017-04-19
Adress:	Skärv Marielund 1
Fasad, tak etc.:	Reglad träfasad, 3-glas fönster, tegeltak
Uteplats:	Inglasad uteplats söder om byggnaden, inglasad med 3-glas
Uppskattat fasadreduktionstal:	$R'_{w+C} \approx 42\text{dB}$



Fasad mot nordväst



Fasad mot sydväst till vänster. Fasad mot sydost till höger. Båda sidor vända mot väg 49



Fastighetsbeteckning:	Rospiggstorp 1:5
Datum:	2017-04-19
Adress:	Skärv Skövik 1
Fasad, tak etc.:	Tegelfasad, 2-glasfönster, tegeltak, friskluftsventiler till vistelseytor på östra fasadsidan
Uteplats:	Uteplats norr om byggnaden, träräcke
Uppskattat fasadreduktionstal:	$R'_{w+C} \approx 47\text{dB}$



Fasad mot öster



Fasad mot norr till vänster. Fasad till väster till höger. Sidor vända mot väg 49



Fastighetsbeteckning:	Hushagen 1:1
Datum:	2017-04-19
Adress:	Skärvs Hushagen Egendom 1
Fasad, tak etc.:	Putsfasad, 2-glas fönster, tegeltak, friskluftsventiler mot vistelseytor
Uteplats:	Balkonger med plåträcke mot väster, öster och söder
Uppskattat fasadreduktionstal:	$R'_{w+C} \approx 50\text{dB}$



Fasad mot norr



Fasad mot öster till vänster. Fasad mot väster till höger.



Fastighetsbeteckning:	Skara Överbo 11:15
Datum & sign:	2017-01-19. DBC/CÅG
Adress:	Överbo Evertslund 1
Fasad, tak etc.:	Påbyggd träregelvägg, 150mm påbyggd. Totalt 250-280mm tjocklek. 2x tilläggsisolerat enligt boende. 3-glasfönster, 4-11-4-11-4 Friskluftsventil mot vistelseyta Tegelpannor plus solpaneler på ena sidan
Uteplats:	Uteplats samt balkong i västligt läge
Uppskattat väggreduktionstal:	R'w+C ≈ 43dB





Fastighetsbeteckning:	Skara Överbo 11:14
Datum & sign:	2017-01-19. DBC/CÅG
Adress:	Varnhem Bäckefors 1
Fasad, tak etc.:	Påbyggd putsvägg, 75mm påbyggt. Total tjocklek 250mm. 2-glasfönster. Friskluftsventiler. Fönsterdörr mot väst. Tegelpannor på tak
Uteplats:	Uteplats kan vara planerad, se bild 1
Uppskattat väggreduktionstal:	$R'_{w+C} \approx 43\text{dB}$





Fastighetsbeteckning:	Skara Överbo 11:13
Datum & sign:	2017-01-19. DBC/CÅG
Adress:	Överbo Sörbo 1
Fasad, tak etc.:	Träfasad, total tjocklek ca 200mm. 3-glasfönster i norr. 2-glasfönster i söder. Betongpannor på taket.
Uteplats:	Inglasad uteplats på västra sidan. Indragen balkong på västra sidan.
Uppskattat väggreduktionstal:	$R'_{w+C} \approx 43\text{dB}$





Fastighetsbeteckning:	Skara Överbo 12:19
Datum & sign:	2017-01-19. DBC/CÅG
Adress:	Överbo Högtuna 1
Fasad, tak etc.:	Putsfasad, ca 200mm tjocklek. 2-glasfönster mot väg. 3-glasfönster mot söder. Tegelpannor.
Uteplats:	Uteplats, inglasad mot väster. Balkong mot söder. Uteplats av trä.
Uppskattat väggreduktionstal:	$R'_{w+C} \approx 37\text{dB}$

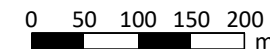




BILAGA 6
PLANFÖRSLAG
**Bullerberörda bostads-
byggnader**

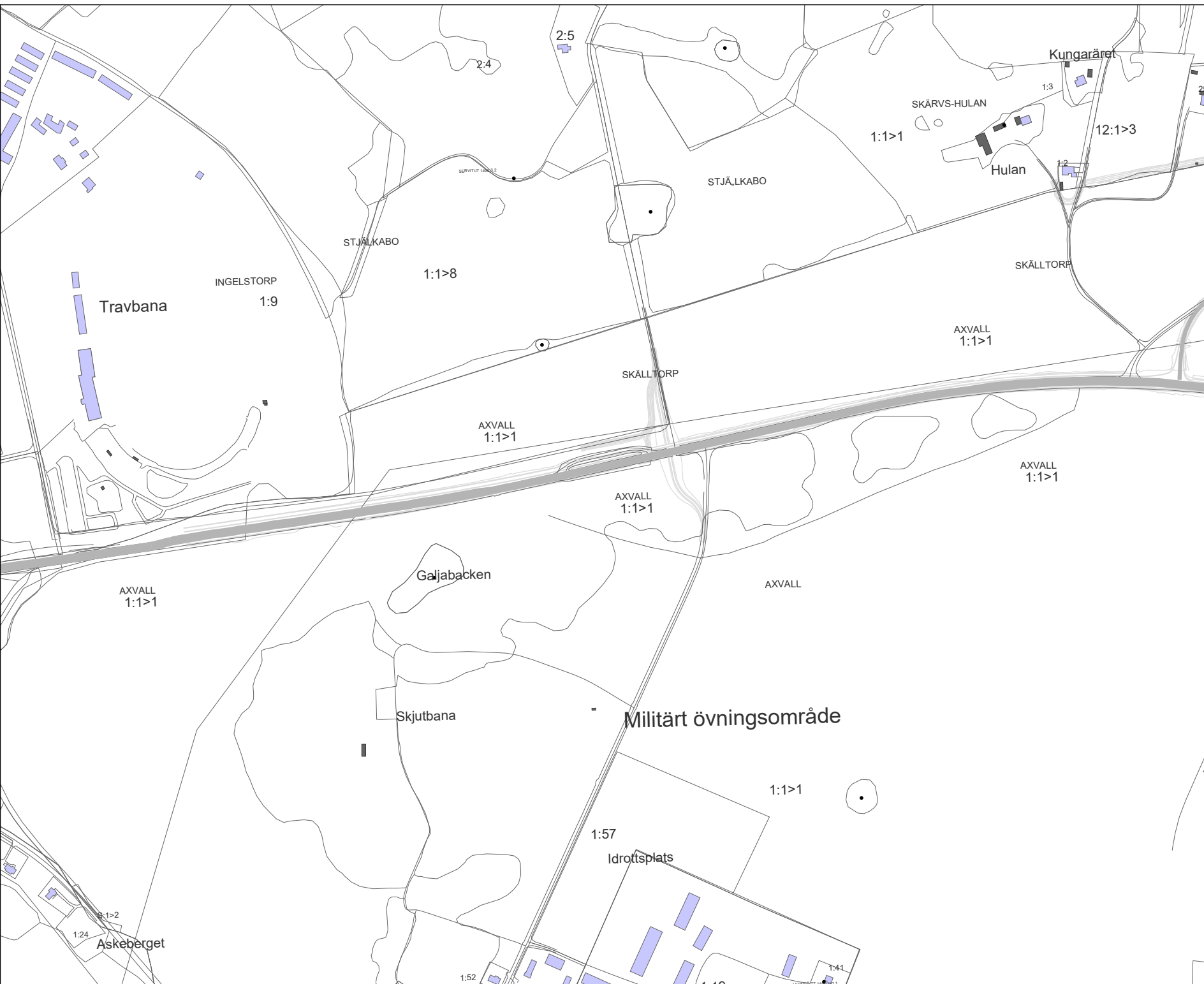
Teckenförklaring

- Väg
- Bostad
- Övrig byggnad
- Vägmodell
- Bullerberörd bostad








ÅF-INFRASTRUCTURE AB
Ljud & Vibrationer

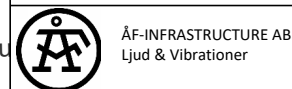
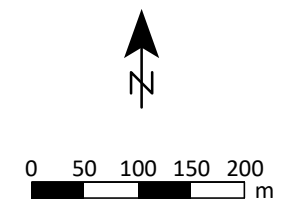
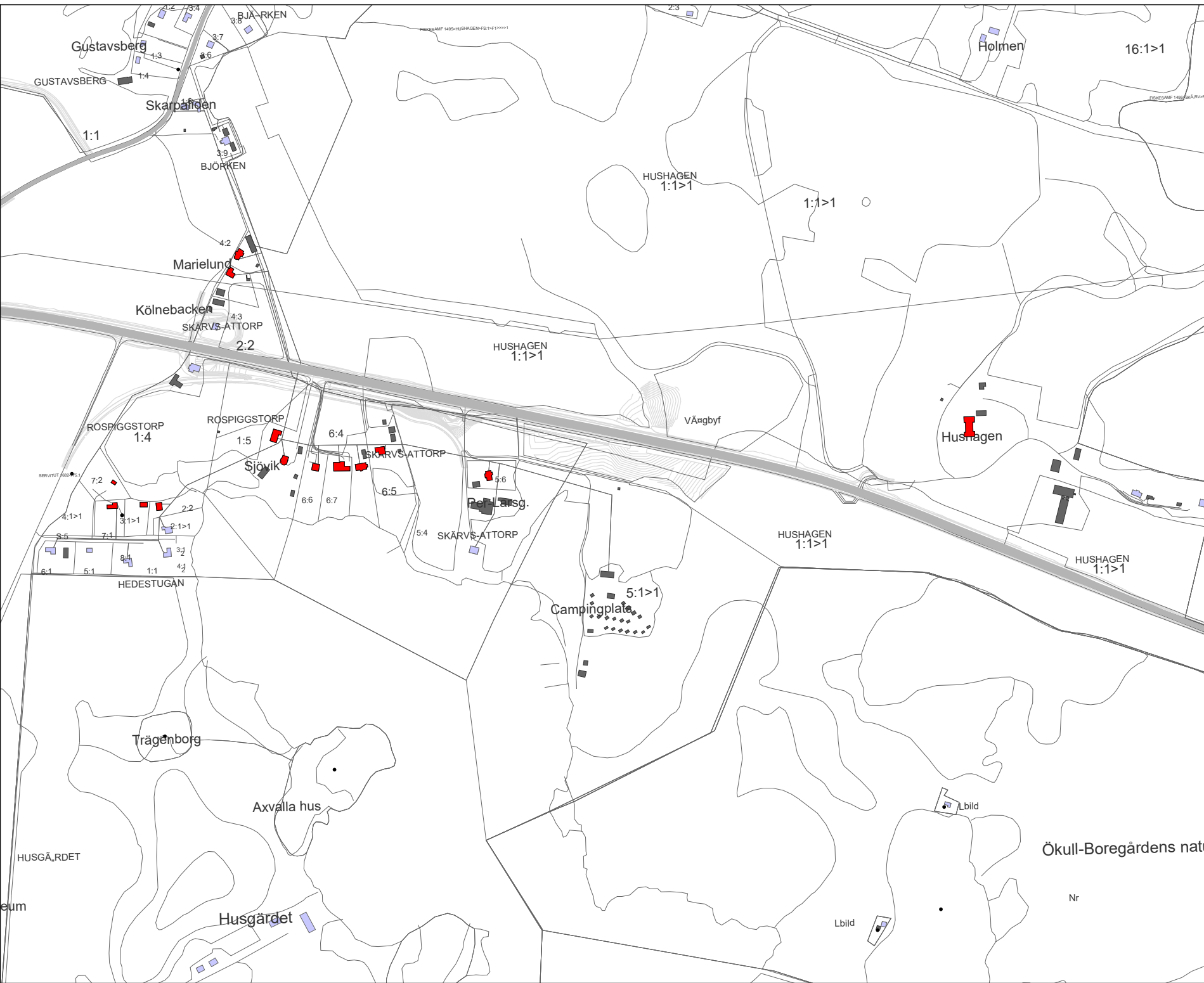
HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 6	FORMAT A3



BILAGA 6
PLANFÖRSLAG
Bullerberörda bostads-
byggnader

Teckenförklaring





-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad
-  Vägmodell
-  Bullerberörd bostad

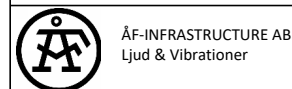
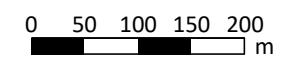


ÅF-INFRASTRUCTURE AB Ljud & Vibrationer	
HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 6	FORMAT A3

BILAGA 6
PLANFÖRSLAG

Teckenförklaring

-  Väg
-  Bostad
-  Övrig byggnad
-  Vägmodell
-  Bullerberörd bostad



HANDLÄGGARE Johanna Åström	PROJEKT NR 717428
ORT Örebro	DATUM 2019-11-04
BILAGA 6	FORMAT A3

