

PM Buller

Väg 168 Kungälv – Marstrand, delen Tjuvkiel

Kungälv kommun, Västra Götalands län

Vägplan 2020-04-15

Uppdragsnummer: 145882



Trafikverket

Postadress: Vikingsgatan 2-4, 405 33 Göteborg

E-post: investeringsprojekt@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Buller

Författare: Javier Maresca, ÅF Infrastructure AB

Dokumentdatum: 2020-04-15

Ärendenummer: TRV 2014/89181

Objektnummer: 145882 och 154714

Uppdragsnummer: 145882

Version: 3.0

Kontaktperson: Mikael Andren & Ulrika Holterberg, Trafikverket

Innehåll

1. SAMMANFATTNING	5
2. BESKRIVNING AV PROJEKTET	6
Översiktskarta	6
3. ALLMÄNT OM BULLER	6
Definitioner	7
4. RIKTLINJER FÖR BEDÖMNING AV BULLER	8
Utbyggnadsalternativet	8
5. BERÄKNINGS-, MÄTMETODER OCH BERÄKNINGSSCENARIER	9
Buller från vägtrafik	9
Avgränsningar	10
6. FÖRUTSÄTTNINGAR, ANTAGANDEN OCH TRAFIKERING	11
Vägtrafik	11
Geografiska indata	11
Befintliga bullerskyddsåtgärder	12
7. NUVARANDE OMRÅDEFÖRHÅLLANDEN	14
Nuvarande ljudmiljön i studieområdet	14
8. NOLLALTERNATIV 2040	15
Ljudmiljön i studieområdet för prognosår 2040	15
9. UTBYGGNADSALTERNATIV 2040	16
Ljudmiljön i studieområdet för utbyggnadsalternativet utan bullerskyddsåtgärder	16
Ljudmiljön i studieområdet för utbyggnadsalternativet med föreslagna bullerskyddsåtgärder, enligt kap 10.	17

10. ÅTGÄRDER FÖR UTBYGGNADSNALTERNATIVET	17
Typåtgärder	18
Föreslagna bullerskyddsåtgärder	18
Bortvalda åtgärdsförslag	22
11. KOMMANDE ARBETE	22
Förslag av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.	23
Resultat på fastighetsinventering	23
Bullernivåer inomhus efter fördjupad bostadshusutredning	23
12. REFERENSER	23
BILAGOR	23
Bilaga 1: Tabell över ljudnivåer och bullerskyddsåtgärder	23
Bilaga 2: Bullerutbredningskarta nuläge dygnsekvivalent ljudnivå	24
Bilaga 3: Bullerutbredningskarta nuläge vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme	24
Bilaga 4: Bullerutbredningskarta nollalternativ dygnsekvivalent ljudnivå	24
Bilaga 5: Bullerutbredningskarta nollalternativ vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme	24
Bilaga 6: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ dygnsekvivalent ljudnivå utan bullerskyddsåtgärder.	24
Bilaga 7: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme	24
Bilaga 8: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ dygnsekvivalent ljudnivå med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder	24
Bilaga 9: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder	24
Bilaga 10: Karta bullerberörda område och bostadshus	24

1. Sammanfattning

Området vid väg 168 i Tjuvkiel är i nuläget exponerat av buller från vägtrafik. Det är främst väg 168 som påverkar ljudbilden, men bullerbidrag kommer även från andra statliga vägar i området.

Bullerutredningen har prövats utifrån planeringsfallet väsentlig ombyggnad av väg. Därmed gäller riktvärden enligt Trafikverkets riktlinjer för buller och vibrationer TDOK 2014:1021.

Beräknade bullernivåer från vägtrafiken överskrider riktvärdet 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid bostadsfasader i nuläget. De mest utsatta bostadshusen exponeras för dygnsekvivalenta ljudnivåer inom 64-65 dBA samt maximala ljudnivåer nattetid (22-06) inom 81-82 dBA.

Den prognostiserade trafiken för år 2040 bedöms öka jämfört med nuläget. Detta gör att de ekvivalenta och maximala ljudnivåerna enligt utförda beräkningar kommer att bli 3-5 dBA respektive 0-3 dBA högre, jämfört med nuläget.

66 bostadshus belägna på 59 olika fastigheter beräknas i utbyggnadsalternativet utan vägnära bullerskyddsåtgärder få ljudnivåer över riktvärde 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid fasad. De högsta ljudnivåerna uppgår till 65 dBA dygnsekvivalent nivå respektive 81 dBA maximal nivå vid fasad nattetid.

För utbyggnadsalternativet utan föreslagna bullerskyddsåtgärder förväntas ljudmiljön att bli bättre jämfört med nollalternativet längs centrala sträckan av väg 168, där skyltad hastighet planeras sänkas permanent från 70 km/h till 50 km/h. Längs resten av vägsträckan beräknas bullersituationen att bli oförändrad jämfört med nollalternativet, med bara små förändringar (± 1 dBA vid vissa ställen) på grund av den nya utformningen på väg och GC-vägen.

Vägnära bullerskyddsskärmar föreslås för utbyggnadsalternativet på vissa ställen längs vägsträckan. För de bostäder där riktvärdena för trafikbuller inte klaras med de föreslagna vägnära bullerskyddsskärmar kan fastighetsnära åtgärder i form av fasadåtgärder, lokala bullerskyddsskärmar samt skyddade uteplatser bli aktuella.

Med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder i form av bullerskärmar beräknas 52 hus belägna på 50 fastigheter överstiga dygnsekvivalent 55 dBA utomhus vid fasad.

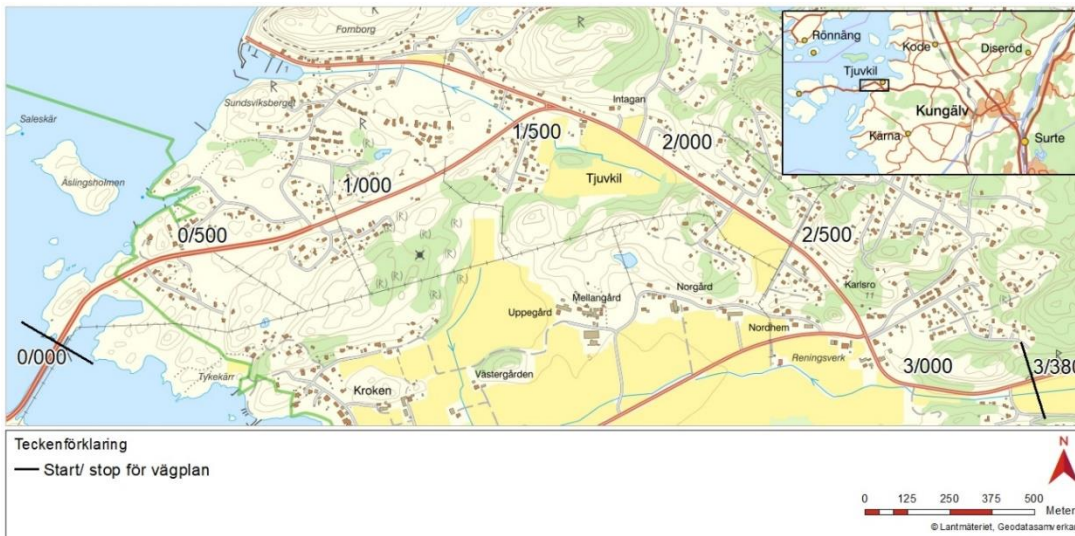
2. Beskrivning av projektet

Denna handling hör samman med samrådshandling tillhörande projekt ”Väg 168 Kungälv – Marstrand, delen Tjuvkiil”. För mer information om projektet se Plan- och miljöbeskrivning.

Ett fullständigt PM-Buller kommer att tas fram i granskningshandlingsskedet.

Översiktskarta

Figur 1 nedan visar en översikt av den aktuella vägsträckan.



Figur 1. Översiktskarta.

3. Allmänt om buller

Buller är enkelt uttryckt oönskat 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.

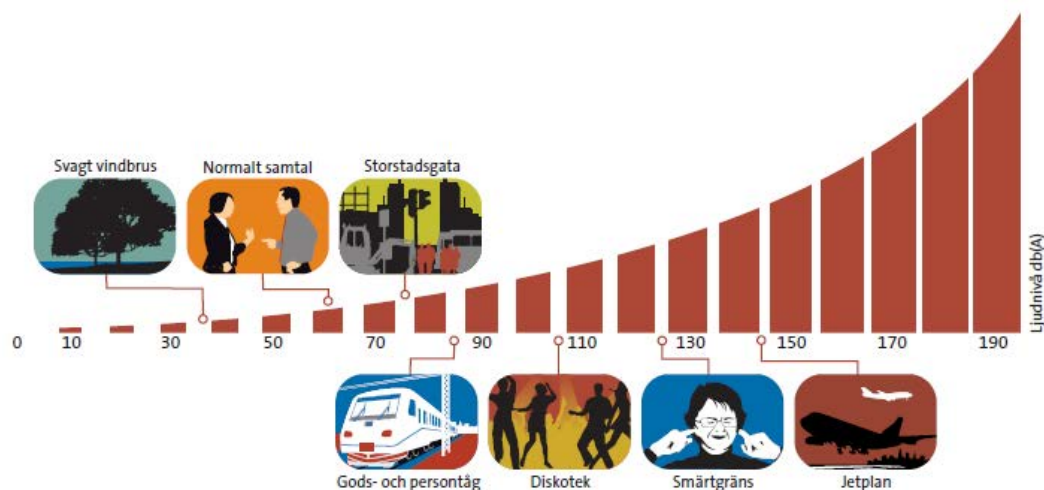
Hörselskador kan uppkomma vid långvarig kraftig exponering för buller. Ju starkare bullret är desto kortare tid behövs för att en hörselskada ska uppstå. Trafikbuller är normalt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, men exempelvis byggbuller på nära håll utan några bullerreducerande åtgärder 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 **dB(A)**. 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 [dB(A)]. 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, **LpA 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; LpAmax eller LpAeq. 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. Därmed gäller riktvärden enligt 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. 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. Risk för påverkan på byggnadsverk, djur, osv. bedöms inte i denna underlagsrapport.

Utbyggnadsalternativet

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

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

Lokaltyp eller område	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 vågd 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 bakgrunds nivå 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 vågd 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 gästtrum för sömn och vila

¹⁴ Avser rum för enskilt arbete

5. Beräknings-, mätmetoder och beräkningsscenarioer

Buller från vägtrafik

Buller från vägtrafik har beräknats i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik (RTN96) (Naturvårdsverket rapport 4653, rev 1996) i programmet SoundPLAN version 7.4.

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 medvindförhållanden, 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 per timme som nattetid kl. 22-06.

Beräkningar har genomförts för:

- *Nuläge*. Omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur. Hastigheter och trafikmängder enligt trafiksiffror år 2017.
- *Nollalternativ 2040*. Nollalternativet är ett framtida scenario med samma vägdragning som i nuläge. Nollalternativet omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur. Hastigheter samma som för nuläge och trafikmängder enligt trafikprognos år 2040.
- *Utbyggnadsalternativ 2040 utan bullerskyddsåtgärder*. Framtida scenario med föreslagen ny vägutformning och nya hastigheter. Trafikmängder enligt trafikprognos år 2040.
- *Utbyggnadsalternativ 2040 med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder*. Detta förslag är utfört med samma beräkningsförutsättningar som beräkningsfallet *Utbyggnadsalternativ 2040 utan bullerskyddsåtgärder*, men med vägnära bullerskyddsåtgärder medtagna.

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 13.0 (Trafikverket, 2013-10-30 Rev datum 2019-03-15) avsnitt 2.3.2.

Alla bullerberörda bostadshus visas i tabellen med ljudnivåer i bilaga 1. Kartor i bilaga 10 visar också alla bullerberörda bostadshus placering.

Beräkningar av vägtrafikbuller görs utifrån trafiksiffror redovisade i tabell 2 och 4.

För hela det geografiska området som är definierat i beräkningarna har markytan antagits vara akustiskt mjuk utom vattenytor (havet) och vissa bergsområden längs väg 168, till exempel vid Gethagen. I beräkningsprogrammet SoundPLAN definieras vägytor som akustiskt hårda ytor.

I ljudutbredningsberäkningarna har tätheten mellan beräkningspunkterna varit 5 m, sökavståndet 2000 m och antal reflektioner 1. Antal reflektioner har dock varit 3 i ljudnivåberäkningar vid fasad.

Terrängmodellerna som har skapats både för nuvarande situation och för utbyggnadsförslaget har anpassats till både befintliga och planerade vägar.

Befintliga bullerskärmar i bra skick (se avsnitt 6) har antagits ha en akustiskt tät konstruktion där ytorna på bullerskärmar har antagits vara akustiskt hårda.

6. Förutsättningar, antaganden och trafikering

Vägtrafik

Underlag för vägtrafiken på statliga vägar i nuläge (trafikflöden för år 2017) och prognosår 2040 har hämtats från följande källor:

- Trafikverkets hemsida
- PM Trafik Trafikprognos och kapacitetsanalys Väg 168 Tjuvkil (AFRY 2019-11-29)

I tabell 2 visas en sammanfattning av vägtrafikuppgifter för dagens vägtrafikering på väg 168 och alla andra statliga vägar i studieområdet. Bullerberäkningarna tog hänsyn till olika hastigheter under sommar- och vintertid.

Tabell 2. Vägtrafik nuläge (trafiksiffror år 2017)

Väg	ÅDT (f/d)	Andel tungtrafik (%)	Hastighet (km/timme)
Väg 168, väster om väg 612 (sträckan km 0/000 – 1/460)	3 400	6	70
Väg 168, väster om väg 612 (sträckan km 1/460 – 1/630)	3 400	6	50/70*
Väg 168, mellan väg 612 – väg 570	4 105	6	50/70*
Väg 168, öster om väg 570 (sträckan km 2/820 – 2/990)	5 920	6	50/70*
Väg 168, öster om väg 570 (sträckan öster om km 2/990)	5 920	6	70
Väg 612	410	5	50
Väg 570	2 250	6	50/70

* 50 km/timme under tre månader på sommartid och 70 km/timme under resten av året.

Geografiska indata

Följande geografiska indata har använts för utförda trafikbullerberäkningar:

- Grundkarta i dwg-format daterad 2018-07-04 (ÅF)
- Fastighetskarta i dwg-format daterad 2018-07-04 (ÅF)
- Befintlig markmodell i dwg-format daterad 2018-03-23 (ÅF)
- Ny vägutformning i dwg-format daterad 2020-01-27 (ÅF)

Byggnadshöjder har tagits fram genom schabloner utifrån byggnadstyp och användningsområde enligt tabell 3 nedan. För alla bullerberörda bostadshus har byggnadshöjder justerats enligt utförd fältinventering.

Tabell 3. Schablonhöjder som använts i beräkningsmodellen

Byggnadstyp	Höjd, meter
Bostad; Flerfamiljshus	9
Bostad; Ospecificerad	6
Bostad; Småhus friliggande	6
Bostad; Småhus kedjehus	6
Bostad; Småhus med flera lägenheter	6
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 väg 168 finns i nuläget en befintlig bullerskyddsskärm vid fastigheten Tjuvkil 2:156 med en längd om ca 33 m. Skärmen är uppbyggd av Trafikverket år 1994. Vid fastighetsinventeringen har vi upptäckt att skärmen är i dålig skick: skärmen är inte tät mot marken och har en dörr som varken är tät mot marken eller tät med resten av skärmen. Se detaljer på skärmen i figur 3.



Figur 3. Detaljer på bullerskyddsskärmen vid fastighet Tjuvkil 2:156.

Skärmens bullerdämpande förmåga är oklar på grund av den identifierade tätningsbristen och har inte inkluderats i bullerberäkningarna. Skärmen har dock inkluderats i fasadberäkningarna för bostadshusen som ligger på andra sidan av vägen, för att inkludera sin bullerreflekterande effekt på sidan som vetter mot vägen.

Andra befintliga bullerskyddsskärmar i det studerade området, uppbyggda av respektive fastighetsägare är:

- Skärm vid fastighet Tjuvkil 2:57. Skärmen står på tomten. Skärmen är i bra skick och har inkluderats i bullerberäkningsmodellen.
- Skärm vid fastighet Tjuvkil 1:17. Skärmen skyddar fastighetens nordvästra uteplats. Skärmen är i bra skick och har inkluderats i bullerberäkningsmodellen.

Inga bullerberörda fastigheter i utredningsområdet har tidigare fått fastighetsnära buller-skyddsåtgärder från Trafikverket enligt de uppgifter som finns i den nationella bullerdata-basen (NBDB).

7. Nuvarande områdesförhållanden

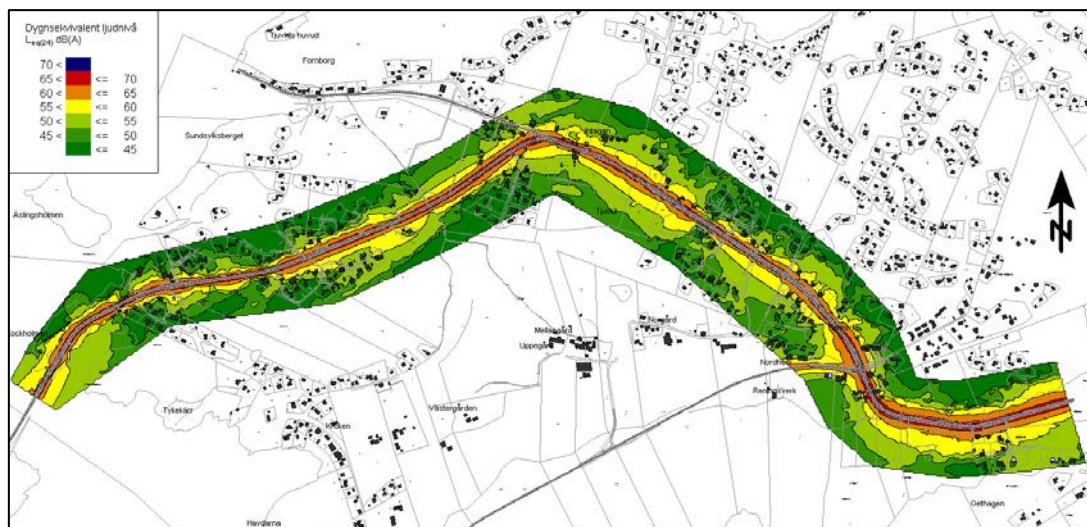
Ljudkänslig bebyggelse inom vägplaneområdet utgörs huvudsakligen av bostäder. Även Cafe Zanzibar Bed & Breakfast på fastigheten Tjuvkil 2:156 är en ljudkänslig verksamhet. Enligt riktlinjer i TDOK 2014:1021 beaktas dock riktvärden för sådan bebyggelse endast vid ny-byggnad av infrastruktur (se fotnot nummer 12 för lokaltyp ”Hotell” i tabell 1 i avsnitt 4).

Nuvarande ljudmiljön i studieområdet

Påverkan av buller från trafiken är olika beroende på var den utsatta bebyggelsen är lokaliserad i förhållande till vägen. Bebyggelsen är utspridd på båda sidor om väg 168 med vissa små grupperingar.

I nuläget beräknas trafikbuller från statlig infrastruktur i studieområdet (väg 168, väg 570 och väg 612) orsaka överskridanden av dygnsekvivalent ljudnivå 55 dBA utomhus på fasad vid 42 bostadshus belägna på 40 fastigheter. De mest utsatta bostadshusen exponeras för dygnsekvivalenta ljudnivåer inom 64-65 dBA och maximala ljudnivåer nattetid (22-06) inom 81-82 dBA enligt beräkningarna. Bullerberäkning tar hänsyn till olika hastigheter under sommar- och vintertid (se tabell 2 i avsnitt 6).

I figur 4 redovisas bullerutbredningskartan av dygnsekvivalent ljudnivå från statlig infrastruktur (vägar) i nuläget.



Figur 4. Bullerkarta som visar nulägets dygnsekvivalenta ljudnivå i dB(A), ljudnivå från vägtrafik. Kartan visar ljudnivån på höjden 2 m över mark.

8. Nollalternativ 2040

Nollalternativet är den framtida situationen som uppstår om inga åtgärder på vägen vidtas. Bullerberäkning utförs med prognosticerad trafik för prognosår 2040 och tar hänsyn till olika hastigheter under sommar- och vintertid.

I tabell 4 visas en sammanfattning av vägtrafikuppgifter för nollalternativ 2040 på alla statliga vägar i studieområdet.

Tabell 4. Vägtrafik för prognosår 2040

Väg	ÅDT (f/d)	Andel tungtrafik (%)	Hastighet (km/timme)
Väg 168, väster om väg 612 (sträckan km 0/000 – 1/460)	8 250	7,5	70
Väg 168, väster om väg 612 (sträckan km 1/460 – 1/630)	8 250	7,5	50/70*
Väg 168, mellan väg 612 – väg 570	9 670	7,5	50/70*
Väg 168, öster om väg 570 (sträckan km 2/820 – 2/990)	11 080	7,5	50/70*
Väg 168, öster om väg 570 (sträckan öster om km 2/990)	11 080	7,5	70
Väg 612	2 290	5	50
Väg 570	3 740	7,5	50/70

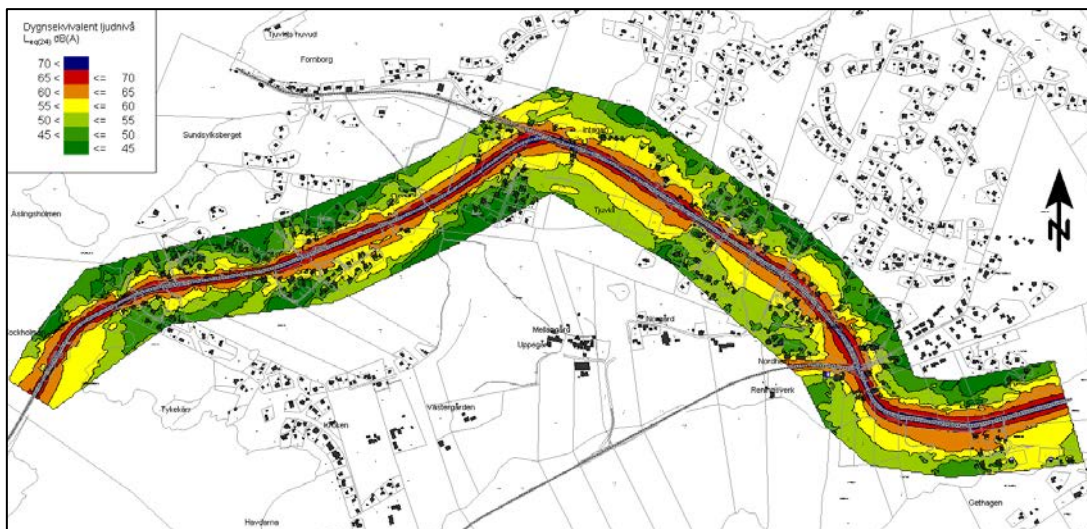
* 50 km/timme under tre månader på sommartid och 70 km/timme under resten av året.

Ljudmiljön i studieområdet för prognosår 2040

För nollalternativet beräknas 80 bostadshus belägna på 71 fastigheter bli utsatta för dygnsekvivalenta ljudnivåer utomhus vid fasad över 55 dBA i studieområdet.

Bullerpåverkan från ökad trafik på vägarna ger 3-5 dBA högre dygnsekvivalenta ljudnivåer vid fasad jämfört med nuläget. De mest utsatta bostadshusen exponeras för dygnsekvivalenta ljudnivåer inom 67-68 dBA och maximala ljudnivåer nattetid (22-06) inom 83-84 dBA enligt beräkningarna.

I figur 5 redovisas bullerutbredningskartan för nollalternativets dygnsekvivalenta ljudnivå från statliga vägar.



Figur 5. Bullerkarta som visar nollalternativets dygnsekvivalenta ljudnivå i dB(A), ljudnivå från vägtrafik . Kartan visar ljudnivån på höjden 2 m över mark.

9. Utbyggnadsalternativ 2040

Utbyggnaden av en GC-väg längs väg 168 kommer att innebära att vägytan justeras, samt nya slänter och bergschakt vid vissa ställen.

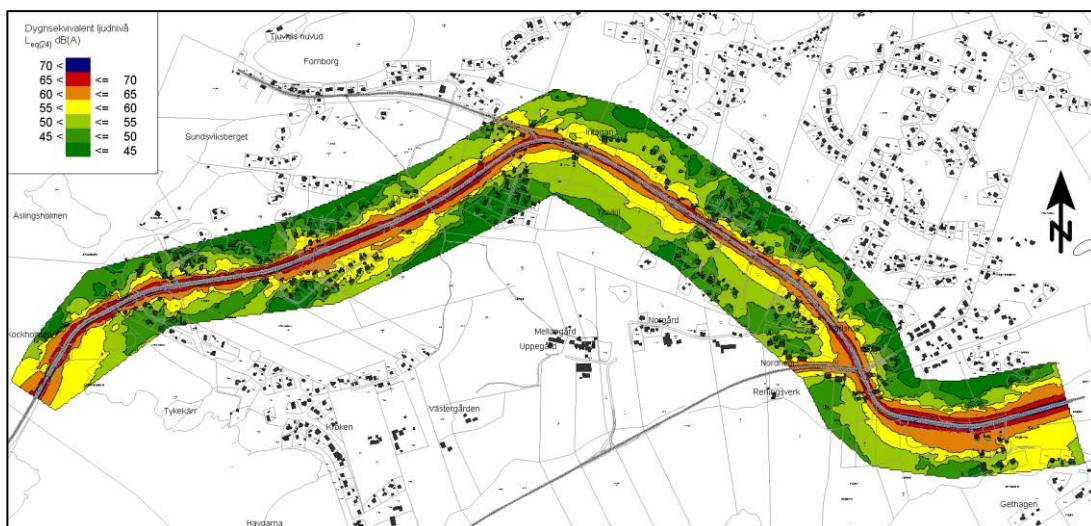
Vägtrafiken är samma som för nollalternativet. Se tabell 4 i avsnitt 8.

Ljudmiljön i studieområdet för utbyggnadsalternativet utan bullerskyddsåtgärder

Längs sträckan i de centrala delarna av väg 168 där skyltad hastighet planeras sänkas permanent från 70 km/h till 50 km/h förväntas bullret minska jämfört med nollalternativet. Längs resten av vägsträckan beräknas bullersituationen att bli oförändrad jämfört med nollalternativet, med bara små förändringar (± 1 dBA vid vissa ställen) på grund av den nya vägutformningen och GC-väg.

I studieområdet beräknas 66 bostadshus belägna på 59 fastigheter bli bullerberörda av vägplanen. Högsta ljudnivåer beräknas uppgå till 65 dBA dygnsekvivalent nivå och 81 dBA maximal nivå nattetid (22-06) utomhus vid fasad.

I figur 6 redovisas bullerutbredningskartan för utbyggnadsalternativets dygnsekvivalenta ljudnivå från statliga vägar.

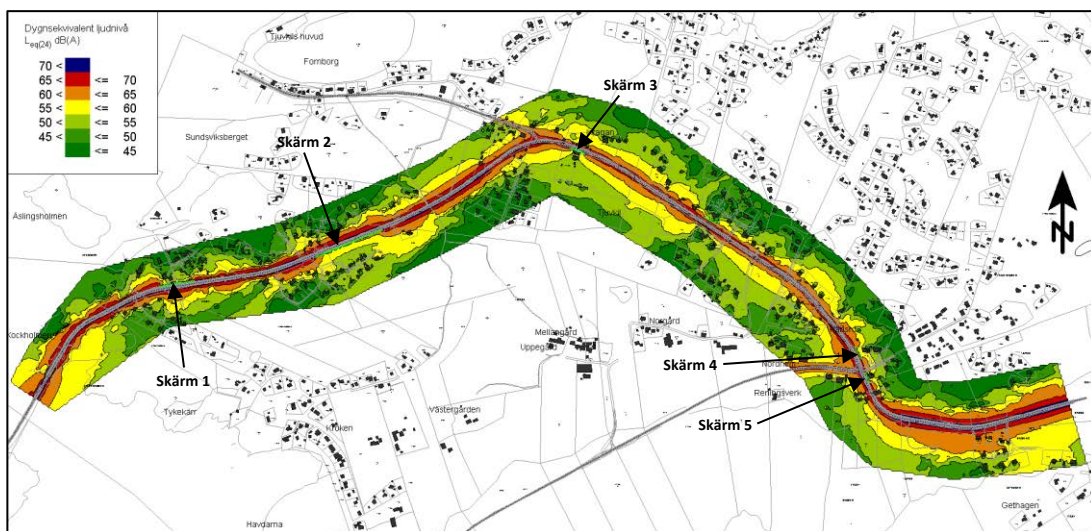


Figur 6. Bullerkarta som visar utbyggnadsalternativet utan föreslagna bullerskyddsåtgärder och dygnsekvivalent ljudnivå i dB(A) för ljudnivå från vägtrafik. Kartan visar ljudnivån på höjden 2 m över mark.

Ljudmiljön i studieområdet för utbyggnadsalternativet med föreslagna bullerskyddsåtgärder, enligt kap 10.

Med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder i form av bullerskärmar (se kapitel 10) beräknas 52 hus belägna på 50 fastigheter överstiga dygnsekvivalent 55 dBA utomhus vid fasad, det vill säga 14 st. färre än utan åtgärder för utbyggnadsalternativet.

I figur 7 redovisas bullerutbredningskartan för utbyggnadsalternativet s dygnsekvivalenta ljudnivå från statliga vägar, med föreslagna bullerskyddsåtgärder enligt kapitel 10.



Figur 7. Bullerkarta som visar utbyggnadsalternativet med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder och dygnsekvivalent ljudnivå i dB(A) från vägtrafik. Kartan visar ljudnivån på höjden 2 m över mark.

10. Åtgärder för utbyggnadsalternativet

Behov och effekt av bullerskyddsåtgärder mot vägtrafik har analyserats.

Eventuella åtgärder har studerats för utbyggnadsalternativet 2040 mot buller från väg 168 samt andra statliga vägar i studieområdet. Målet med åtgärderna är att innehålla gällande riktvärden och vara tekniskt genomförbara samt samhällsekonomiskt lönsamma i största möjliga mån.

Föreslagna och övriga eventuella bullerskyddsåtgärder visas i bilaga 1.

Typåtgärder

Följande typer av bullerskyddsåtgärder kan bli aktuella:

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) 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 inte kunna dämpas 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 i kommande skeden.

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

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

Möjliga vägnära bullerskyddsåtgärder har ur ett samhällsekonomiskt perspektiv utvärderats med hjälp av beräkningsverktyget VägBUSE version 5.0. Utvärderingen visar att vägnära åtgärder är samhällsekonomiskt lönsamma vid vissa ställen längs vägsträckan:

Bullerskyddsskärm på norra sidan av väg 168, från km 0/400 till km 0/540

En cirka 115 m lång skärm vid fastigheter Spaghamn 2:2 och Tjuvkil 26:1 föreslås. Skärmen ska projekteras med en höjd på 2 meter, fördelad i två stycken för att inte stänga infarten till den befintliga stigen. En överlappning mellan skärmarna på cirka 6 meter behövs för att behålla skärmens bullerdämpande förmåga. Se figur 8.



Figur 8. Skiss på skärmar (gröna linjer) vid fastigheter Spagharn 2:2 och Tjuvkil 26:1

Skärmens mest västliga del ska utmed en sträcka av 25 meter vara ljudabsorberande på sidan som vetter mot vägen. Detta undviker att ljudreflektioner på skärmen kan försämrade ljudmiljön vid fastighet Lycke-Kroken 1:60 som ligger på andra (södra) sidan av vägen.

Bullerskyddsskärm på södra sidan av väg 168, från km 0/900 till km 1/114

En cirka 214 m lång skärm föreslås öster om Grenvägen, med en höjd på 2 meter. Vissa skärmsträckor bör utformas genomsiktliga för att minska påverkan på landskapskaraktären.

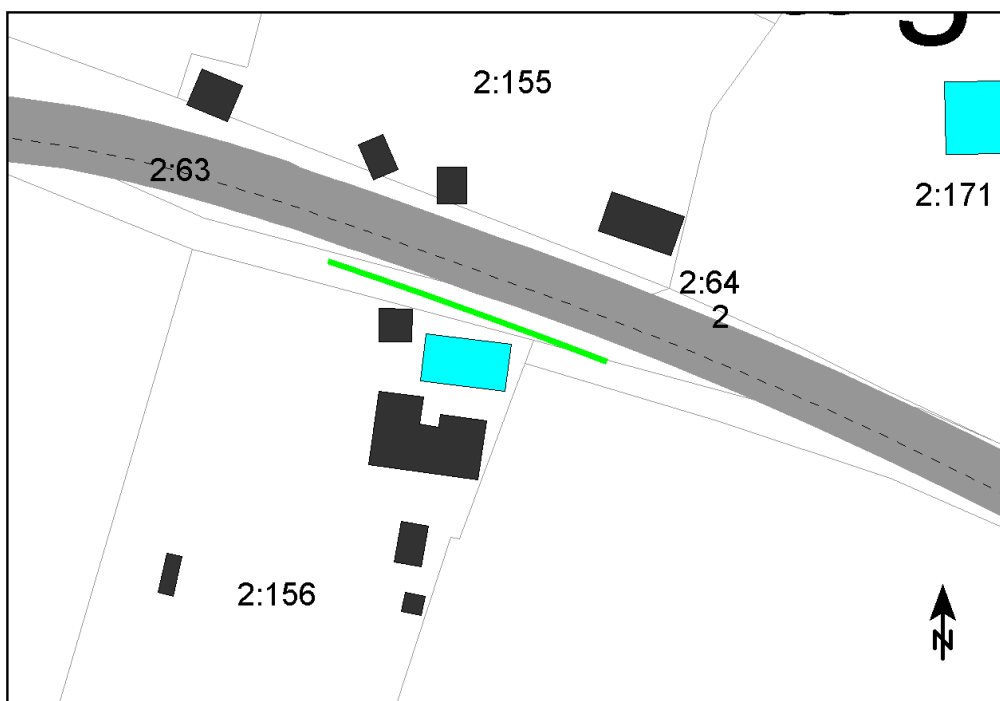
Första 60 meter av västra delen av skärmen ska vara ljudabsorberande på sidan som vetter mot vägen. Detta undviker att ljudreflektioner på skärmen kan försämrade ljudmiljön vid fastigheter Tjuvkil 3:55 och Tjuvkil 3:56 som ligger på andra (norra) sidan av vägen. I figur 9 visas en skiss med skärmens placering.



Figur 9. Skiss på skärmen (grön linje) öster om Grenvägen

Bullerskyddsskärm på södra sidan av väg 168, från km 1/733 till km 1/778

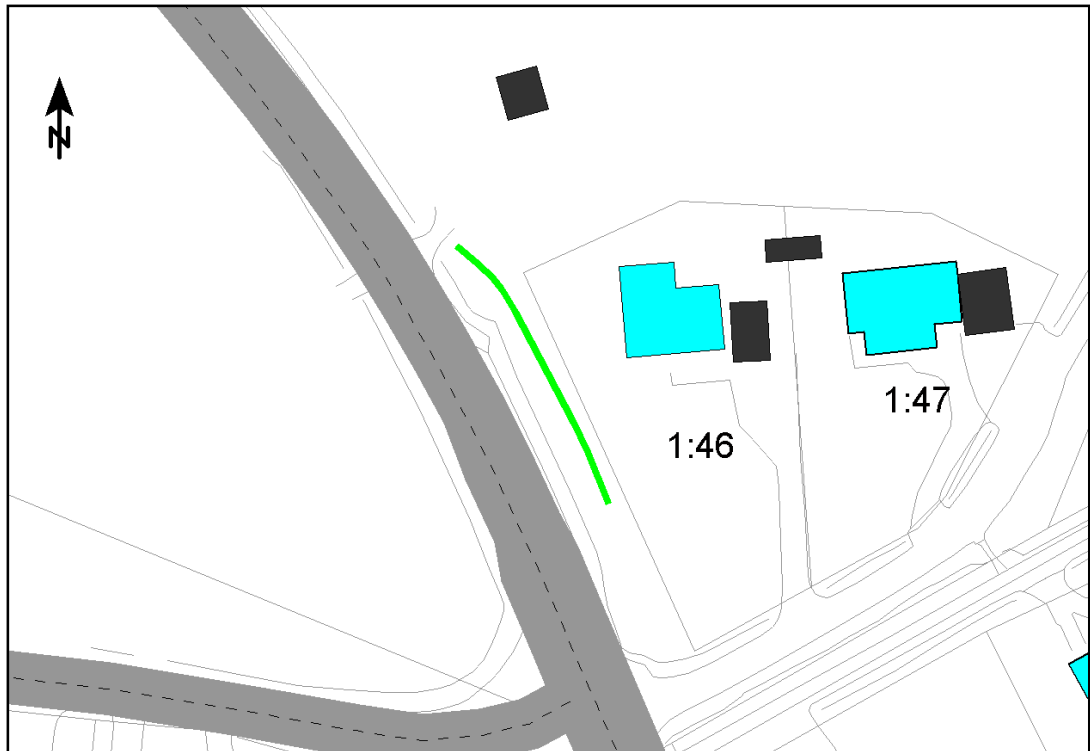
Vid fastighet Tjuvkil 2:156 föreslås att behålla den befintliga bullerskyddsskärmen och åtgärda otätheter mellan marken och skärmen. Dörr rekommenderas att plockas bort och ersättas av vanlig skärm. Skärmen föreslås dessutom att förlängas med cirka 14 m österut för att skydda husets östra fasad mot buller från vägtrafiken. Samma höjd och skärmtyp som befintlig skärm föreslås till förlängningen. I figur 10 visas en skiss med skärmens placering.



Figur 10. Skiss på skärmen (grön linje) vid fastighet Tjuvkil 2:156

Bullerskyddsskärm på norra sidan av väg 168, från km 2/754 till km 2/795

Vid fastighet Tjuvkil 1:46 föreslås en cirka 41 m lång skärm med höjd på 2 m. Skärmen ska placeras bakom den projekterade busshållplatsen. Se skärmens placering i figur 11 nedan.



Figur 11. Skiss på skärmen (grön linje) vid fastighet Tjuvkil 1:46

Bullerskyddsskärm på norra sidan av väg 168, från km 2/834 till km 2/871

Vid fastighet Lycke-Kroken 1:69 föreslås en cirka 37 m lång skärm med höjd på 2,5 m. Skärmen föreslås vara genomsiktig för att undvika att skymma ljuset och sikten från huset. Se skärmens placering i figur 12.



Figur 12. Skiss på skärmen (grön linje) vid fastighet Lycke-Kroken 1:69

Fastighetsnära åtgärder i form av fasadåtgärder samt skyddade uteplatser föreslås för de bostäder där riktvärdena inomhus eller vid uteplats för trafikbuller inte klaras för utbyggnadsalternativet med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder.

Även lokala (fastighetsnära) bullerskyddsskärmar kan föreslås vid vissa fastigheter för att förbättra ljudmiljön utomhus vid fasad, om de blir lönsamma från både ett ekonomisk lönsamt och bullerreducerande perspektiv.

Bortvalda åtgärdsförslag

Många andra möjliga åtgärder i form av bullerskärmar längs väg 168 har studerats men valts bort efter en samhällsekonomisk analys. Även en bullerskyddsvall har studerats som åtgärd istället för den föreslagna skärmen öster om Grenvägen. Vallen blev bortvald då den beräknades kräva för en stor markyta, bl.a.

En vägnära bullerskärm som är till nytta för bara en eller två bostäder är oftast inte lönsam jämfört med fastighetsnära åtgärder om bostäderna inte ligger väldigt nära vägen. I många fall finns en direkt infart från vägen som skapar öppningar i skärmen vilket minskar skärmens bullerdämpande effekt. Andra tekniska anledningar som siktpåverkan ledde också till att välja bort eventuella vägnära bullerskyddsskärmar, till exempel nära korsningen mellan vägar 168 och 612.

11. Kommande arbete

Den här rapporten ska kompletteras vid kommande utredningsskede med följande arbete:

Förslag av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

Typer av eventuella fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att studeras där riktvärden inomhus, utomhus vid fasad eller vid uteplats överskrids, exempelvis lokala bullerskyddsskärmar, skydd vid uteplats och fasadåtgärder (fönster, ventil, dörr, mm). För att kunna fastställa behovet av fastighetsnära åtgärder samt typen av åtgärd kommer en fördjupad fältinventering att utföras i samband med nästa utredningsskede.

Resultat på fastighetsinventering

Rapporten ska kompletteras med resultatet på fastigheternas fältinventering som bilaga.

Bullernivåer inomhus efter fördjupad bostadshusutredning

Tabell i bilaga 1 kommer att kompletteras med beräknade bullernivåer inomhus enligt uppgifter från en fördjupad utredning av vissa bostadshus vid behov.

12. Referenser

- Trafikverkets riktlinje för buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg TDOK 2014:1021 (Trafikverket, 2017).
- Trafikverkets handledning för buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg TDOK 2016:0246 (Trafikverket, 2017).
- Bilaga till Uppdragsbeskrivning. Bilaga E3.10 Miljö, Version 13.0 (Trafikverket, 2013-10-30 Rev datum 2019-03-15).
- Utvärdering av vägbulleråtgärder VägBUSE Version 5.0 (Trafikverket, 2019)

Bilagor

Bilaga 1: Tabell över ljudnivåer och bullerskyddsåtgärder

I tabellen i bilaga 1 redovisas följande information:

- Bullerberörda bostadshus i utredningsområdet.
- Ekvivalenta och maximala ljudnivåer utomhus vid varje bullerberört bostadshus mest utsatta fasad. Ljudnivåer för nuläget, nollalternativet och utbyggnadsalternativet, utan och med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder.
- Ekvivalenta och maximala ljudnivåer utomhus vid uteplats för utbyggnadsalternativet med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder. 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 nollalternativ dygnsekvivalent ljudnivå

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

Bilaga 5: 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 6: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ dygnsekvivalent ljudnivå utan bullerskyddsåtgärder.

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

Bilaga 7: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme

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

Bilaga 8: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ dygnsekvivalent ljudnivå med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder

Bullerutbredningskarta som redovisar dygnsekvivalent ljudnivå för utbyggnadsalternativet, 2 meter över mark, med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder.

Bilaga 9: Bullerutbredningskarta utbyggnadsalternativ vägtrafik maximal ljudnivå maxtimme med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder

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

Bilaga 10: Karta bullerberörda område och bostadshus

På kartorna i Bilaga 10 redovisas följande information:

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

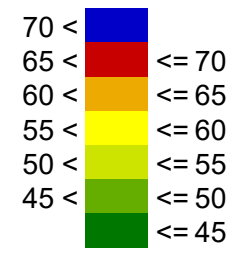


TRAFIKVERKET

Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2-4.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se

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



Teckenförklaring

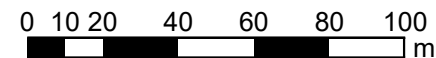
- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

Kockholmen

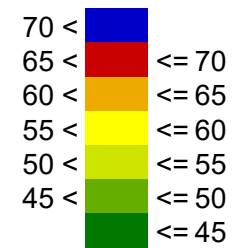
SPAGHAMN

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		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil Trafikbullerberäkning Nuläget Vägtrafik Dygnskvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-13		Bilaga 2
		Blad 1

Skala (A3) 1:2000

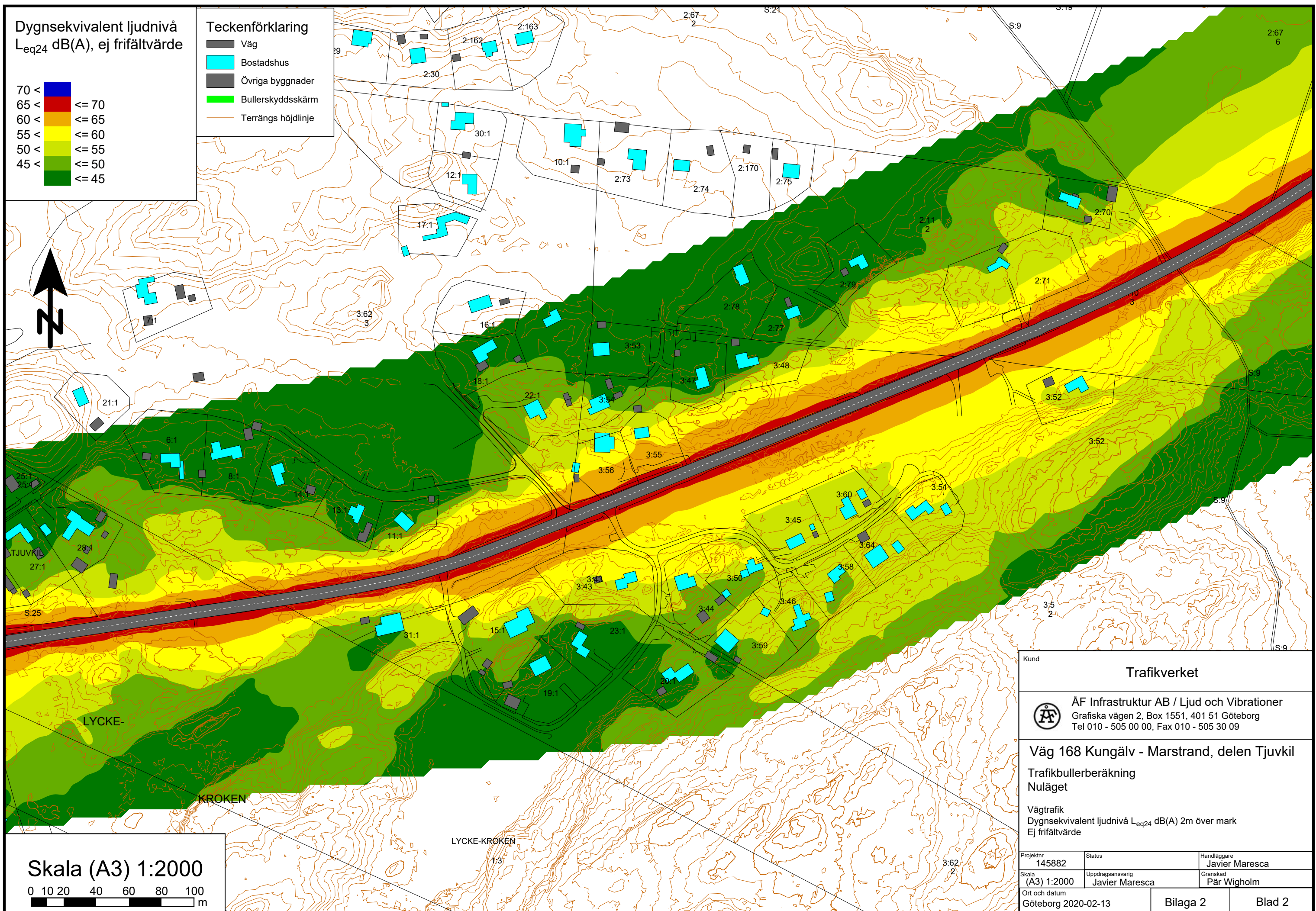


Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde



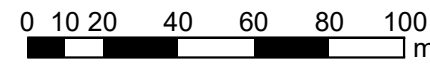
Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

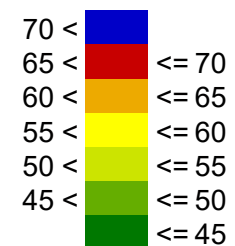


Kund		
Trafikverket		
 AF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Nuläget		
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum		
Göteborg 2020-02-13	Bilaga 2	Blad 2

Skala (A3) 1:2000

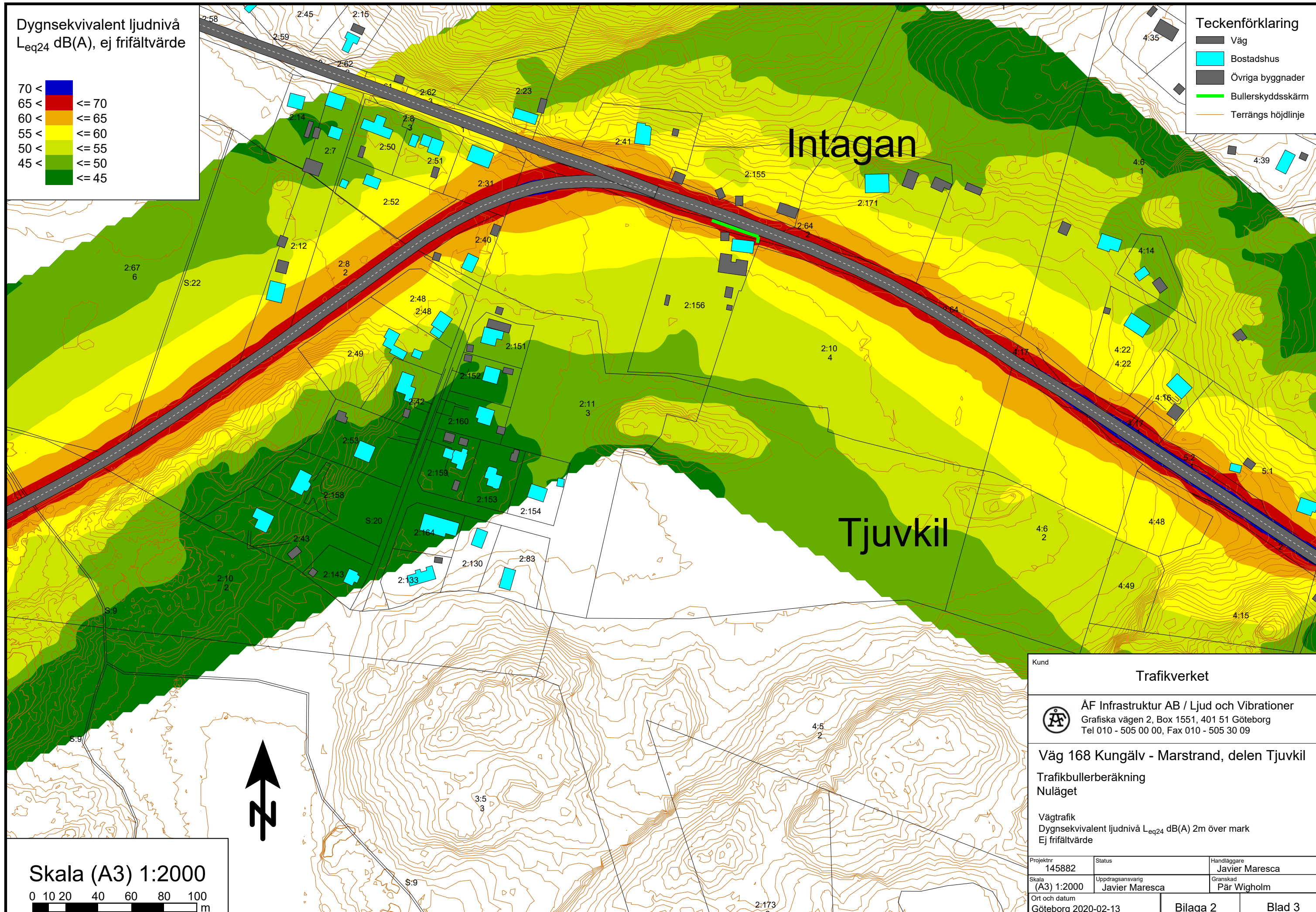


Dygnskvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde

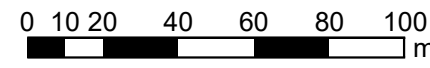


Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

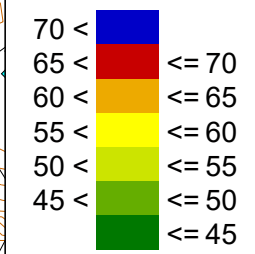


Skala (A3) 1:2000



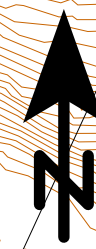
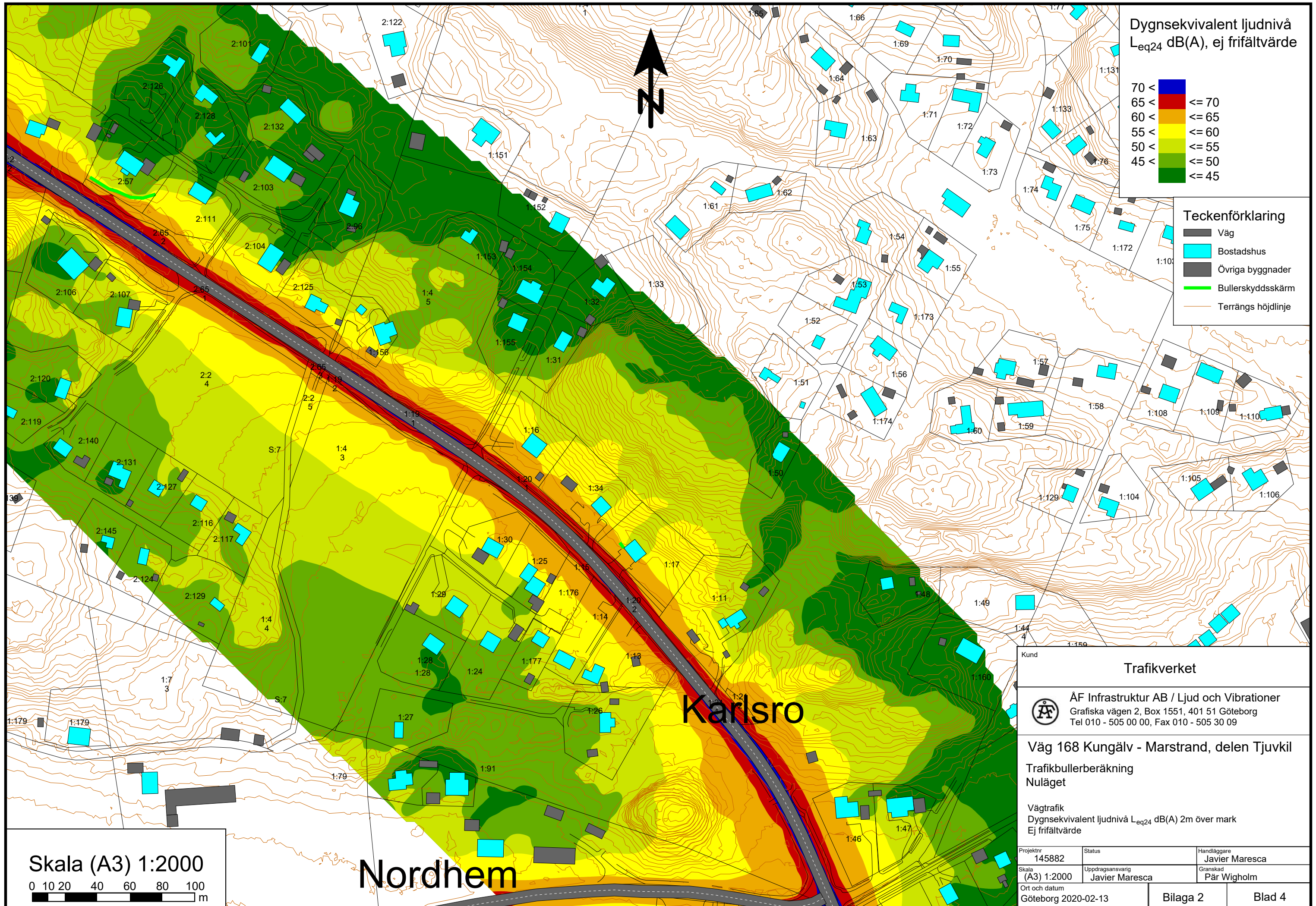
Kund		
Trafikverket		
 ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Nuläget		
Vägtrafik Dygnskvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-13	Bilaga 2	Blad 3

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

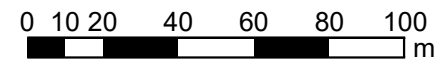


Teckenförklaring

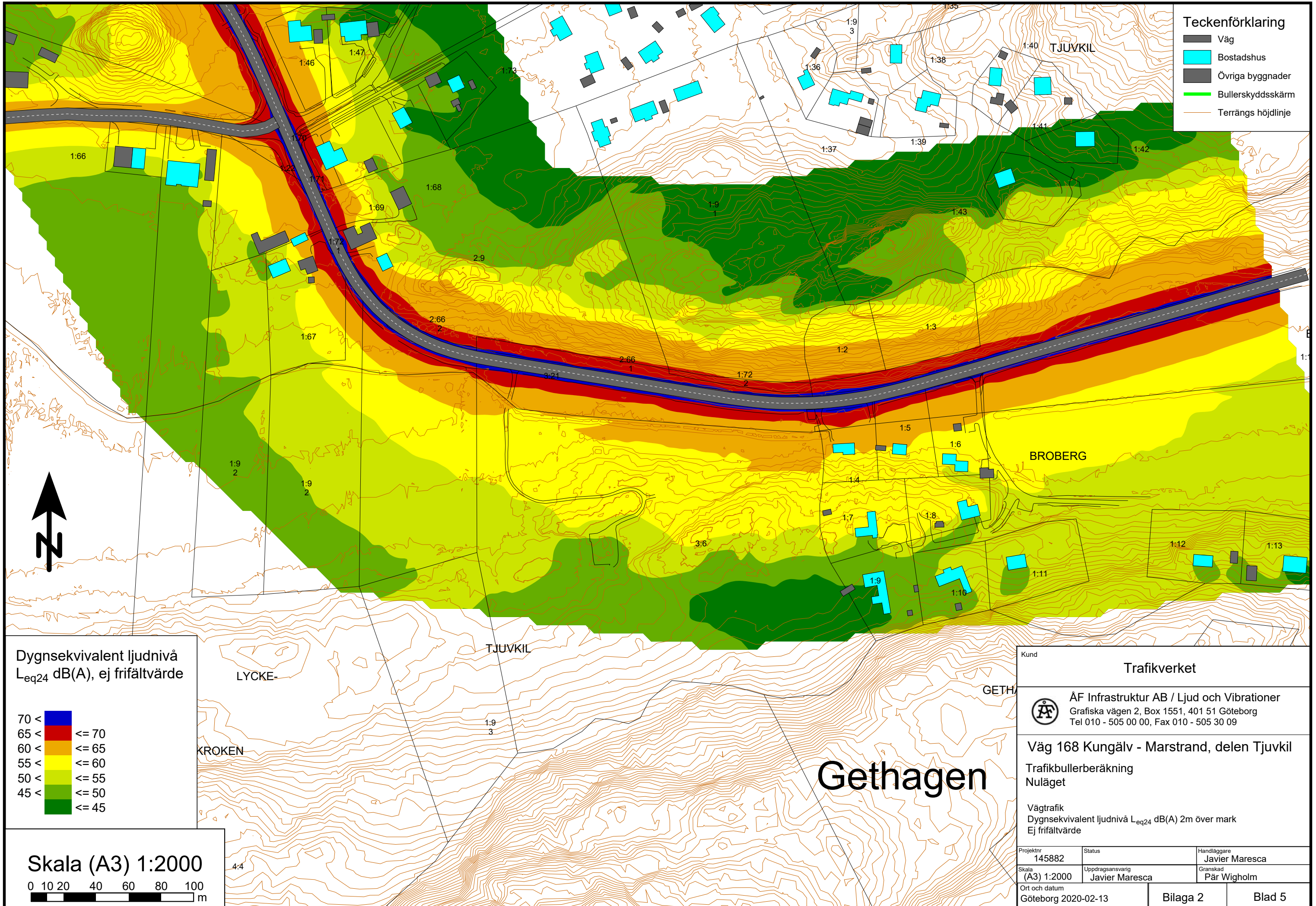
- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



Skala (A3) 1:2000



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	
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil			
Trafikbullerberäkning Nuläget			
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde			
Projektnr	Status	Handläggare	
145882		Javier Maresca	
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad	
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm	
Ort och datum		Bilaga 2	Blad 4
Göteborg 2020-02-13			

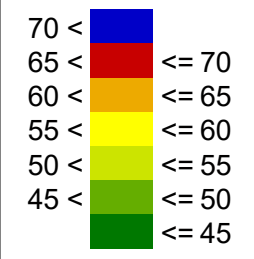


Teckenförklaring

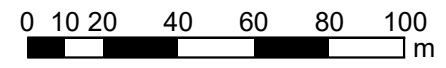
- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



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

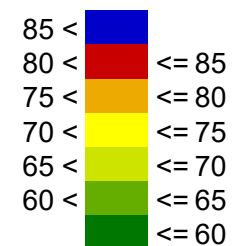


Skala (A3) 1:2000



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		Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil Trafikbullerberäkning Nuläget	
		Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde	
Projektnr	Status	Handläggare	
145882		Javier Maresca	
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad	
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm	
Ort och datum		Bilaga 2	Blad 5
Göteborg 2020-02-13			

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



Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

Kockholmen

SPAGHAMN

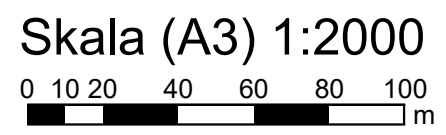
Kund
Trafikverket

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

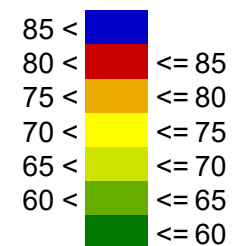
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil
Trafikbullerberäkning
Nuläget

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

Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-13		Bilaga 3 Blad 1

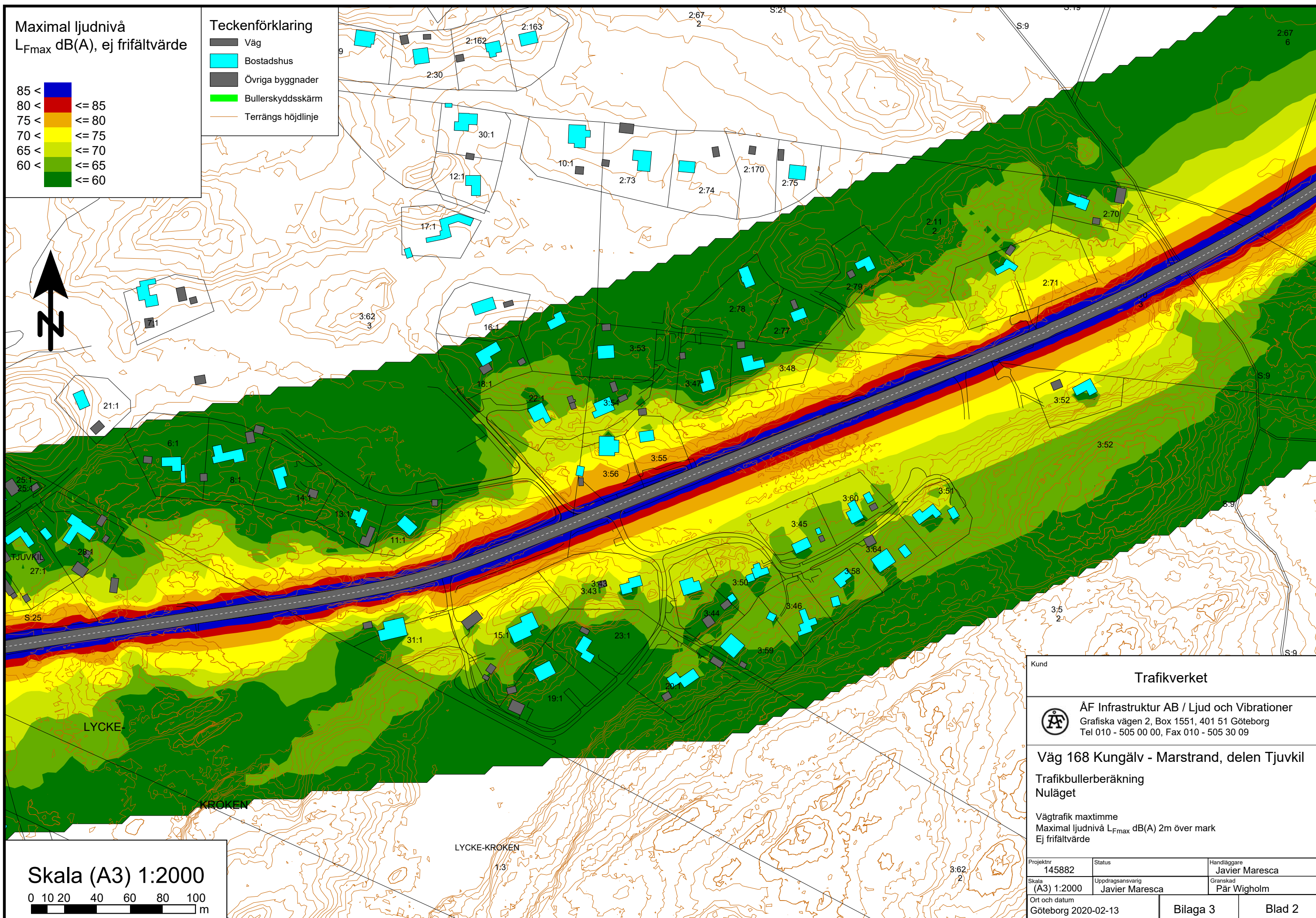


Maximal ljudnivå
L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde

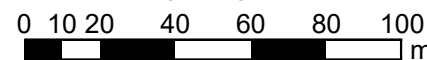


Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

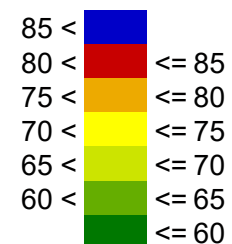


Skala (A3) 1:2000



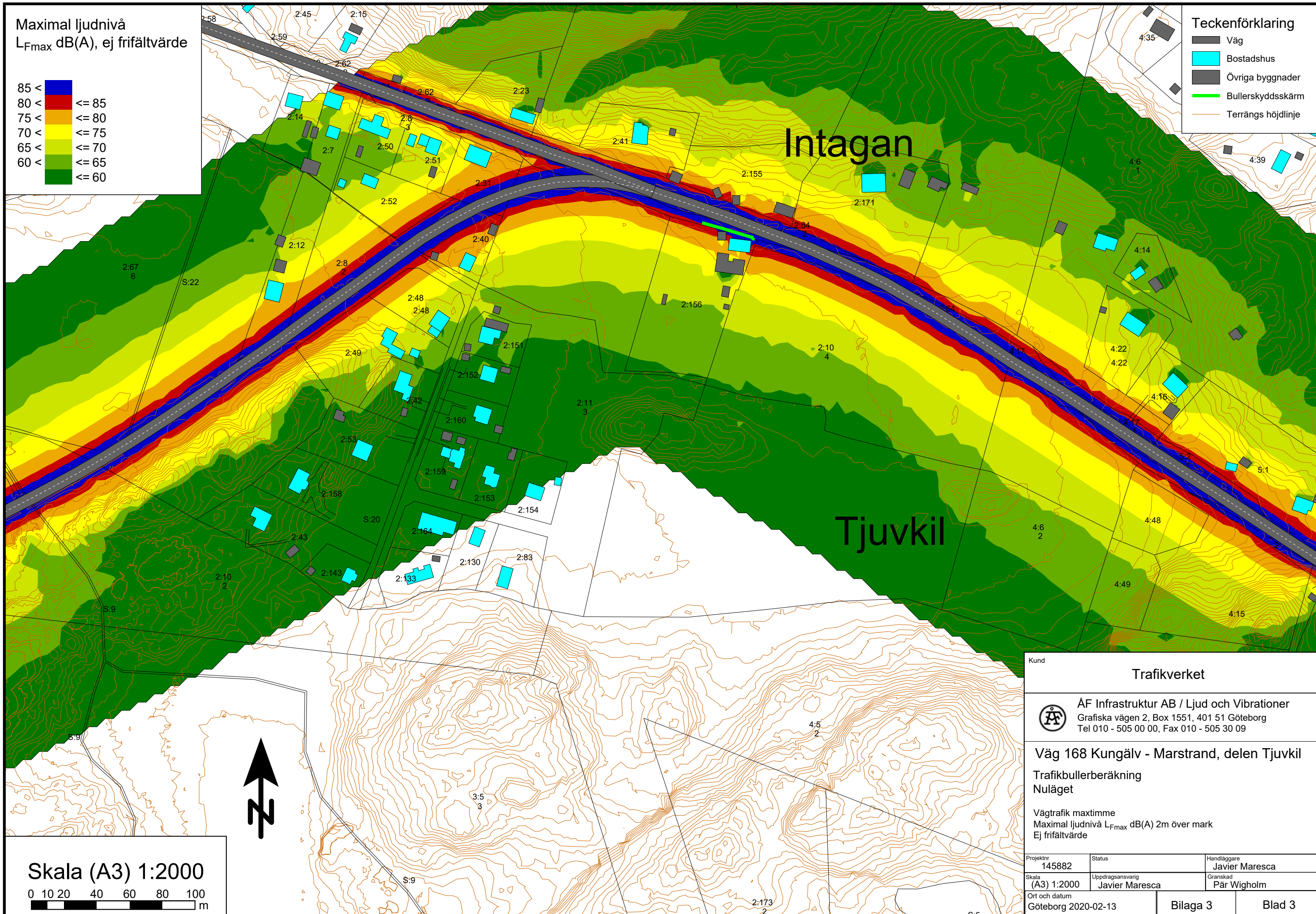
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Nuläget		
Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L _{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum		
Göteborg 2020-02-13	Bilaga 3	Blad 2

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

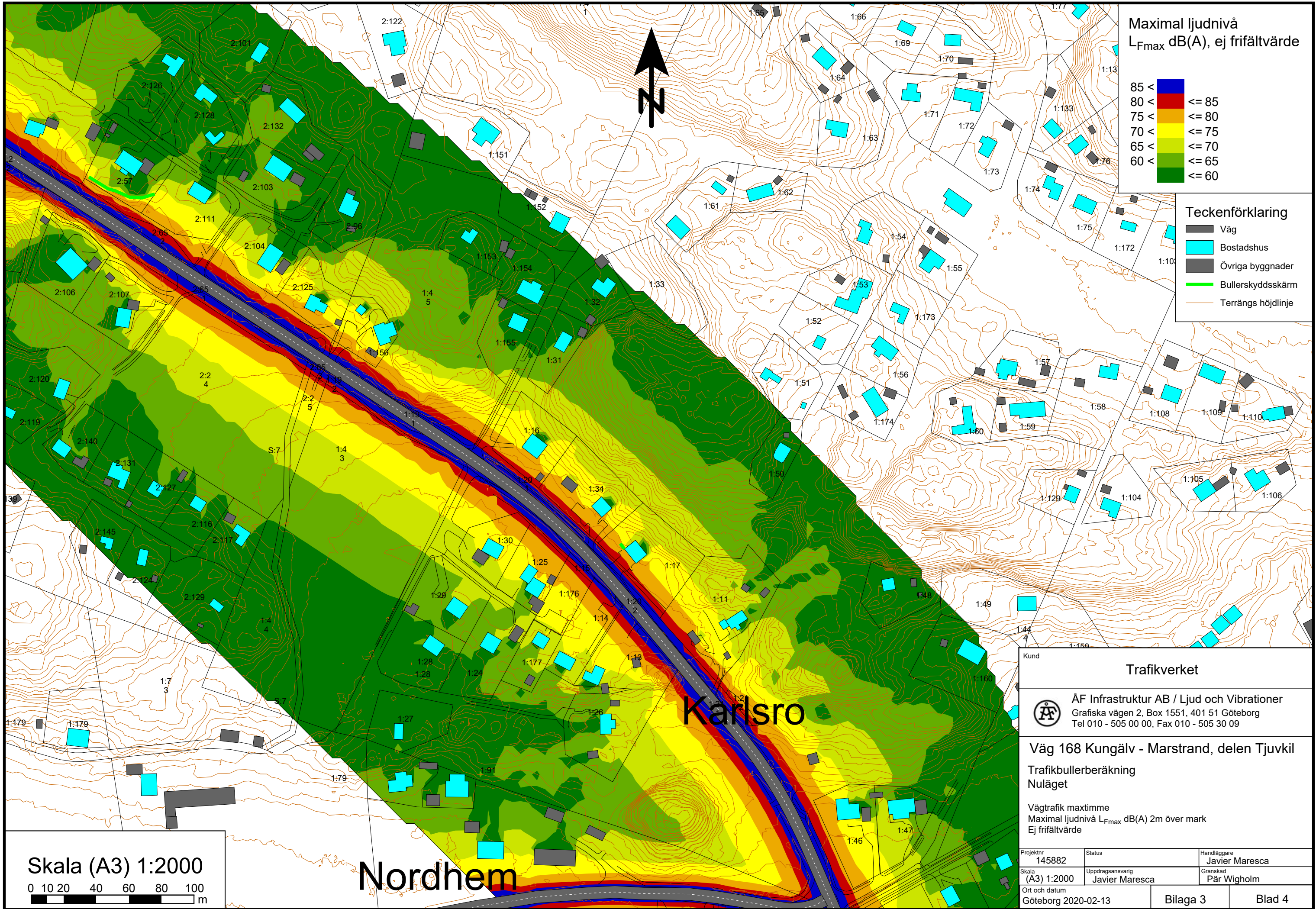


Teckenförklaring

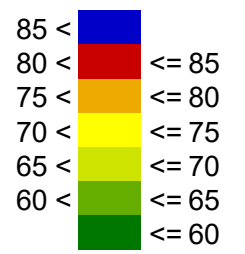
- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



Kund		
Trafikverket		
 AF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Nuläget		
Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L _{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-13		Bilaga 3 Blad 3



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



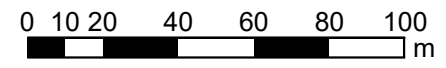
Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

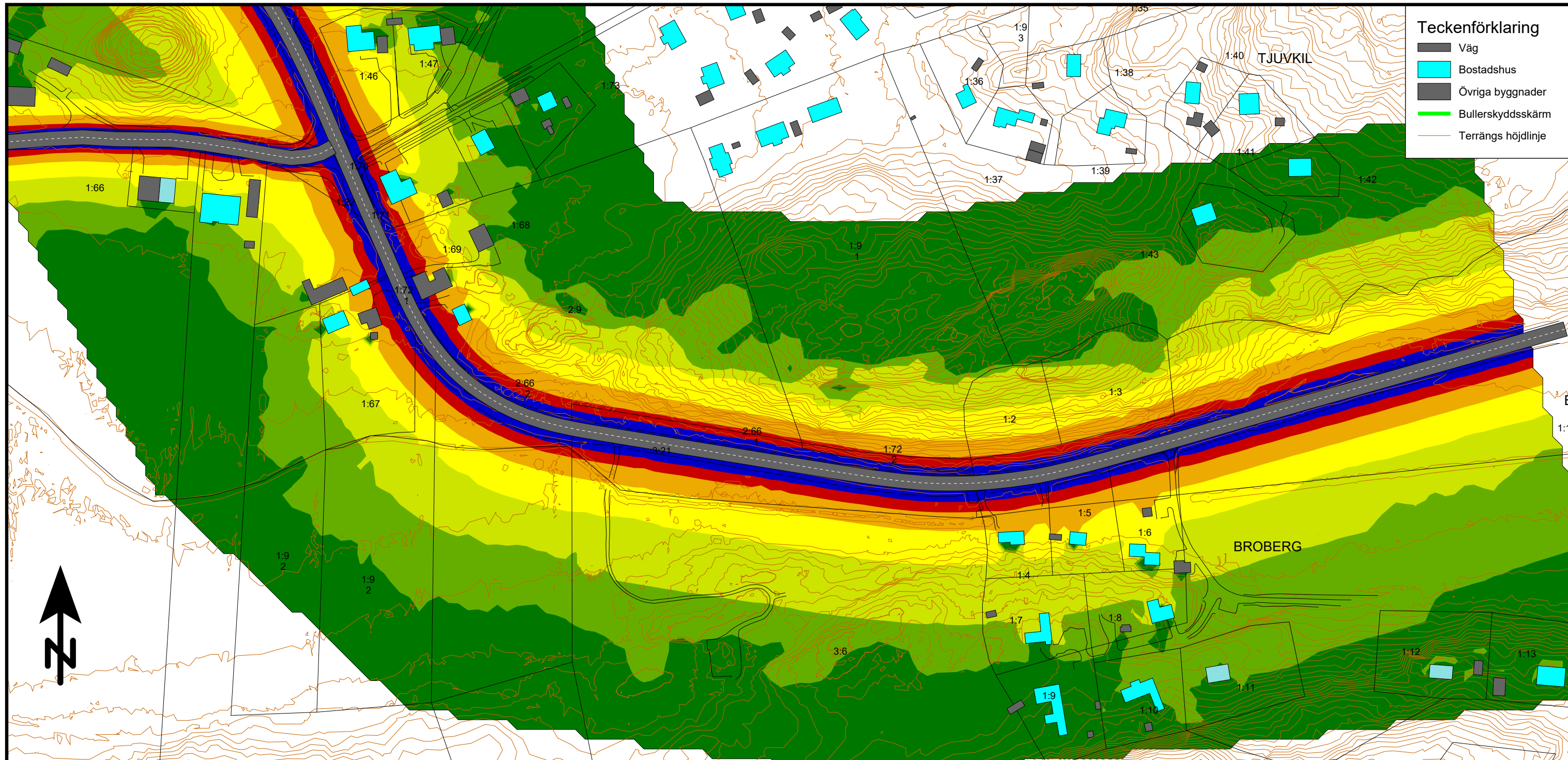
Karlsro

Nordhem

Skala (A3) 1:2000



Kund		Trafikverket	
AF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09			
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil			
Trafikbullerberäkning Nuläget			
Vägrafik maxtimme Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde			
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca	
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm	
Ort och datum Göteborg 2020-02-13		Bilaga 3	Blad 4



Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

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

85 <		<= 85
80 <		<= 80
75 <		<= 75
70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60

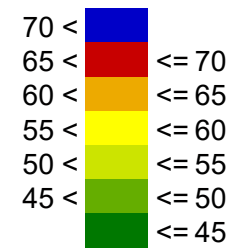
Skala (A3) 1:2000

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			
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil			
Trafikbullerberäkning Nuläget			
Vägrafik maxtimme Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde			
Projektnr	145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala	(A3) 1:2000	Uppdragsansvarig	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum	Göteborg 2020-02-13	Bilaga 3	Blad 5

Gethagen

LYCKE-
KROKEN
TJU VKIL
TJU VKIL
BROBERG
GETHAGEN

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



Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

Kockholmen

SPAGHAMN

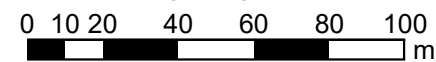
SPAGHAMN

LYCKE-KROKEN

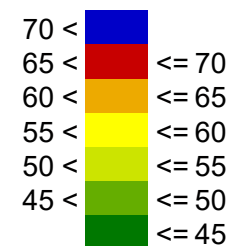
LYCKE-KROKEN

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		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil Trafikbullerberäkning Nollalternativet 2040		
Vägtrafik Dygnskvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-13		Bilaga 4
		Blad 1

Skala (A3) 1:2000

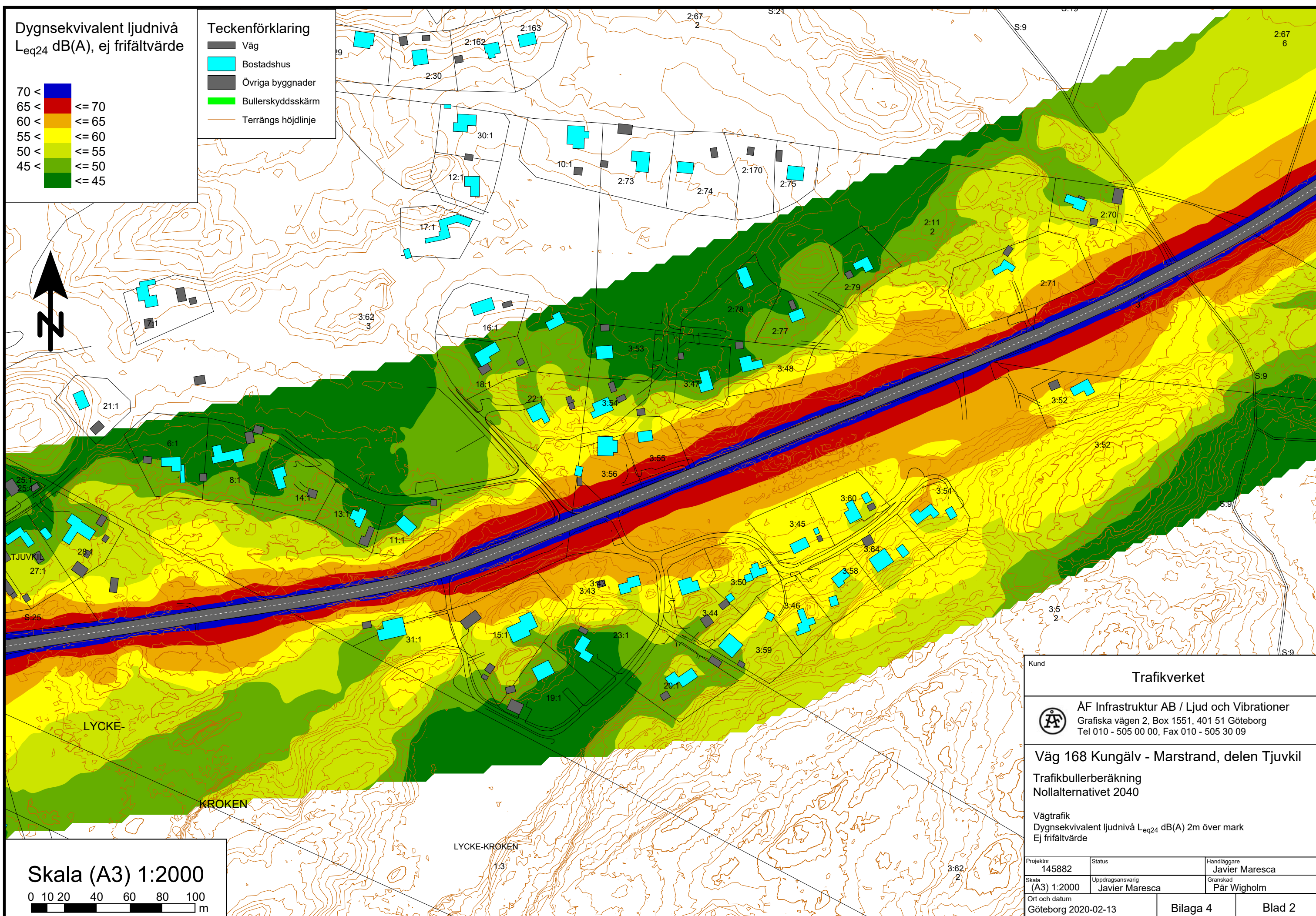


Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde

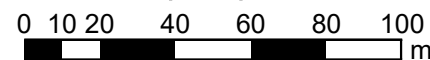


Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

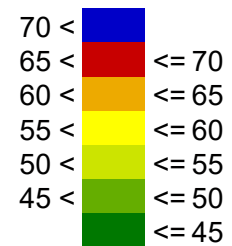


Skala (A3) 1:2000



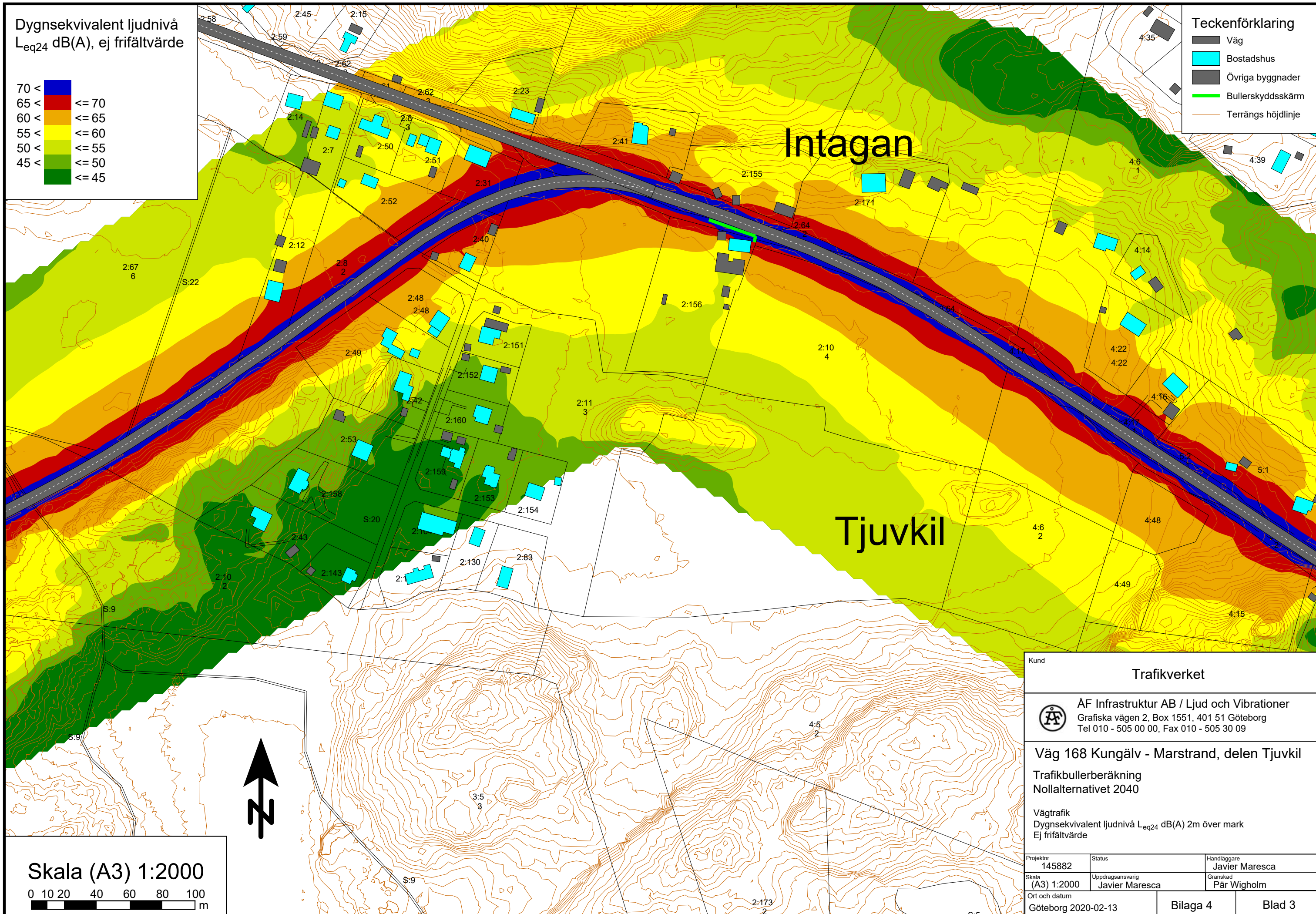
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Nollalternativet 2040		
Vägrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum		
Göteborg 2020-02-13	Bilaga 4	Blad 2

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

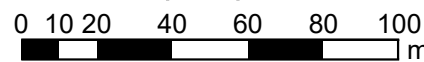


Teckenförklaring

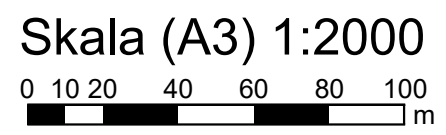
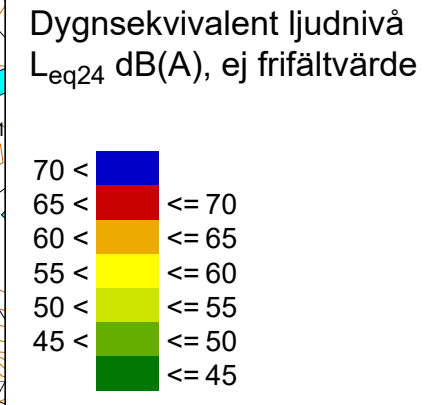
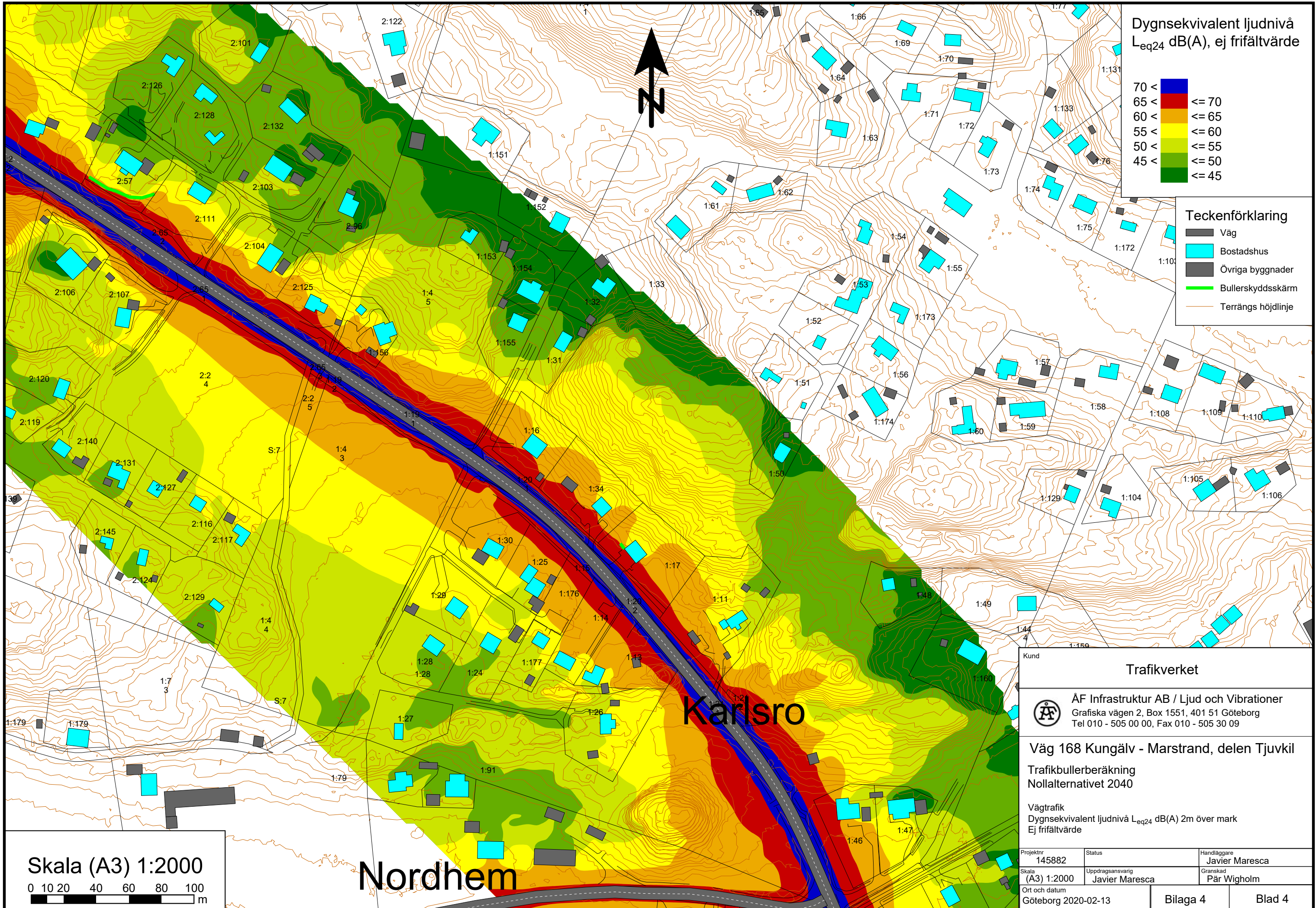
- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



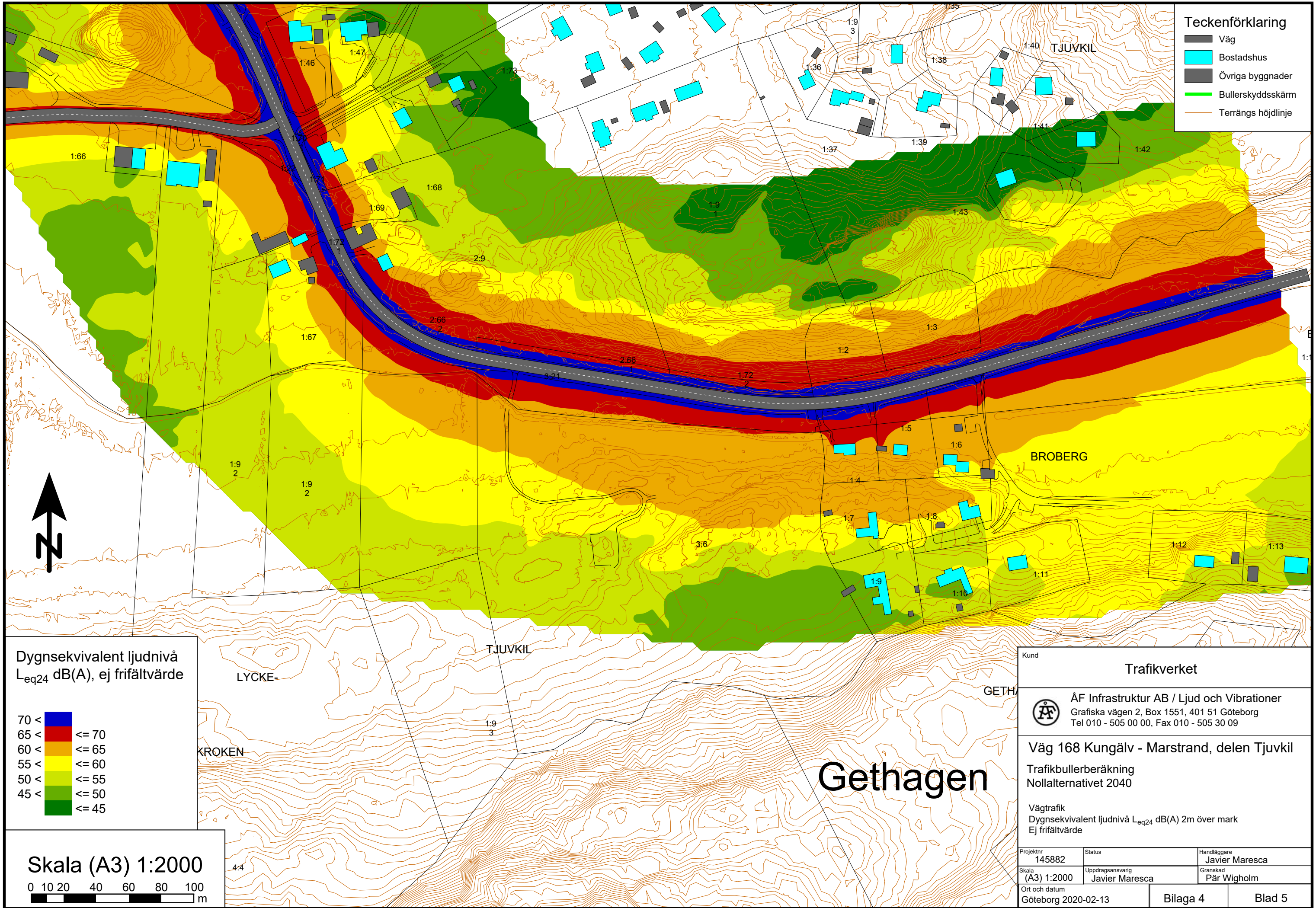
Skala (A3) 1:2000



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		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Nollalternativet 2040		
Vägrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-13	Bilaga 4	Blad 3



Kund		
Trafikverket		
AF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Nollalternativet 2040		
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L _{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-13		Bilaga 4
		Blad 4

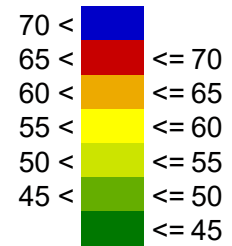


Teckenförklaring

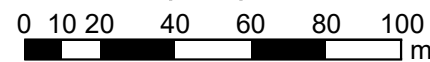
- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



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

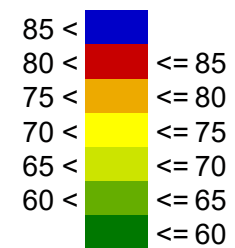


Skala (A3) 1:2000



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		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Nollalternativet 2040		
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum	Bilaga 4	Blad 5
Göteborg 2020-02-13		

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



Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

Kockholmen

SPAGHAMN

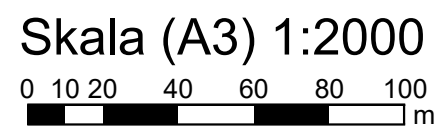
Kund
Trafikverket

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

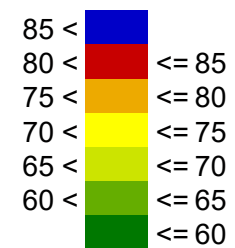
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil
Trafikbullerberäkning
Nollalternativet 2040

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

Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-13		Bilaga 5 Blad 1

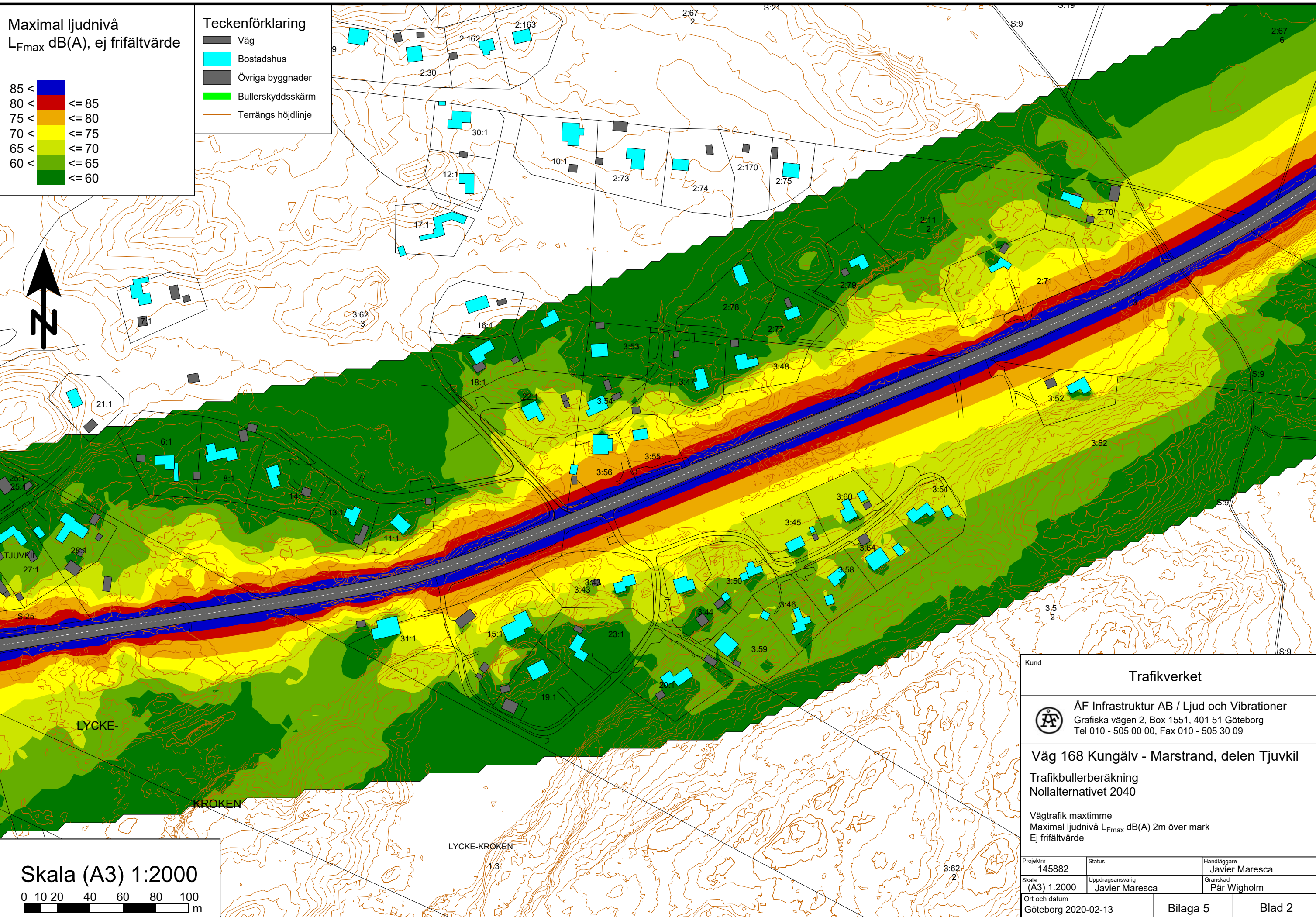


Maximal ljudnivå
L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde

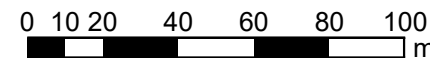


Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

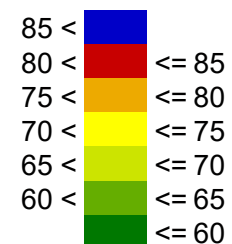


Skala (A3) 1:2000



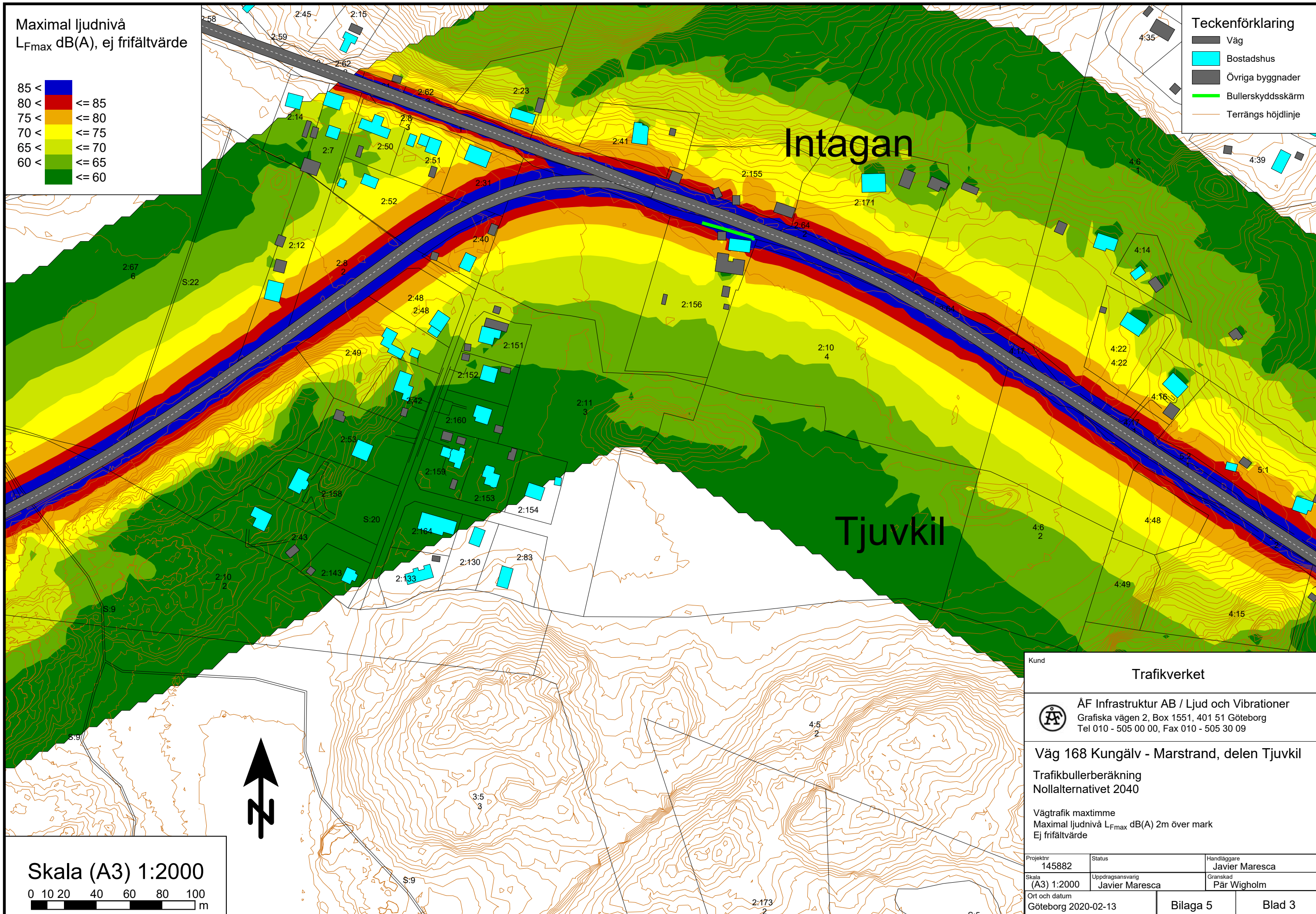
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Nollalternativet 2040		
Vägförbrukning maxtimme Maximal ljudnivå L _{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum		
Göteborg 2020-02-13	Bilaga 5	Blad 2

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

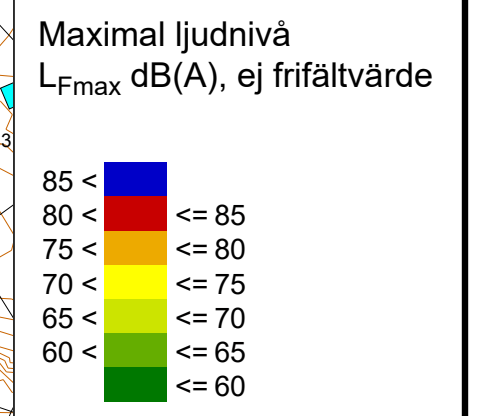
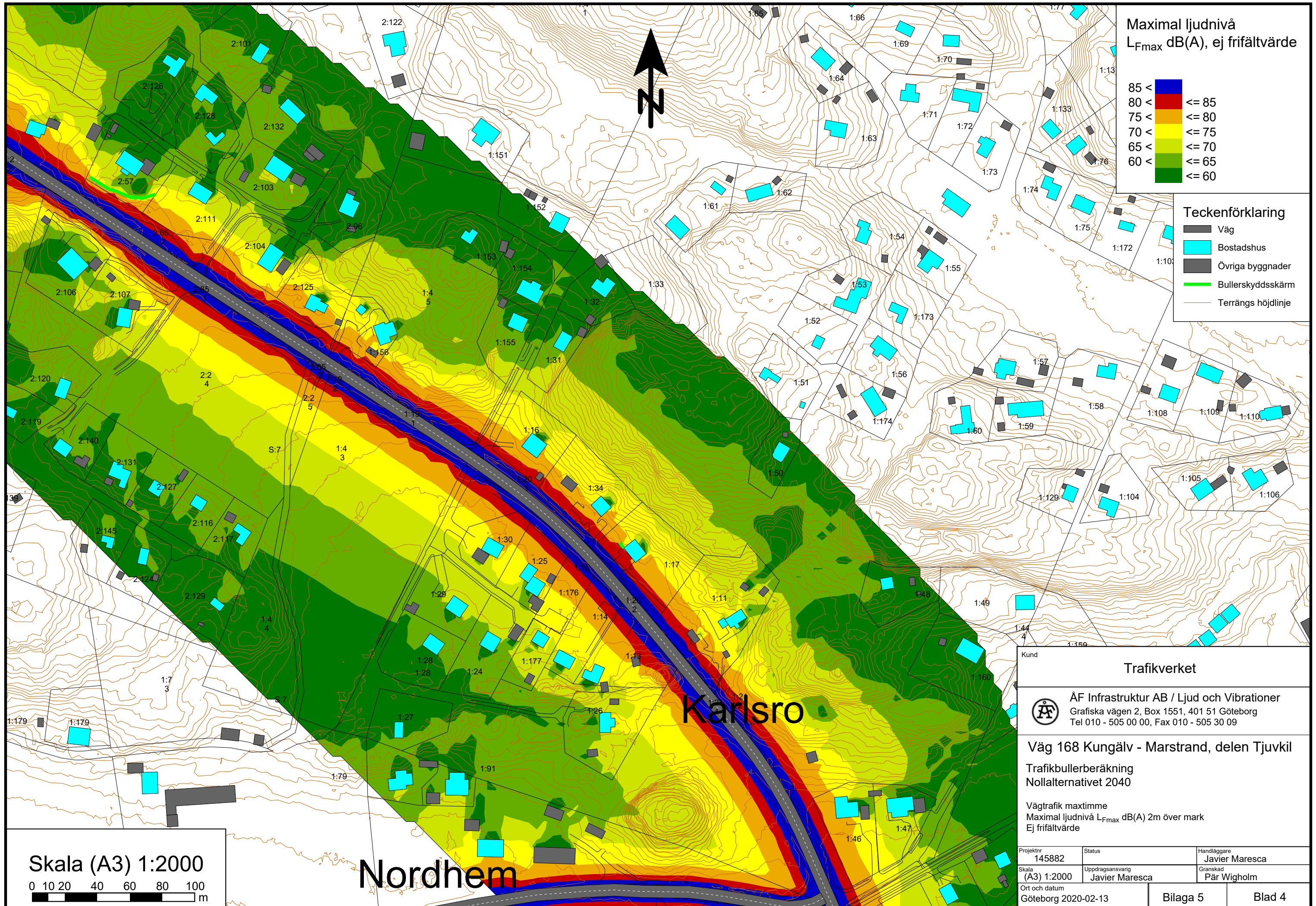


Teckenförklaring

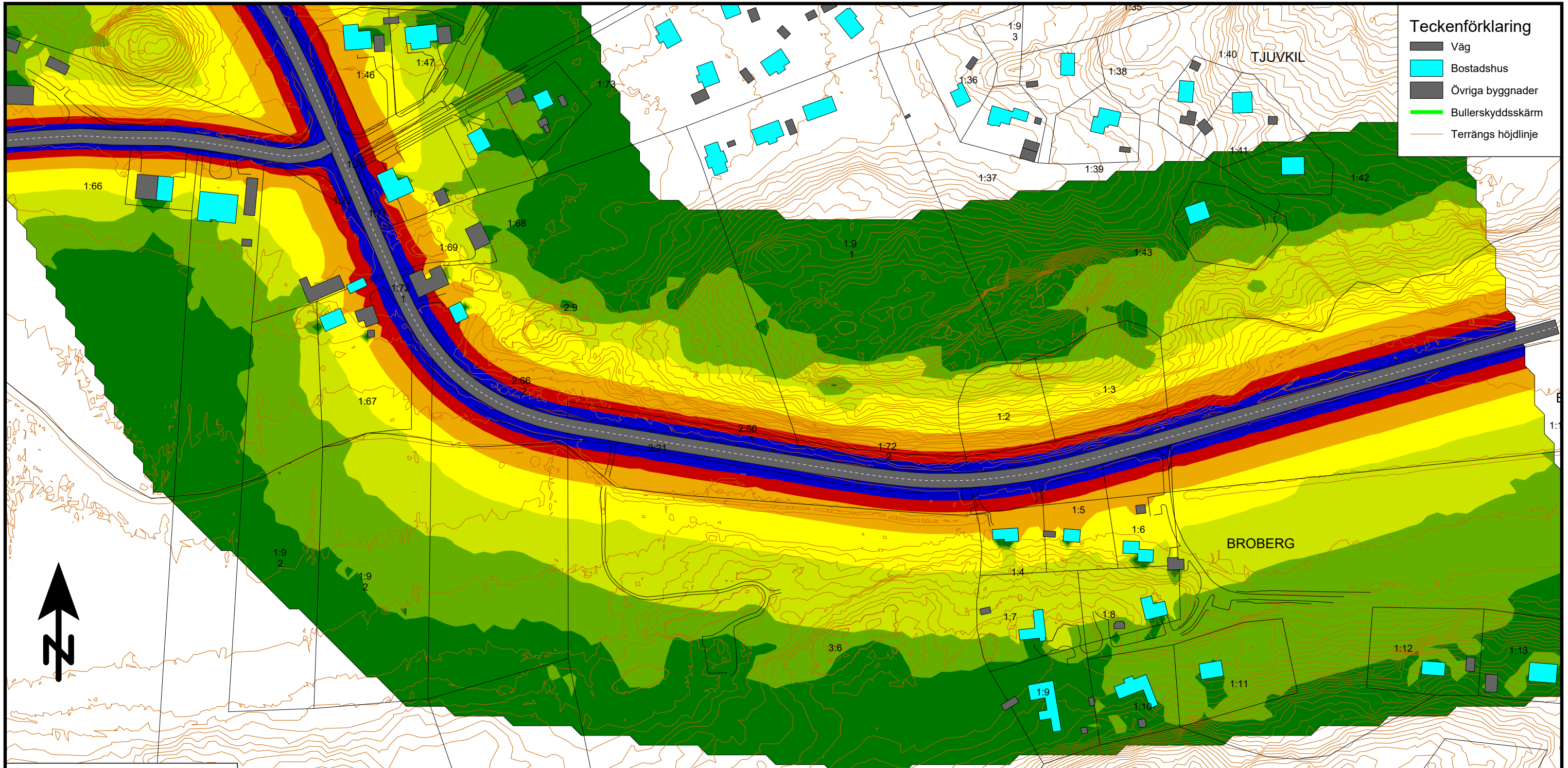
- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



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		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Nollalternativet 2040		
Vägftrafik maxtimme Maximal ljudnivå L _{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-13	Bilaga 5	Blad 3



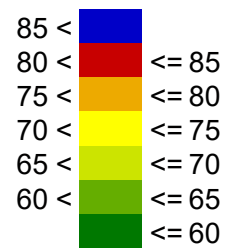
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Nollalternativet 2040		
Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-13		Bilaga 5
		Blad 4



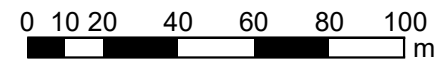
Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

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



Skala (A3) 1:2000



Kund
Trafikverket

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

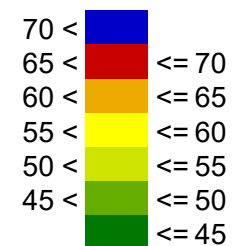
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil

Trafikbullerberäkning
 Nollalternativet 2040

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

Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-13		Bilaga 5

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



Teckenförklaring

- Väg och GC-väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

Kockholmen

SPAGHAMN

SPAGHAMN

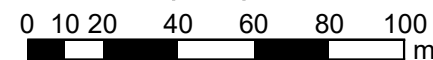
LYCKE-KROKEN

LYCKE-KROKEN

LYC

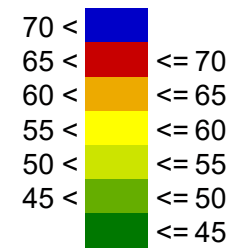


Skala (A3) 1:2000



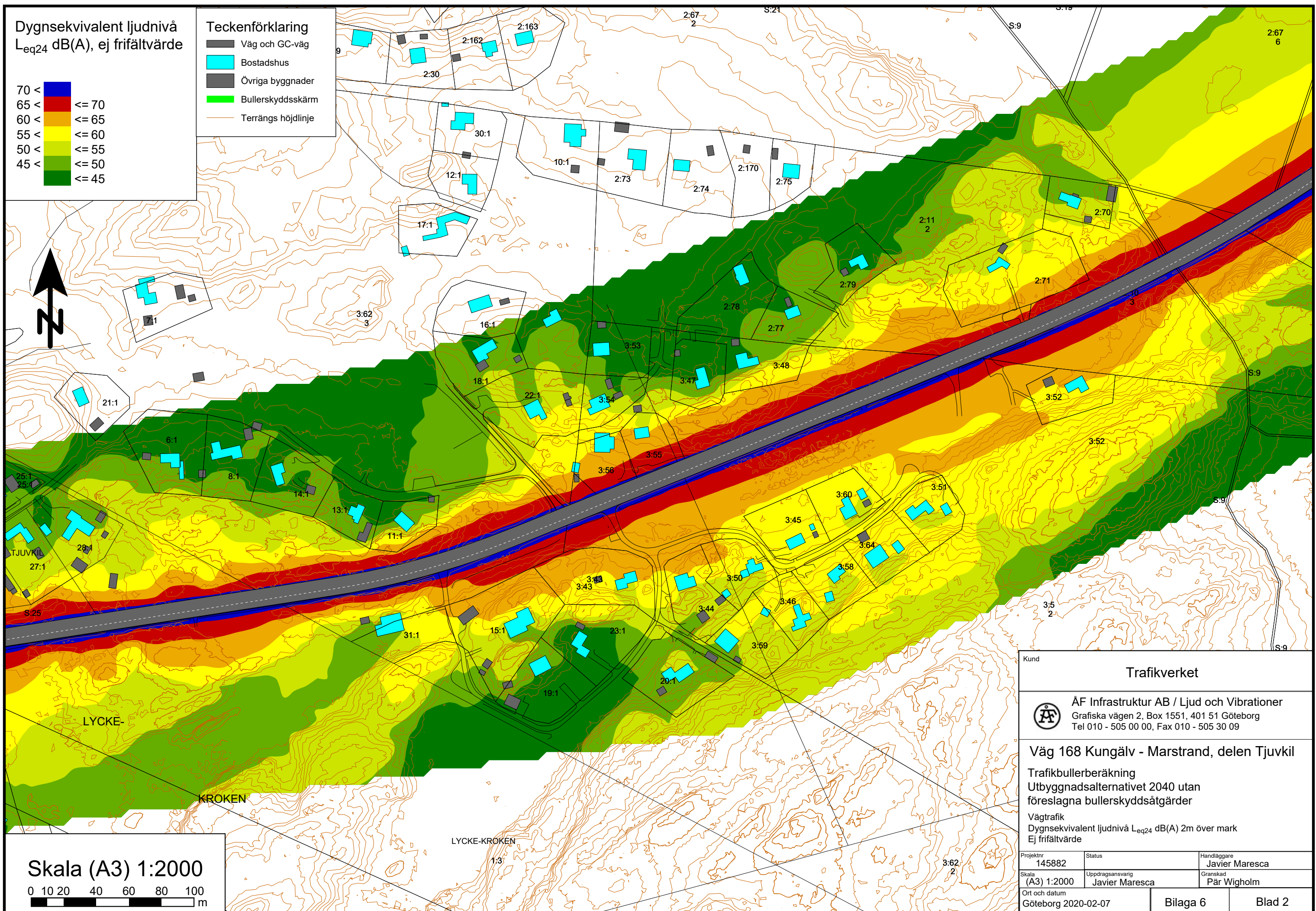
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 utan föreslagna bullerskyddsåtgärder		
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-07	Bilaga 6	Blad 1

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

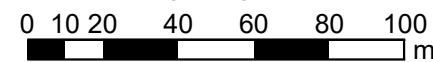


Teckenförklaring

- Väg och GC-väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

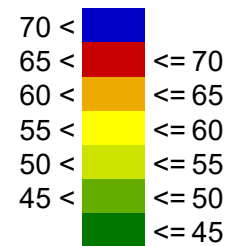


Skala (A3) 1:2000



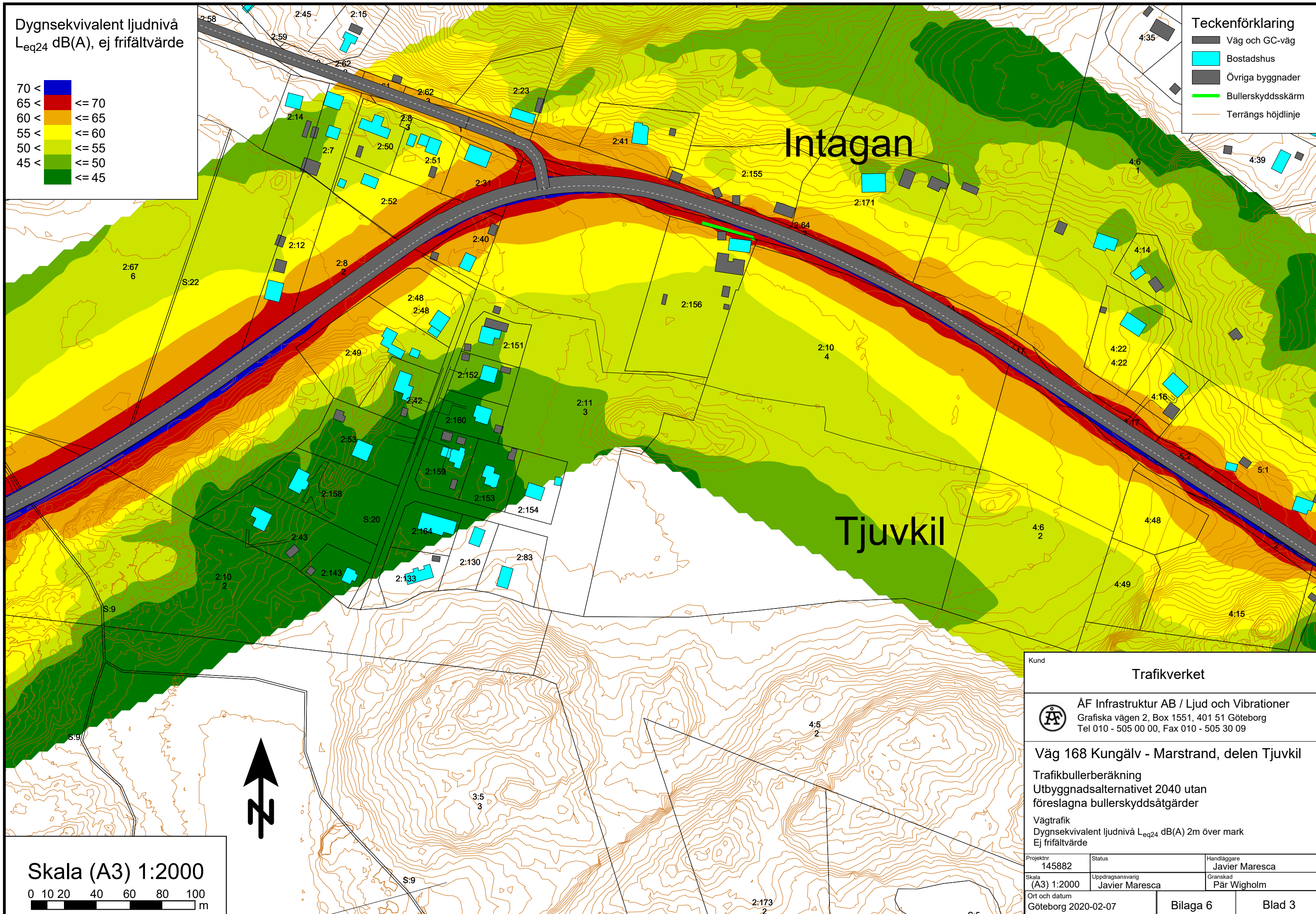
Kund		
Trafikverket		
AF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 utan föreslagna bullerskyddsåtgärder		
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum		
Göteborg 2020-02-07	Bilaga 6	Blad 2

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



Teckenförklaring

- Väg och GC-väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



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

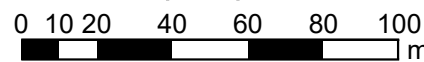
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil

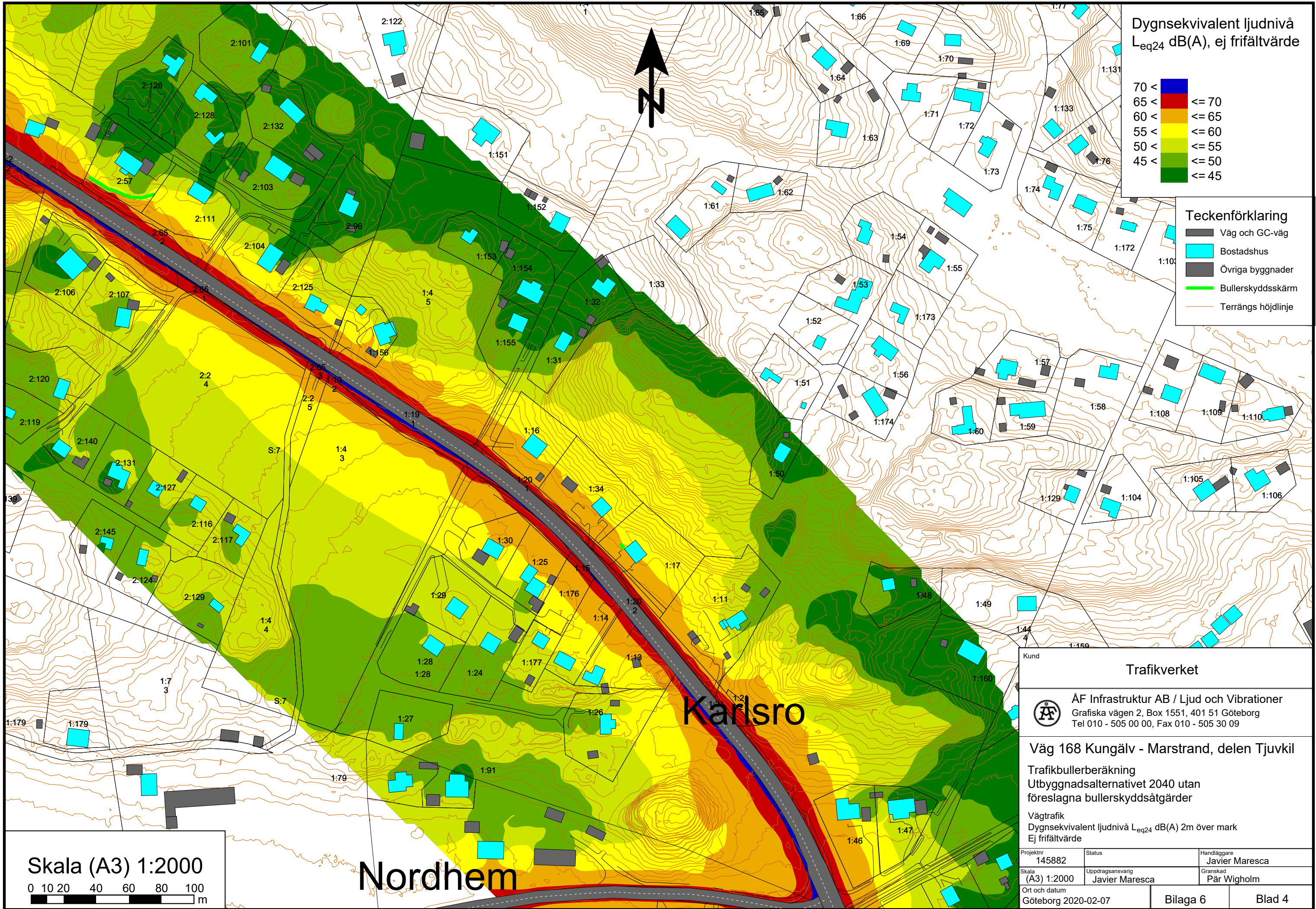
Trafikbullerberäkning
Utbyggnadsalternativet 2040 utan
föreslagna bullerskyddsåtgärder

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

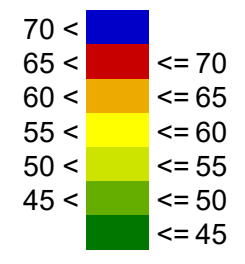
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-07	Bilaga 6	Blad 3

Skala (A3) 1:2000



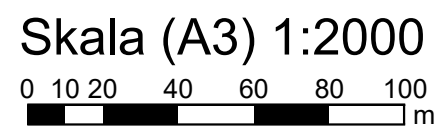


Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde

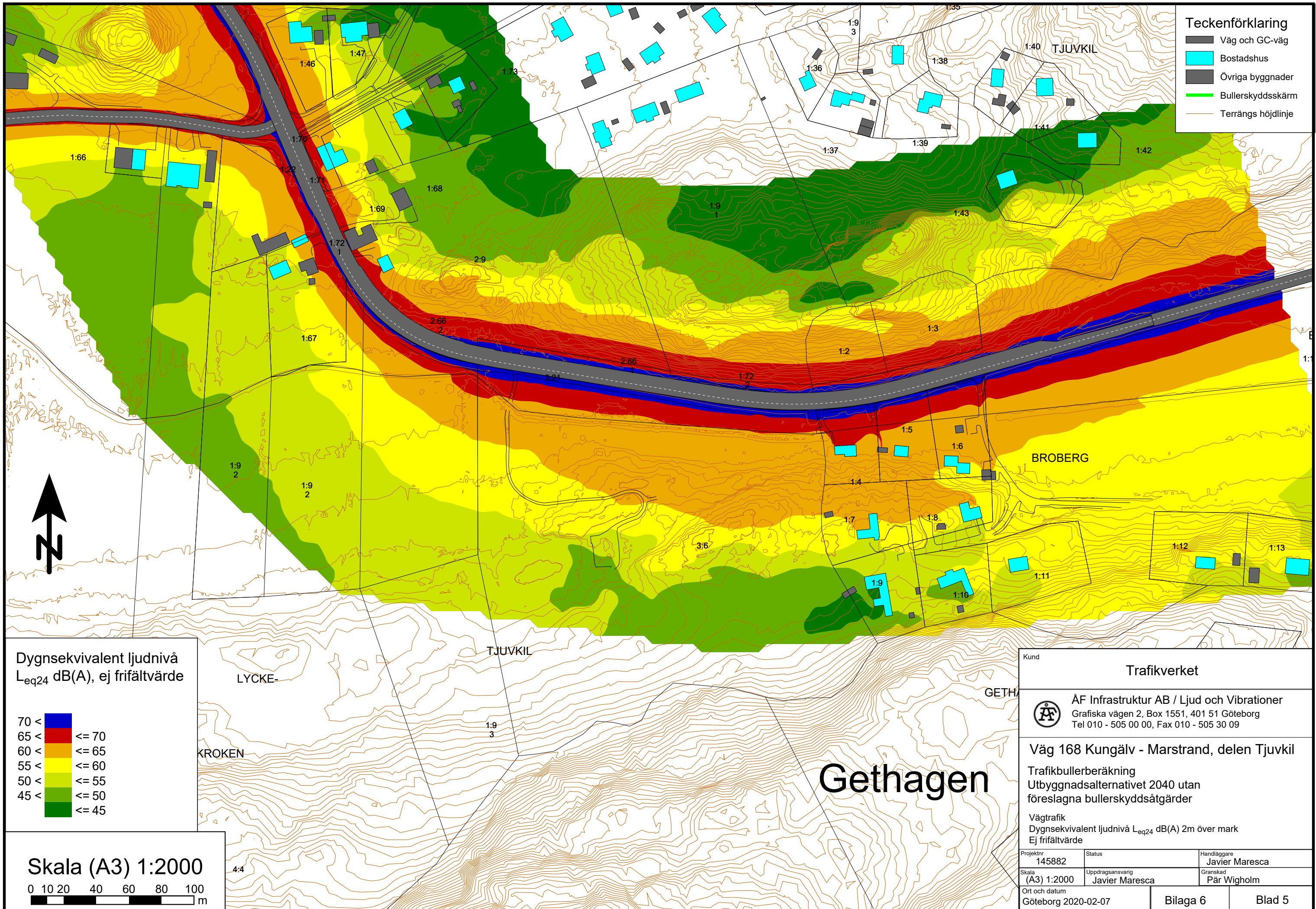


Teckenförklaring

- Väg och GC-väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



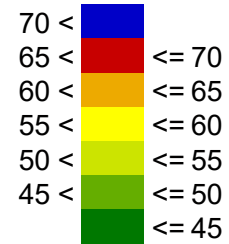
Kund		Trafikverket	
		ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09	
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil			
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 utan föreslagna bullerskyddsåtgärder			
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde			
Projektnr	145882	Status	Handläggare
Skala	(A3) 1:2000	Uppdragsansvarig	Javier Maresca
Ort och datum	Göteborg 2020-02-07	Granskad	Pär Wigholm
		Bilaga 6	Blad 4



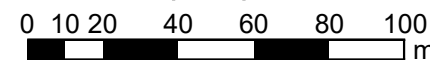
Teckenförklaring

- Väg och GC-väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

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

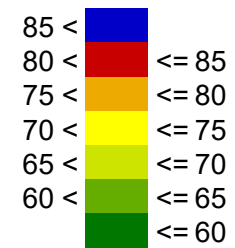


Skala (A3) 1:2000



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			
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil			
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 utan föreslagna bullerskyddsåtgärder			
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde			
Projektnr	145882	Status	Handläggare
Skala	(A3) 1:2000	Uppdragsansvarig	Javier Maresca
Ort och datum	Göteborg 2020-02-07	Granskad	Pär Wigholm
		Bilaga 6	Blad 5

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



Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Höjdlinje

Kockholmen

SPAGHAMN

SPAGHAMN

TJUVKIL

TJUVKIL

TJUVKIL

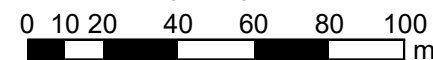
LYCKE-KROKEN

LYCKE-KROKEN

LYC

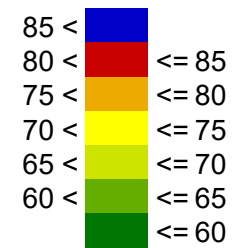


Skala (A3) 1:2000



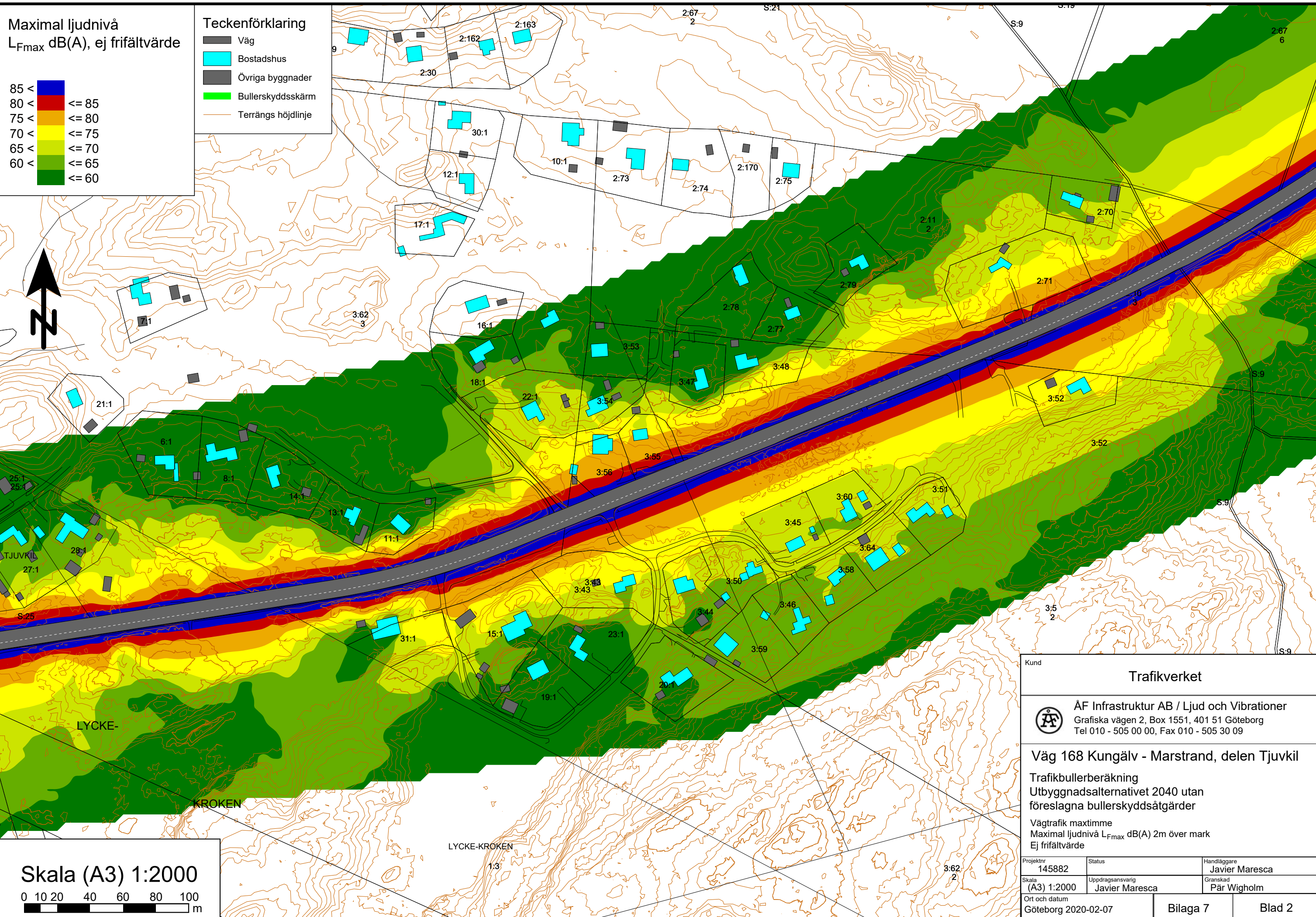
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 utan föreslagna bullerskyddsåtgärder Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L _{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum		
Göteborg 2020-02-07		
Bilaga 7		Blad 1

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

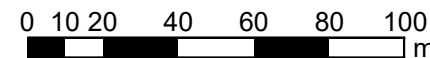


Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

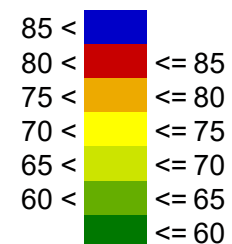


Skala (A3) 1:2000



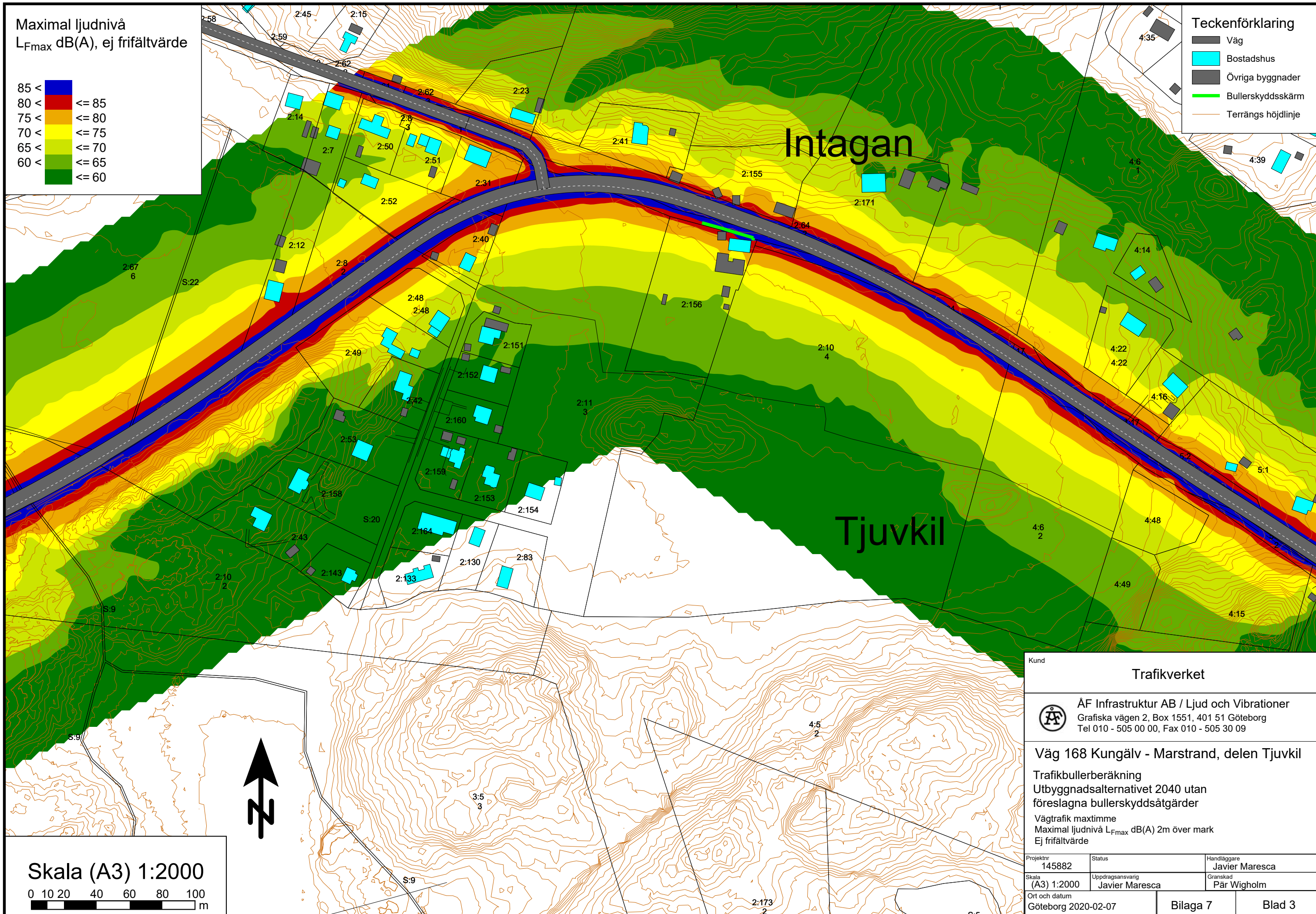
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 utan föreslagna bullerskyddsåtgärder		
Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L _{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum		
Göteborg 2020-02-07	Bilaga 7	Blad 2


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

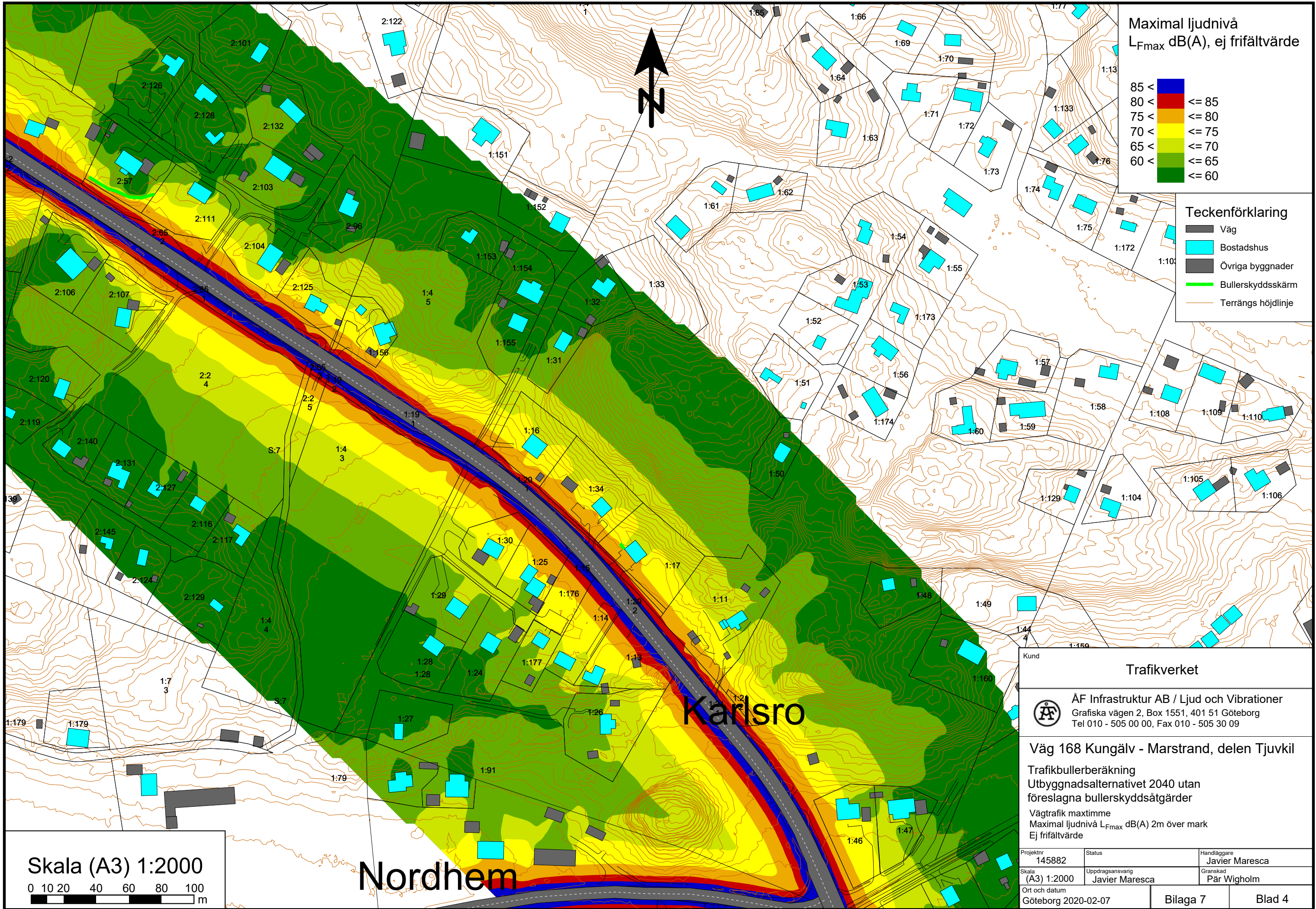


Teckenförklaring

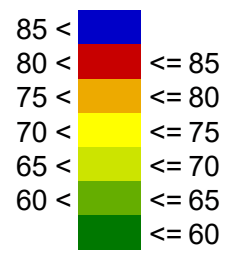
- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



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		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 utan föreslagna bullerskyddsåtgärder		
Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-07		Bilaga 7 Blad 3



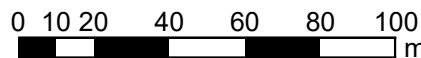
Maximal ljudnivå
 L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde



Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

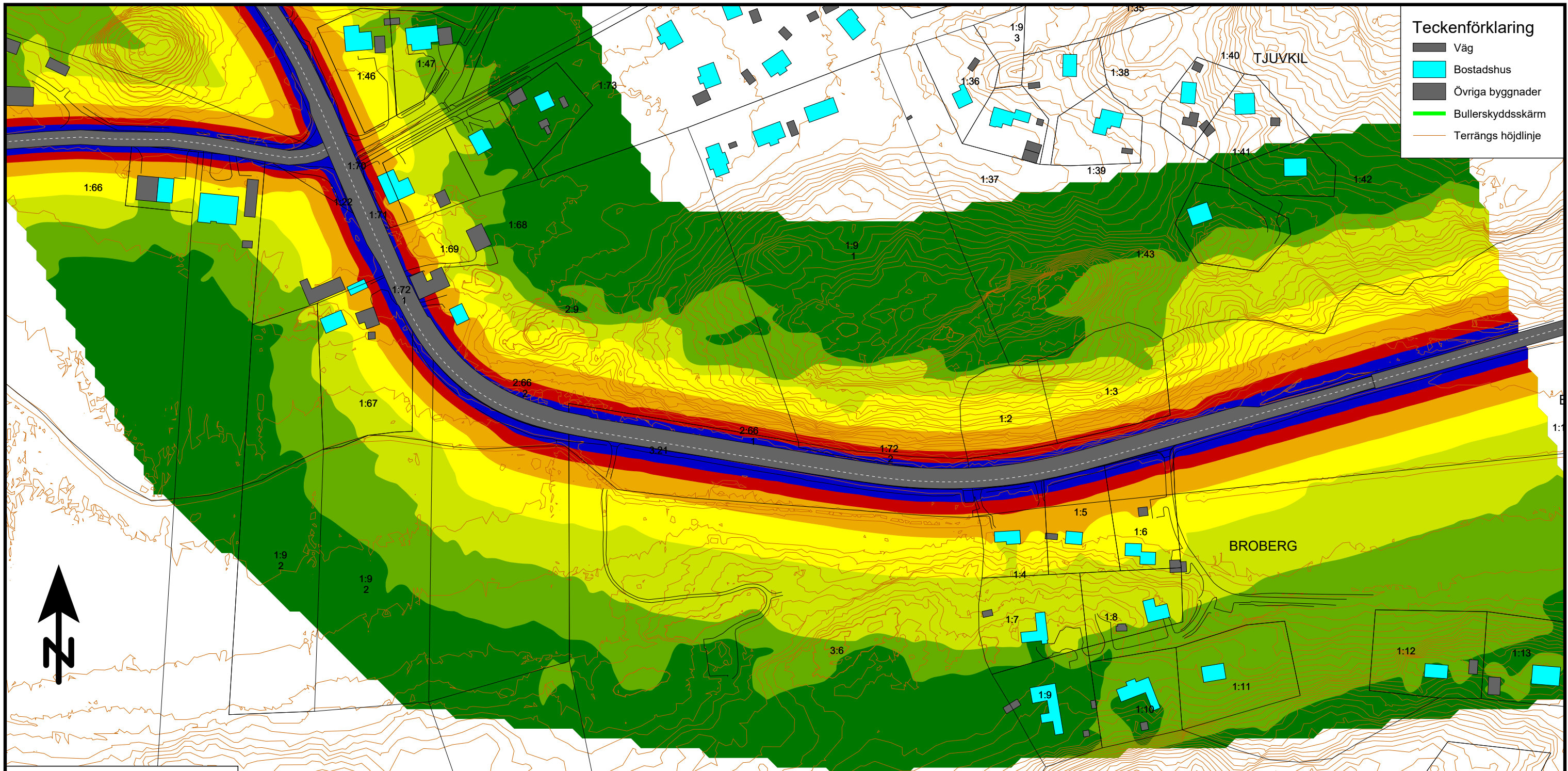
Skala (A3) 1:2000



Karlshem

Nordhem

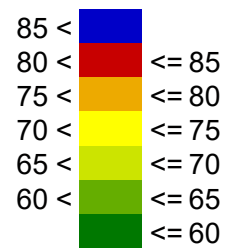
Kund		Trafikverket
AF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 utan föreslagna bullerskyddsåtgärder Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum	Bilaga 7	
Göteborg 2020-02-07	Blad 4	



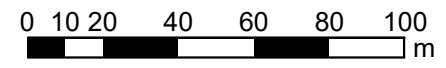
Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

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

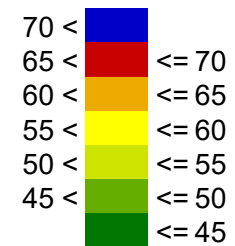


Skala (A3) 1:2000



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			
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil			
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 utan föreslagna bullerskyddsåtgärder			
Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde			
Projektnr	145882	Status	Handläggare
Skala	(A3) 1:2000	Uppdragsansvarig	Javier Maresca
Ort och datum	Göteborg 2020-02-07	Granskad	Pär Wigholm
		Bilaga 7	Blad 5

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



Teckenförklaring

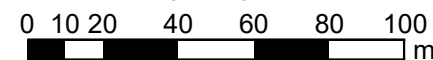
- Väg och GC-väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

Kockholmen

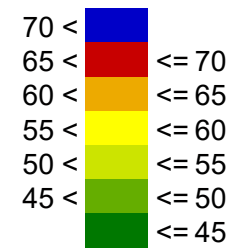
SPAGHAMN

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		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 inkl. föreslagna bullerskyddsåtgärder Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum	Bilaga 8	
Göteborg 2020-02-07	Blad 1	

Skala (A3) 1:2000

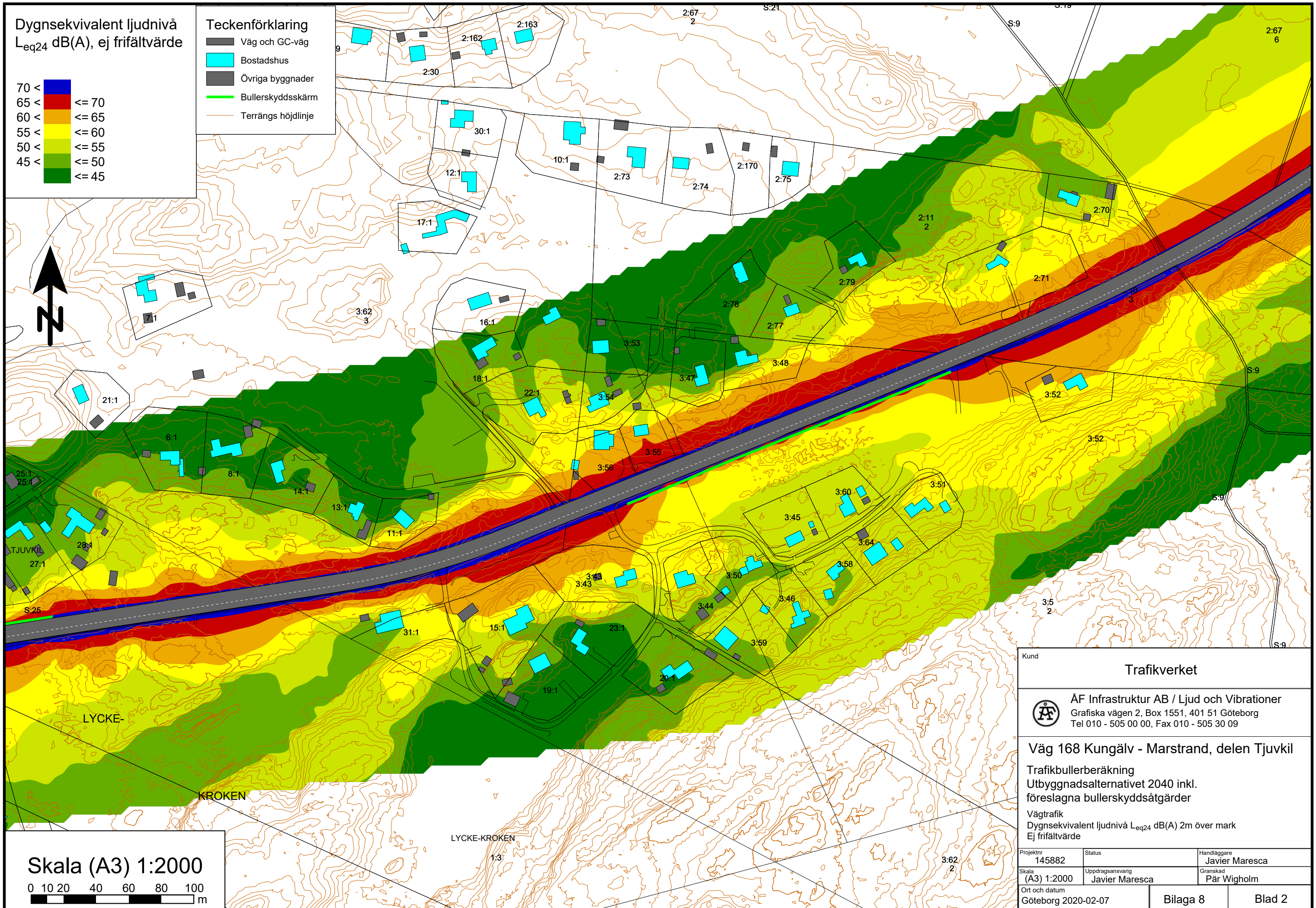


Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde



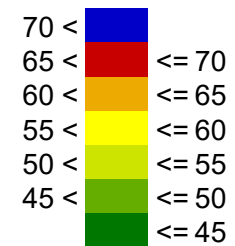
Teckenförklaring

- Väg och GC-väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



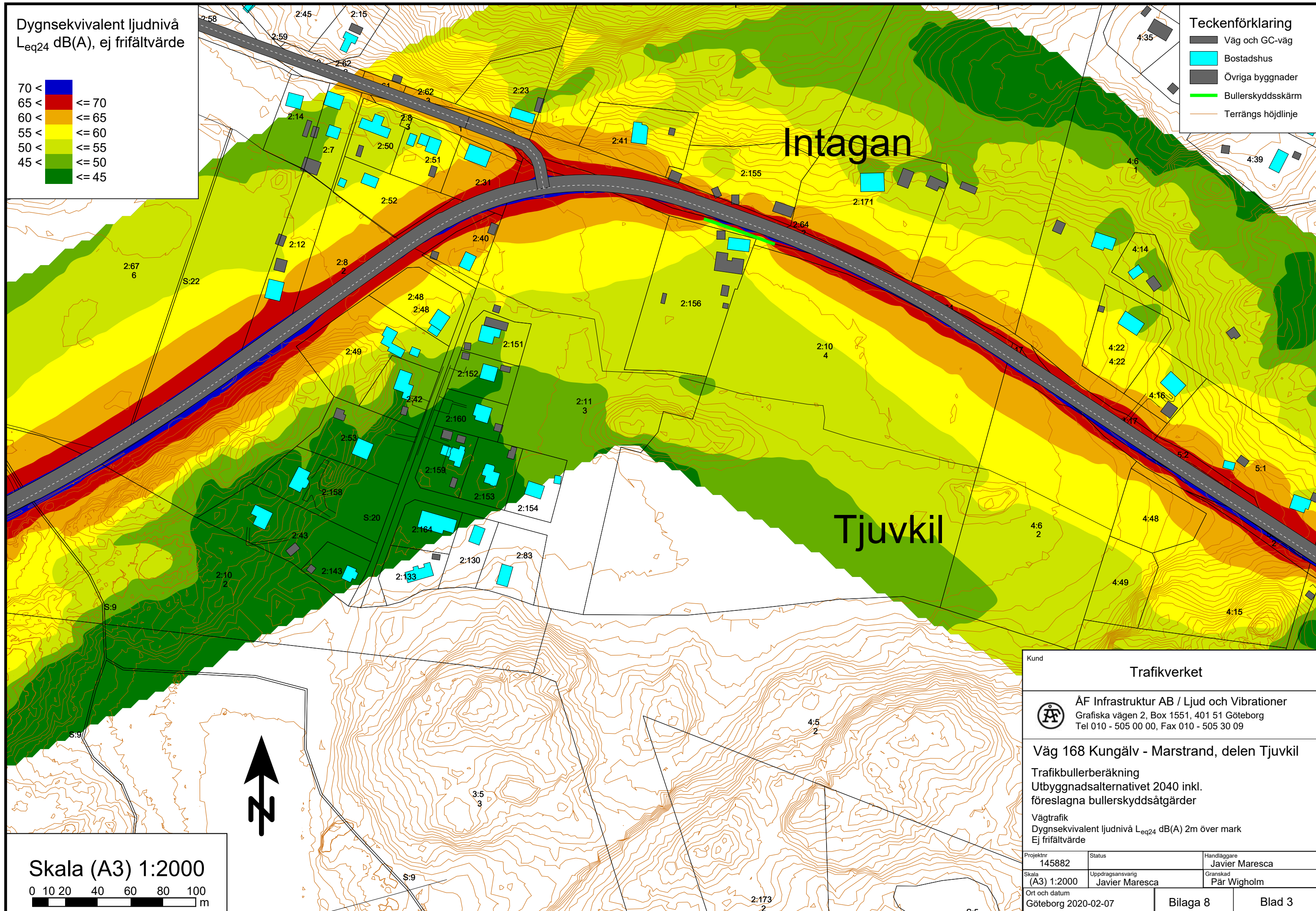
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 inkl. föreslagna bullerskyddsåtgärder		
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig	Granskad
	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum		
Göteborg 2020-02-07	Bilaga 8	Blad 2

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

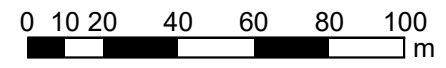


Teckenförklaring

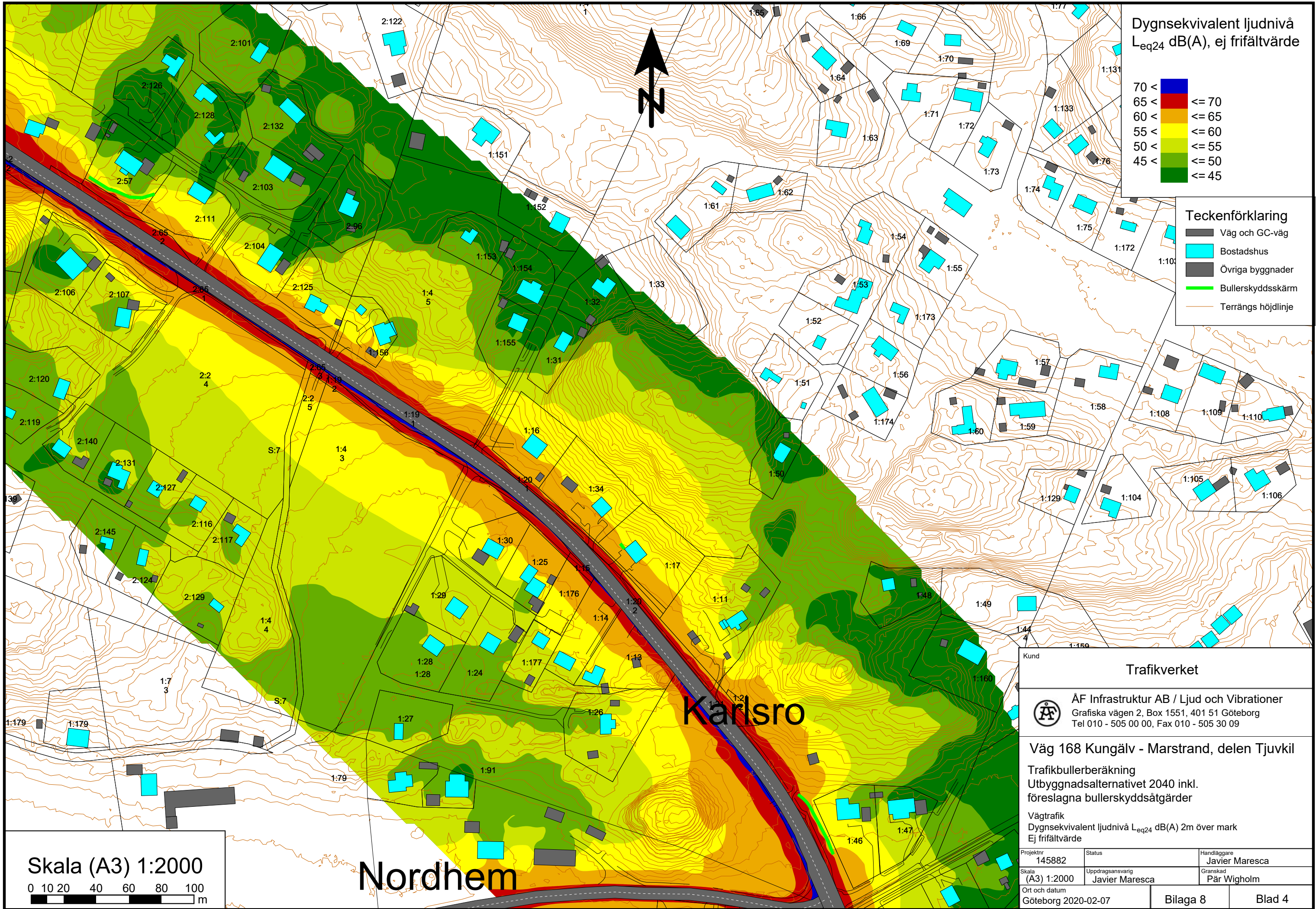
- Väg och GC-väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



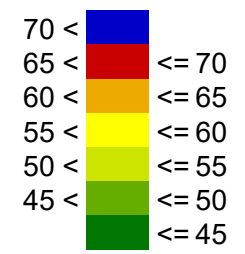
Skala (A3) 1:2000



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		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 inkl. föreslagna bullerskyddsåtgärder		
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr. 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-07	Bilaga 8	Blad 3

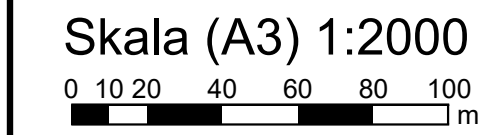


Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq24} dB(A), ej frifältvärde

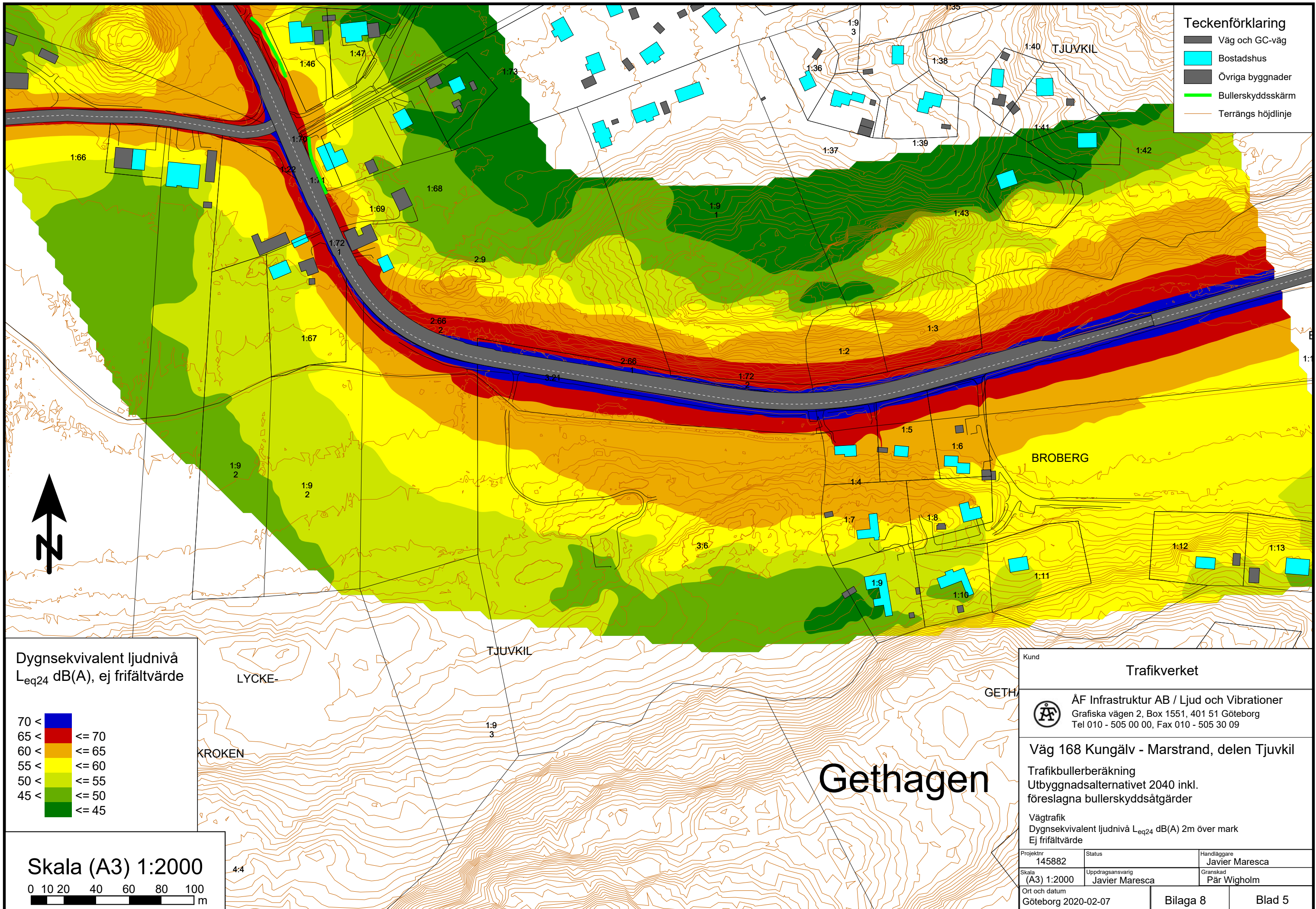


Teckenförklaring

- Väg och GC-väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



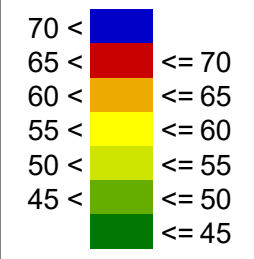
Kund		Trafikverket	
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil	
		Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 inkl. föreslagna bullerskyddsåtgärder	
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde			
Projektnr	145882	Status	Handläggare
Skala	(A3) 1:2000	Uppdragsansvarig	Javier Maresca
Ort och datum	Göteborg 2020-02-07	Granskad	Pär Wigholm
		Bilaga 8	Blad 4



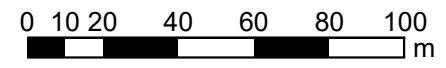
Teckenförklaring

- Väg och GC-väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

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

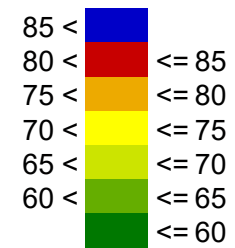


Skala (A3) 1:2000



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			
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil			
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 inkl. föreslagna bullerskyddsåtgärder			
Vägtrafik Dygnsekvivalent ljudnivå L_{eq24} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde			
Projektnr	Status	Handläggare	
145882		Javier Maresca	
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad	
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm	
Ort och datum	Bilaga 8	Blad 5	
Göteborg 2020-02-07			

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



Teckenförklaring

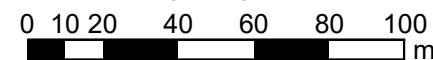
- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Höjdlinje

Kockholmen

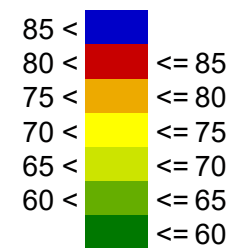
SPAGHAMN

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		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 inkl. föreslagna bullerskyddsåtgärder Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L _{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum		
Göteborg 2020-02-07		
Bilaga 9		Blad 1

Skala (A3) 1:2000

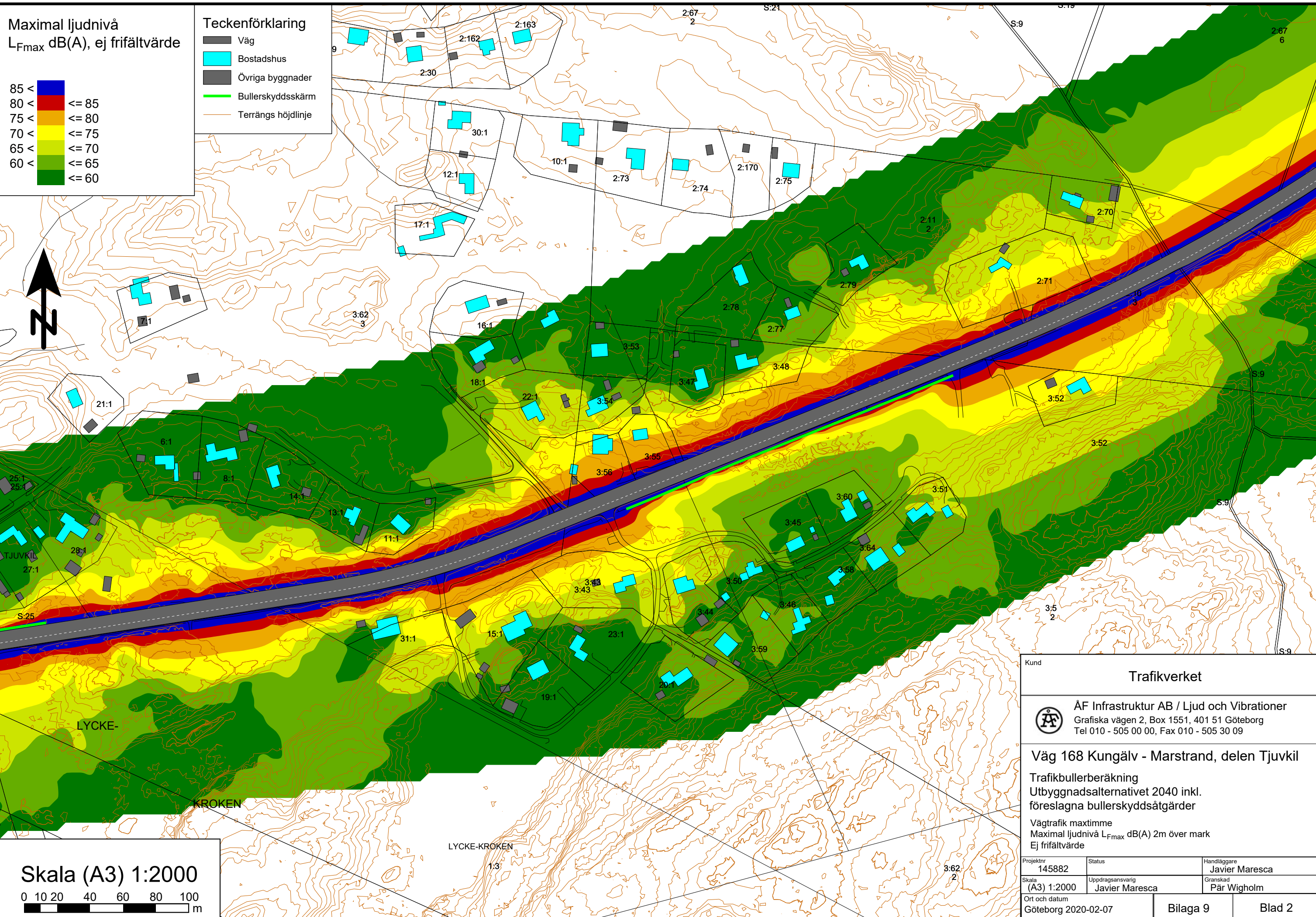


Maximal ljudnivå
L_{Fmax} dB(A), ej frifältvärde

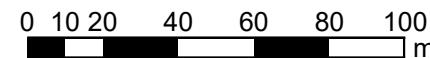


Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

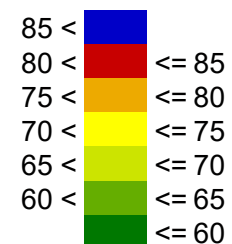


Skala (A3) 1:2000



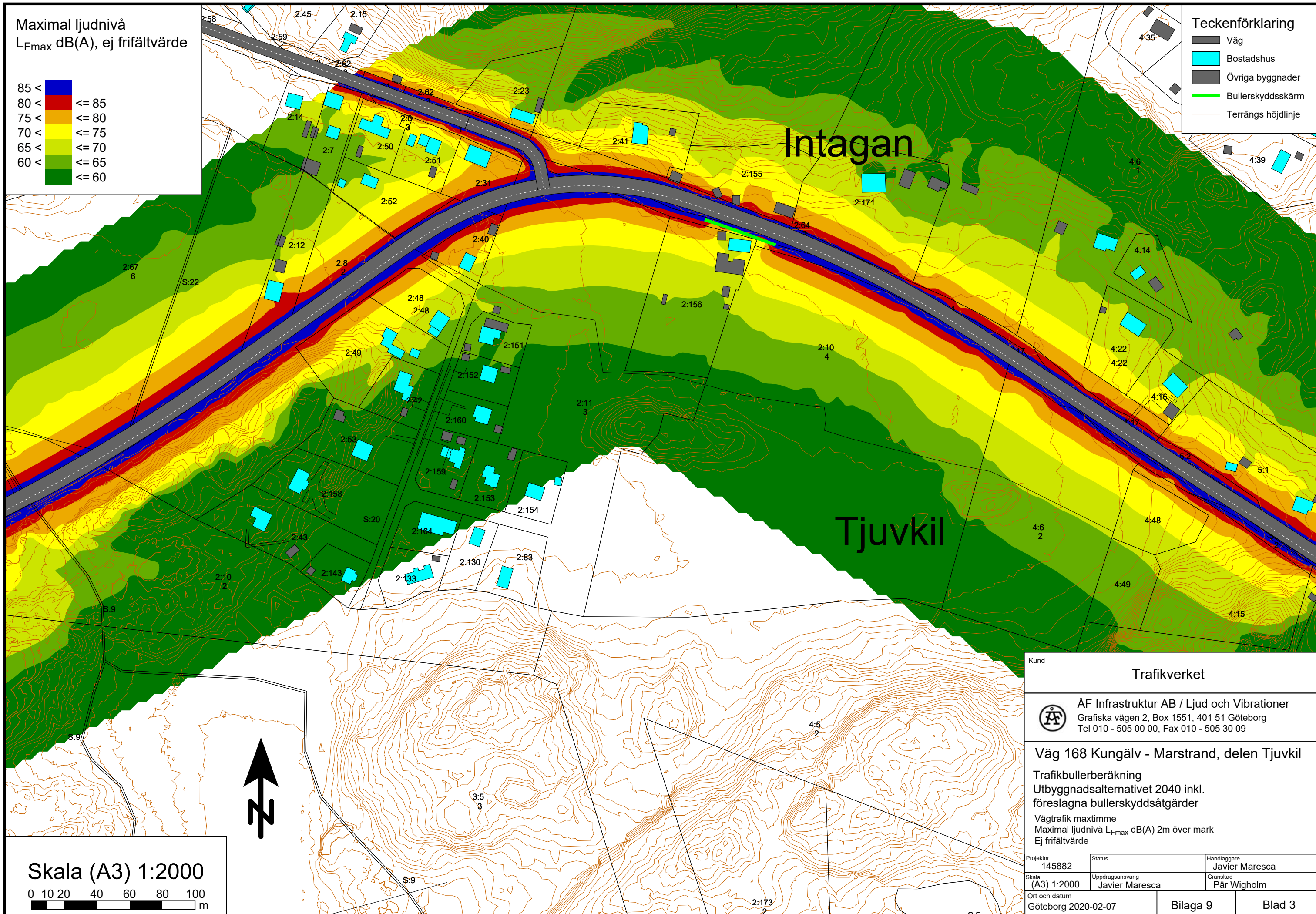
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 inkl. föreslagna bullerskyddsåtgärder Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L _{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum	Bilaga 9	
Göteborg 2020-02-07	Blad 2	

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

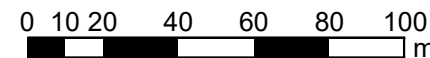


Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje



Skala (A3) 1:2000



Kund
Trafikverket

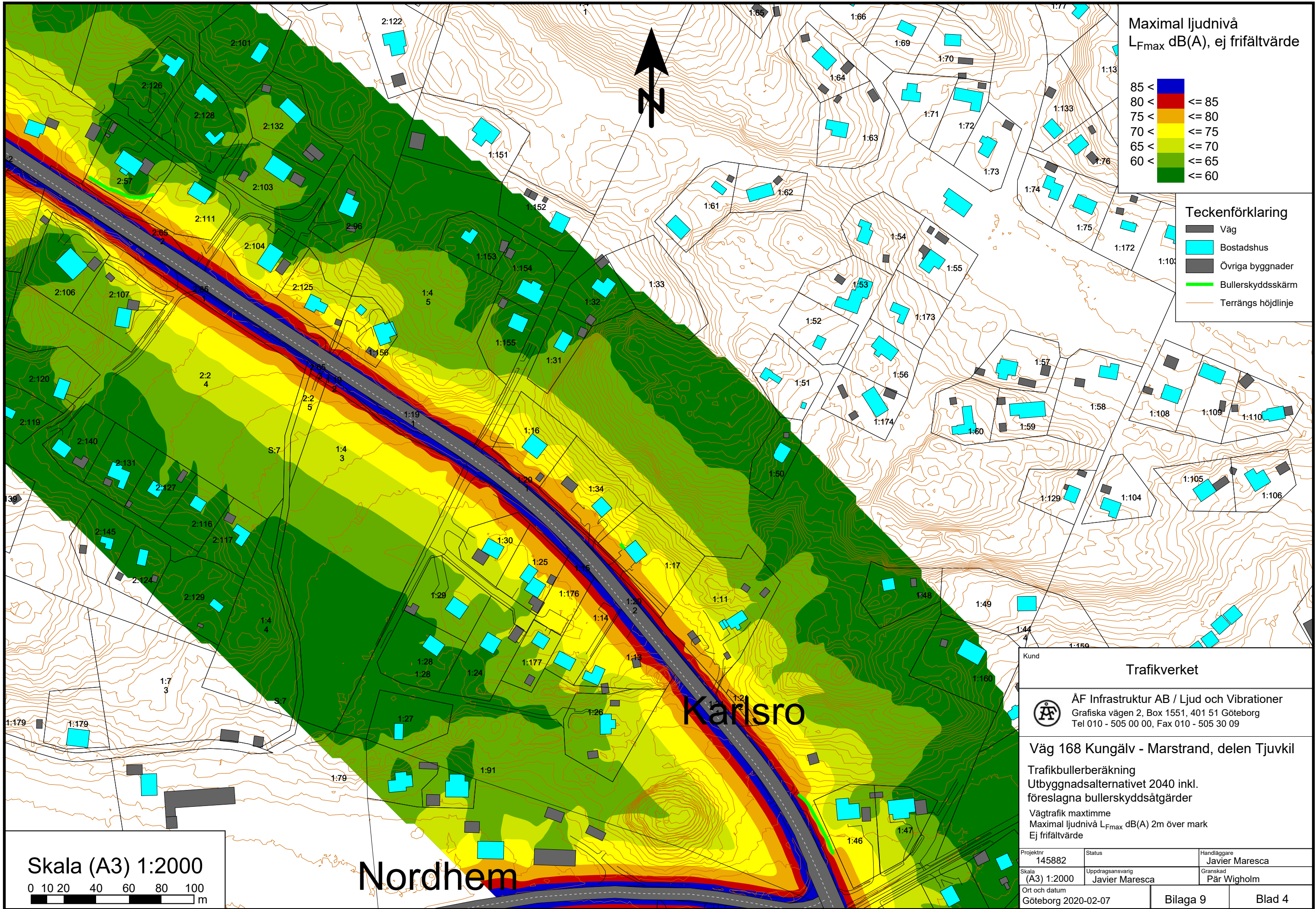
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil

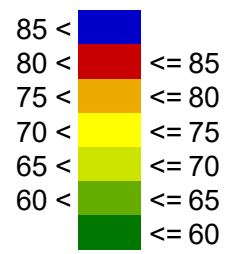
Trafikbullerberäkning
Utbyggnadsalternativet 2040 inkl.
föreslagna bullerskyddsåtgärder

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

Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-07	Bilaga 9	Blad 3



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

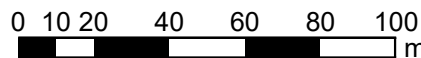


Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

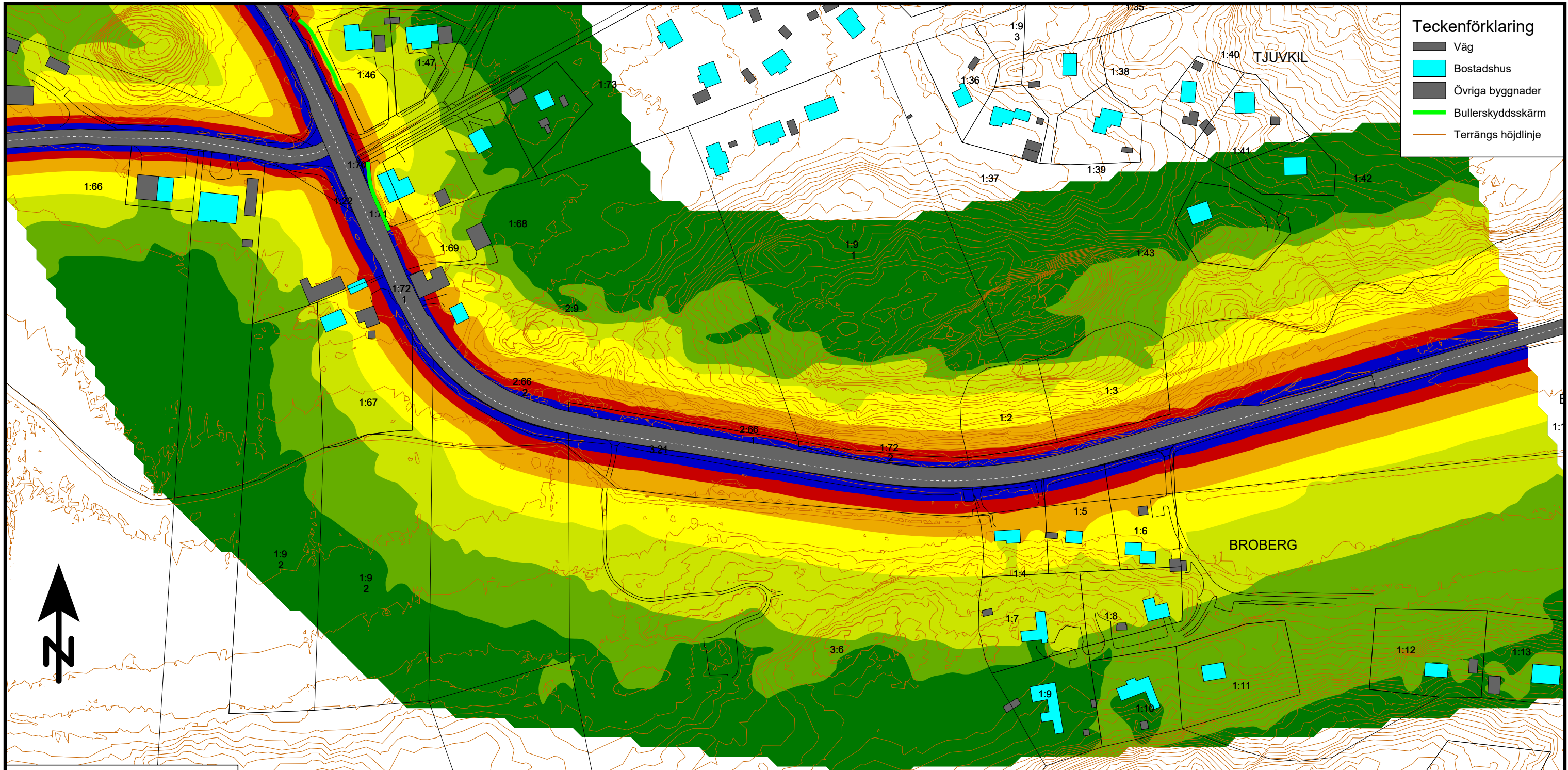
Kund		Trafikverket	
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09			
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil			
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 inkl. föreslagna bullerskyddsåtgärder			
Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde			
Projektnr	Status	Handläggare	
145882		Javier Maresca	
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad	
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm	
Ort och datum		Bilaga 9	Blad 4
Göteborg 2020-02-07			

Skala (A3) 1:2000



Nordhem

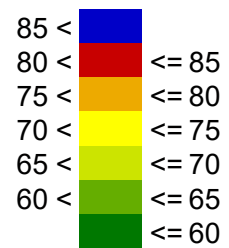
Karlsro



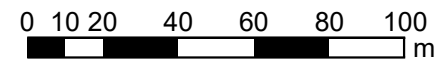
Teckenförklaring

- Väg
- Bostadshus
- Övriga byggnader
- Bullerskyddsskärm
- Terrängs höjdlinje

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







Skala (A3) 1:2000



Kund		Trafikverket	
AF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09			
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil			
Trafikbullerberäkning Utbyggnadsalternativet 2040 inkl. föreslagna bullerskyddsåtgärder			
Vägtrafik maxtimme Maximal ljudnivå L_{Fmax} dB(A) 2m över mark Ej frifältvärde			
Projektnr	145882	Status	Handläggare
Skala	(A3) 1:2000	Uppdragsansvarig	Javier Maresca
Ort och datum	Göteborg 2020-02-07	Granskad	Pär Wigholm
		Bilaga 9	Blad 5

Teckenförklaring

-  Bullerberört område
-  Bullerberört bostadshus Steg A
-  Bullerberört bostadshus Steg B-E
-  Övriga byggnader

Kockholmen

SPAGHAMN

SPAGHAMN

TJUVKIL

TJUVKIL

LYCKE-KROKEN

LYCKE-KROKEN

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

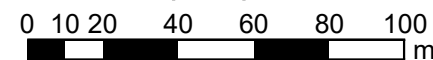
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil

Trafikbullerberäkning
Bullerberörda bostadshus
Utbyggnadsalternativet 2040

Bullerberört område $L_{eq24} > 55$ dB(A) 2m över mark

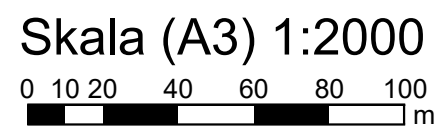
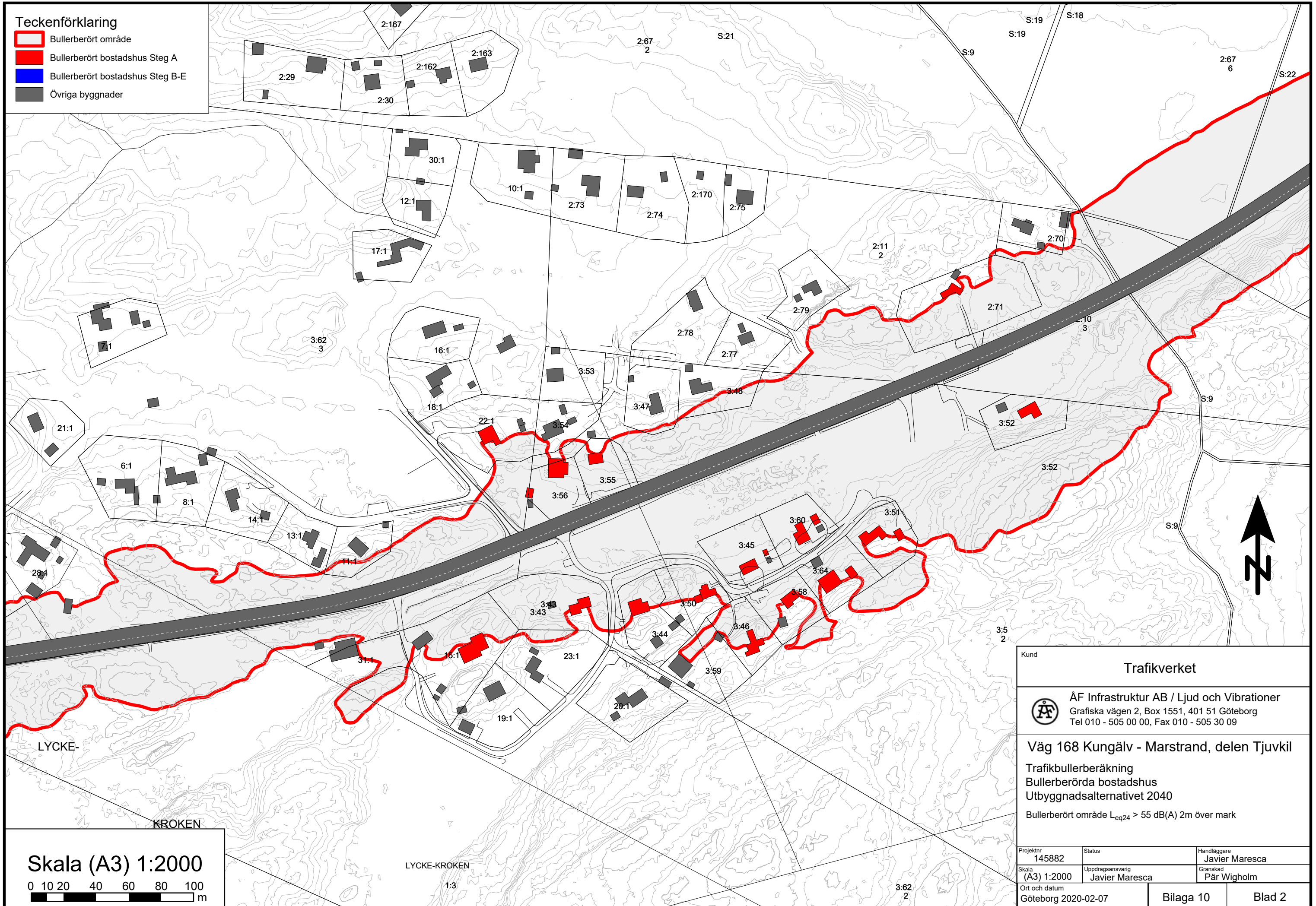
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-07		Bilaga 10
		Blad 1

Skala (A3) 1:2000



Teckenförklaring

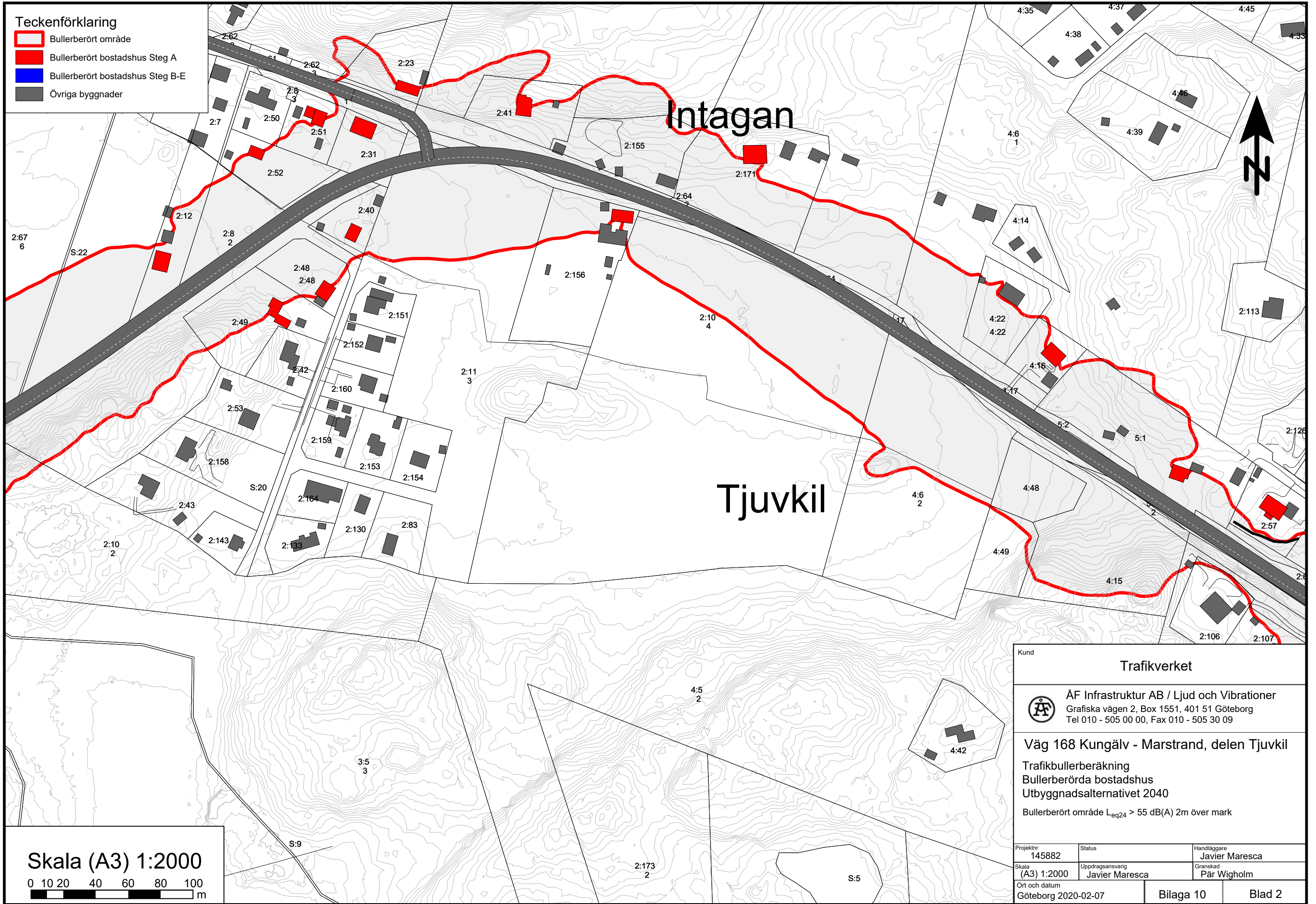
- Bullerberört område
- Bullerberört bostadshus Steg A
- Bullerberört bostadshus Steg B-E
- Övriga byggnader



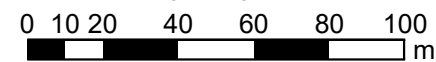
Kund		
Trafikverket		
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil Trafikbullerberäkning Bullerberörda bostadshus Utbyggnadsalternativet 2040 Bullerberört område $L_{eq24} > 55$ dB(A) 2m över mark		
Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-07		Bilaga 10 Blad 2

Teckenförklaring

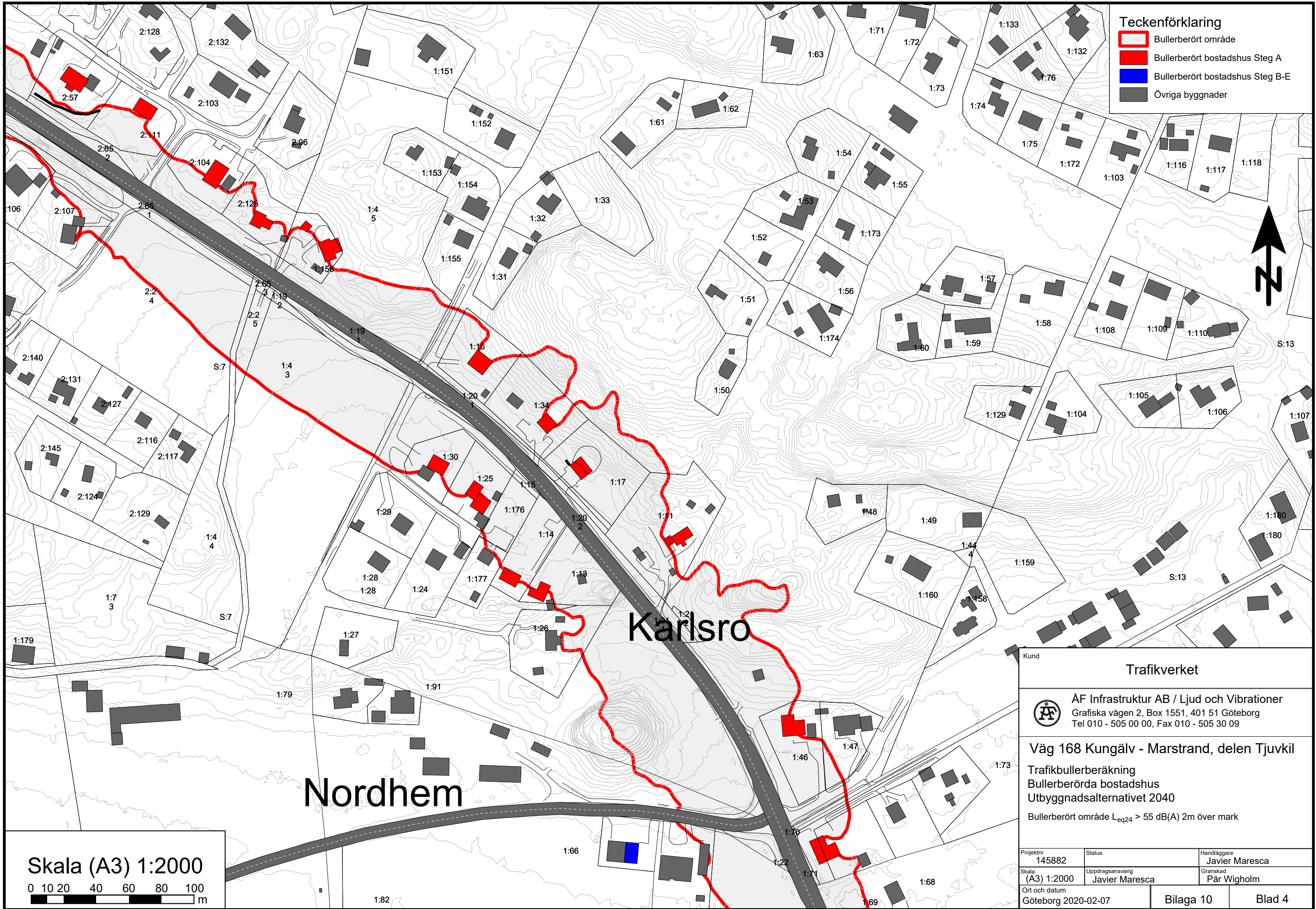
- Bullerberört område
- Bullerberört bostadshus Steg A
- Bullerberört bostadshus Steg B-E
- Övriga byggnader



Skala (A3) 1:2000



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		
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil		
Trafikbullerberäkning Bullerberörda bostadshus Utbyggnadsalternativet 2040 Bullerberört område $L_{eq24} > 55$ dB(A) 2m över mark		
Projektnr	Status	Handläggare
145882		Javier Maresca
Skala (A3)	Uppdragsansvarig	Granskad
1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm
Ort och datum	Bilaga 10	Blad 2
Göteborg 2020-02-07		

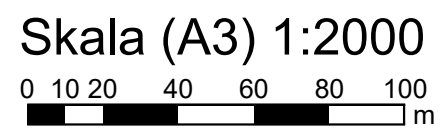


Teckenförklaring

	Bullerberört område
	Bullerberört bostadshus Steg A
	Bullerberört bostadshus Steg B-E
	Övriga byggnader

Nordhem

Karlsro



Kund Trafikverket

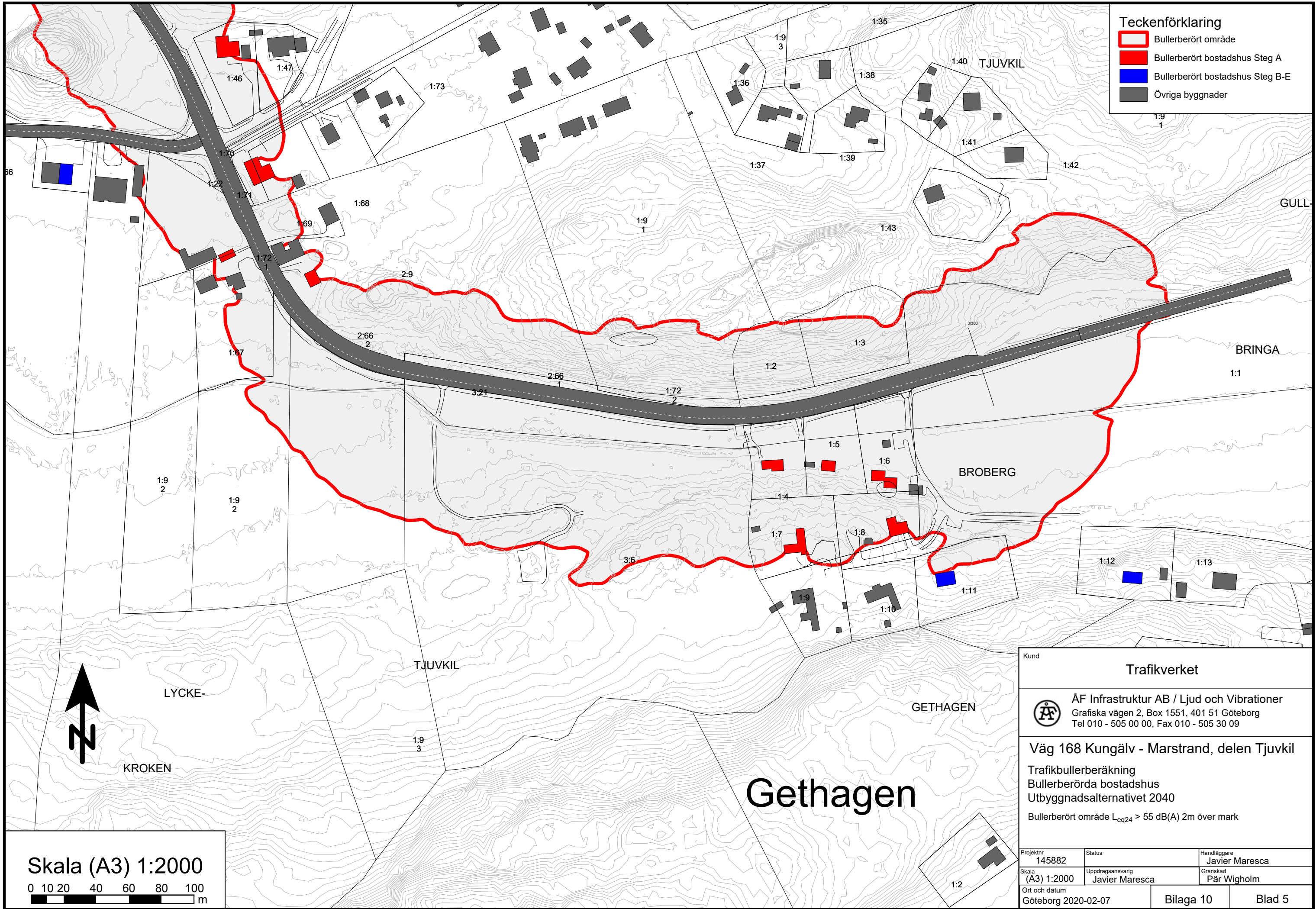
ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer
 Grafiska vägen 2, Box 1551, 401 51 Göteborg
 Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09

Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil

Trafikbullerberäkning
 Bullerberörda bostadshus
 Utbyggnadsalternativet 2040

Bullerberört område $L_{eq24} > 55 \text{ dB(A) } 2\text{m över mark}$

Projektnr 145882	Status	Handläggare Javier Maresca
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Javier Maresca	Granskad Pär Wigholm
Ort och datum Göteborg 2020-02-07		Bilaga 10 Blad 4

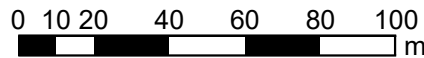


Teckenförklaring

	Bullerberört område
	Bullerberört bostadshus Steg A
	Bullerberört bostadshus Steg B-E
	Övriga byggnader



Skala (A3) 1:2000



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	
Väg 168 Kungälv - Marstrand, delen Tjuvkil Trafikbullerberäkning Bullerberörda bostadshus Utbyggnadsalternativet 2040 Bullerberört område $L_{eq24} > 55 \text{ dB(A) } 2\text{m}$ över mark			
Projektnr	Status	Handläggare	
145882		Javier Maresca	
Skala	Uppdragsansvarig	Granskad	
(A3) 1:2000	Javier Maresca	Pär Wigholm	
Ort och datum		Bilaga 10	Blad 5
Göteborg 2020-02-07			