

Tekniskt PM Buller

E20 Förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

Mariestad kommun, Västra Götalands län

Vägplan, 2020-02-19

Projektnummer: 150307



Trafikverket

Postadress: Box 110, 541 23 Skövde

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Tekniskt PM Buller

Författare: Javier Maresca

Dokumentdatum: 2020-02-19

Ärendenummer: TRV 2015/80602

Version: 1

Kontaktperson: Marie Söderlid

Uppdragsansvarig: Ulrika Burman

Fotograf: ÅF Infrastructure AB

Innehåll

1. SAMMANFATTNING	5
2. BESKRIVNING AV PROJEKTET.....	6
Översiktskarta	6
Bakgrund	6
3. ALLMÄNT OM BULLER.....	7
Definitioner	8
4. RIKTLINJER FÖR BEDÖMNING AV BULLER.....	9
Utbyggnadsalternativet	9
5. BERÄKNINGS-, MÄTMETODER OCH BERÄKNINGSSCENARIER	10
Buller från vägtrafik	10
Buller från spårburen trafik.....	11
Avgränsningar.....	11
Inventeringar	12
6. FÖRUTSÄTTNINGAR, ANTAGANDEN OCH TRAFIKERING.....	12
Vägtrafik.....	12
Tågtrafik	13
Geografiska indata	13
Befintliga bullerskyddsåtgärder.....	14
Indata från andra bullerberutredningar.....	14
7. NUVARANDE OMRÅDESFÖRHÅLLANDEN	14
8. NOLLALTERNATIV 2045	15
Bullermiljön i projektområdet för prognosår 2045.....	16

Bullermiljön för prognosår 2045 vid bostadshusen som blir bullerberörda av vägplanen.	16
9. UTBYGGNADSALTERNATIV 2045	17
Bullermiljön i projektområdet för utbyggnadsalternativet.....	17
10. ÅTGÄRDER FÖR UTBYGGNADSALTERNATIVET	17
Typåtgärder	18
Bullerreducerande vall/skärm	18
Fasadåtgärder	18
Lokal skärmåtgärd fasad eller uteplats	18
Bortvalda åtgärdsförslag	18
Föreslagna bullerskyddsåtgärder.....	19
11. REFERENSER	19
BILAGOR	19
Bilaga 1: Tabell över ljudnivåer och bullerskyddsåtgärder.....	19
Bilaga 2: Bullerutbredningskarta nuläge dygnsekvivalent ljudnivå	19
Bilaga 3: Bullerutbredningskarta nuläge vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme	19
Bilaga 4: Bullerutbredningskarta nuläge tågtrafik maximal ljudnivå	20
Bilaga 5: Bullerutbredningskarta nollalternativ dygnsekvivalent ljudnivå.....	20
Bilaga 6: Bullerutbredningskarta nollalternativ vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme	20
Bilaga 7: Bullerutbredningskarta nollalternativ tågtrafik maximal ljudnivå	20
Bilaga 8: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ dygnsekvivalent ljudnivå.....	20
Bilaga 9: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme	20
Bilaga 10: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ tågtrafik maximal ljudnivå	20
Bilaga 11: Karta bullerberörda område och bostadshus	20
Bilaga 12: Förenklad fastighetsinventering	20
Bilaga 13: Fördjupad fastighetsutredning (utförd av Akustikforum)	20
Bilaga 14: Förenklad bullertabell	21

1. Sammanfattning

Området vid E20 förbi Mariestad, sträcka Hindsberg-Muggebo, är i nuläget exponerat av buller från trafikstrukturen. Här är det främst E20 samt olika statliga vägar som påverkar ljudbilden men bidrag kommer även från Kinnekullebanan i området.

De sammanvägda trafikbullernivåerna från väg- och tågtrafiken överskrider riktvärdet om 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid bostadsfasader. De mest utsatta bostadshusen exponeras i nuläget för dygnsekvivalenta ljudnivåer mellan 59-61 dBA och maximala ljudnivåer mellan 68-74 dBA utomhus.

Den prognostiserade trafiken både på vägarna år 2045 och järnvägen år 2040 bedöms öka jämfört med nuläget.

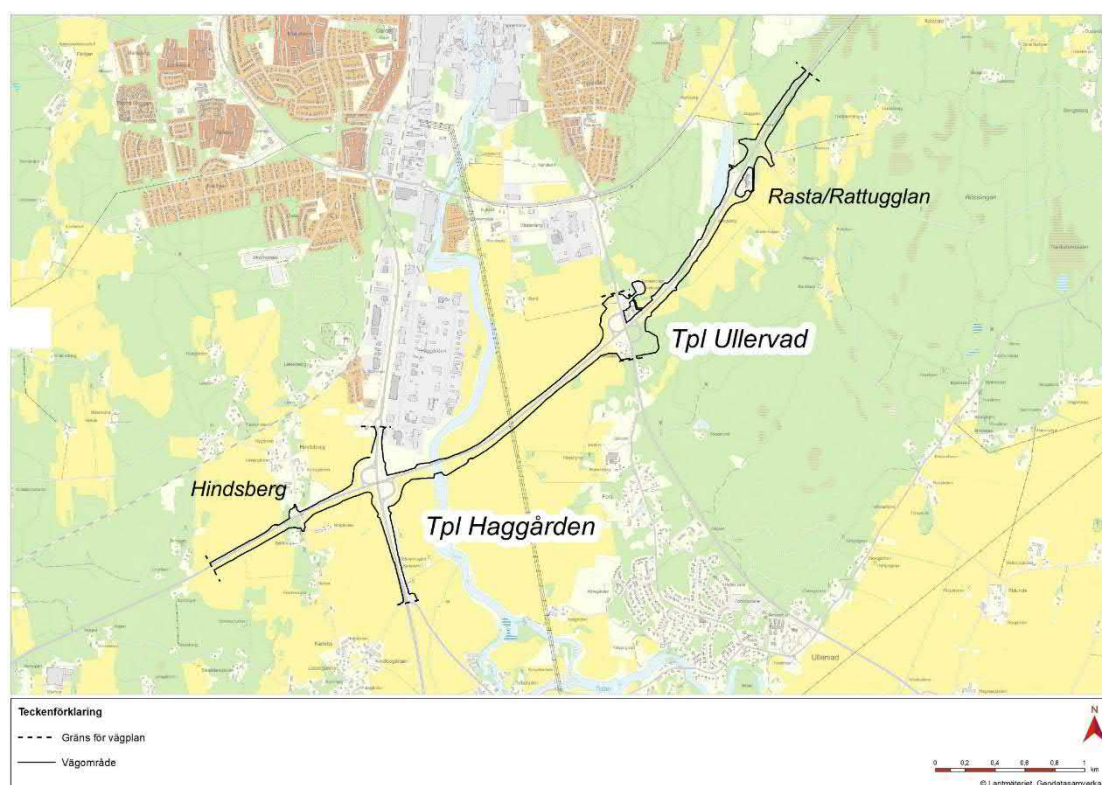
Antalet beräknade bullerberörda bostadshus, det vill säga bostadshus som utan spår-/vägnära skyddsåtgärder bedöms få dygnsekvivalent ljudnivå vid fasad över riktvärdet 55 dBA i utbyggnadsalternativet, är 12 st. belägna på 11 olika fastigheter. Högsta ljudnivåer beräknas uppgå till 66 dBA dygnsekvivalent nivå respektive 75 dBA maximal nivå vid fasad på bostäder nära E20.

För utbyggnadsalternativet kommer den samlade bullerpåverkan från både väg- och järnvägstrafiken bli oförändrad eller sämre jämfört med nollalternativet på grund av planerad höjd skyltad hastighet på E20 för utbyggnadsalternativet.

Inga vägnära bullerskyddsåtgärder föreslås vid vägplanen Hindsberg-Muggebo för utbyggnadsalternativet. Fastighetsnära åtgärder i form av fasadåtgärder samt skyddade uteplatser föreslås för de bostäder där riktvärdena inomhus eller vid uteplats för trafikbuller inte klaras.

2. Beskrivning av projektet

Översiktskarta



Figur 1. Översiktskarta med planområde för vägplan Hindsberg-Muggebo. Vägområdet inkluderar mark för tillfälligt nyttjanderätt.

Bakgrund

E20 är en viktig kommunikationsled som är av särskild betydelse både nationellt och internationellt då vägen utgör en viktig förbindelse mellan Stockholm, Göteborg och sedan vidare söderut till Malmö och Köpenhamn. E20 är primärled för farligt gods och dispenstransporter. Utifrån denna funktion följer krav på att E20 ska vara en trafiksäker och framkomlig transportled för både människor och gods. Med dagens utformning och trafiksituation finns stora brister avseende både trafiksäkerhet och framkomlighet. Bristerna kan främst härledas till avsaknad av fysisk mötesseparering och planskilda korsningar, en låg tillåten hastighet, ett högt trafikflöde med en hög andel tung trafik och förekomst av långsamtgående fordon. Negativ miljöpåverkan av befintlig väg består bland annat av bullerstörningar vid bostadsbebyggelse längs vägen och barriäreffekter för såväl människor som djur. I den nationella planen för transportsystemet 2014–2025 inryms en satsning på E20 genom Västra Götaland med fem nya etapper utöver redan tidigare beslutade utbyggnader. En av de fem nya etapperna är delen förbi Mariestad.

På uppdrag av Trafikverket, Region Väst, tar ÅF Infrastructure AB fram två vägplaner för E20 förbi Mariestad. Vägsträckan för de båda vägplanerna är ca 17 km lång och sträckan är belägen i Mariestads kommun, Västra Götalands län.

En samrådshandling för val av lokalisering togs 2016 fram för delen förbi Mariestad. Tre olika vägkorridorer studerades, röd, grön och blå korridor, där Trafikverkets ställningstagande resulterade i fortsatt projektering i blå korridor.

Vägplan E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg – Muggebo (VP1, km 0/000 – km 5/340) ansluter till etappen E20 Götene-Mariestad i söder, strax väster om trafikplats Haggården vid Mariestad. Vägplan E20 förbi Mariestad, delen Muggebo – Tjos (VP2, km 4/850 – km 17/000) ansluter i norr till befintlig 2+2 sträcka på den mötesfria delen av E20 strax norr om Tjos.

Föreliggande PM avser E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo. Vägplanen har ett visst överlapp in på den norra vägplanen (5/100 – 5/340), delen Muggebo-Tjos, för att säkerställa att vägområde finns för ombyggnationen av E20 fristående från den norra vägplanen. Motsvarande görs för den norra vägplanen. Gräns mellan fullt utbyggd väg med 2+2-körfält i de båda vägplanerna ligger vid km 5/100.

Dagens väg på den aktuella sträckan utgörs av en tvåfältsväg med vägbredd 12–13 m. Hastighetsbegränsningen är 80 km/h för hela sträckan. Årsmedelsdygnstrafiken på berörd sträcka varierar mellan 10 600 och 11 000 fordon (år 2014), varav 18–21 % utgörs av tung trafik. Vägen har bitvis dålig bärighet. Bristerna med nuvarande väg är framförallt knutna till framkomlighet och trafiksäkerhet.

3. Allmänt om buller

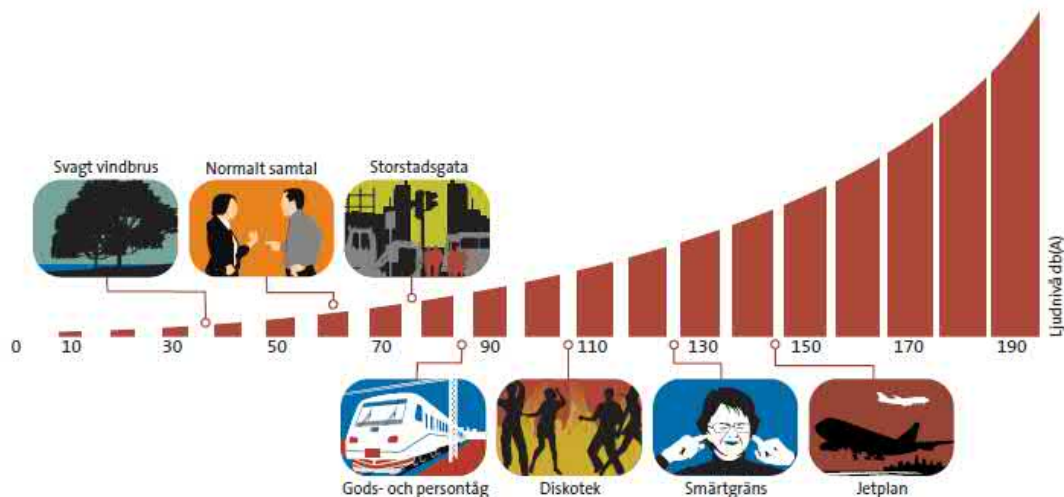
Buller är enkelt uttryckt önskat ljud, ljud som vi känner oss störda av och helst vill slippa. Buller påverkar hälsa och välbefinnande och hamnar högt på listan över allvarigare störningar i samhället.

Hörselskador kan uppkomma vid långvarig kraftig exponering för buller. Ju starkare bullret är desto kortare tid behövs för att en hörselskada ska uppstå. Trafikbuller är normalt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, men exempelvis byggbuller på nära håll utan några bullerreducerande åtgärder kan vara så höga att de kan vara skadliga. Mycket forskning har utrett när det är risk att buller stör sömnkvaliteten. För att minimera risken för sömnstörningar bör den maximala ljudnivån i sovrum inte överskrida 45 dBA.

Sömnstörning är en av de vanligaste negativa konsekvenserna av högt trafikbuller. Samtalsstörningar uppkommer genom att buller kan maskera talet och därigenom försvårar möjligheten att föra samtal. Samtalsstörningar uppkommer vid maximala ljudnivåer över 70 dBA. Effekter på prestation och inlärning uppkommer om viktig information maskeras.

Huruvida effekter på arbetsprestationen uppkommer beror framför allt på uppgiftens art, bullrets egenskaper och på faktorer hos individen. Det är inte möjligt att generellt ange en nivå som inte får överskridas, utan riktvärden måste anges för olika miljöer beroende på vilken typ av arbete som utförs. Psykosociala effekter och symptom, som irritabilitet, huvudvärk och trötthet, kan uppkomma vid långvarig exponering för buller. Forskning har visat att det även kan finnas risk för förhöjt blodtryck och i förlängningen hjärt-kärlsjukdom. Buller är också en stressfaktor som i samverkan med andra belastningsfaktorer och beroende på individens känslighet kan förstärka andra psykosociala och psykosomatiska besvär.

För beskrivning av ljud vars styrka är konstant i tiden används oftast ljudnivå i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. Detta störningsmått är enkelt att arbeta med och kan direkt mätas med en ljudnivåmätare. 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 fordonspassage.



Figur 2. Exempel på ljudtrycksnivåer (Trafikverket).

Luftljud är ljud som transporteras genom luften från bullerkällan till mottagarens öra. När vi i vardagslag talar om buller är det i allmänhet luftljud som avses. Enheten för luftljud är i dagligt tal decibel [dBA]. Exempel på ljudtrycksnivåer, se figur 2.

Decibel är ett logaritmiskt mått. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dB. På samma sätt ger en fördubbling eller halvering av trafikmängden 3 dB högre eller lägre ekvivalent ljudnivå.

Definitioner

Riktvärden för ljud anges med dB, decibel. Ljudnivån kan emellertid avse ljudeffektnivå, ljudintensitetsnivå, ljudtrycksnivå etcetera. Det som avses i denna rapport är ljudtrycksnivå, L_pA i dB. L betyder "Level", p betyder "pressure" och A betyder att ljudtrycksnivån är A-vägd. A-vägning är ett sätt att anpassa ljudnivån till den upplevda nivån, alltså ett hörselanpassat mått.

Ljudtrycksnivån anges normalt som maximalvärde eller ekvivalentvärde; L_{pAmax} eller L_{pAeq} . Maxvärdet används för att mäta tillfälliga ljudtoppar medan ekvivalentvärde är ett medelvärde över tiden. I denna rapport avses det dygnsekvivalenta värdet om inget annat anges. Maxvärdet kan anges med olika "tidsvägning", IMPULS, FAST eller SLOW. Olika tidsvägning innebär att instrumentet samlar data olika tätt. Med IMPULS får man mycket korta tidsintervall och om det är en hög ljudtopp inom detta intervall kan denna identifieras. FAST går lite långsammare och SLOW ännu något långsammare. Ett krav med tidsvägning IMPULS är därför strängare än ett krav med tidsvägning FAST som är strängare än krav med tidsvägning SLOW.

Man skriver förenklat dBA eller dBC när beskrivning görs av vilken vägningskurva som används och vi anger i klartext om det är ekvivalentnivå eller maximalnivå som avses. För maximalnivåer förekommer tidsvägning SLOW eller FAST.

4. Riktlinjer för bedömning av buller

Bedömningen för projektet är att buller ska provas utifrån planeringsfallet väsentlig ombyggnad av väg.

För bostäder gäller för alla störningstyper att störningar nattetid värderas högre än störningar dagtid och att störningar inomhus värderas högre än störningar utomhus. Ur bullersynpunkt är det också viktigt att det finns ett särskilt fokus på känsliga grupper som barn, äldre och de som har en sämre hälsa.

Bedömningsgrunder för uppdraget har arbetats fram utifrån Trafikverkets riktlinjer för buller och vibrationer TDOK 2014:1021. Angivna riktvärden avser ljudnivå utomhus vid fasad, utomhus på uteplats/skolgård och inomhus. Kraven är differentierade med avseende på byggnadsanvändning.

Kraven avser miljöpåverkande störningar på människor i omgivningen. Risk för påverkan på byggnadsverk, djur, osv. bedöms inte i denna underlagsrapport.

Utbyggnadsalternativet

I utbyggnadsalternativet gäller riktvärden för luftburet ljud och vibrationer enligt Trafikverkets riktlinje för buller och vibrationer TDOK 2014:1021 version 2.0 (Trafikverket, 2017). Riktlinjerna bygger på riktvärden angivna i regeringens proposition ”1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter”, se Tabell 1.

Tabell 1 Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik (TDOK 2014:1021)

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , utomhus	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats/ skolgård	Maximal ljudnivå, L_{max} utomhus på uteplats/ skolgård	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	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

5. Beräknings-, mätmetoder och beräkningsscenarier

Buller från vägtrafik

Buller från vägtrafik har beräknats i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik (Naturvårdsverket rapport 4653, rev 1996) i programmet SoundPLAN version 7.4. (Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method, RTN:1996).

I programmet görs en beräkningsmodell innehållande topografi, byggnader, markbeskaffenhet (akustiskt hård eller mjuk) samt de aktuella bullerkällorna. Programmet beräknar därefter ljudnivåbidraget till omgivningen.

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad till avstånd upp till 300 meter mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden, det vill säga 0-3 m/s medvind eller vid motsvarande temperaturgradienter. Osäkerheten i beräkningsresultaten bedöms vara cirka 3 dB på 50 meters avstånd och cirka 5 dB på 200 meters avstånd.

Den maximala ljudnivån avser beräknad ljudnivå från den femte bullrigaste fordonspassagen såväl dagtid under den mest belastade timmen som nattetid kl. 22-06.

Beräkningar har genomförts för:

- nuläget (trafiksiffror år 2014)
- nollalternativet 2045
- utbyggnadsalternativet 2045

Buller från spårburen trafik

Buller från spårburen trafik har beräknats i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen för tågtrafik (Naturvårdsverket rapport 4935, 1999) i programmet SoundPLAN version 7.4. (Railway Traffic Noise – Nordic Prediction Method NMT: 1996).

Beräkningsmodellen för tåg/spårtrafik gäller för sommarförhållande på marken och för en meteorologisk situation med temperaturinversion eller medvind. Noggrannheten i beräkningsresultaten uppskattas till ± 3 dB för den ekvivalenta ljudnivån och ± 4 dB för maximal ljudnivå.

Beräkningar har genomförts för:

- nuläget (trafiksiffror år 2018)
- nollalternativet 2045 (tågtrafikprognos för år 2040)
- utbyggnadsalternativet 2045 (tågtrafikprognos för år 2040)

Avgränsningar

Beräkning av buller har gjorts inom projektområdet samt påverkan utanför gränsen för projektet med avgränsning av bullerberörda bostadshus enligt dokument Bilaga E3.10 Miljö, Version 11.0 (Trafikverket, 2013-10-30 Rev datum 2017-09-01) avsnitt 2.3.2. Avgränsning av bullerberörda bostadshus bestäms genom att använda den så kallade Solfjädersmodellen.

Totalt har 12 bostadshus på 11 olika fastigheter identifierats som bullerberörda.

Alla bullerberörda bostadshus visas i tabellen med ljudnivåer i bilaga 1. Kartor i bilaga 11 visar också alla bullerberörda bostadshus placering.

Beräkningar av vägtrafikbuller görs utifrån trafiksiffror redovisade i tabell 2, 5 och 7.

Beräkningar av tågbuller görs utifrån trafiksiffror redovisade i tabell 3 och 6.

För hela det geografiska området som är definierat i beräkningarna har markytan antagits vara akustiskt mjuk, utom för industriområdet norr om trafikplatsen Haggården och några små områden bredvid E20, exempelvis asfalterad yta vid Rasta Rattugglan och kontrollplatsen vid trafikplatsen Ullervad, som har definierats som akustiskt hård. I beräkningsprogrammet SoundPLAN definieras vägytor som akustiskt hårda ytor.

I ljudutbredningsberäkningarna har tätheten mellan beräkningspunkterna varit 5 m, sökavståndet 5000 m och antal reflektioner 2. Antal reflektioner har dock varit 3 i ljudnivåberäkningar vid fasad.

Terrängmodellerna som har skapats för nuvarande situation och för utbyggnadsförslaget har anpassats till både befintliga och planerade vägar och järnvägar. Broar har definierats så att ljudutbredning kan ske under broarna och att broarna har haft en akustiskt tät brobana där ljud förhindrats från att spridas nedåt.

Befintliga bullerskärmar har antagits ha en akustiskt tät konstruktion där ytorna på bullerskärmarna har antagits vara akustiskt hårda.

Inventeringar

En yttre okulär inventering av de bullerberörda bostäderna har genomförts. Inventeringen har dokumenterat följande parametrar:

- Typ av konstruktioner: vägg, fönster, ventil, tak.
- Lokalisering av uteplats.
- Uppskattad fasadljuddämpning.

Resultatet av den utvändiga inventeringen redovisas i Bilaga 12.

En fördjupad fastighetsutredning har utförts för vissa fastigheter vid behov enligt Bilaga E3.10 Miljö, avsnitt 2.3.5 Utredning av bullerskyddsåtgärder. Resultatet av den fördjupade inventeringen redovisas i Bilaga 13.

6. Förutsättningar, antaganden och trafikering

Vägrafik

Årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) enligt Trafikverkets mätningar, mätår 2014, varierar i ett spann från cirka 10 600 – 11 000 fordon varav 18-21 % tung trafik. Den större trafikmängden avser sträckan mellan trafikplatserna Haggården och Ullervad.

En uppräknig av årsmedeldygnstrafiken till prognosår 2045 beräknas bli 23 % för personbilar och 71-77 % för tung trafik, beroende på vägavsnitt. Det motsvarar en årlig trafikökning på cirka 0,7 % per år respektive cirka 1,8 % per år för personbilar och tung trafik och ger ett spann om cirka 14 100 fordon till 14 600 fordon beroende på vägavsnitt.

Underlag för vägrafiken på statliga vägar i nuläge, nollalternativ 2045 och utbyggnadsalternativ 2045 har hämtats från följande källor:

- Trafikuppgifter som redovisas i Tekniskt PM Trafikprognos E20 Mariestad, daterad 2020-02-19 (ÅF Infrastructure AB -Trafikverket)

I Tabell 2 visas en sammanfattning av vägrafikuppgifter för dagens vägrafikering på E20 och alla andra statliga vägar i projektområdet.

Tabell 2. Vägtrafik nuläge (trafiksiffror år 2014)

Väg	ÅDT, f/d	Andel tungtrafik, %	Hastighet (km/timme)
E20 (Brodderud – Ullervad)	10 750	20	80
E20 (Ullervad – Haggården)	11 050	19	80
E20 (Söder om Haggården)	10 600	18	80
Väg 26 mot Skövde	7 050	13	70
Väg 201 (österut)	4 100	7	60

Tågtrafik

I Tabell 3 visas en sammanfattning av tågtrafikeringen på Kinnekullebanan för dagens tågtrafikering.

Tabell 3. Tågtrafik nuläge (år 2018)

Sträcka	Tågtyp	Antal tåg per årsmedeldygn	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/timme)
Lugnås-Mariestad	Y31/32	15,4	49	80	100

Underlag för tågtrafiken på Kinnekullebanan i nuläge och prognosår 2040 (se tabell 6) har hämtats från:

- Excelfil Trafikuppgifter_för_bullerberäkning_T18_Mariestad (Trafikverket).

Geografiska indata

Geografiska indata för beräkningar har hämtats in från ÅF och Trafikverket. Följande indata har använts för beräkningar:

- Primärkarta i dwg-format med höjdsatt data (ÅF)
- Fastighetskarta i shape-format (Trafikverket)
- Ny vägutformning i dwg-format (ÅF)

Byggnadshöjder har tagits fram genom schabloner utifrån byggnadstyp och användningsområde enligt tabell 4 nedan. För alla bullerberörda bostadshus har byggnadshöjder justerats enligt underlaget från fältinventeringen.

Tabell 4. Schablonhöjder som använts i beräkningsmodellerna

Byggnadstyp	Höjd, meter
Bostad; Flerfamiljshus	9
Bostad; Ospecificerad	6
Bostad; Småhus friliggande	6
Bostad; Småhus kedjehus	6
Bostad; Småhus med flera lägenheter	6

Byggnadstyp	Höjd, meter
Bostad; Småhus radhus	6
Ekonomibyggnad; Ospecificerad	9
Industri; Samtliga typer	9
Komplementbyggnad; Ospecificerad	3
Samhällsfunktion; Samtliga typer	9
Verksamhet; Ospecificerad	9
Övrig byggnad; Ospecificerad	3

Befintliga bullerskyddsåtgärder

Utmed E20 förbi Mariestad delen Hindsberg-Muggebo finns i nuläget en befintlig bullerskyddsskärm vid fastigheten Sund 2:2 som ingår i bullerberäkningsmodellen för nuläget och nollalternativet. Rivningen av skärmen planeras vid planförslaget på grund av den nya utformningen av trafikplatsen Ullervad.

Indata från andra bullerberutredningar

Vid vägplan Götene-Mariestad projekteras en ny väg 2755 norr om E20, öster om trafikplatsen Haggården som överlappas med vägplanen Hindsberg-Muggebo. Ljudnivåer från trafiken samt bullerutbredningskartor för utbyggnadsalternativet väster om trafikplats Haggården har därför hämtats in från Markera AB för vägplan Götene-Mariestad.

7. Nuvarande områdesförhållanden

Bebyggelsen inom vägplaneområdet utgörs huvudsakligen av bostäder och verksamheter.

Inom projektområdet finns också annan ljudkänslig verksamhet som ett hotell (Rasta) bredvid E20 men sådan typ av verksamhet behöver endast utredas vid nybyggnad av infrastruktur, vilket inte är fallet här.

Kinneullebanan söder om Mariestad löper parallellt och cirka 600 m nordväst om E20. Järnvägstrafiken påverkar närområdet med buller.

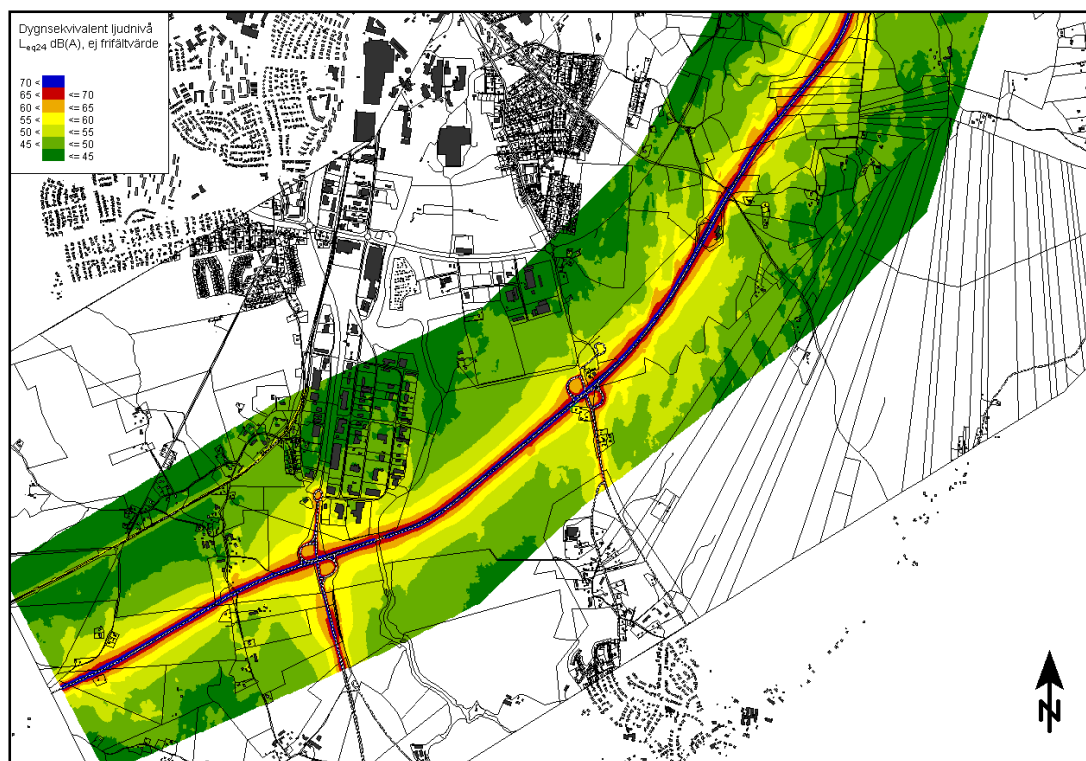
Påverkan av buller från trafiken är olika beroende på var den utsatta bebyggelsen är lokaliserad. Bebyggelsen är utspridd på båda sidor om E20 med små grupperingar på visa ställen. För att kunna göra bedömningar av hur den sammanlagda bullersituationen i området ser ut har buller från både väg och järnväg beräknats.

Generellt är både dygnsekvivalenta och maximala ljudnivåer från E20 högre än motsvarande ljudnivåer från tågtrafiken.

I projektområdet finns det i nuläget 14 bostadshus som överstiger dygnsekvivalent ljudnivå 55 dBA utomhus vid fasad. De mest utsatta bostadshusen exponeras för dygnsekvivalenta ljudnivåer inom 59-61 dBA och maximala ljudnivåer inom 68-74 dBA.

På fastigheten Sund 2:2 kommer 4 bostadshus att lösas in på grund av den nya väg- och trafikplatsernas utformning. Dessa hus räknas inte som bullerberörda i vägplanerna.

I figur 3 redovisas bullerutbredningskartan för nuläget för sammanvägd dygnsekvivalent ljudnivå från statlig infrastruktur (väg- och spårtrafik).



Figur 3. Bullerkarta som visar nuläget och dygnsekvivalent ljudnivå i dB(A) för sammanvägd ljudnivå från väg- och spårtrafik. Kartan visar ljudnivån på höjden 2 m över mark.

8. Nollalternativ 2045

I Tabell 5 visas en sammanfattning av vägtrafikuppgifter för nollalternativ 2045 på de statliga vägarna i projektområdet.

Tabell 5. Vägtrafik i nollalternativ 2045

Väg	ÅDT, f/d	Andel tungtrafik, %	Hastighet (km/timme)
E20 (Brodderud – Ullervad)	14 500	26	80
E20 (Ullervad – Haggården)	14 900	25	80
E20 (Söder om Haggården)	14 200	23	80
Väg 26 mot Skövde	9 200	17	70
Väg 201 (österut)	5 300	9	60

I Tabell 6 visas en sammanfattning av tågtrafikeringen på Kinnekullebanan för nollalternativ med prognosår 2040.

Tabell 6. Tågtrafikering för nollalternativ med prognosår 2040.

Sträcka	Tågtyp	Antal tåg per årsmedeldygn	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/timme)
Lugnås-Mariestad	Y31/32	30	60	110	100

Bullermiljön i projektområdet för prognosår 2045

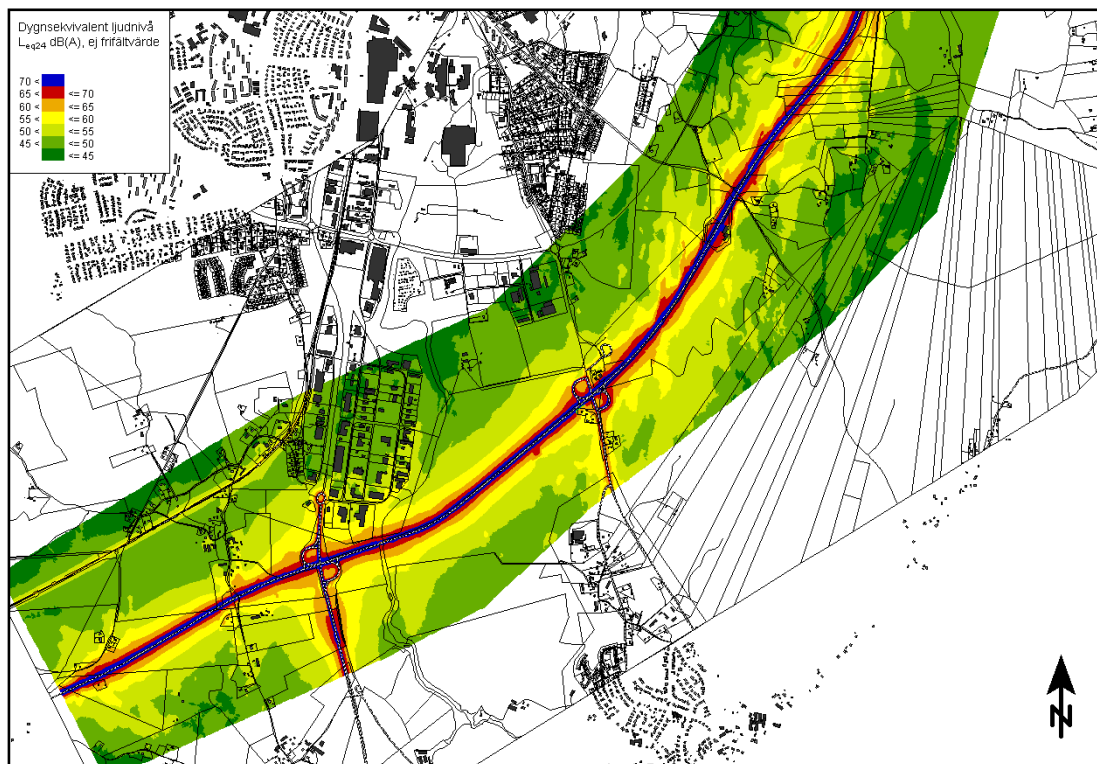
För nollalternativet kommer den samlade bullerpåverkan från både väg- och järnvägstrafiken att bli högre jämfört med nuläget. Ökad trafik på E20 samt på järnvägen ger 1-2 dB högre dygnsekvivalenta ljudnivåer jämfört med nuläget.

I projektområdet beräknas 15 bostadshus överstiga dygnsekvivalent ljudnivå 55 dBA utomhus vid fasad. De mest utsatta bostadshusen exponeras för dygnsekvivalenta ljudnivåer inom 59-63 dBA utomhus.

Bullermiljön för prognosår 2045 vid bostadshusen som blir bullerberörda av vägplanen.

Av alla identifierade bullerberörda bostadshus beräknas 11 st. få ljudnivåer som överstiger dygnsekvivalent ljudnivå 55 dBA utomhus vid fasad.

I figur 4 redovisas bullerutbredningskartan för nollalternativet för sammanvägd dygnsekvivalent ljudnivå från statlig infrastruktur (väg- och spårtrafik).



Figur 4. Bullerkarta som visar nollalternativet och dygnsekvivalent ljudnivå i dB(A) för sammanvägd ljudnivå från väg- och spårtrafik. Kartan visar ljudnivån på höjden 2 m över mark.

9. Utbyggnadsalternativ 2045

Utbyggnaden av E20 kommer att innebära att vägbredden justeras men blir kvar i befintligt läge längs stor del av sträckan. Trafikplatser Haggården och Ullervad kommer att byggas om.

I Tabell 7 visas en sammanfattning av vägtrafikuppgifter för utbyggnadsalternativ 2045 på de statliga vägarna i projektområdet.

Tabell 7. Vägtrafik i utbyggnadsalternativ 2045

Väg	ÅDT, f/d	Andel tungtrafik, %	Hastighet (km/timme)
E20 (Brodderud – Ullervad)	14 500	26	100
E20 (Ullervad – Haggården)	14 900	25	100
E20 (Söder om Haggården)	14 200	23	100
Väg 26 mot Skövde	9 200	17	70
Väg 201 (österut)	5 300	9	60
Ny väg 2755 (norr om E20 väster om Haggården) (*)	626	5	80

(*) trafiksiffror från vägplan Götene-Mariestad

Tågtrafikeringen på Kinnekullebanan för utbyggnadsalternativ 2045 är samma som för nollalternativet.

Bullermiljön i projektområdet för utbyggnadsalternativet

För utbyggnadsalternativet förväntas bullersituationen att bli oförändrad eller sämre (det vill säga mer bullrig) jämfört med nollalternativet, på grund av planerad ökning av skyltad hastighet på E20 för utbyggnadsalternativet samt den nya parallella vägen (väg 2755) på norra sidan av E20 väster om Trafikplats Haggården.

I projektområdet beräknas 12 bostadshus överstiga dygnsekvivalent ljudnivå 55 dBA utomhus vid fasad. Högsta ljudnivåer beräknas uppgå till 66 dBA dygnsekvivalent nivå vid fasad.

I bilaga 8 redovisas bullerutbredningskartor för sammanvägd dygnsekvivalent ljudnivå från statlig infrastruktur (väg- och spårtrafik) för utbyggnadsalternativet.

10. Åtgärder för utbyggnadsalternativet

Behov och effekt av bullerskyddsåtgärder mot vägtrafik och järnvägstrafik har analyserats.

Åtgärderna dimensioneras för utbyggnadsalternativet 2045 mot buller från vägarna som byggs om vid vägplanen, den nya väg 2755 som planeras vid vägplan Götene-Mariestad samt övrig statlig infrastruktur (vägar och järnvägar) i området. Målet med åtgärderna är att innehålla gällande riktvärden och vara tekniskt genomförbara samt samhällsekonomiskt lönsamma i största möjliga mån. Eventuella bullerskyddsåtgärder har samhällsekonomiskt utvärderats i Excelbaserat verktyg Väg-BUSE.

Beslut om åtgärder regleras i vägplanernas tillhörande plankartor. En bullerutsatt fastighet med fyra bostadshus planeras att lösas in av Trafikverket och för dem utreds inte några bullerskyddsåtgärder.

Typåtgärder

Bullerreducerande vall/skärm

Bullerreducerande vallar och/eller skärmar är ofta det effektivaste sättet att dämpa ljud från trafik. En skärm/vall får generellt bäst effekt då den kan placeras nära bullerkällan (vägnära/spårnära) eller nära mottagaren (fastighetsnära). Dess placering och utformning tas fram tillsammans med gestaltningsexpertis.

Fasadåtgärder

En fasadåtgärd innebär åtgärder på fasaden för att förbättra en byggnadsfasads ljuddämpande förmåga.

Genom att byta ut fönster eller sätta en tilläggsruta i fönster kan deras bullerdämpande effekt öka. Även ventiler kan behöva åtgärdas för att minska inläckage av buller.

Lokal skärmåtgärd fasad eller uteplats

I det fall ljudnivån vid fasad eller vid uteplats bedöms vara svår att dämpa med avskärmande åtgärder vid bullerkällor kan en skärmåtgärd nära bostadshuset respektive vid uteplats föreslås som åtgärd. Eventuella åtgärder måste detaljutformas i samarbete med respektive fastighetsägare.

Åtgärden kan kombineras med fasadåtgärder för att säkerställa att riktvärden inomhus inte överskrids.

Bortvalda åtgärdsförslag

Möjliga traditionella åtgärder som bullervallar och bullerskärmar vid E20 har studerats men valts bort efter en samhällsekonomisk analys enligt BUSE.

Vägnära åtgärder i form av bullerskyddsskärm/vall längs E20 skulle bli långa för att uppnå en tillräcklig bullerreducerande effekt. Kostnaden för en sådan vall/skärm skulle bli allt för hög i förhållande till antalet skyddade bostäder. Den samhällsekonomiska lönsamheten blir därmed låg.

Anläggningskostnaden, dvs total kostnad från start av planläggningsarbetet till och med slutfört byggande av väganläggning för bullerskärmande åtgärder, varierar stort beroende på skärmens höjd, utformning och funktionskrav. Den kanske vanligaste typen av bullerreducerande skärm, i trä, kostar i storleksordningen 3 000 kr/m² vid höjder runt två meter. Högre skärmar kräver kraftigare grundfundament vilket ökar kostnaden. Över 3,5 meter är kostnaden cirka 5 000 kr/m². Bullerskydd i glas kostar mer än vanliga träskärmar, runt 4 000 kr/m² för lägre skärmar. Kostnad för bullervallar är i storleksordningen ungefär som en bullerskärm.

En vägnära bullerskärm för bara en eller två bostäder är oftast inte lönsam jämfört med fastighetsnära åtgärder om bostäderna inte ligger väldigt nära vägen. Lokala (fastighetsnära) bullerskyddsskärmar har också studerats för att försöka klara riktvärdet utomhus vid fasad utan positivt resultat från både ett ekonomisk lönsamt och bullerreducerande perspektiv.

Vid Sandbäckens område utsatts de bullerberörda bostadshusen av buller från både E20 och väg 201 från olika håll och det finns direkta infarter från vägen till fastigheterna som hindrar att hitta en rimlig teknisk lösning för bullermiljön utomhus.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

Fastighetsnära åtgärder i form av fasadåtgärder, till exempel åtgärder på fönster, dörr, vägg, samt skyddade uteplatser föreslås för de bostäder där riktvärdena inomhus eller vid uteplats för trafikbuller inte klaras för utbyggnadsalternativet.

Föreslagna fastighetsnära åtgärder redovisas i Bilaga 1 och Bilaga 14.

11. Referenser

- Trafikverkets riktlinje för buller och vibrationer TDOK 2014:1021 (Trafikverket, 2017).
- Bilaga till Uppdragsbeskrivning. Bilaga E3.10 Miljö, Version 11.0 (Trafikverket, 2013-10-30 Rev datum 2017-09-01)
- Utvärdering av vägbulleråtgärder VägBUSE Version 4.0 (Trafikverket, 2016)

Bilagor

Bilaga 1: Tabell över ljudnivåer och bullerskyddsåtgärder

I tabellen i Bilaga 1 redovisas följande information:

- Bullerberörda bostadshus.
- Ekvivalenta och maximala ljudnivåer utomhus vid varje bullerberört hus mest utsatta fasad. Ljudnivåer för nuläget, nollalternativet och utbyggnadsalternativet.
- Ekvivalenta och maximala ljudnivåer inomhus för utbyggnadsalternativet.
- Ekvivalenta och maximala ljudnivåer utomhus vid uteplats för utbyggnadsalternativet. Om det finns flera uteplatser på en fastighet redovisas endast ljudnivåer vid eventuell skyddad uteplats. Om alla uteplatser överskrider riktvärdet redovisas ljudnivåer vid uteplatsen som bedöms kunna få bullerskyddsåtgärder.
- Föreslagna bullerskyddsåtgärder samt kommentarer om åtgärderna.

Bilaga 2: Bullerutbredningskarta nuläge dygnsekvivalent ljudnivå

Bullerutbredningskarta som redovisar dygnsekvivalent ljudnivå för nuläget, 2 meter över mark.

Bilaga 3: Bullerutbredningskarta nuläge vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme

Bullerutbredningskarta som redovisar maximal ljudnivå från vägtrafik vid den mest belastade timmen för nuläget, 2 meter över mark.

Bilaga 4: Bullerutbredningskarta nuläge tågtrafik maximal ljudnivå

Bullerutbredningskarta som redovisar maximal ljudnivå från tågtrafik för nuläget, 2 meter över mark.

Bilaga 5: Bullerutbredningskarta nollalternativ dygnsekvivalent ljudnivå

Bullerutbredningskarta som redovisar dygnsekvivalent ljudnivå för nollalternativet, 2 meter över mark.

Bilaga 6: Bullerutbredningskarta nollalternativ vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme

Bullerutbredningskarta som redovisar maximal ljudnivå från vägtrafik vid den mest belastade timmen för nollalternativet, 2 meter över mark.

Bilaga 7: Bullerutbredningskarta nollalternativ tågtrafik maximal ljudnivå

Bullerutbredningskarta som redovisar maximal ljudnivå från tågtrafik för nollalternativet, 2 meter över mark.

Bilaga 8: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ dygnsekvivalent ljudnivå

Bullerutbredningskarta som redovisar dygnsekvivalent ljudnivå för utbyggnadsalternativet, 2 meter över mark.

Bilaga 9: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme

Bullerutbredningskarta som redovisar maximal ljudnivå från vägtrafik vid den mest belastade timmen för utbyggnadsalternativet, 2 meter över mark.

Bilaga 10: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ tågtrafik maximal ljudnivå

Bullerutbredningskarta som redovisar maximal ljudnivå från tågtrafik för utbyggnadsalternativet, 2 meter över mark.

Bilaga 11: Karta bullerberörda område och bostadshus

På kartorna i Bilaga 11 redovisas följande information:

- Bullerberörda bostadshus
- Bullerberört område: Området som beräknas få dygnsekvivalent ljudnivå över riktvärdet 55 dBA för utbyggnadsalternativet, 2 meter över mark.

Bilaga 12: Förenklad fastighetsinventering

Förenklad (utvändig) fältinventering av alla bullerberörda fastigheter.

Bilaga 13: Fördjupad fastighetsutredning (utförd av Akustikforum)

Fördjupad fastighetsutredning av vissa bullerberörda fastigheter enligt avsnitt 2.3.5
Utredning av bullerskyddsåtgärder i Bilaga E3.10 Miljö. Utredningen inkluderar föreslagna fasadåtgärder för de fördjupat utredda fastigheterna.

Bilaga 14: Förenklad bullertabell

Förenklad bullertabell för utbyggnadsalternativet med föreslagna bullerskyddsåtgärder. För respektive fastighet redovisas föreslagna bullerskyddsåtgärder och ljudnivåer utomhus vid fasad, inomhus och vid uteplats samt slutsatser om vilka riktvärden som inte innehålls.



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 541 30 Skövde. Besöksadress: Trädgårdsgatan 15D.

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se

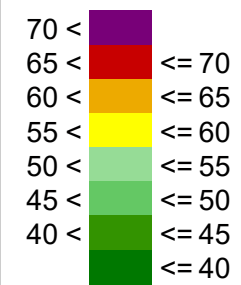


			Ljudnivå före vägtåtgård (Nuläge) [dBA]		Ljudnivå utan vägtåtgård (Nollalternativ, prognosår 2045) [dBA]		Ljudnivå efter vägtåtgård (Utbyggnadsalternativ, prognosår 2045) [dBA]								Föreslagna bullerskyddsåtgärder		Kommentarer om bullerskyddsåtgärderna							
Fastighet	Adress	Fasadriktning	Ekvivalent ljudnivå (väg+järnväg) ute vid fasad		Maximal ljudnivå (väg/järnväg) ute vid fasad nattetid		Ekvivalent ljudnivå (väg+järnväg) ute vid fasad		Maximal ljudnivå (väg/järnväg) ute vid fasad nattetid		Ekvivalent ljudnivå (väg+järnväg) ute vid fasad		Maximal ljudnivå (väg/järnväg) ute vid fasad nattetid		Ekvivalent ljudnivå (väg+järnväg) inomhus		Maximal ljudnivå (väg/järnväg) inomhus		Ekvivalent ljudnivå (väg+järnväg) vid uteplats/balkong		Maximal ljudnivå (väg/järnväg) vid uteplats/balkong			
			Vån 1	Vån 2	Vån 1	Vån 2	Vån 1	Vån 2	Vån 1	Vån 2	Vån 1	Vån 2	Vån 1	Vån 2	Vån 1	Vån 2	Uteplats	Balkong	Uteplats	Balkong				
HINDSBERG 2:2 Hus B (*)	Hindsberg Storegården 1	S	52	53	55	56	54	55	56	56	55	56	57	58	27	31	29	33	55	-	56	-	Fönsteråtgärder	Ej rimligt att skydda andra våningen med en bullerskyddsskärm
HINDSBERG 4:8 (*)	Hindsberg Sörgården 1	E	57	58	62	63	59	60	63	63	59	60	62	62	30	30	33	32	45	-	46	-	-	Ej samhällsekonomiskt lönsamt at skydda fasaden med en lång skärm/vall
HINDSBERG 5:3 Hus B (*)	Hindsberg Nolgården 1	N	56	57	61	62	58	59	61	62	60	61	62	63	36	29	37	30	47	-	50	-	Fönsteråtgärder	Ej samhällsekonomiskt lönsamt at skydda fasaden med en lång skärm/vall
HINDSBERG 5:3 Hus A (*)	Hindsberg Nolgården 2	N	54	57	59	63	56	59	60	63	58	61	62	63	28	30	33	33	-	-	-	-	-	Ej samhällsekonomiskt lönsamt at skydda fasaden med en lång skärm/vall. Ingen uteplats ansluten till bostaden
HINDSBERG 5:12 (*)	Hindsberg Björkhaga 1	N	60	61	68	68	62	63	69	69	65	66	70	71	36	31	41	39	-	-	-	-	Fönsteråtgärder	Ej samhällsekonomiskt lönsamt at skydda fasaden med en lång skärm/vall. Ingen uteplats ansluten till bostaden
HINDSBERG 5:13 (*)	Lugnsåsvägen 91	S	55	-	60	-	57	-	61	-	57	-	61	-	31	-	35	-	49	-	51	-	Ventilåtgärder (**)	Bullerskyddsåtgärder genomförs i vägplan Götene-Mariestad. Ej samhällsekonomiskt lönsamt at skydda fasaden med en lång skärm/vall
HINDSBERG 5:14 (*)	Lugnsåsvägen 93	S	54	-	61	-	56	-	62	-	58	-	62	63	28	-	32	-	48	-	48	-	-(**)	Ej samhällsekonomiskt lönsamt at skydda fasaden med en lång skärm/vall
HINDSBERG 5:15 (*)	Lugnsåsvägen 95	E	57	-	64	-	59	-	64	-	61	-	63	-	33	-	35	-	-	-	-	-	Fönster- och ventilåtgärder (**)	Bullerskyddsåtgärder genomförs i vägplan Götene-Mariestad. Ej samhällsekonomiskt lönsamt at skydda fasaden med en lång skärm/vall
SANDBÄCKEN 3:1	Ulriksdal 4	W	59	60	73	73	61	62	74	74	62	63	75	74	30	35	43	46	-	63	-	74	Dörr- fönster och väggåtgärder samt skyddad uteplats	Infarten kan inte stängas av med en skärm
SANDBÄCKEN 3:2	Ulriksdal 1, Elvirelund	W	59	60	73	73	61	62	74	74	62	62	74	74	36	35	48	47	61	62	74	74	Dörr- och fönsteråtgärder samt skyddad uteplats	Infarten kan inte stängas av med en skärm
SANDBÄCKEN 3:4	Ulriksdal 7	W	59	60	74	74	61	62	75	75	61	62	75	75	43	35	57	48	56	-	70	-	Dörr- och fönsteråtgärder samt skyddad uteplats	Infarten kan inte stängas av med en skärm
SUNTORP 1:16	Suntorp 1	NW	55	58	61	65	57	60	62	65	59	62	66	66	37	39	44	43	58	-	65	-	Fönsteråtgärder samt skyddad uteplats	Ej samhällsekonomiskt lönsamt at skydda fasaden med en lång skärm/vall

(*) Bullernivåer för utbyggnadsalternativet från Markera AB (vägplan Götene-Mariestad)

(**) Förslaget på bullerskyddsåtgärder från Markera AB (vägplan Götene-Mariestad)

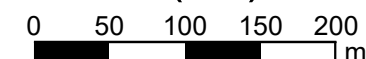
Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde



Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm

Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket



ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

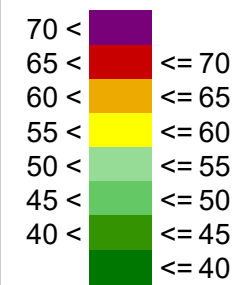
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

Trafikbullerberäkning
Nuläget 2014

Väg+järnvägstrafik
Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

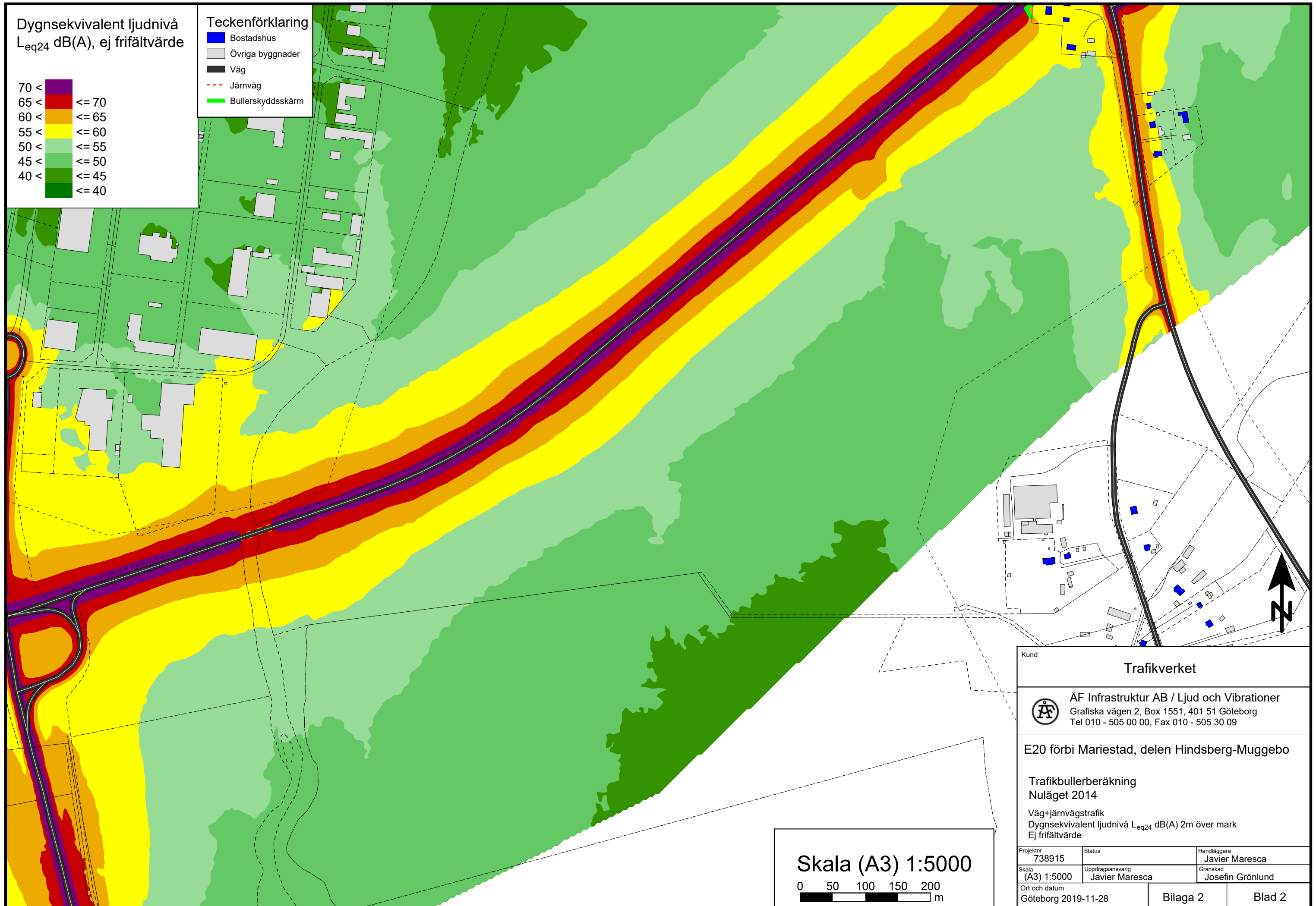
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-11-28	Bilaga 2	Blad 1

Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde

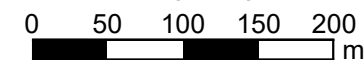


Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm

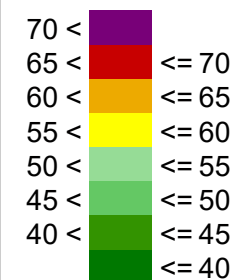


Skala (A3) 1:5000



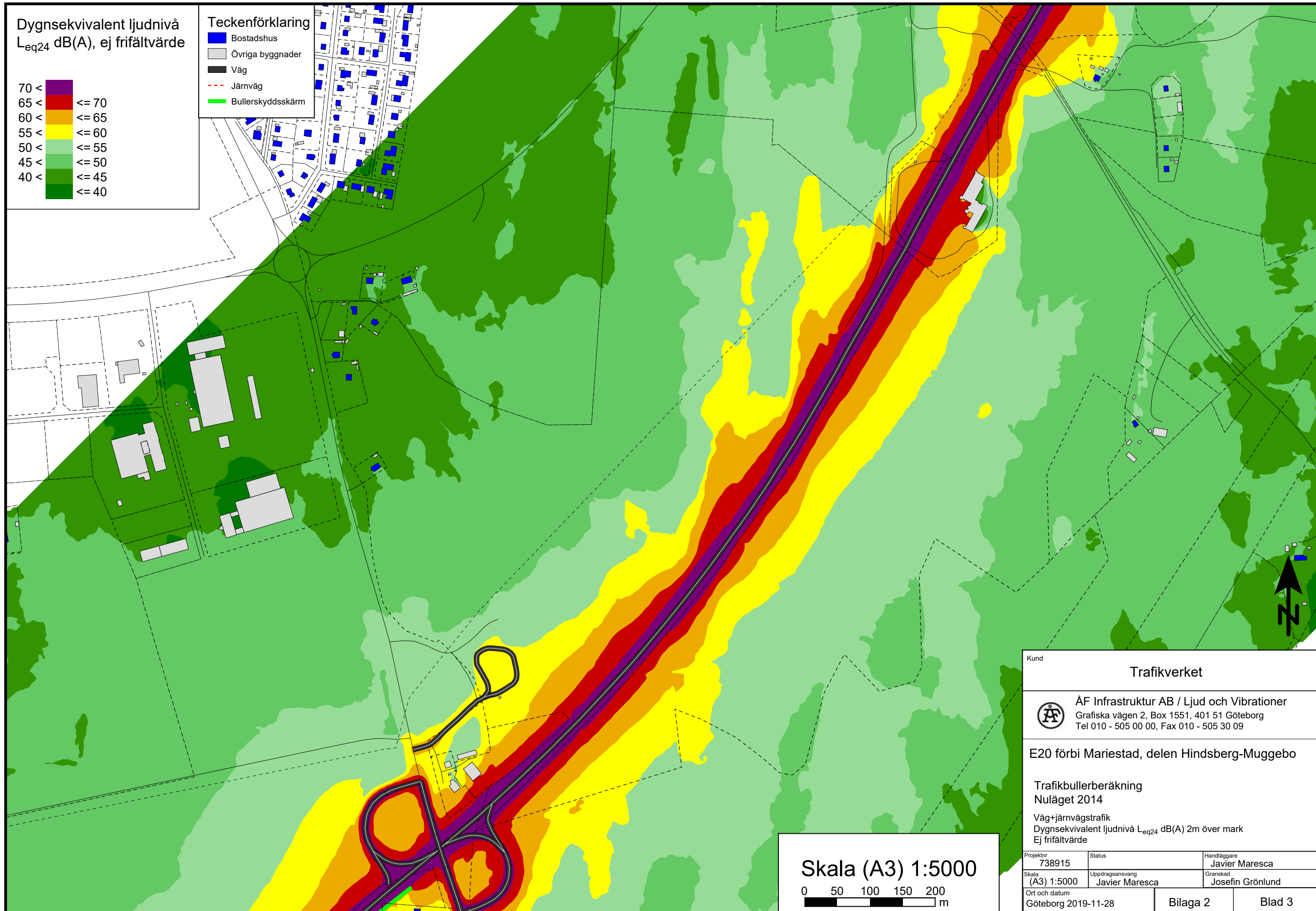
Kund		
Trafikverket		
 ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo		
Trafikbullerberäkning Nuläget 2014		
Väg+järnvägstrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-11-28		Bilaga 2
		Blad 2

Dygnskvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde

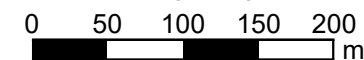


Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm



Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket



ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

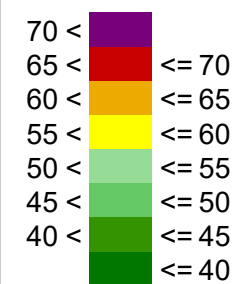
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

Trafikbullerberäkning
Nuläget 2014

Väg+järnvägstrafik
Dygnskvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

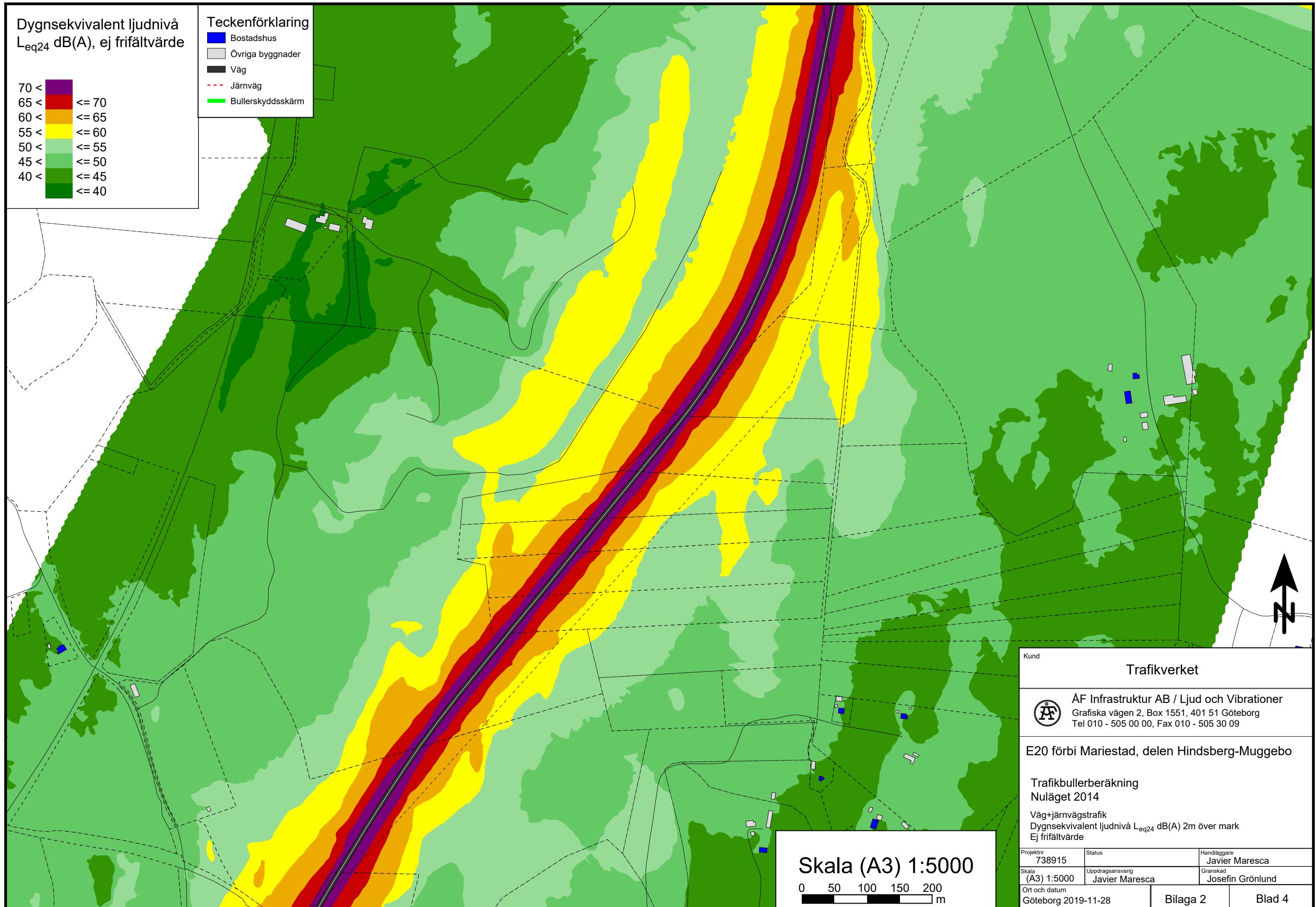
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-11-28	Bilaga 2	Blad 3

Dygnskvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde

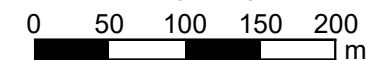


Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm



Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket



ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

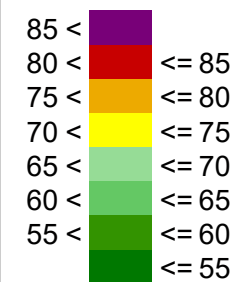
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

Trafikbullerberäkning
Nuläget 2014

Väg+järnvägstrafik
Dygnskvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

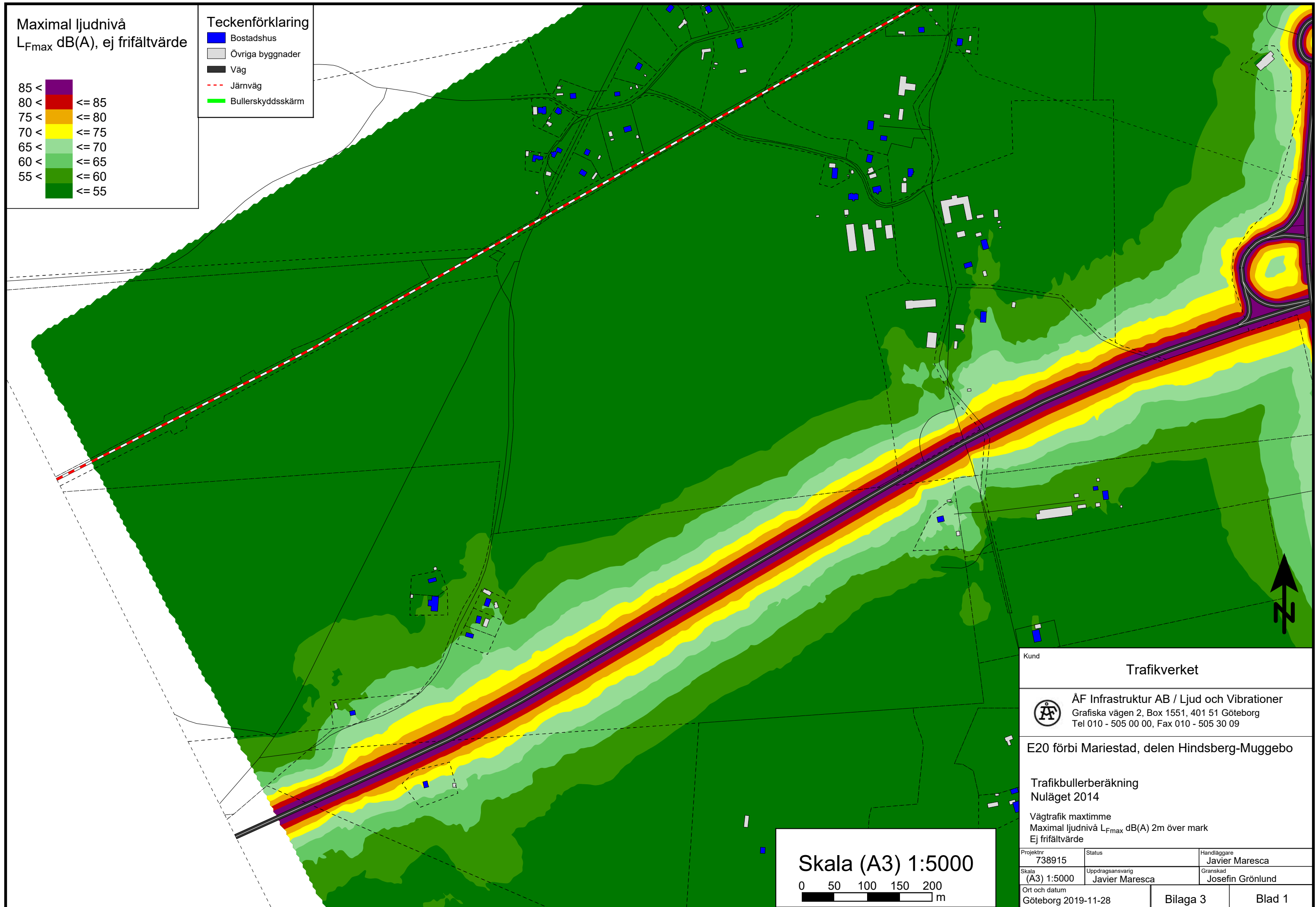
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-11-28	Bilaga 2	Blad 4

Maximal ljudnivå
 L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde

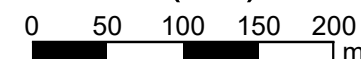


Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm



Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket



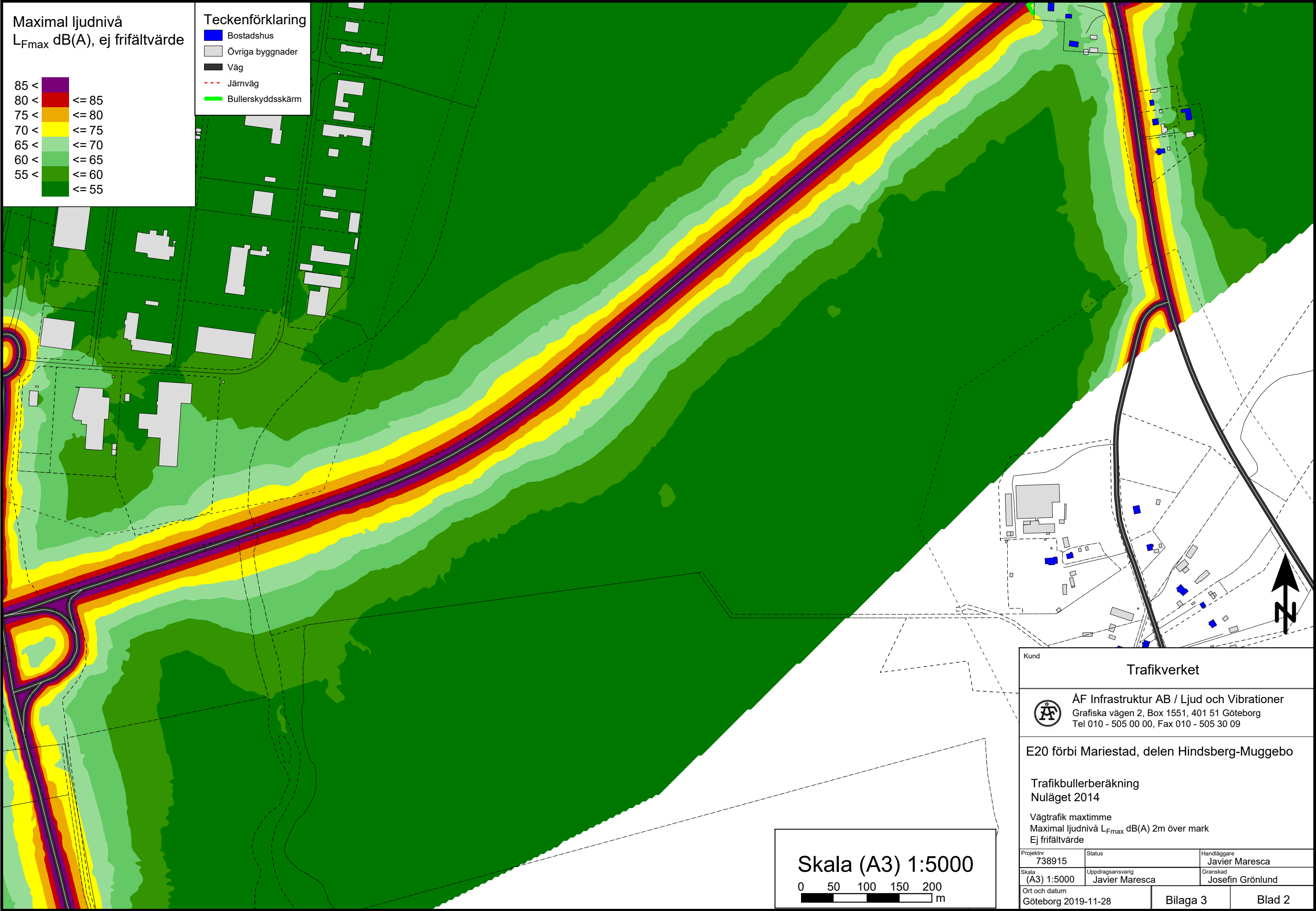
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

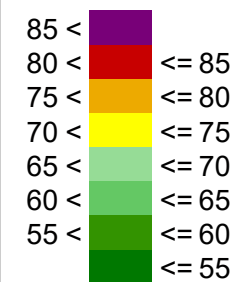
Trafikbullerberäkning
Nuläget 2014

Vägtrafik maxtimme
Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-11-28	Bilaga 3	Blad 1



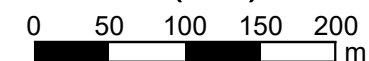
Maximal ljudnivå
 L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde



Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm

Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket



ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

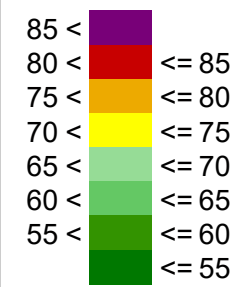
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

Trafikbullerberäkning
Nuläget 2014

Vägrafik maxtimme
Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

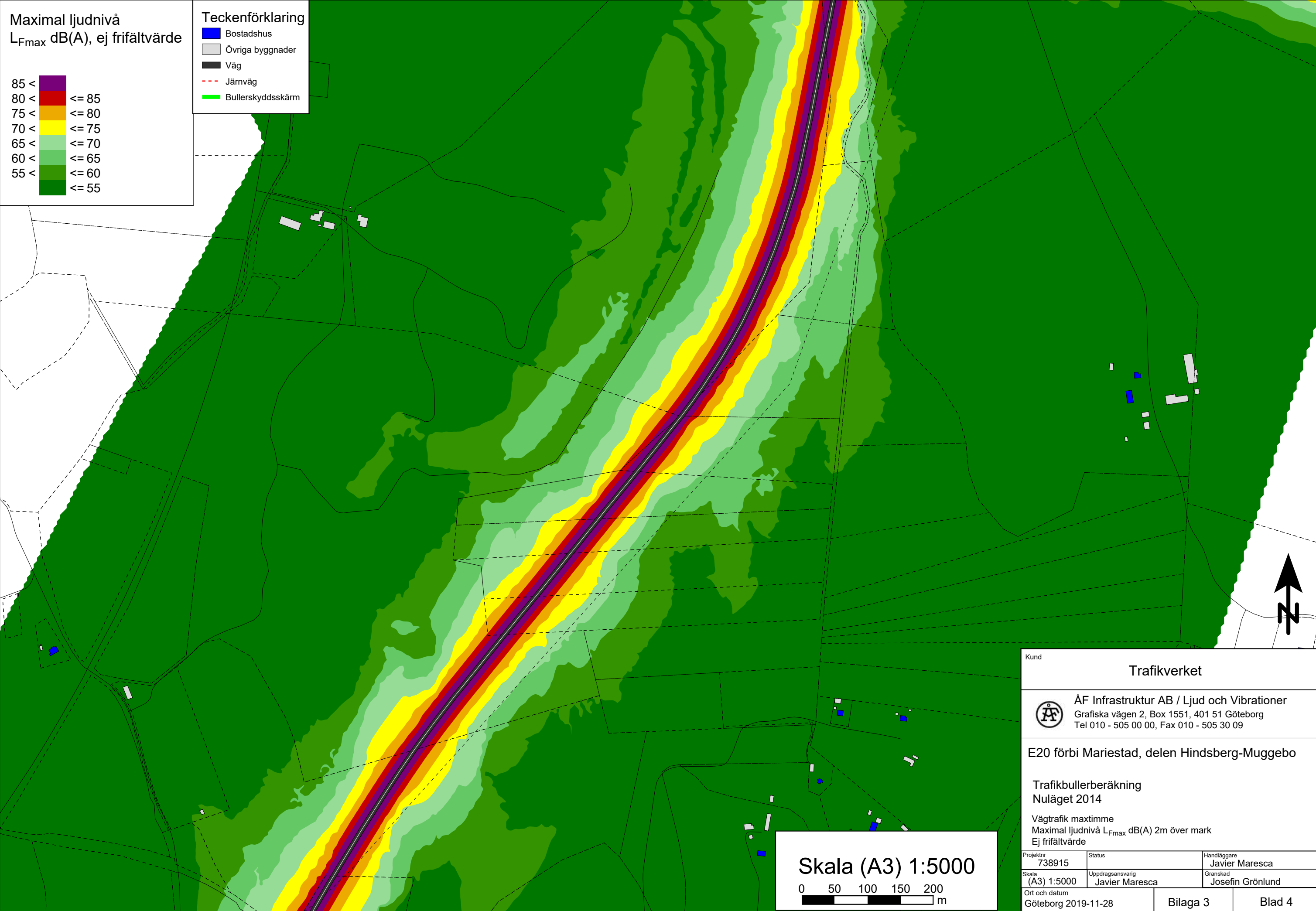
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-11-28	Bilaga 3	Blad 3

Maximal ljudnivå
 L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde

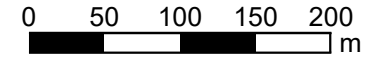


Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm

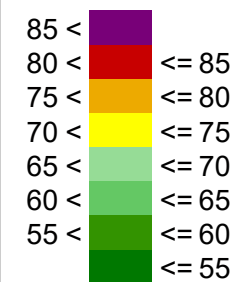


Skala (A3) 1:5000



Kund		
Trafikverket		
 ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo		
Trafikbullerberäkning Nuläget 2014		
Vägrafik maxtimme Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-11-28		Bilaga 3
		Blad 4

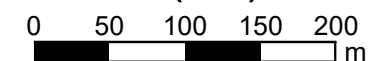
Maximal ljudnivå
 L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde



Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm

Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket



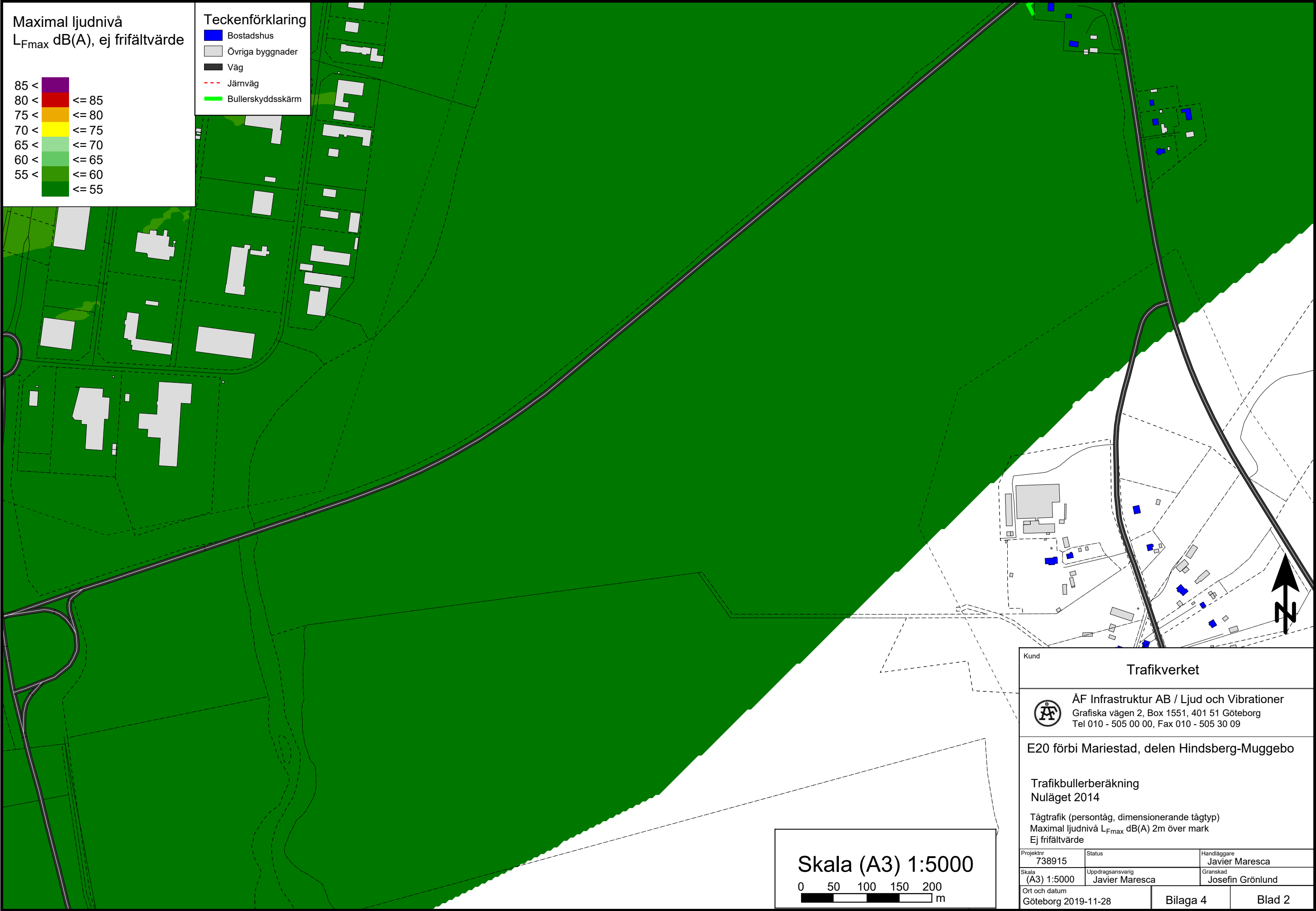
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

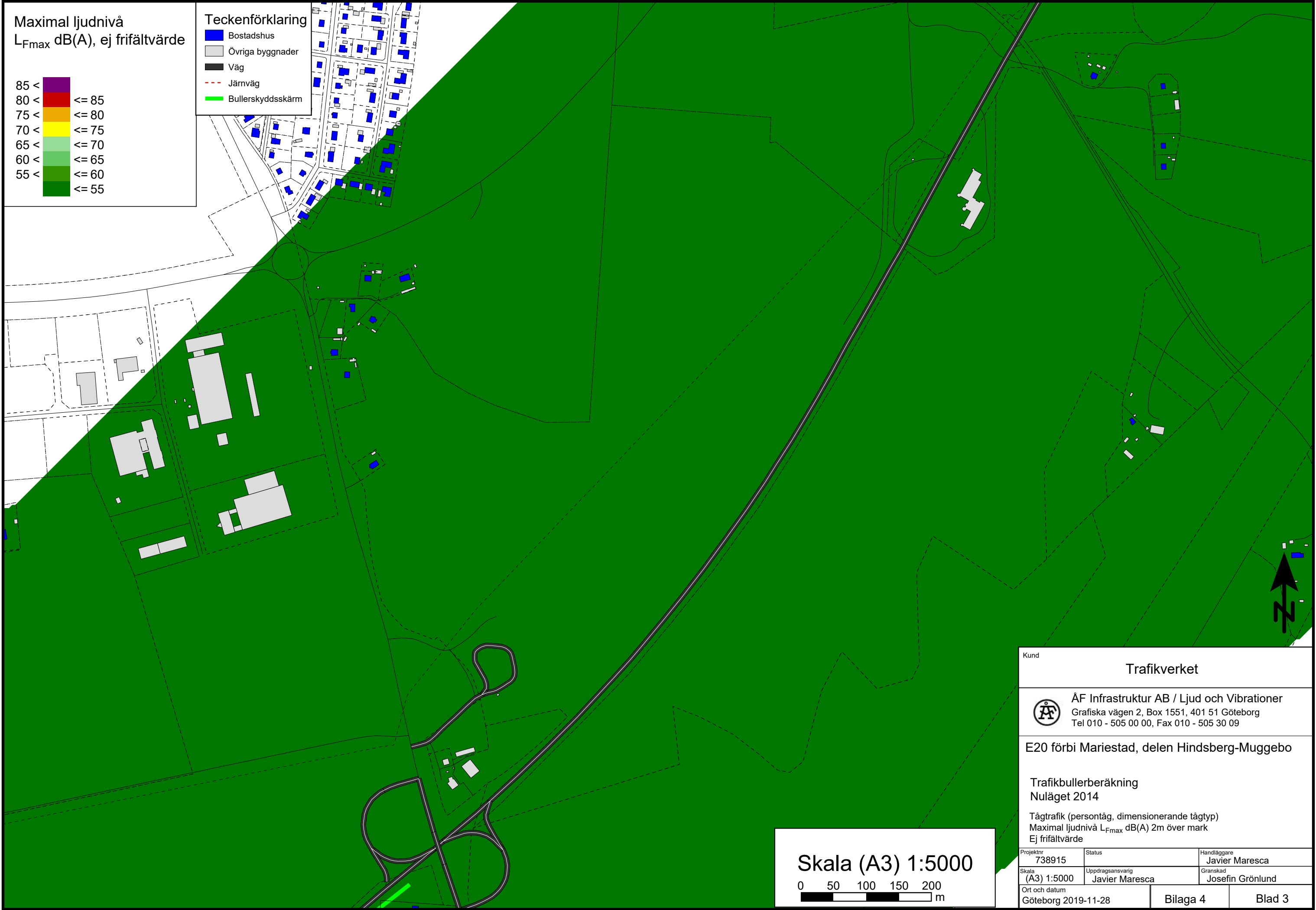
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

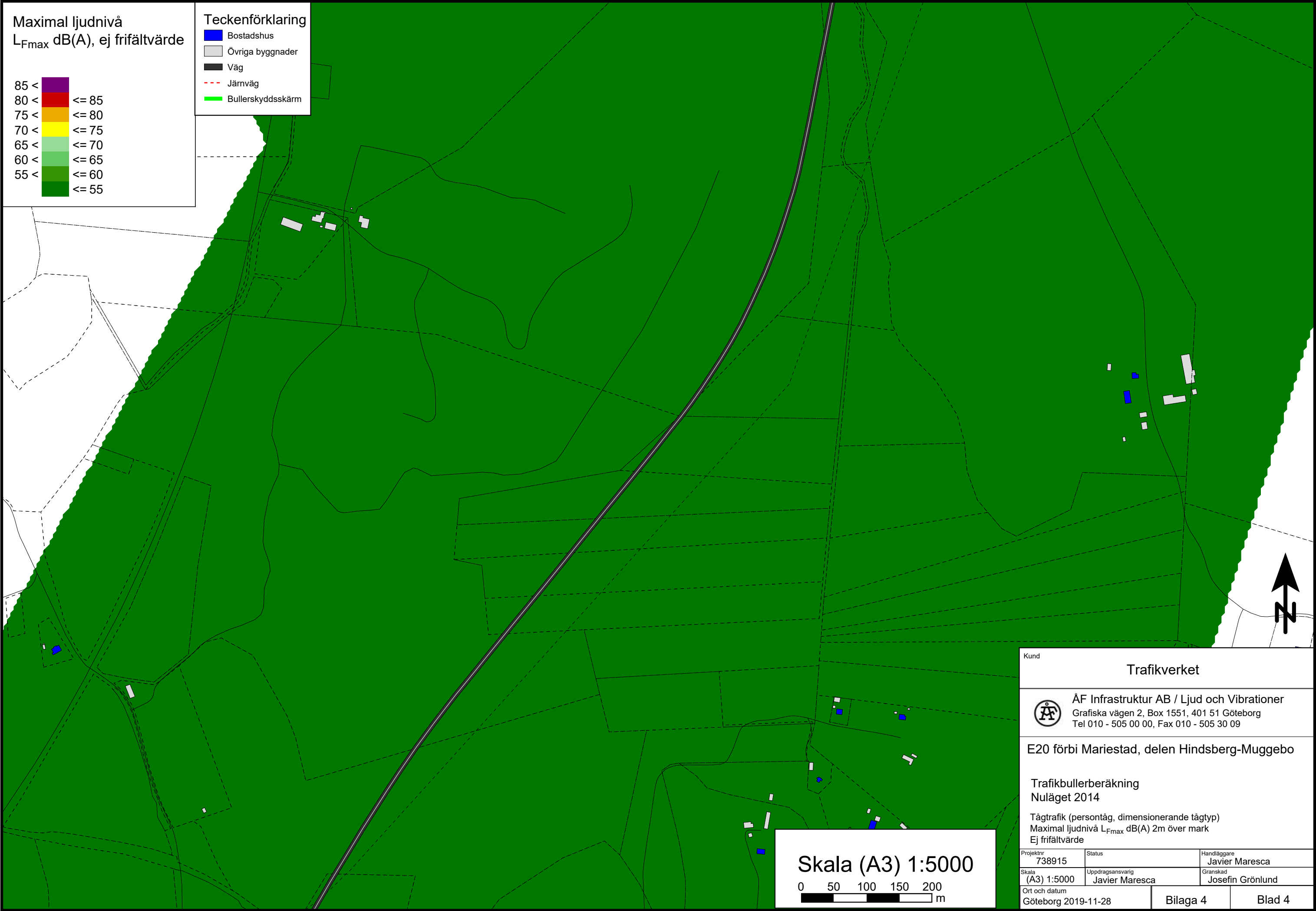
Trafikbullerberäkning
Nuläget 2014

Tågtrafik (persontåg, dimensionerande tågtyp)
Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

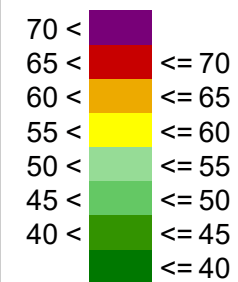
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-11-28		Bilaga 4 Blad 1







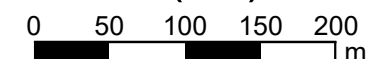
Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde



Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm

Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket



ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

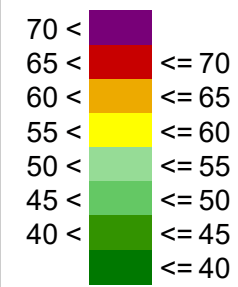
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

Trafikbullerberäkning
Nollalternativ 2045

Väg+järnvägstrafik
Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

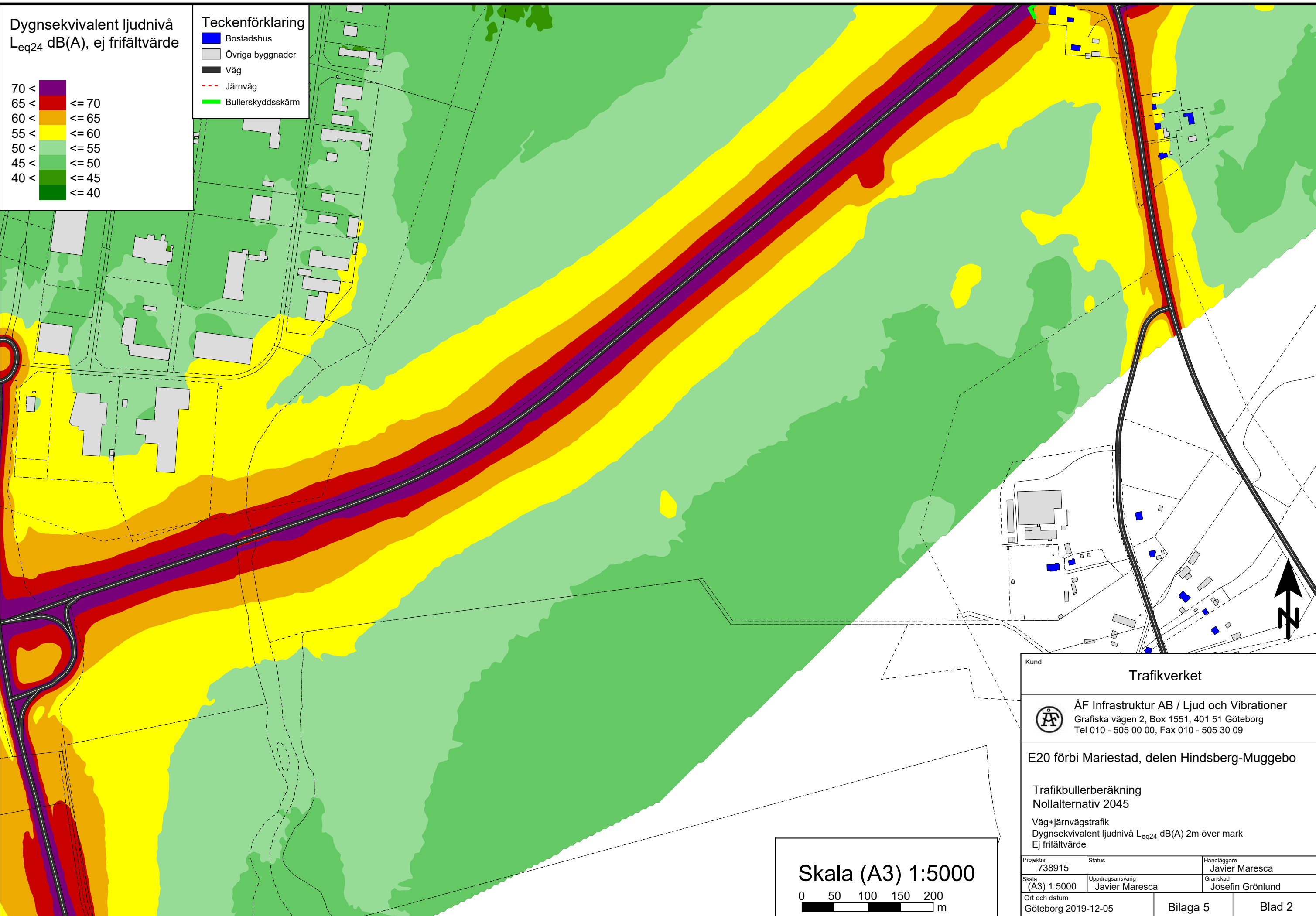
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-12-05	Bilaga 5	Blad 1

Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde

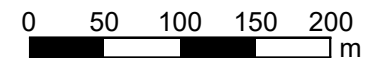


Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm

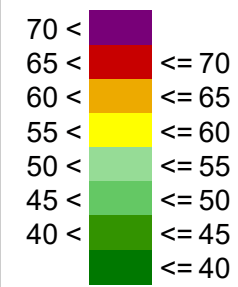


Skala (A3) 1:5000



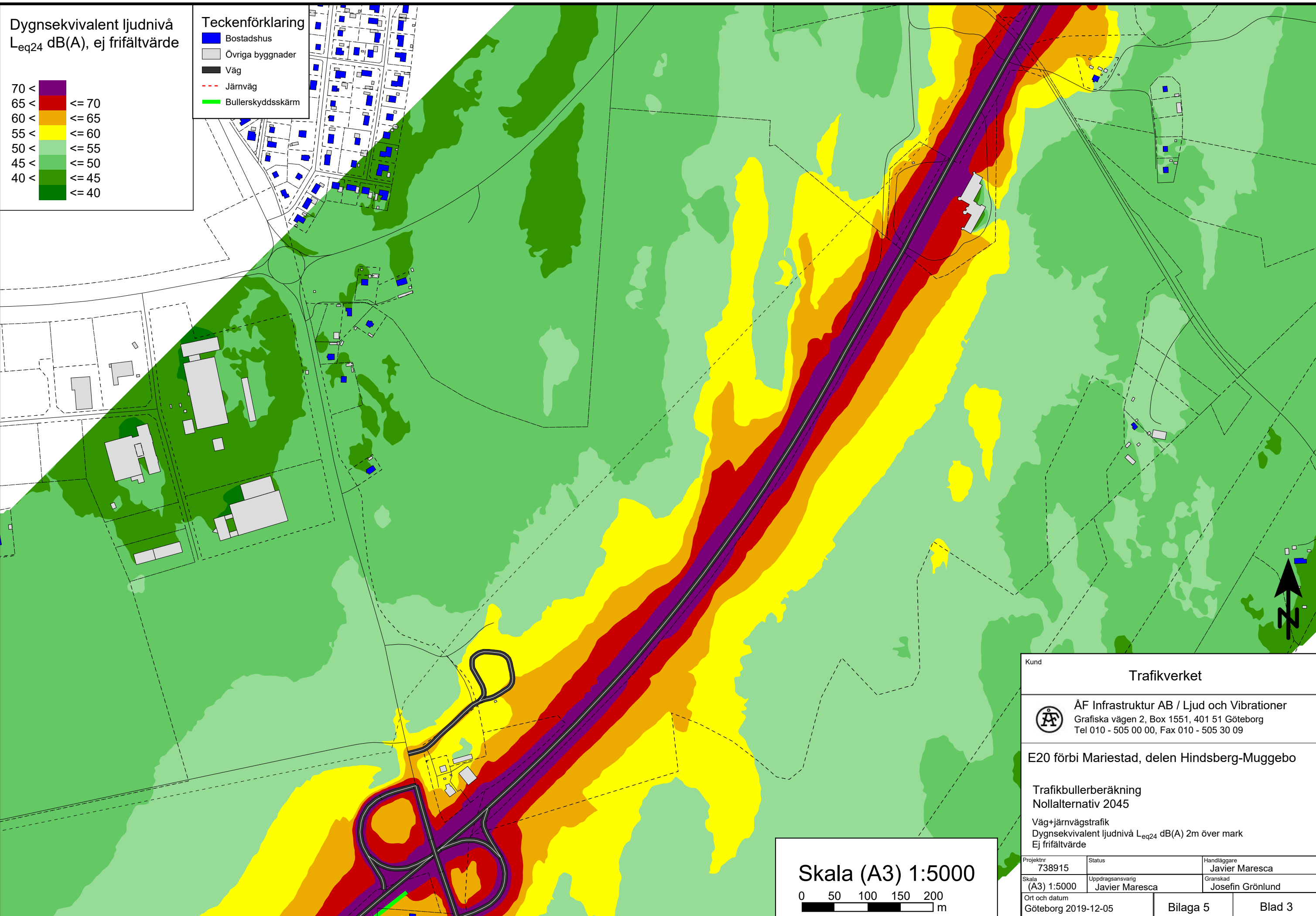
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo		
Trafikbullerberäkning Nollalternativ 2045 Väg+järnvägstrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-12-05		Bilaga 5
		Blad 2

Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde

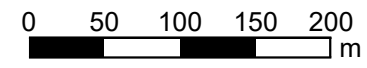


Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm

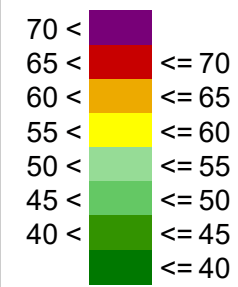


Skala (A3) 1:5000



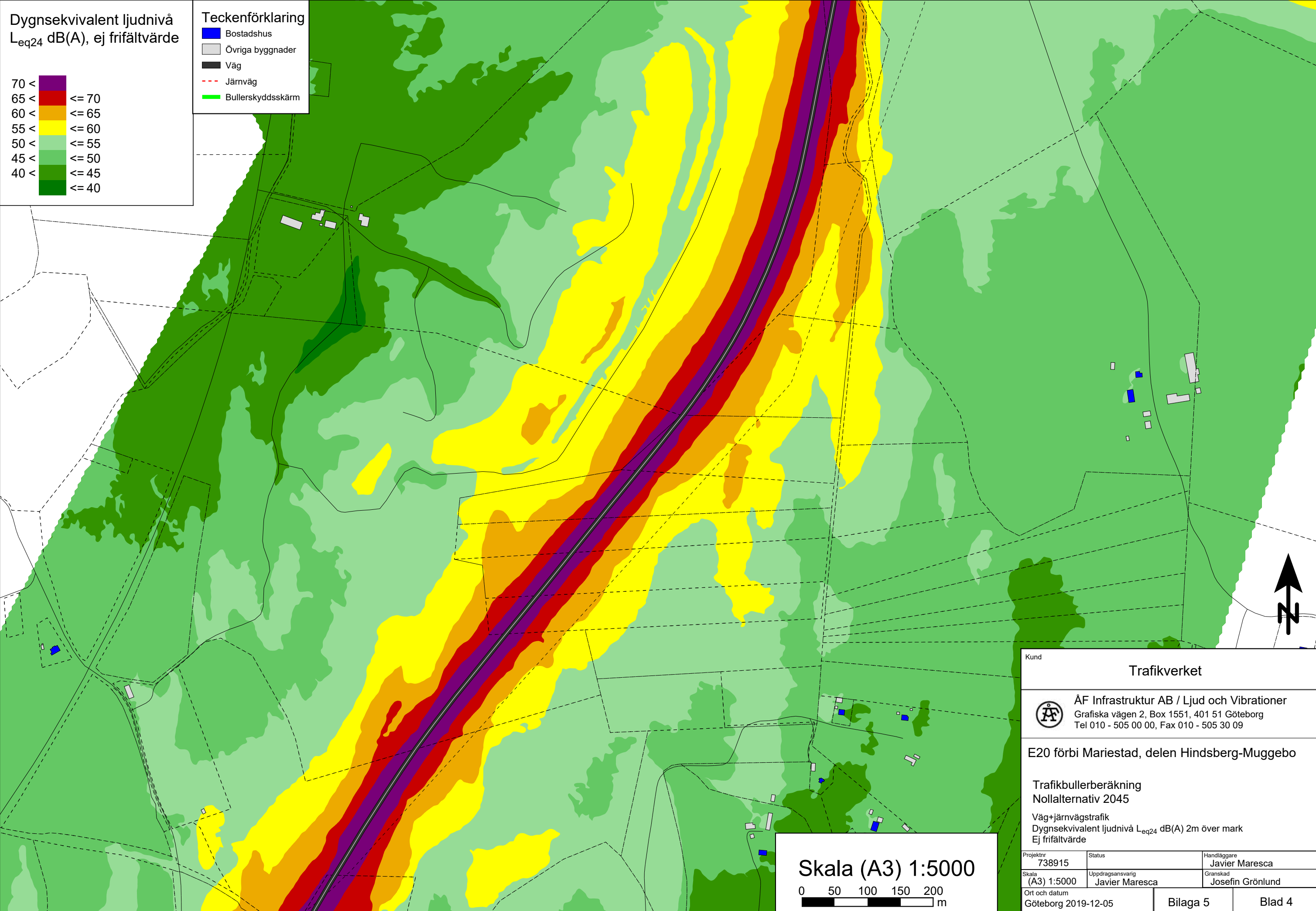
Kund		
Trafikverket		
 ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo		
Trafikbullerberäkning Nollalternativ 2045 Väg+järnvägstrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-12-05		Bilaga 5
		Blad 3

Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde

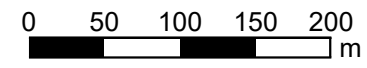


Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm

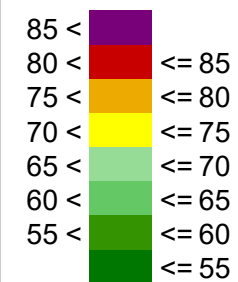


Skala (A3) 1:5000



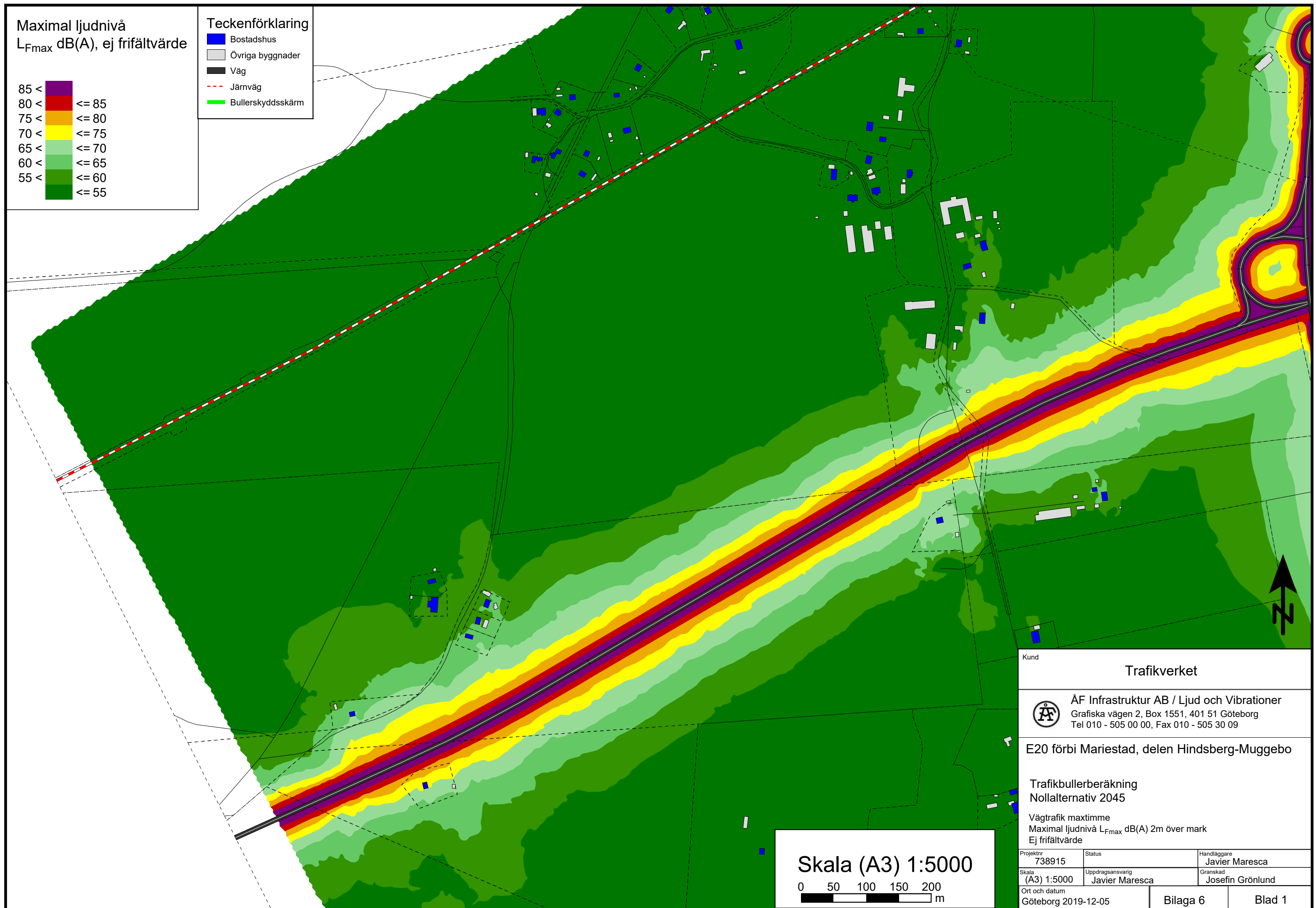
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo		
Trafikbullerberäkning Nollalternativ 2045		
Väg+järnvägstrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-12-05		Bilaga 5
		Blad 4

Maximal ljudnivå
 L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde

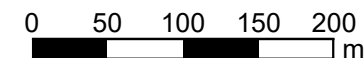


Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm



Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket



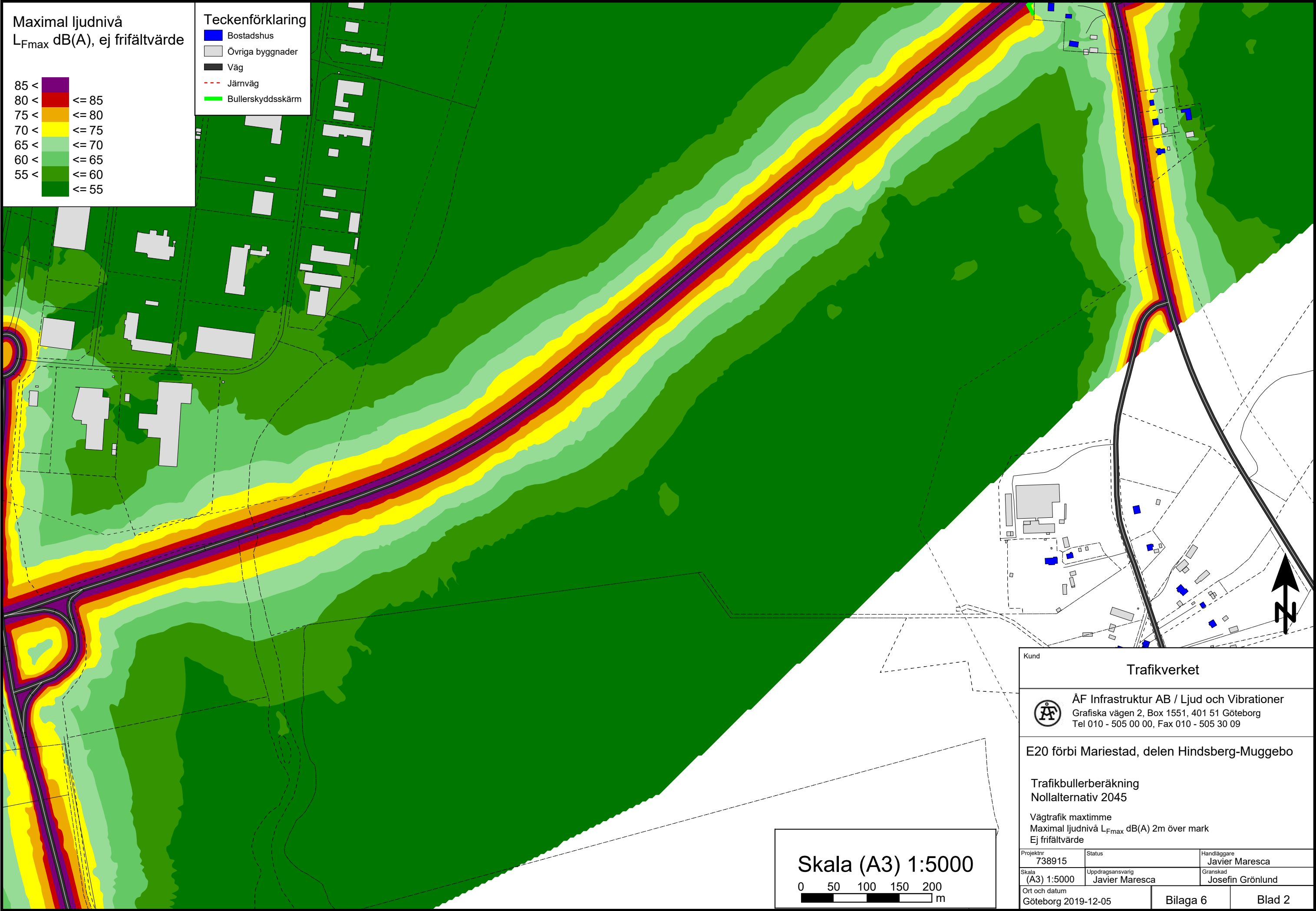
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

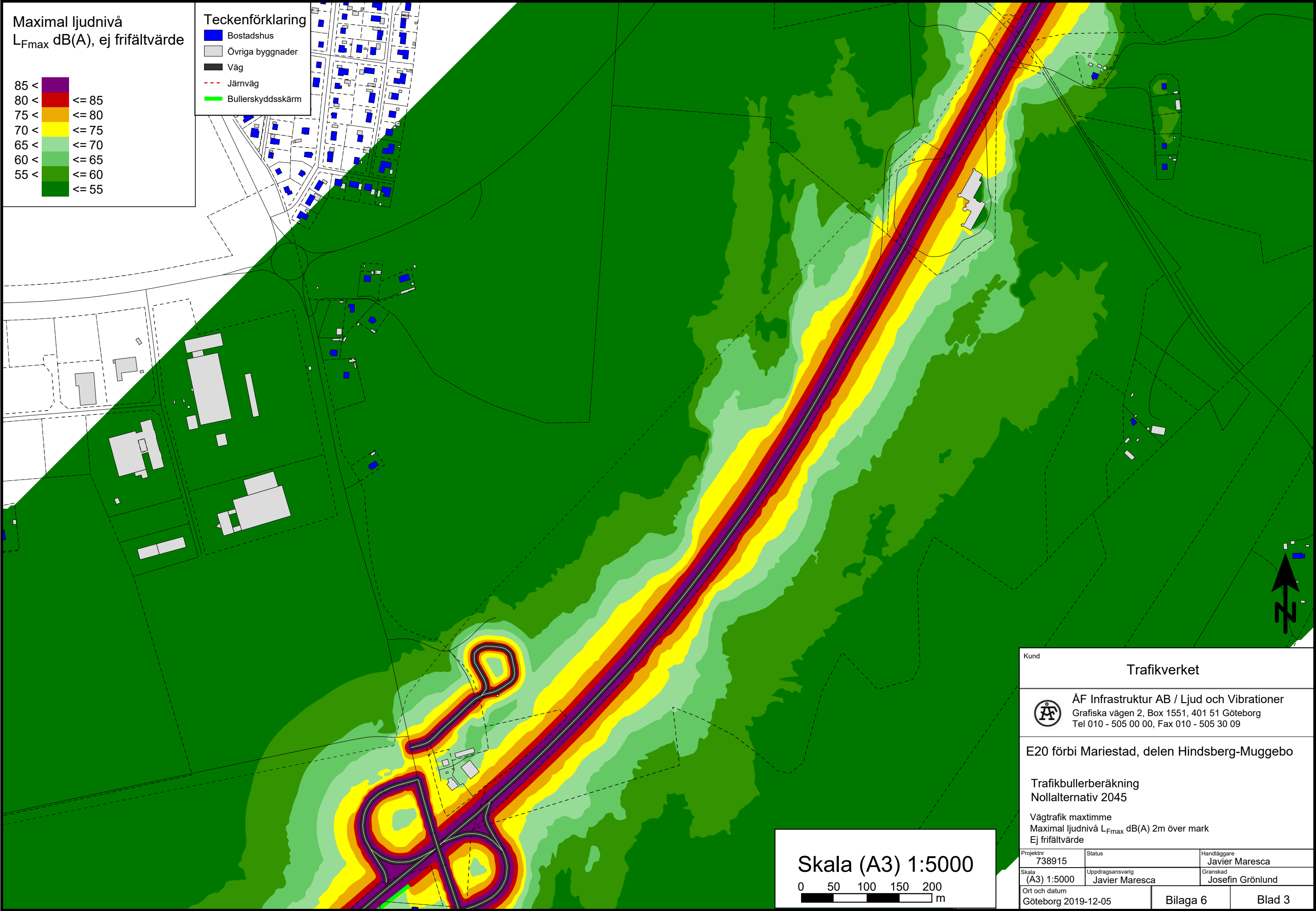
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

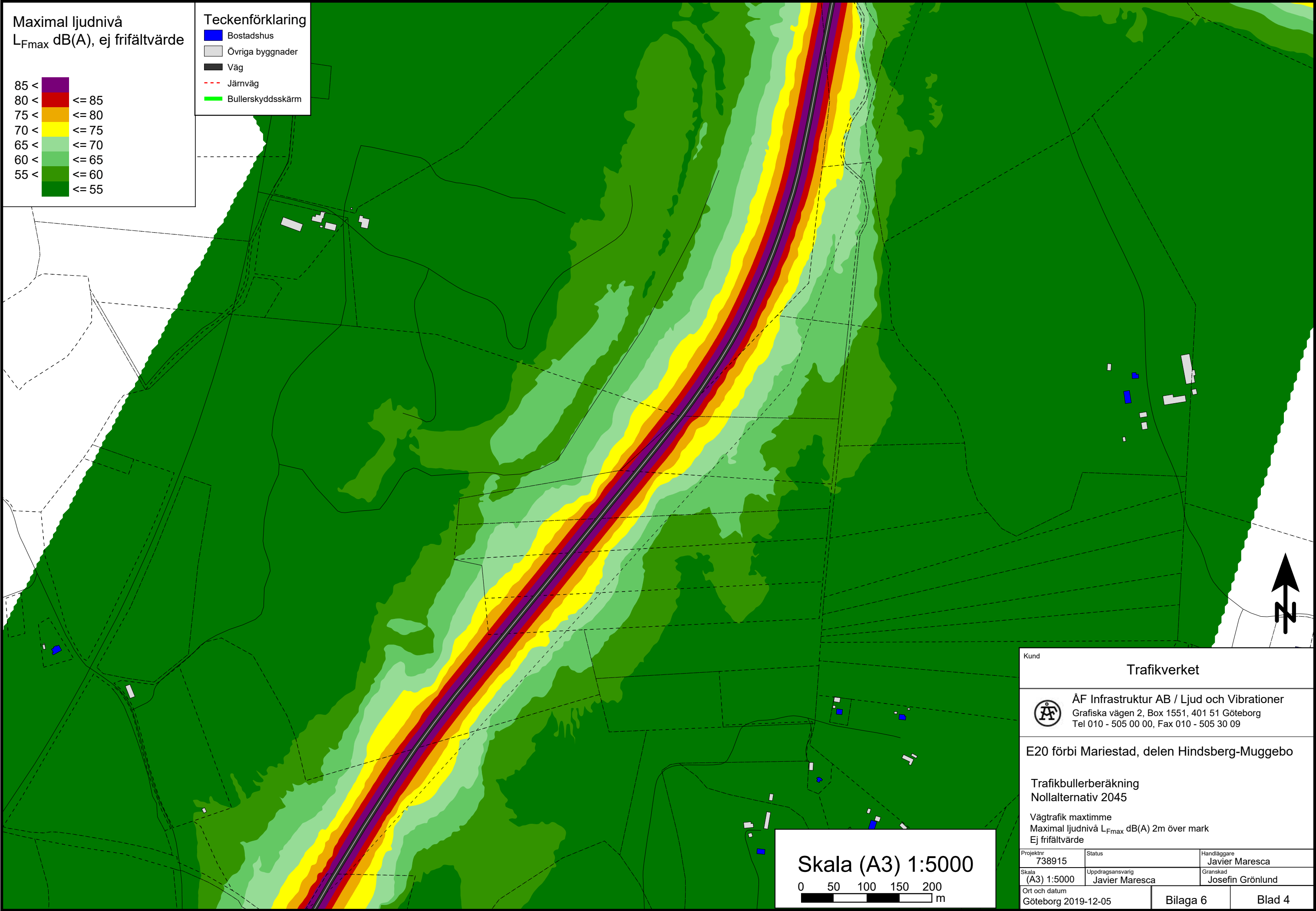
Trafikbullerberäkning
Nollalternativ 2045

Vägtrafik maxtimme
Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

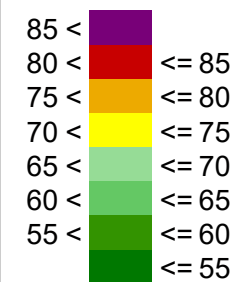
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-12-05	Bilaga 6	Blad 1





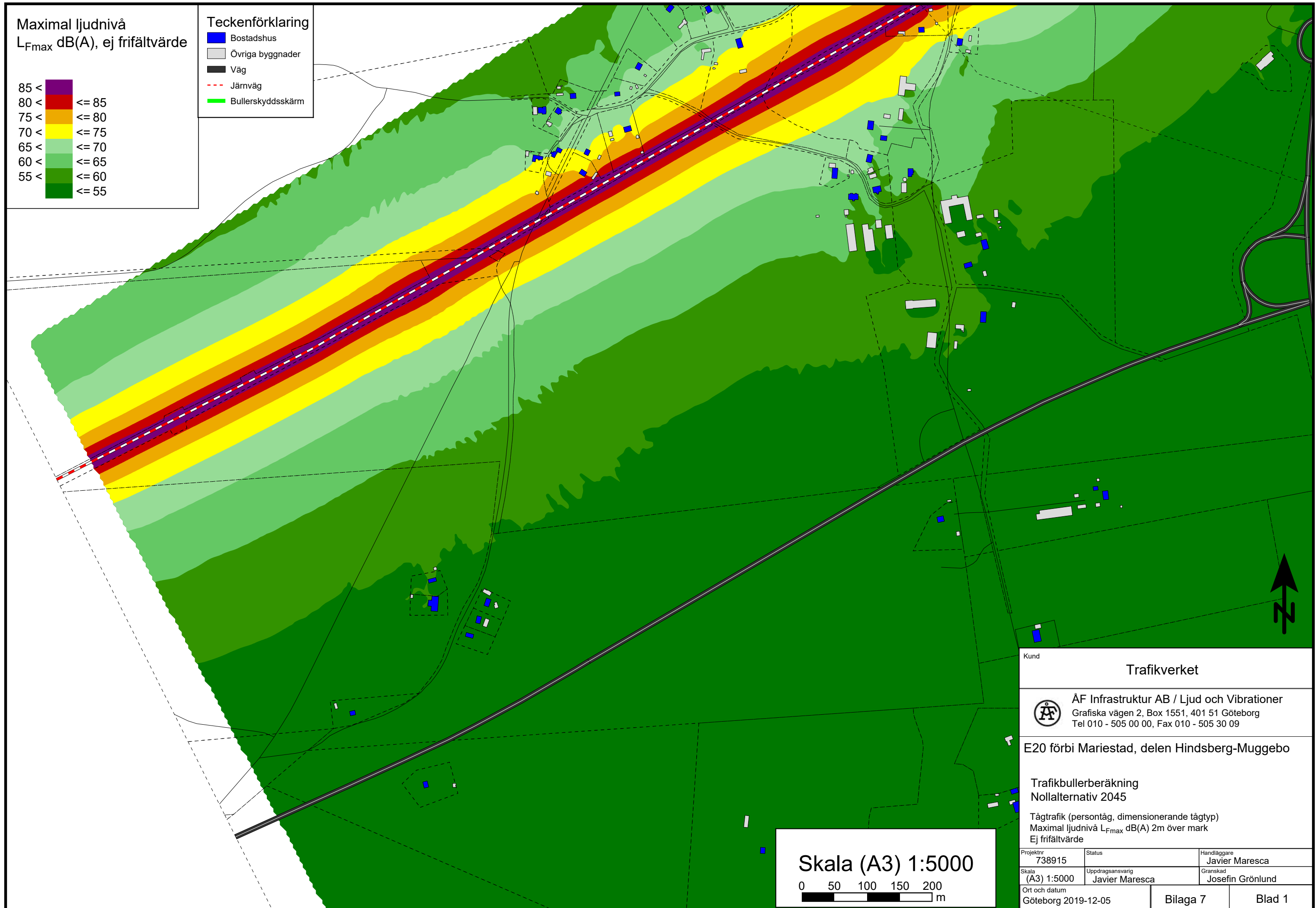


Maximal ljudnivå
 L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde

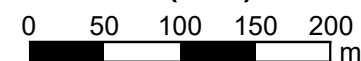


Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm



Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket



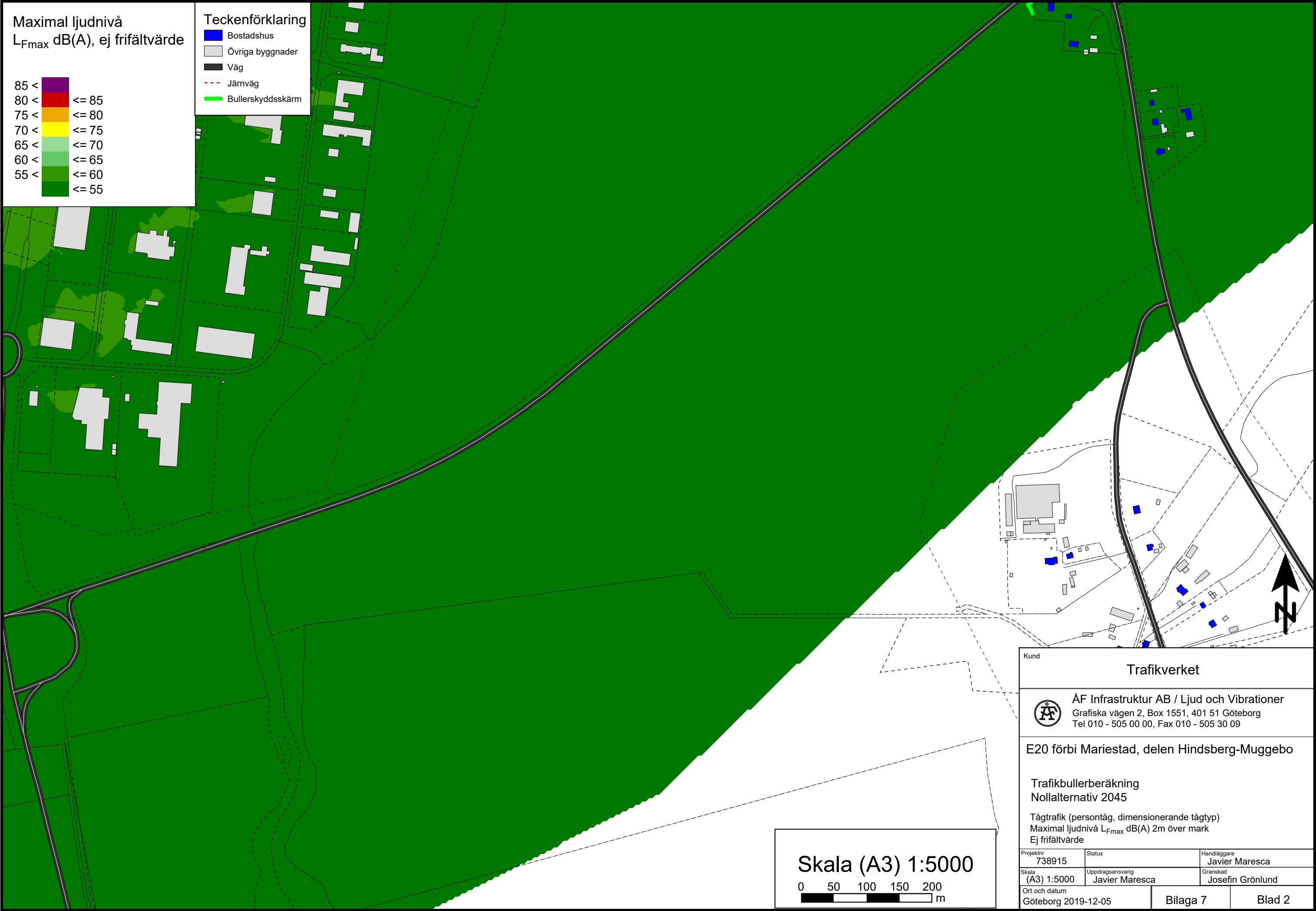
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

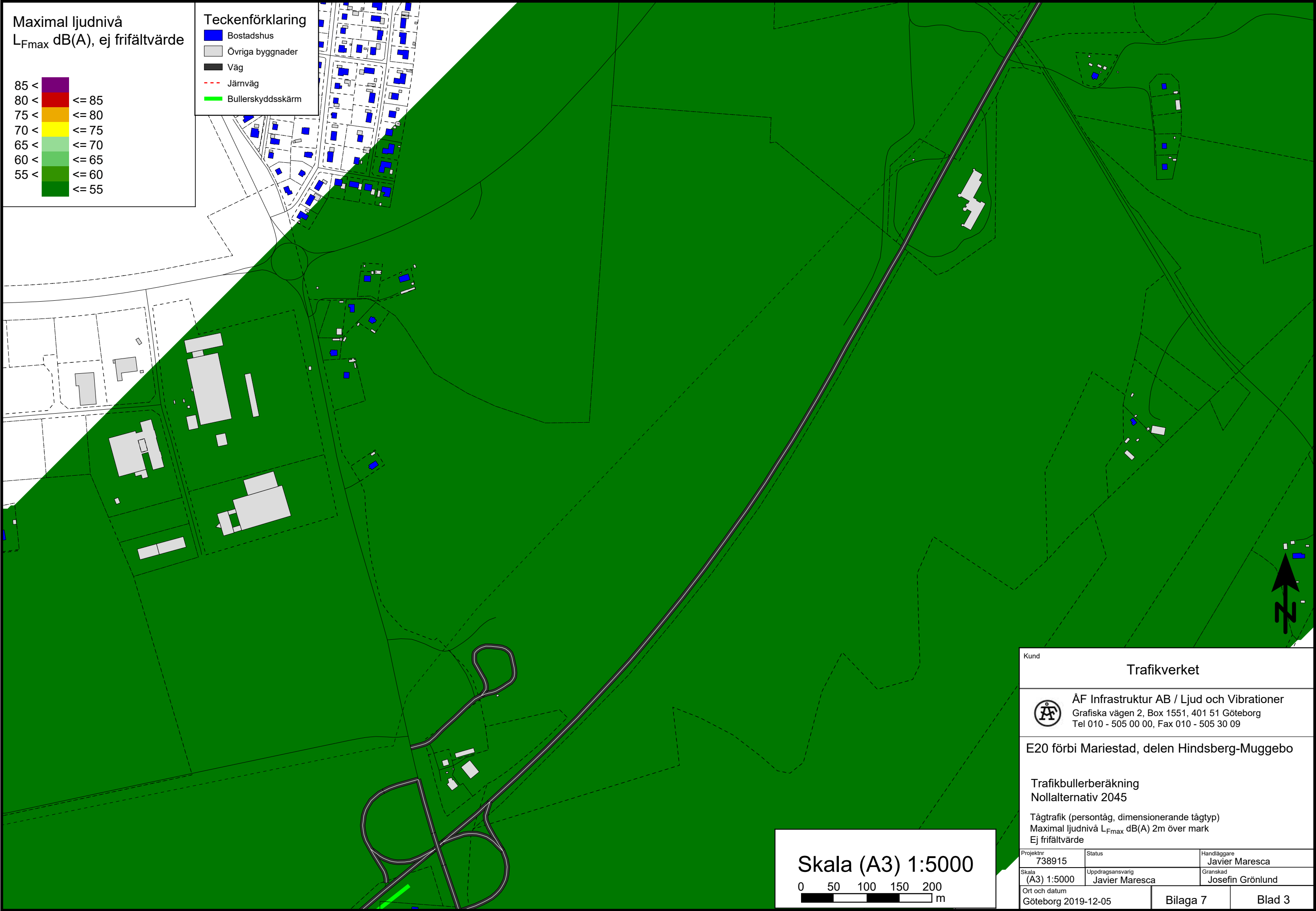
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

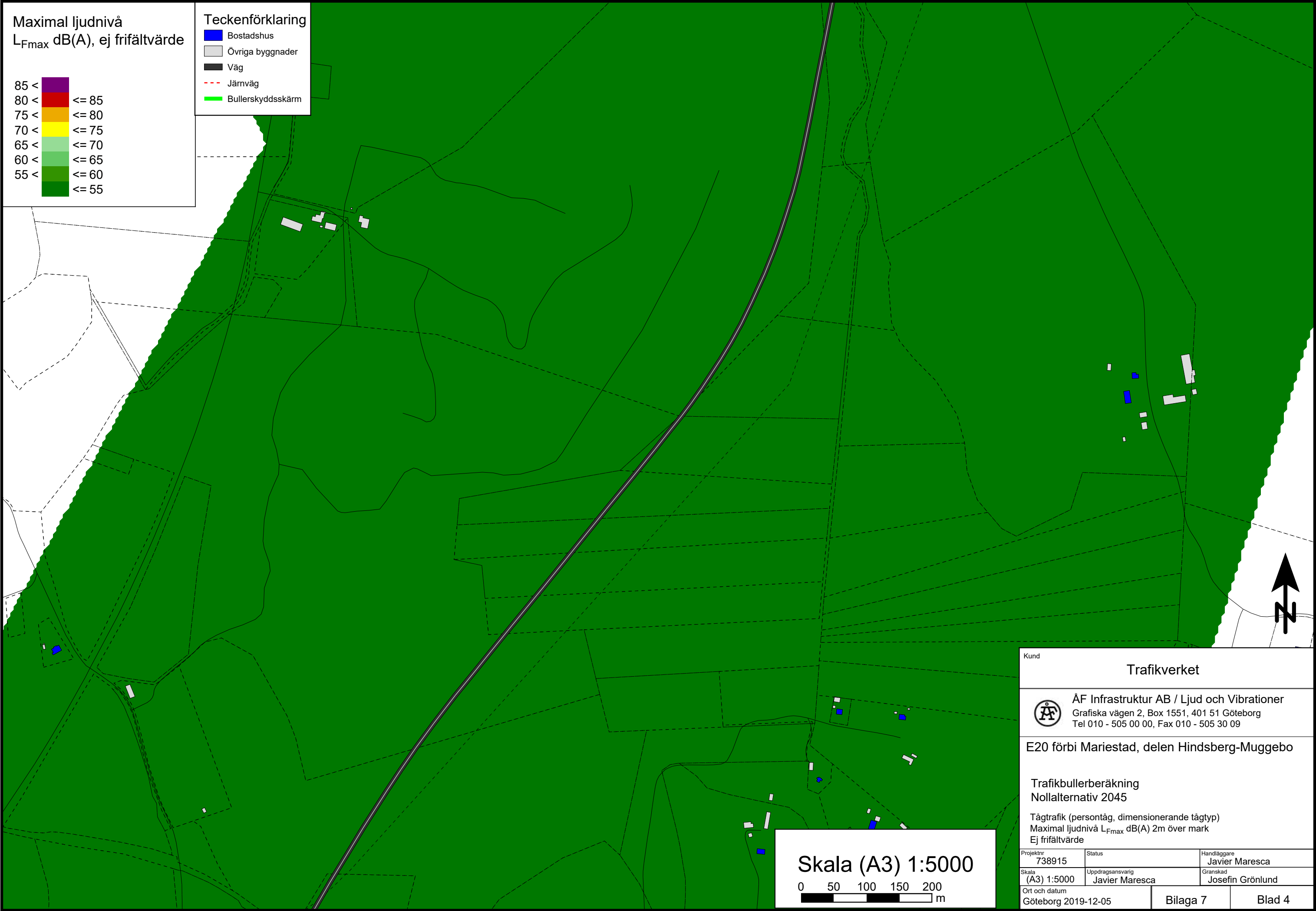
Trafikbullerberäkning
Nollalternativ 2045

Tågtrafik (persontåg, dimensionerande tågtyp)
Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

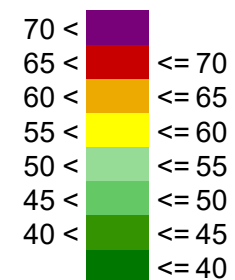
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-12-05	Bilaga 7	Blad 1





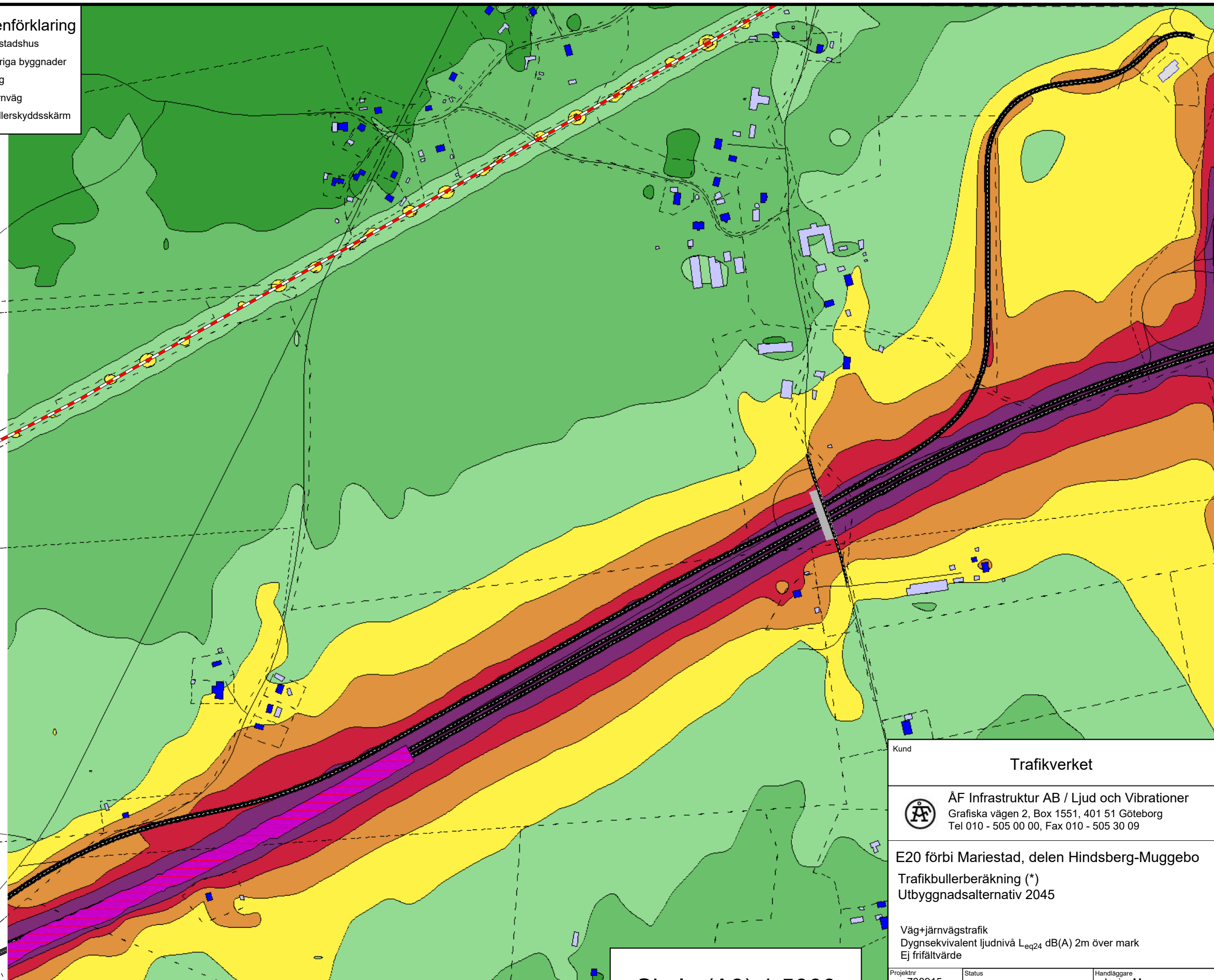


Dygnskvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde



Teckenförklaring

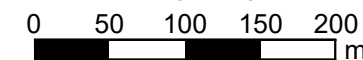
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm



(*) BULLERBERÄKNINGEN FRÅN MARKERA FÖR VÄGPLAN E20 GÖTENE-MARIESTAD

E20 Götene - Mariestad

Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket

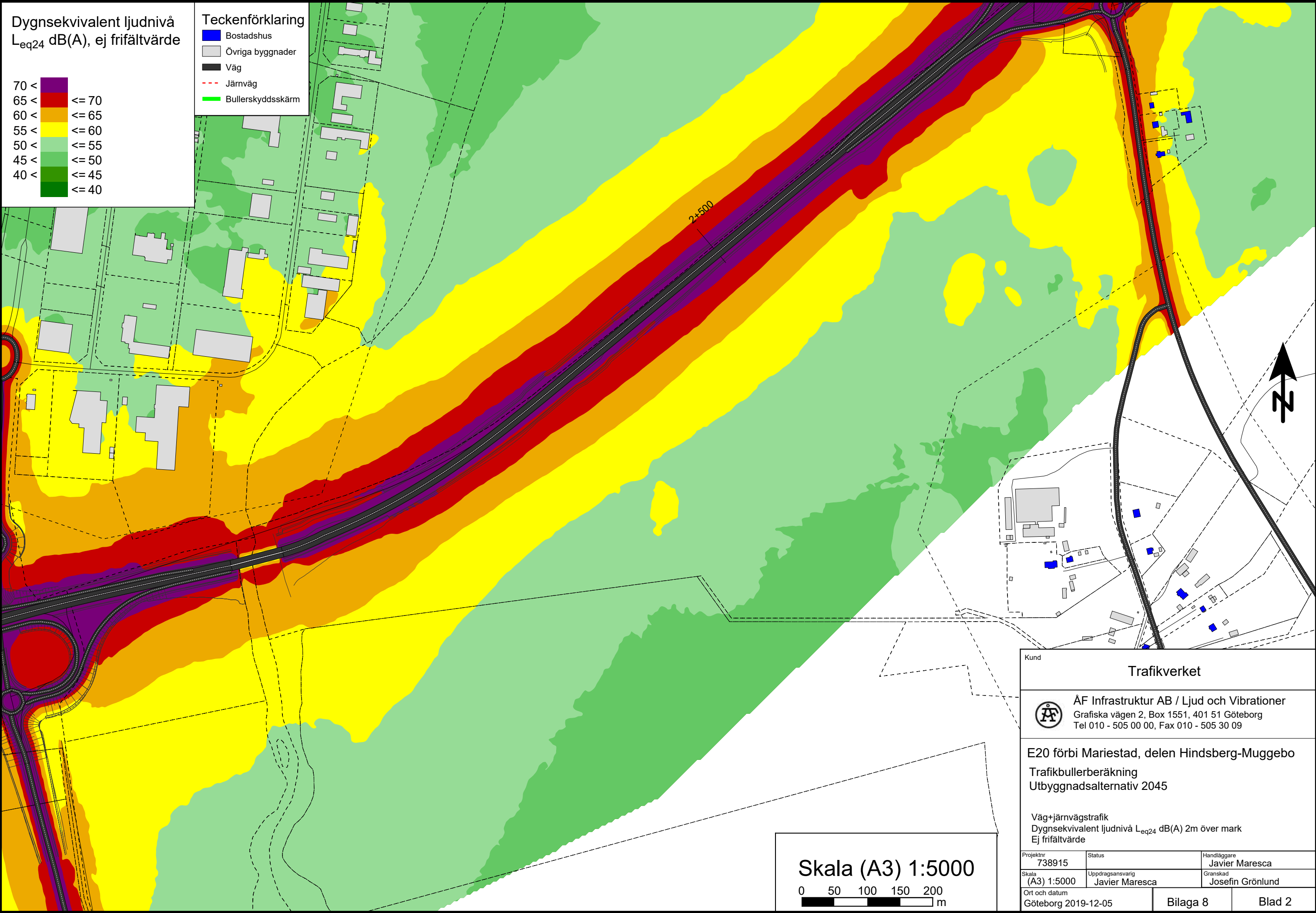


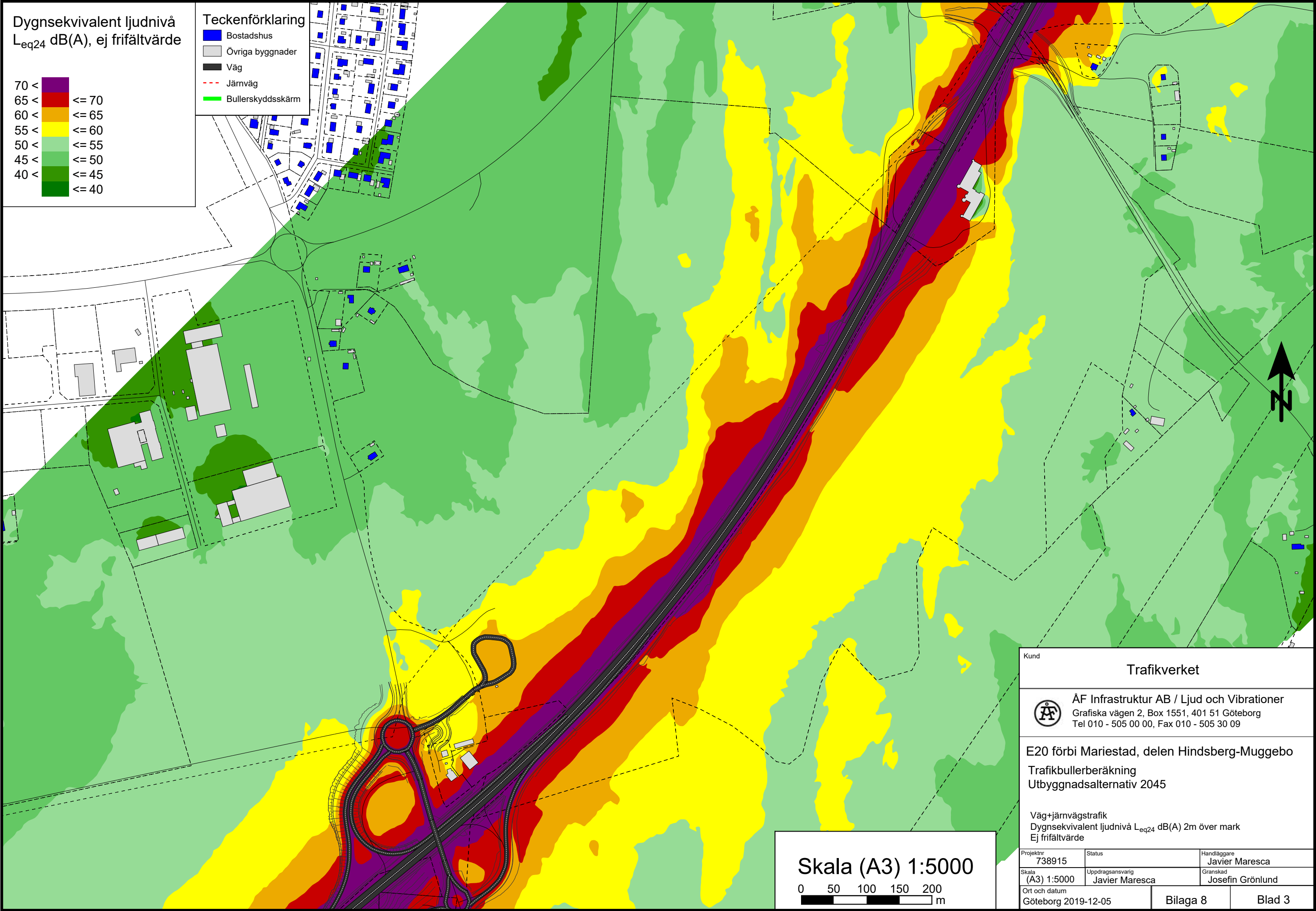
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo
Trafikbullerberäkning (*)
Utbyggnadsalternativ 2045

Väg+järnvägstrafik
Dygnskvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-12-05	Bilaga 8	Blad 1





Kund
Trafikverket

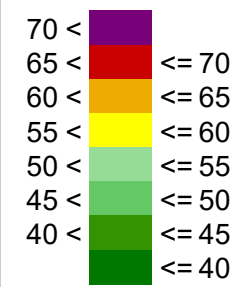
 **ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer**
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo
Trafikbullerberäkning
Utbyggnadsalternativ 2045

Väg+järnvägstrafik
Dygnskvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

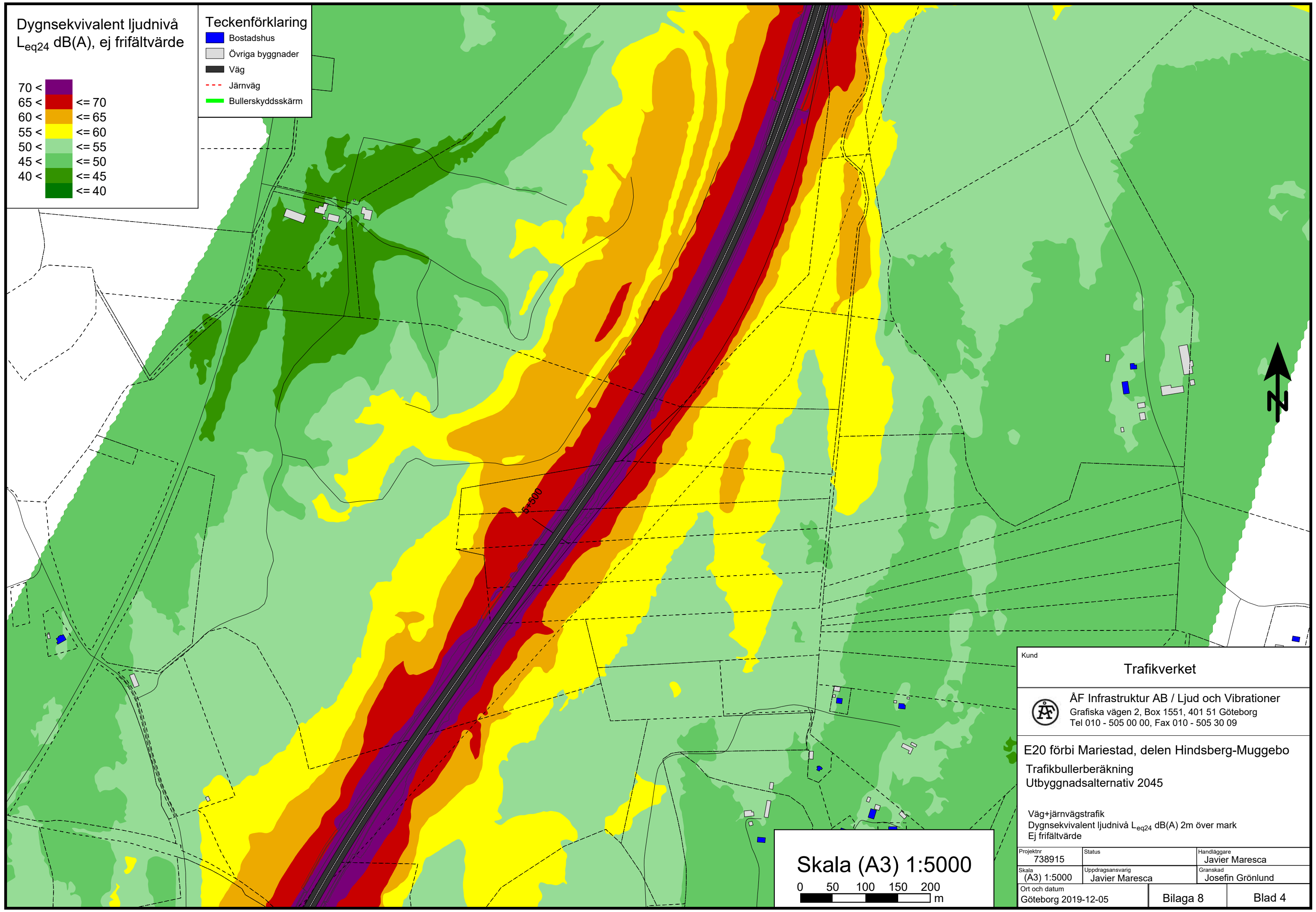
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-12-05	Bilaga 8	Blad 3

Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde

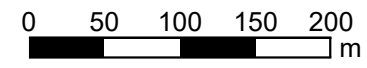


Teckenförklaring

- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm

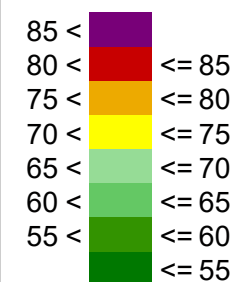


Skala (A3) 1:5000



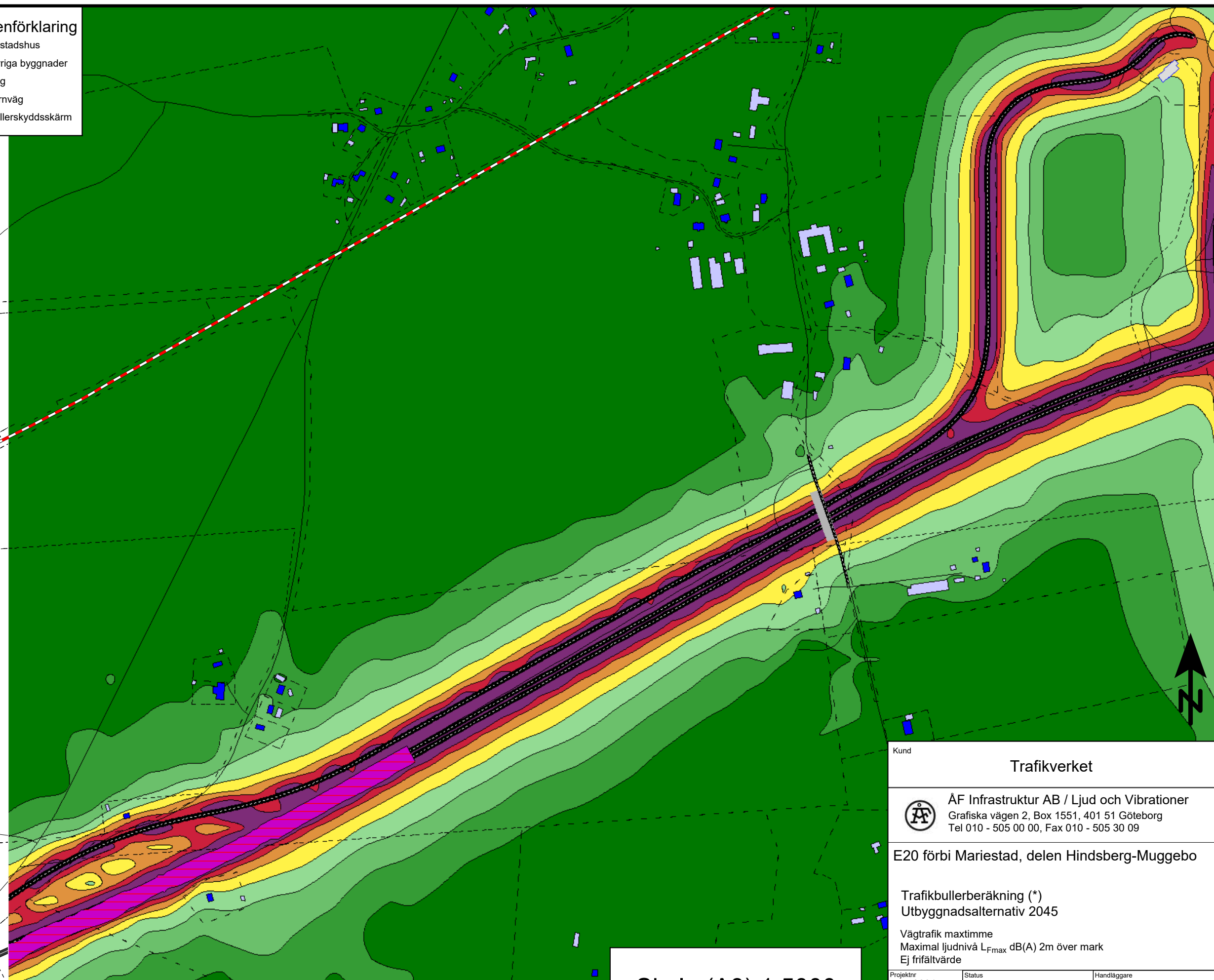
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo		
Trafikbullerberäkning		
Utbyggnadsalternativ 2045		
Väg+järnvägstrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-12-05	Bilaga 8	Blad 4

Maximal ljudnivå
 L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde



Teckenförklaring

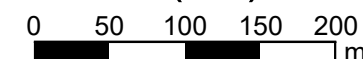
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm



(*) BULLERBERÄKNINGEN FRÅN MARKERA FÖR VÄGPLAN E20 GÖTENE-MARIESTAD

E20 Götene - Mariestad

Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket



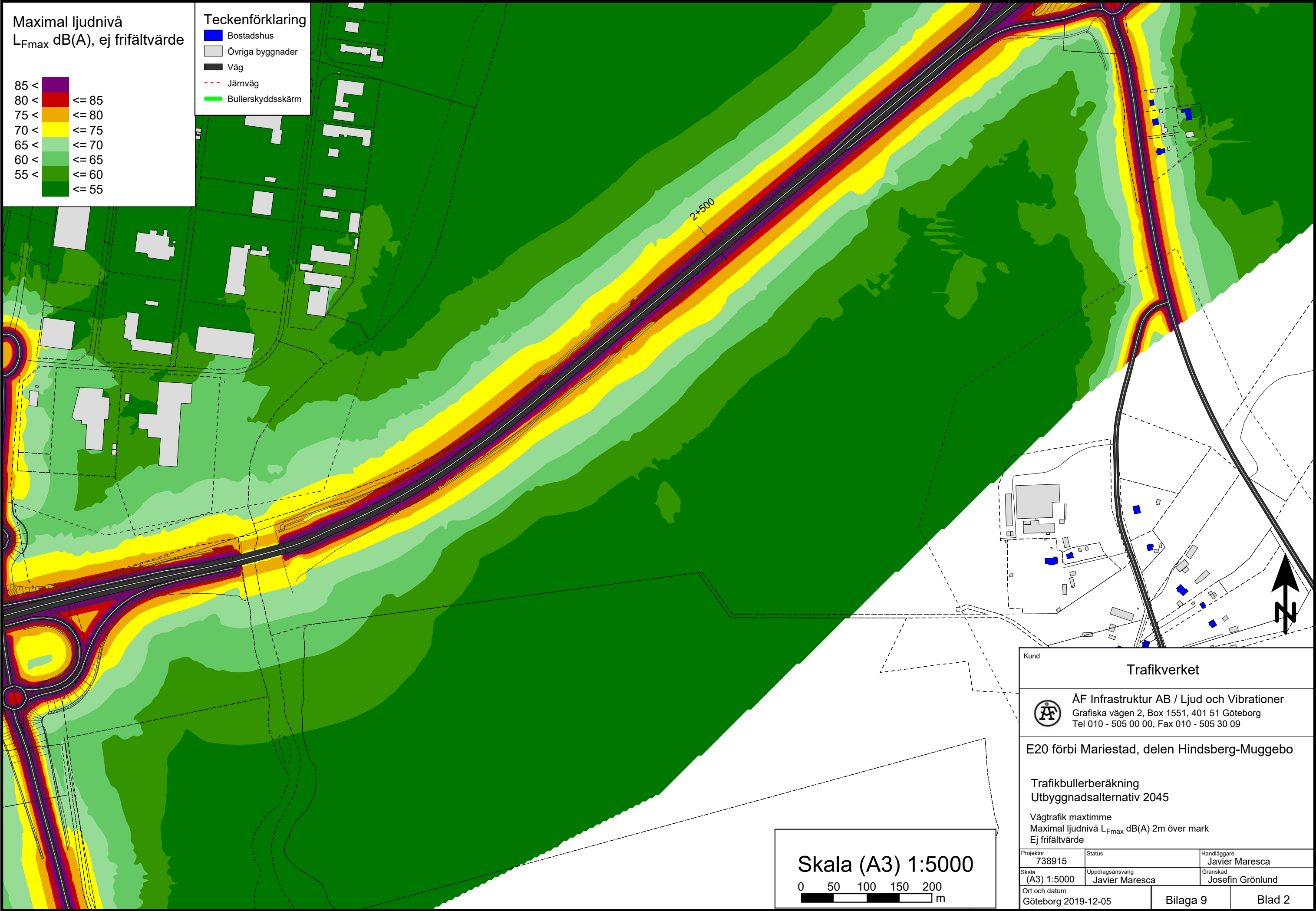
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

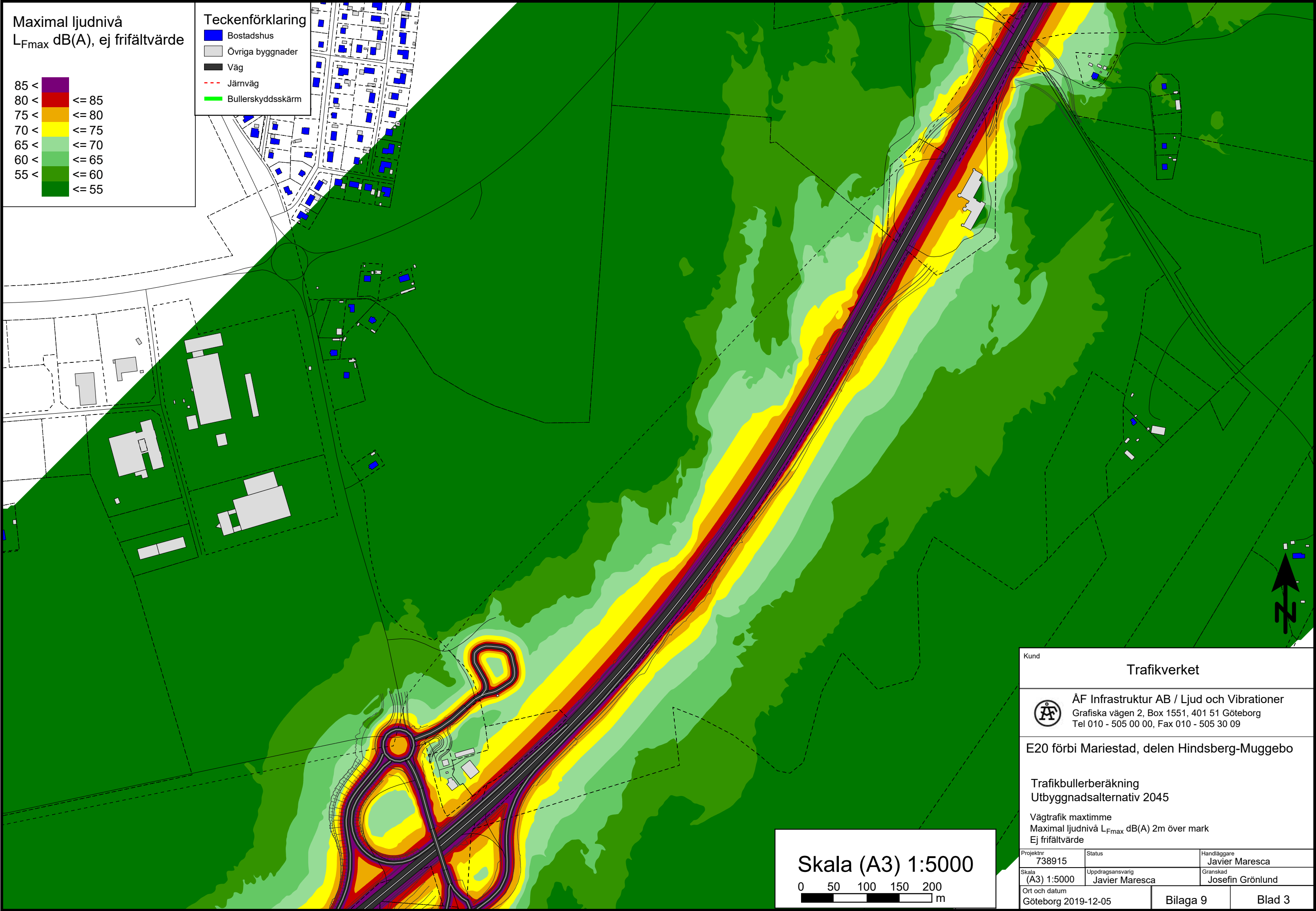
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

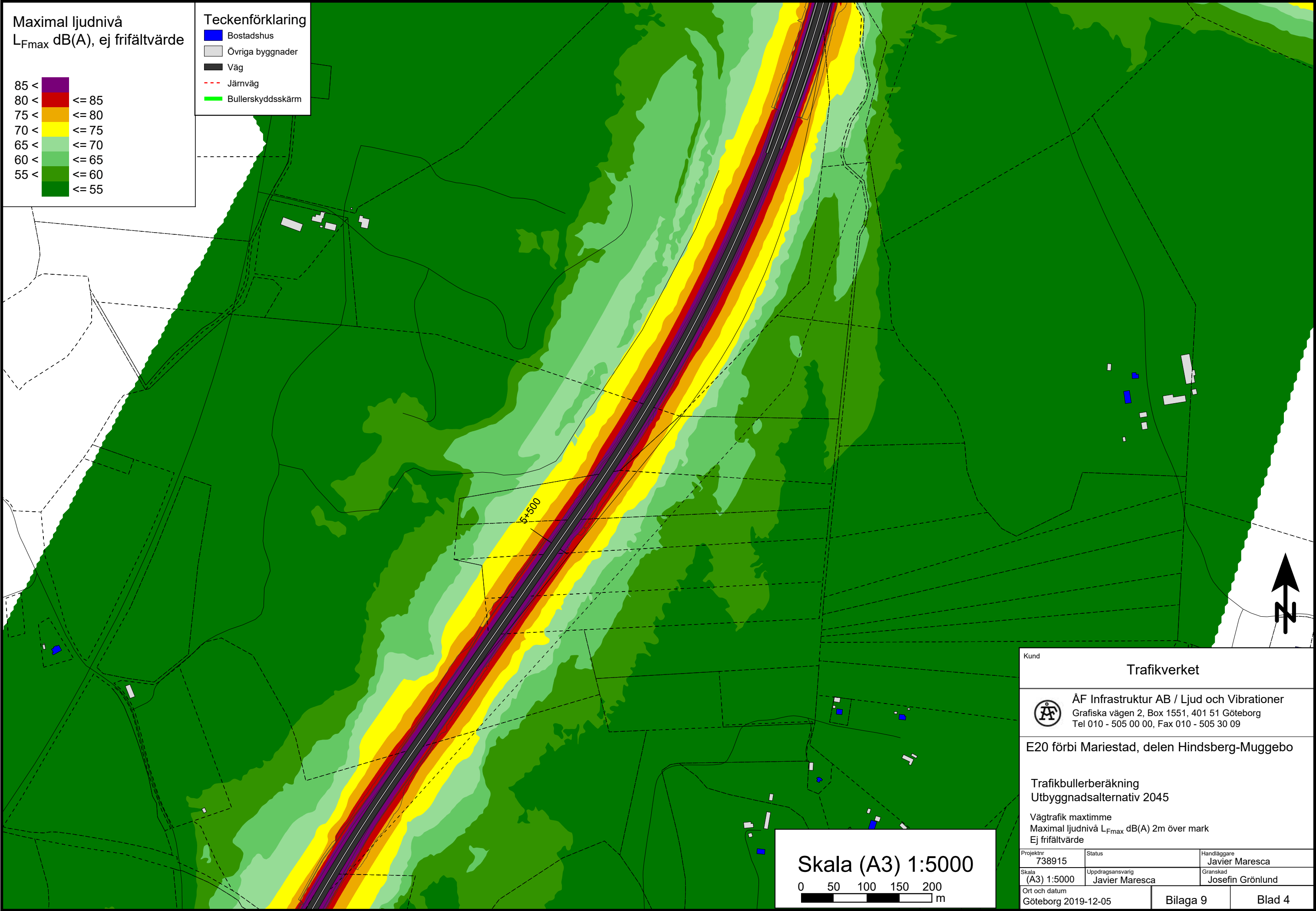
Trafikbullerberäkning (*)
Utbyggnadsalternativ 2045

Vägrafik maxtimme
Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

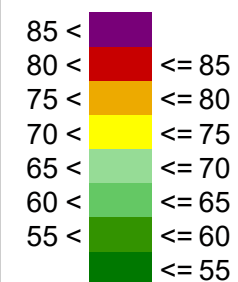
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-12-05	Bilaga 9	Blad 1





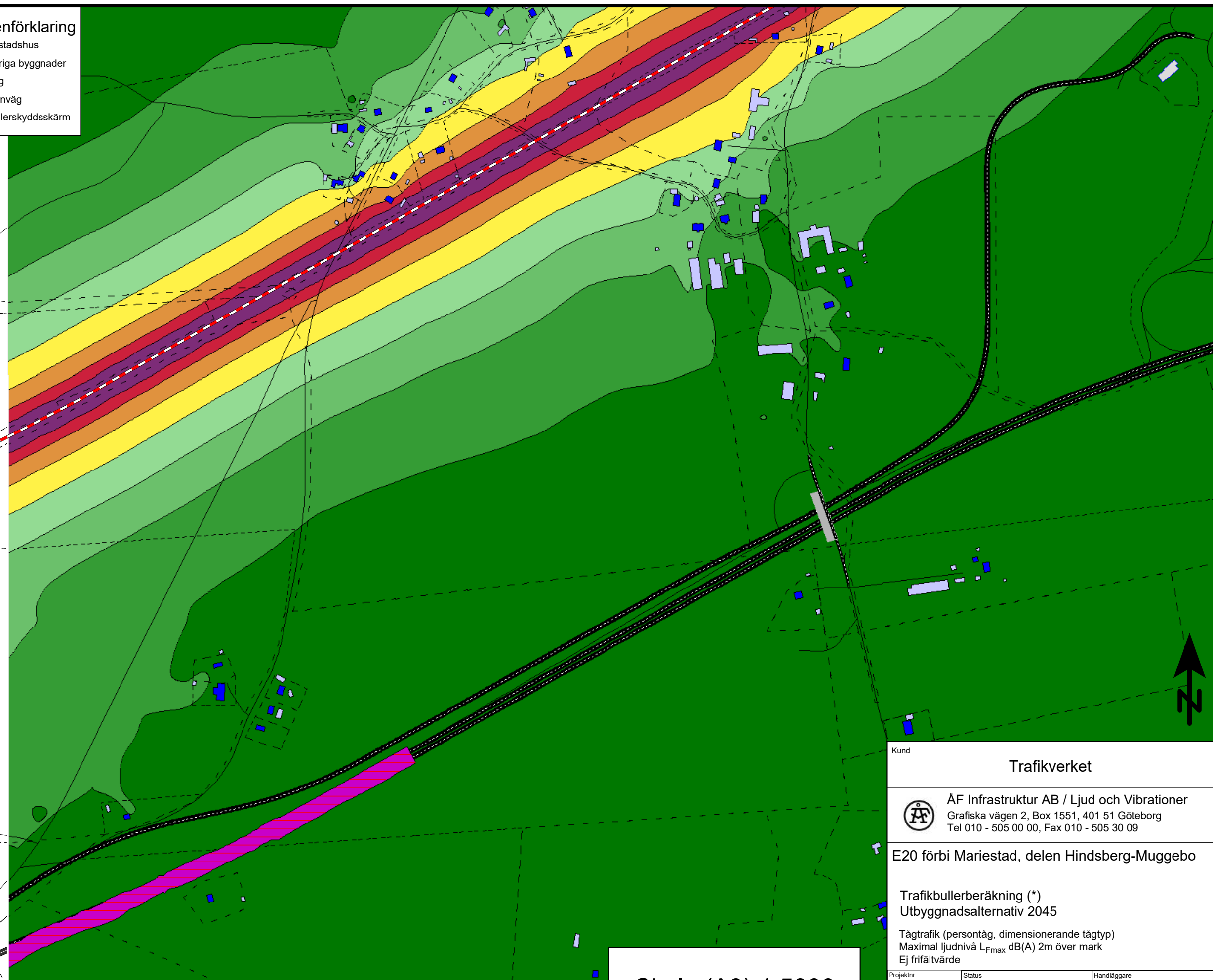


Maximal ljudnivå
 L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde



Teckenförklaring

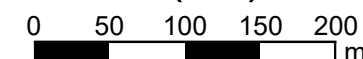
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Väg
- Järnväg
- Bullerskyddsskärm



(*) BULLERBERÄKNINGEN FRÅN MARKERA FÖR VÄGPLAN E20 GÖTENE-MARIESTAD

E20 Göteborg - Mariestad

Skala (A3) 1:5000



Kund

Trafikverket



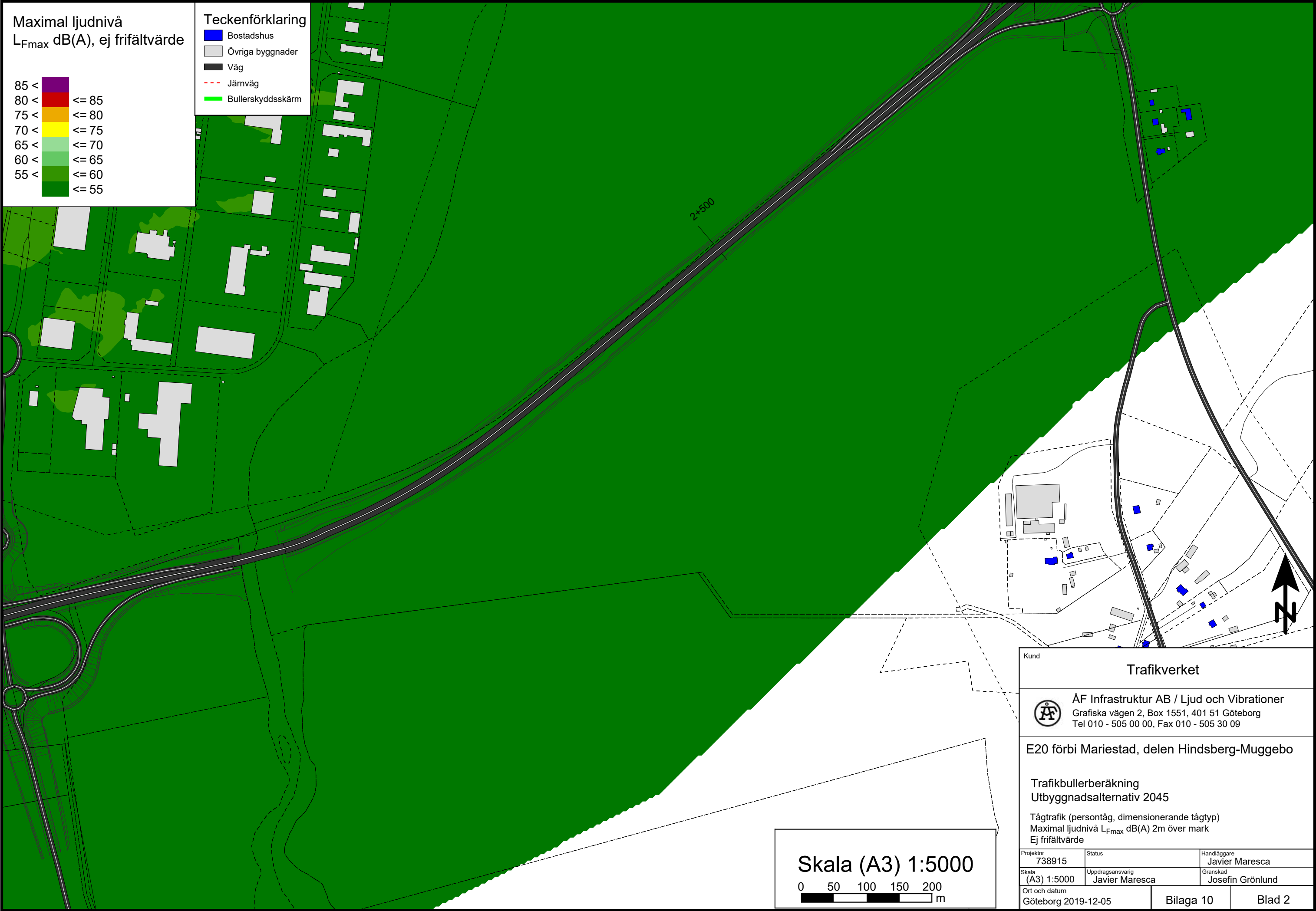
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

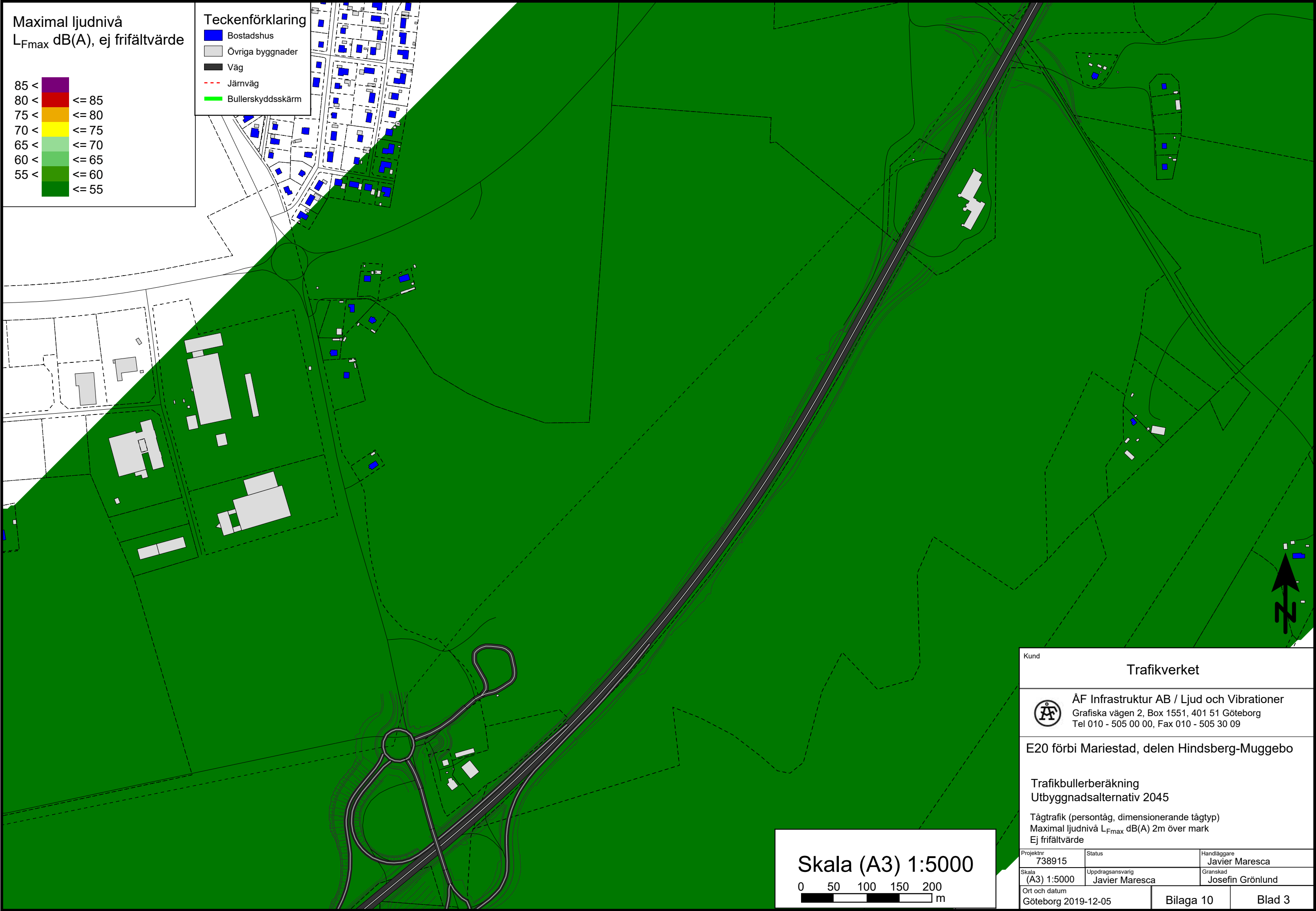
E20 förbi Mariestad, delen Hindsberg-Muggebo

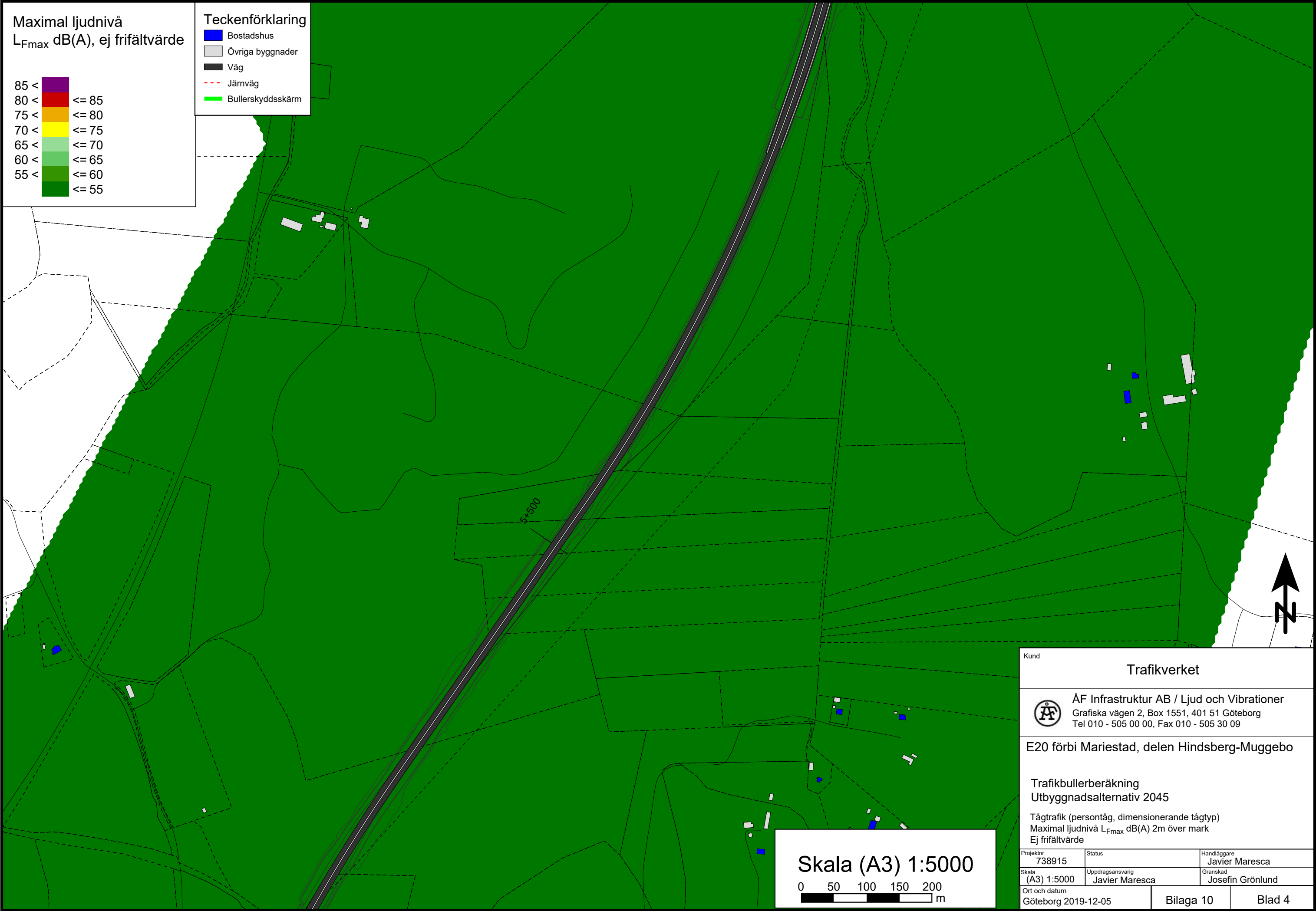
Trafikbullerberäkning (*)
Utbyggnadsalternativ 2045

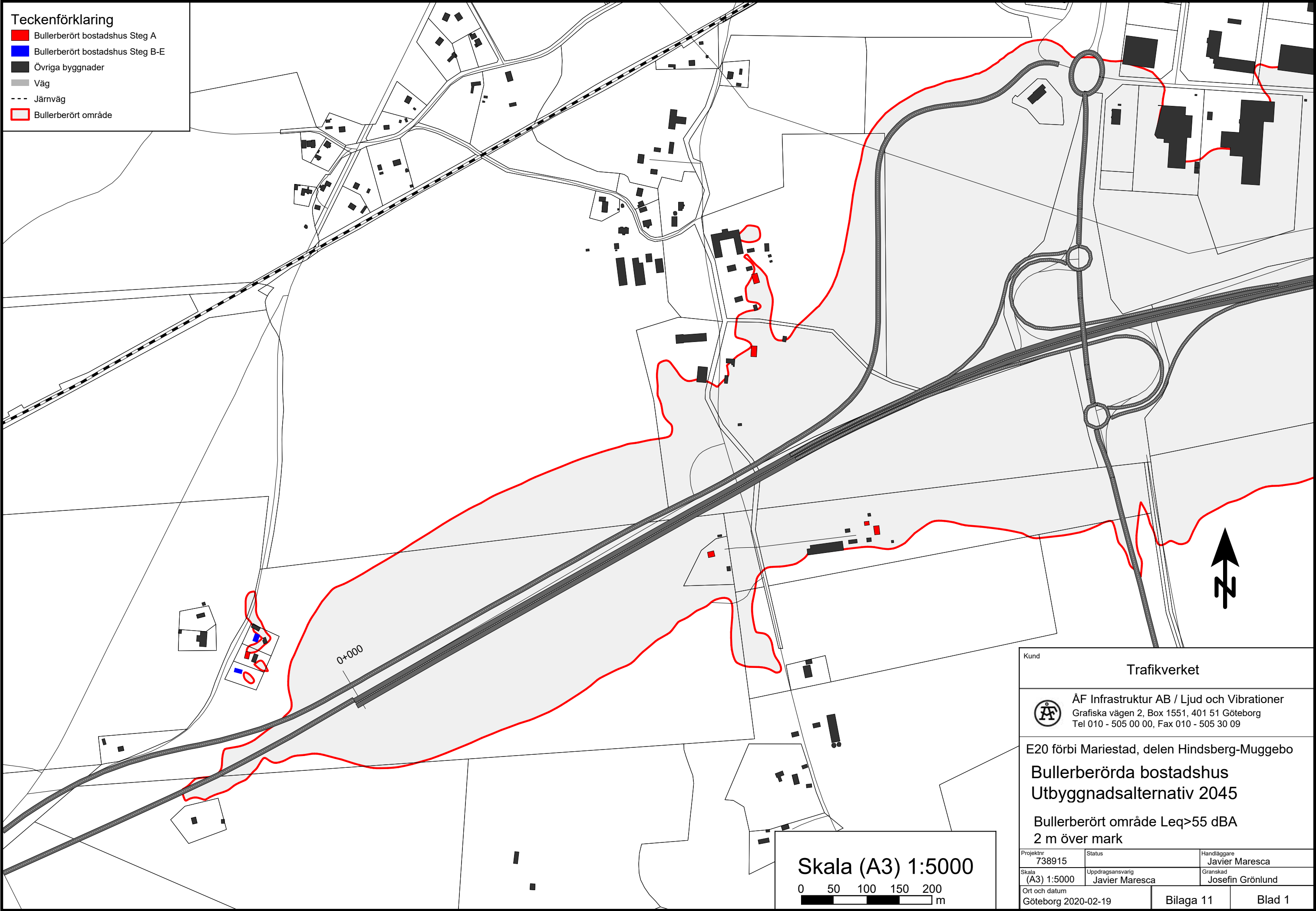
Tågtrafik (persontåg, dimensionerande tågtyp)
Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark
Ej frifältvärde

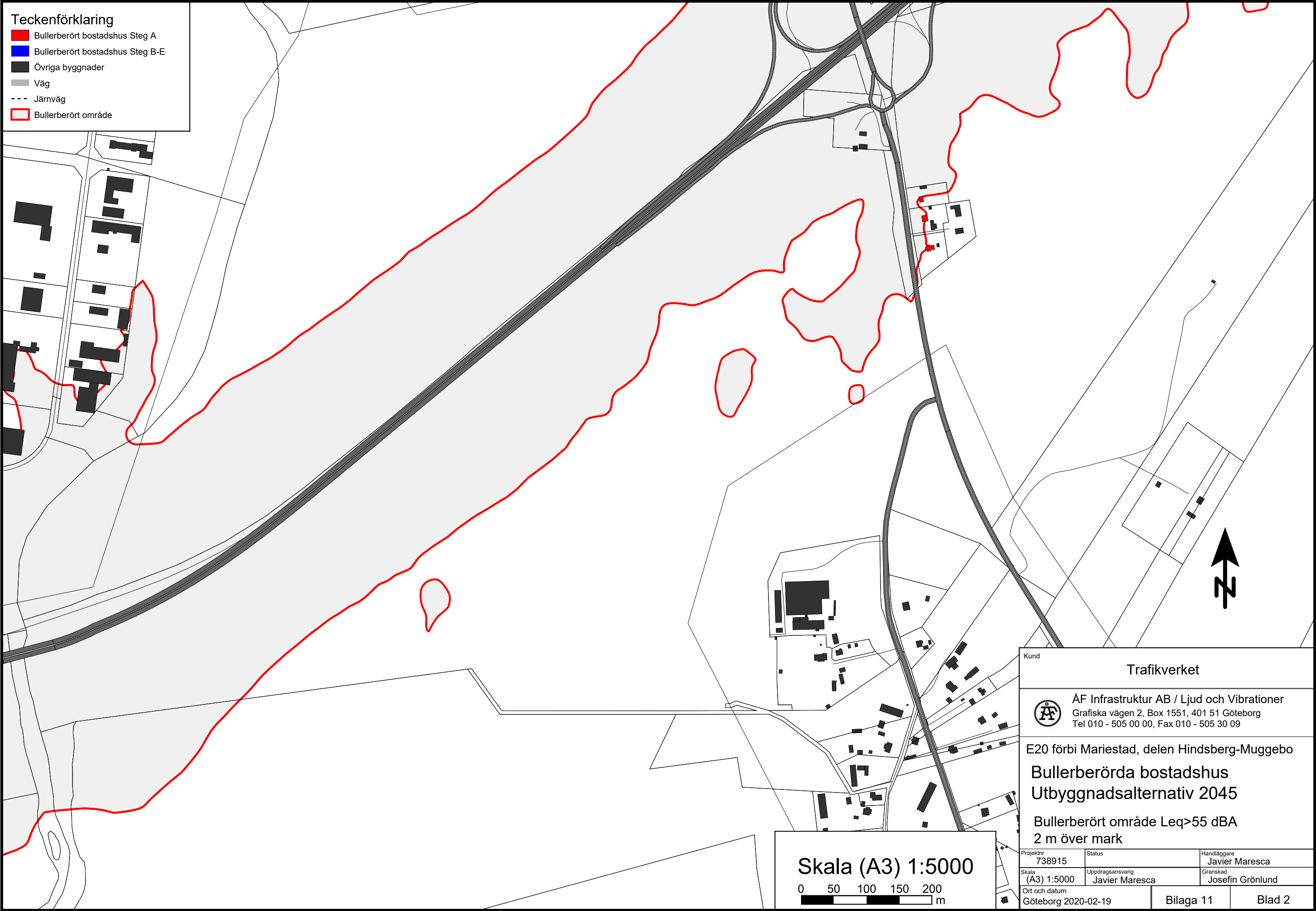
Projektnr 738915	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:5000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Josefin Grönlund
Ort och datum Göteborg 2019-12-05	Bilaga 10	Blad 1

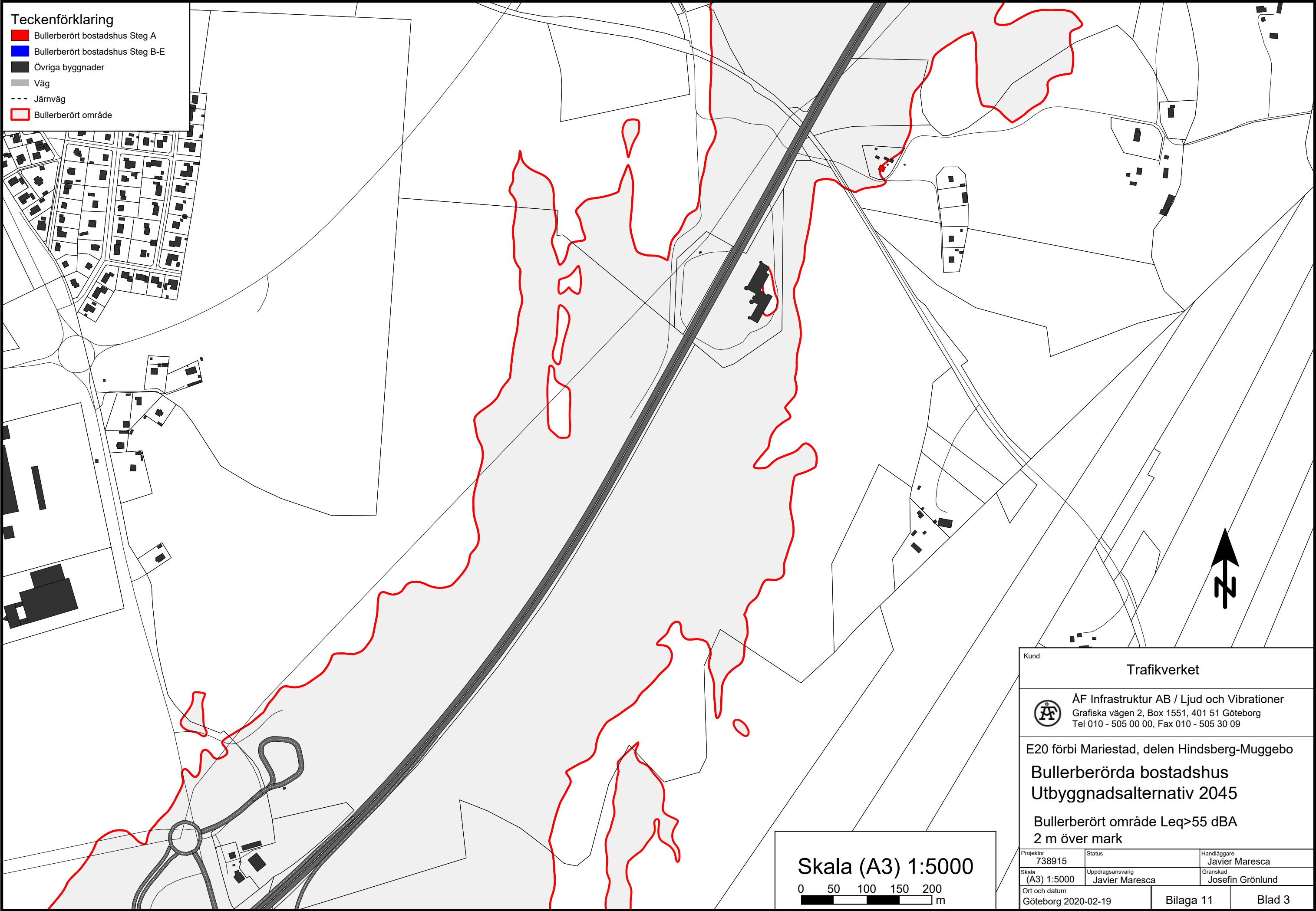


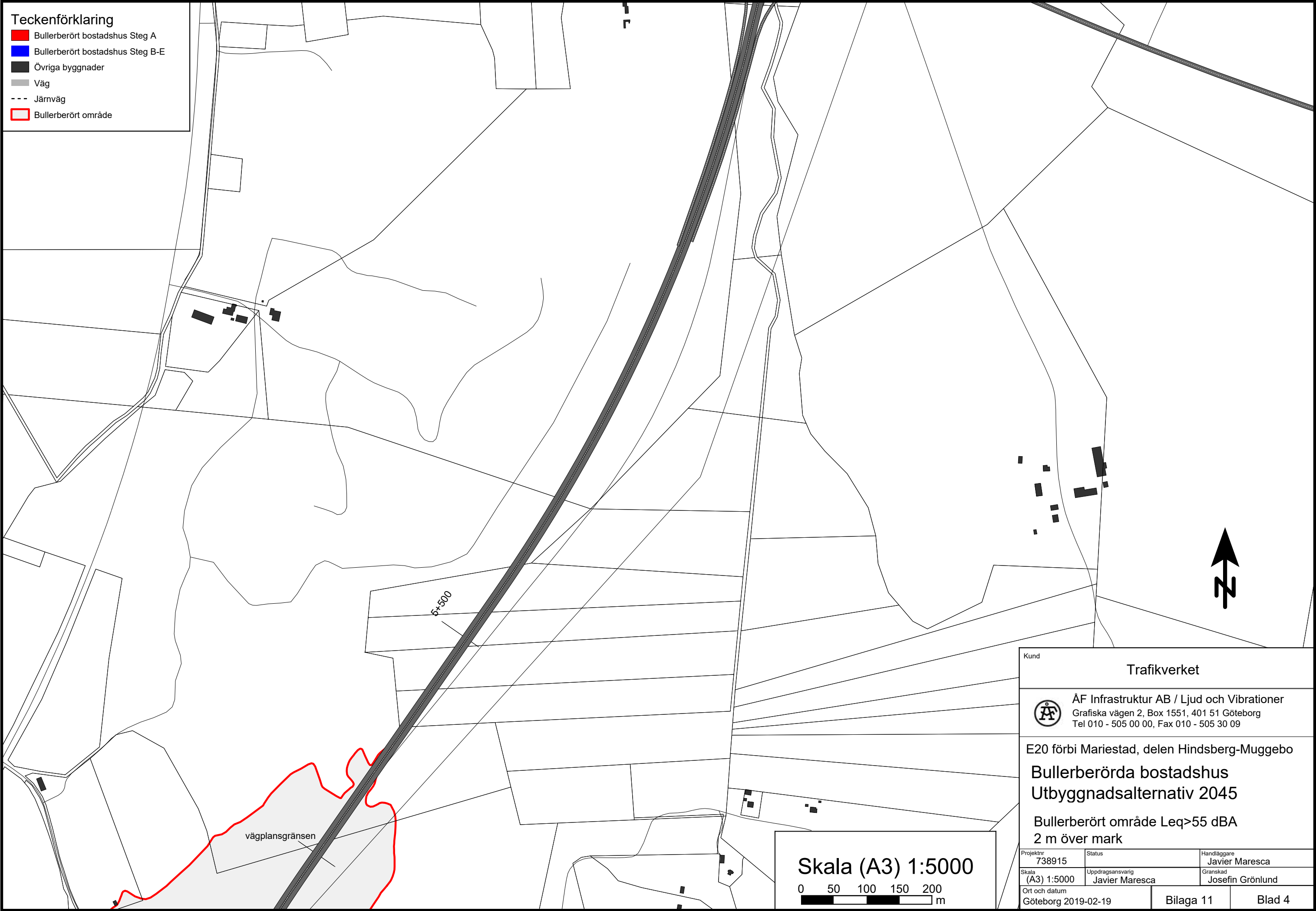












Bilaga 12: Förenklad fastighetsinventering

Kontakta Marie Söderlid, projektledare Trafikverket på tel 010-123 71 52 alt. marie.soderlid@trafikverket.se för information om innehållet i denna bilaga.

Bilaga 13: Fördjupad fastighetsutredning

Kontakta Marie Söderlid, projektledare Trafikverket på tel 010-123 71 52 alt. marie.soderlid@trafikverket.se för information om innehållet i denna bilaga.



Fastighet		Källnära åtgärd	Fastighetsnära åtgärd	Leq utomhus (frifältsvärde vid fasad), dBA*	Leq utomhus vid uteplats, dBA	Lmax utomhus vid uteplats, dBA	Leq inomhus, dBA	Lmax inomhus, dBA	Avsteg från riktvärden
Fastighetsbeteckning	Adress			Inklusive föreslagna bullerskyddsåtgärder					
HINDSBERG 2:2	Hindsberg Storegården 1	-	Fönster	56	≤ 55	≤ 70	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på plan 2
HINDSBERG 4:8	Hindsberg Sörgården 1	-	-	60	≤ 55	≤ 70	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på alla plan
HINDSBERG 5:3	Hindsberg Nolgården 1	-	Fönster	61	≤ 55	≤ 70	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på alla plan
	Hindsberg Nolgården 2	-	-	61	-	-	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på alla plan
HINDSBERG 5:12	Hindsberg Björkhaga 1	-	Fönster	66	-	-	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på alla plan
HINDSBERG 5:13	Lugnsåsvägen 91	-	Ventil**	57	≤ 55	≤ 70	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på alla plan
HINDSBERG 5:14	Lugnsåsvägen 93	-	-	61	≤ 55	≤ 70	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på alla plan
HINDSBERG 5:15	Lugnsåsvägen 95	-	Fönster, ventil**	61	-	-	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på alla plan
SANDBÄCKEN 3:1	Ulriksdal 4	-	Dörr, fönster, vägg, uteplats	63	≤ 55	≤ 70	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på alla plan
SANDBÄCKEN 3:2	Ulriksdal 1	-	Dörr, fönster, uteplats	62	≤ 55	≤ 70	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på alla plan
SANDBÄCKEN 3:4	Ulriksdal 7	-	Dörr, fönster, uteplats	62	≤ 55	≤ 70	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på alla plan
SUNTORP 1:16	Suntorp 1	-	Fönster, uteplats	62	≤ 55	≤ 70	≤ 30	≤ 45	Leq 55 dBA vid fasad på alla plan

* Ange högsta värdet
** Bullerskyddsåtgärder genomförs i vägplan Götene-Mariestad