



rapport 2015-07-02.

1 (28)

Handläggare  
Perry Ohlsson

Tel +46 10 505 84 38

Mobil +46 (0)70 184 74 38

Fax +46 10 505 30 09

perry.ohlsson@afconsult.com

Datum  
2015-07-02

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

EQC Väst AB

Uppdragsnr  
588676

E20 Tollered-Ingared  
Underlagsrapport bullerskyddsåtgärder  
Josefin Grönlund  
Uppdragsansvarig

# E20 Tollered-Ingared, Underlagsrapport bullerskyddsåtgärder

## 1 Förutsättningar

### 1.1 Bakgrund och syfte

Detta PM upprättades först som bilaga till MKB, men har reviderats efter det till följd av synpunkter efter granskningssamråd och nya beslut om inventeringar och åtgärder. Detta PM beskriver förutsättningar för åtgärdsberäkningarna, valda bullerskyddsåtgärder, redovisning av bortvalda alternativ och varför de har valts bort, bullerberäkningar och bullerkartor samt bostadshus som har inventerats.

### 1.2 Riktvärden

Följande förutsättningar avseende riktvärden för trafikbuller gäller för projektet.

Riksdagen har angett riktvärden för trafikbuller. Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnad av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

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



# RAPPORT 2015-07-02.

2 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

Projektet anses vara väsentlig ombyggnad. Man bör dock ta hänsyn till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt när man tillämpar riktvärdena vid åtgärder på vägar och järnvägar. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

Inriktningen är att i första hand eftersträva dessa riktvärden när ny järnväg eller väg byggs.

Trafikverkets (tidigare Vägverkets) råd för hur riktvärdena för vägtrafik tillämpas innebär att:

- riktvärdet 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid får överskridas högst fem gånger per natt (kl 22–06)
- 70 dB(A) maximalnivå vid en uteplats i anslutning till en bostad får överskridas högst fem gånger per timme.

För att kunna hantera åtgärder inom projektet där det kan vara svårt att klara utomhusnivåer med rimliga tekniska, ekonomiska åtgärder samt att påverkan på landskapsbild och gestaltning blir för stor har bedömningsunderlag lämnats från Trafikverket. Nedanstående avstegsbedömning avseende åtgärder har erhållits från Thomas Grönlund och Katrin Nielsen, miljöspecialister inom Trafikverket.

Vid väsentlig ombyggnad av väg ska Trafikverkets strävan vara att så långt det är tekniskt genomförbart och ekonomiskt rimligt med hänsyn till den miljömässiga nyttan göra bullerreducerande åtgärder så att riktvärdena 55 dBA ekvivalent utomhus (24h) vid fasad, 70 dBA max och 55 dBA ekvivalent vid uteplats, 30 dBA ekvivalent (24 h) inomhus i bostadsrum och 45 dBA max inomhus i bostadsrum inte överskrids.

Följande avstegstrappa för bostäder, skolor och undervisningslokaler samt vårdlokaler kan utgöra stöd vid bedömning av åtgärdsval vid bebyggelseområden och är ett viktigt komplement till bedömningen av ekonomisk rimlighet vid planeringsfallen NY och VÄSENTLIG OMBYGGNAD av väg och järnväg vid bebyggelse.

- Inga avsteg. Utför åtgärder så att samtliga riktvärden för bostäder, skolor och undervisningslokaler samt vårdlokaler innehålls.
- Avsteg 1. Avkall görs på att innehålla den ekvivalenta ljudnivån utomhus på 55 dBA vid fasad.
- Avsteg 2. Avkall görs inkluderat ovanstående på att innehålla den maximala ljudnivån 70 dBA utomhus på uteplats.
- Avsteg 3. Avkall görs inkluderat ovanstående även på att innehålla 55 dBA som ekvivalent ljudnivå utomhus på uteplats
- Avsteg 4. Avkall görs inkluderat ovanstående även på att innehålla 45 dBA som maximal ljudnivå inomhus.
- Avsteg 5. Avkall görs inkluderat ovanstående även på att innehålla 30 dBA som ekvivalent ljudnivå inomhus.

Avsteg görs i och med avsteg 5 på samtliga riktvärden. Här bör gälla att åtgärden ska utföras så att den maximala ljudnivån inomhus inte överskrider 50 dBA.



# RAPPORT 2015-07-02.

3 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

Beslut om skyddsåtgärder ska föregås av ett övervägande om ekonomisk rimlighet.

Revidering av denna rapport har gjorts 2015-09-14, 2015-11-19, 2016-03-15 samt 2017-06-05. 2015-11-19 gjordes justering av vissa redovisade bullernivåer i bilaga 1 och 2 samt justering enligt ett beslut från Trafikverket där fasadåtgärder föreslås även för de hus som ännu inte har inventerats. Bilaga 1 har justerats med avseende på denna ändring där ytterligare 42 hus föreslås få fasadåtgärder. 2016-03-15 har justering gjorts i tabell 2, bilaga 1 och 2. 2017-06-05 gjordes justeringar avseende avvikelser mellan olika dokument i vägplanen samt justering av beslut av åtgärder efter samrådssynpunkter.

## 1.3 Bullerberäkningar

Beräkning av vägtrafikbuller har utförts enligt den "Nordiska beräkningsmodellen" för vägtrafik, rapport 4635, från Naturvårdsverket. Som hjälp för beräkningarna har beräkningsprogrammet SoundPLAN version 7,1 använts.

Som underlag för beräkningarna har följande underlag använts:

- digitalt kartmaterial
- trafikdata

Kartmaterial har erhållits från EQC Väst och har bestått av grundkarta med befintliga förhållanden innehållande vägar, höjdkurvor, byggnader, vattendrag, befintliga bullerskydd, fastighetsbeteckningar mm. För föreslagen utbyggnad har underlag om projekterade vägar även erhållits.

Trafikdata har även erhållits från EQC Väst och beskriver trafik för nuläge, nollalternativ och utbyggnad. Trafikdata innehåller uppgifter om årsmedeldygnstrafik, skyltad hastighet och andel tung trafik. Enbart trafik på E20 samt väg 1668 har ingått i beräkningarna.

I samband med utbyggnad av E20 stängs av-/påfarter till väg 1668-Kärrbogata på både västra och östra sidan av E20. Trafiken på väg 1668-Kärrbogata bedöms då minska till hälften. Hastigheten antas även sänkas till 60 km/h för både Nollalternativet och Utbyggnadsalternativet.



# RAPPORT 2015-07-02.

4 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

**Tabell 1: Trafikdata**

Fall	Årsmedeldygnstrafik, fordon per dygn	Hastighet	Andel tung trafik
E20 - Nuläge	17 700	90 km/h	12,5 %
E20 - Nollalternativ år 2040	26 300	80 km/h	13 %
E20 Utbyggnad år 2040	26 300	100/90 km/h <sup>1</sup>	13 %
Väg 1668 - Nuläge	160	70 km/h	3 %
Väg 1668 – Nollalternativ år 2040	160	60 km/h	3 %
Väg 1668 – Utbyggnad år 2040	80	60 km/h	3 %

<sup>1</sup>Tung trafik antas ha begränsad hastighet 90 km/h

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad till avstånd upp till 300 m mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindförhållanden (0-3 m/s) medvind eller vid motsvarande temperaturgradienter.

## 1.4 Samhällsekonomiska åtgärder

För att kunna bedöma nyttan med föreslagna bullerskyddsåtgärder i projektet har en översiktlig samhällsekonomisk beräkning gjorts. Beräkningen utgår från Trafikverkets analysverktyg BUSE (version 2,21), längd och höjd på föreslagna bullerskydd samt vilken bullerdämpning varje bostad får med föreslagna åtgärder. Med dessa ingångsvärden har schablonmässigt bullerkostnaden för varje bostad beräknas. Enligt ASEK5 (ASEK=Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyl- och analysmetoder inom transportområdet) kan en kostnad sättas på varje boende i en bostad baserat på bullernivån (schablonvärde 2,5 boende per bostadshus har använts i beräkningarna). Här kan man sätta ett ekonomiskt värde på skillnaden före-efter en åtgärd och jämföra detta med kostnaden för åtgärder. Man kan beräkna kvoten mellan nyttan och investeringen den s k nettonuvärdeskvoten (NNK). Blir det ett värde = 0 eller positivt kan man säga att åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam. Får man ett negativt värde överstiger kostnaden för åtgärden dess lönsamhet. Vid bedömning av åtgärder bör värdering göras mot projektmål, att klara definierade ljudnivåer, att det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Åtgärder med en liten negativ nettonuvärdeskvot har accepterats i det här projektet då den ändå ansetts vara samhällsekonomiskt rimlig.

Kostnad för att byta fönster uppskattas till 12 000 kr/fönster med en standardstorlek på 1,6 kvm. Här inräknas kostnad för entreprenad, projektering, byggledning och besiktning.

Kostnad för uteplatsåtgärd uppskattad till 60-100 000 kr per uteplats.



# RAPPORT 2015-07-02.

5 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

Angivna kostnader för bullerskärmar avser byggkostnad och uppgår till 2500 kr per kvadratmeter skärm.

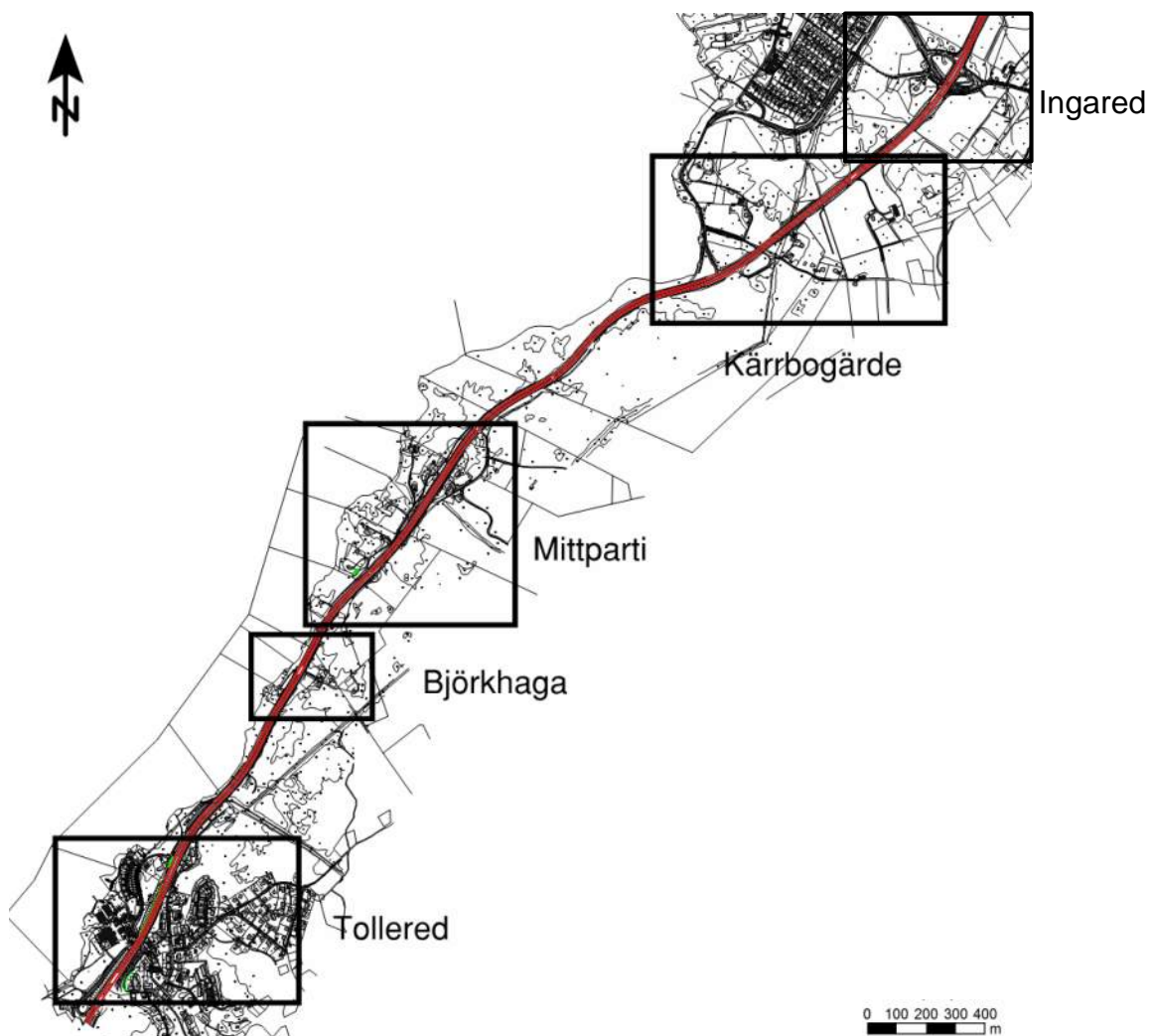
## 2 Föreslagna åtgärder

Nedan beskrivs åtgärdsförslag med bullerskärm och fasadåtgärder för bostäder nära E20 och där riktvärdena för trafikbuller beräknas överskridas. I Tollered föreslås åtgärder med bullerskärm nära E20. Här är det aktuellt att även åtgärda fasader för vissa hus. För övriga fastigheter utmed sträckan och med nivåer över riktvärdena föreslås fasadåtgärder vilket oftast innebär fönster- och ventilbyte. Men i utsatta lägen kan även komplettering av väggar behövas. För vissa fastigheter kan även åtgärder på uteplats vara tänkbara.

Enligt beslut från Trafikverket föreslås fasadåtgärder även för de hus som ännu inte har inventerats. Bilaga 1 har justerats med avseende på denna förändring.

Urval av fastigheter baseras på beräknat influensområde av projektet. Dvs påverkan av buller från E20, inom gräns för utbyggnad, och till närliggande bostäder.

I figur 1 nedan visas en översiktsbild över E20 och de delområden som redovisas i denna rapport.



**Figur 1: Översiktsbild E20 Tollered-Ingared**

Utmed E20 Tollered-Ingared finns det 81 bostäder som studerats och redovisas här. För 5 bostäder föreslås inlösen. För resterande 76 bostäder gäller följande:

**Tabell 2: Antal bostäder med avsteg från riktvärden efter åtgärder.**

	Antal berörda hus
Inga avsteg	29
Avsteg 1	47
Avsteg 2	0, Förutsättning att dämpning vid uteplats med minst 7 dB är möjlig.
Avsteg 3	0, Förutsättning att uteplatsen är placerad i skyddat läge och att dämpning med minst 7 dB är möjlig.
Avsteg 4	0, Förutsättning att fasad går att åtgärda, samt förutsättningar som nämns i avsteg 3.
Avsteg 5	0



# RAPPORT 2015-07-02.

7 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

## 2.1 Inventering av fastigheter

En inventering av 13 bostadshus har gjorts under februari-april 2015. Syftet med inventeringen har varit att få kunskap om behov av åtgärder på fasader och uteplatser för att klara riktvärde för trafikbuller. De utvalda husen beräknas exponeras för ekvivalenta ljudnivåer över 65 dBA och osäkerhet har funnits om dessa hus enbart kan åtgärdas med fönsterbyte. Inriktningen har varit att klara riktvärde inomhus 30 dBA ekvivalent ljudnivå och 45 dBA maximal ljudnivå samt riktvärde på uteplats vid bostad, 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå.

Målsättningen med inventeringen har varit att undersöka 15 bostadshus. I dagsläget har inventering gjorts i 13 hus. För ett hus har fullständig inventering inte gjorts då det bedömdes i dagsläget inte kunna användas som bostad. För övriga 2 hus har inventering ännu inte kunnat göras. Se tabell 3 nedan.

Vid inventering har undersökning gjorts både utvändigt och invändigt i husen. Väg- och takkonstruktion har bedömts, planlösning har dokumenterats, placering och utformning av fönster och friskluftsventiler har noterats. Planlösning och storlek på rum har mätts upp. Förekomst och placering av uteplats har noterats.

Efter inventeringsarbetet i fält har analys och beräkning av förväntade ljudnivåer inomhus i rum gjorts utgående från insamlade uppgifter från inventeringsarbetet, beräknade ljudnivåer utomhus och bedömda konstruktionsdelars ljudreduktion. Beräknade ljudnivåer utgår från situationen med utbyggnad av E20 inklusive föreslagna bullerskärmar nära E20 och framtida trafik år 2040. Ljudreduktion för de bedömda konstruktionsdelarna utgår från ÅF:s samlade uppgifter avseende väggtyper, fönster och friskluftsventiler. Resulterade ljudnivåer inomhus har jämförts mot riktvärden och förslag till åtgärd för att klara riktvärden har beräknats. Kostnader för åtgärder har beräknats.

För övriga bostadshus som beräknas få ekvivalenta ljudnivåer över riktvärdet 55 dBA kommer kompletterande inventering att göras.

De fastigheter där inventering har gjorts finns redovisade bilaga 3 till detta PM.



# RAPPORT

2015-07-02.

8 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

**Tabell 3: Fastigheter där bostadshus har inventerats.**

Fastighet	Inventering utförd	Anmärkning
Ingared 3:2	Ja	Bulleråtgärdad 2012. Åtgärd föreslås för 1 st väggventiler. Uteplats är placerad på ljudskyddad fasadsida.
Ingared 3:28	Ja	Hus byggt 2005 med bullerkrav. Inga åtgärder föreslås
Ingared 3:29	Ja	Fastighetens bullerutsatta utrymmen har sedan tidigare åtgärdats genom installation av fönster med förhöjd ljudisolering. Inget behov av åtgärd av fasad eller uteplats.
Kärrbogärde 2:2	Nej	Fastighetsägare har avböjt inventering
Kärrbogärde 3:12_1	Ja	Åtgärd föreslås för 4 fönsterverntiler. Uteplats är placerad på ljudskydda fasadsida.
Kärrbogärde 3:12_2	Ja	Åtgärd föreslås med fönsterbyte av 3 fönster. Uteplats är placerad på ljudskydda fasadsida.
Kärrbogärde 3:14	Ja	Åtgärd föreslås med fönsterbyte av 8 fönster, åtgärd av 2 väggventiler. Uteplats föreslås åtgärdas med skärm. Eventuell komplettering av 1 yttervägg utreds vidare i nästa skede.
Kärrbogärde 3:15_1	Ja	Åtgärd föreslås med fönsterbyte av 1 fönster. Uteplats åtgärdas.
Kärrbogärde 3:15_2	Ja	Gammalt hus. Används idag ej som bostad. Enkel fasad med dålig fasaddämpning. Inga åtgärder föreslås
Tollered 2:3	Ja	Inga åtgärdsbehov anses vara nödvändiga
Tollered 2:5	Ja	Åtgärd föreslås för 3 väggventiler. Inget behov av åtgärd på uteplats.
Tollered 2:6	Ja	Åtgärd föreslås för 4 väggventiler. Inget behov av åtgärd på uteplats.
Tollered 4:92	Nej	Fastighetsägare har avböjt inventering. Fasadåtgärder som ej är grundat på undersökt byggnad föreslås samt uteplats.
Tollered 4:98_1	Ja	Troligtvis berörs 6 lägenheter där totalt 12 väggventiler och 4 takfönster omfattas av åtgärd. Alla lgh har inte inventerats därav osäkerhet. Uteplats är placerad på ljudskyddad fasadsida.
Tollered 4:98_2	Ja	Troligtvis berörs 6 lägenheter där totalt 12 väggventiler omfattas av åtgärd. Alla lgh har inte inventerats därav osäkerhet. Uteplats är placerad på ljudskyddad fasadsida.
<b>Totalt 15 hus</b>		





## RAPPORT 2015-07-02.

9 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

### 2.2 Inventering av uteplatser

Under juni 2015 inventerades uteplatser på totalt 47 fastigheter. Syftet med inventeringen var att konstatera om det finns någon anordnad uteplats vid de byggnader som inventerades, hur uteplatsen var placerad samt hur den var utformad. För två fastigheter (Ingared 3:28 och Ingared 3:29) hade inventering gjorts vid ett tidigare skede. Utgående från resultatet från inventeringen har sedan behov av åtgärd på uteplatser kunnat bestämmas.

De fastigheter där inventering har gjorts av uteplatser finns redovisade i bilaga 4 till detta PM.

### 2.3 Tollered

Den befintliga bullerskärmen väster om E20 rivs och ersätts med ny skärm i ny vägkant 3 m väster om befintlig vägkant. Ny skärm föreslås få en något högre höjd (2 m höjd över vägytan) jämfört med befintlig bullerskärm (1,5 m höjd). Denna skärm förlängs i den norra änden till en total längd av cirka 245 m. Syftet med förlängningen är att skapa en skyddsskärm för risk vid Tollered 4:84. Öster om E20 föreslås en 3,5 m hög och 410 m lång bullerskärm som i första hand placeras närmast vägen, men där terrängen är högre än vägen går skärmen över till att följa terrängen. Närmast vägen skall skärmhöjden utgå från vägytans nivå.

Kostnad för att ersätta befintlig bullerskärm väster om E20 beräknas till 1 miljon kr. Den beräknade nyttan för denna skärm är 0,90. I beräkning av kostnad och nytta ingår inte förlängningen av skärmen för att skydda Tollered 4:84 p g a risk. Kostnad för att anlägga en bullerskärm öster om E20 beräknas till 2,9 miljoner kr. Den beräknade nyttan för denna skärm är minus 0,30.

Om bullerskärmarna förses med absorberande ytor mot E20 beräknas ljudnivåerna reduceras upp till 1 dB. Trafikverket kommer inte att utföra absorberande ytor.

Som komplement till åtgärder med bullerskärmar kan fasadåtgärder och skyddade uteplatser vara aktuella. Beslutade åtgärder anges i bilaga 1. Med åtgärder klaras inomhusnivåer och uteplatser. Nedan beskrivs föreslagna åtgärder mer utförligt.

För Tollered 4:98\_1 och Tollered 4:98\_2 har inventering gjorts. Dessa hus behöver kompletterande åtgärder på fasad.

För Tollered 4:98\_1 behöver troligtvis 6 lägenheter åtgärd i form av väggventiler och byte av 4 takfönster. Alla lägenheter har inte inventerats därav råder osäkerhet om exakt åtgärdsbehov. Uteplats behöver inte åtgärdas då den är placerad på ljudskyddad sida. Kostnad för åtgärder på Tollered 4:98\_1 uppskattas till 144 000 kr.

För Tollered 4:98\_2 behöver troligtvis 6 lägenheter åtgärd i form av väggventiler. Alla lägenheter har inte inventerats därav råder osäkerhet om exakt åtgärdsbehov. Uteplats



## RAPPORT 2015-07-02.

10 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

behöver inte åtgärdas då den är placerad på ljudskyddad sida. Kostnad för åtgärder på Tollered 4:98\_2 uppskattas till 100 000 kr.

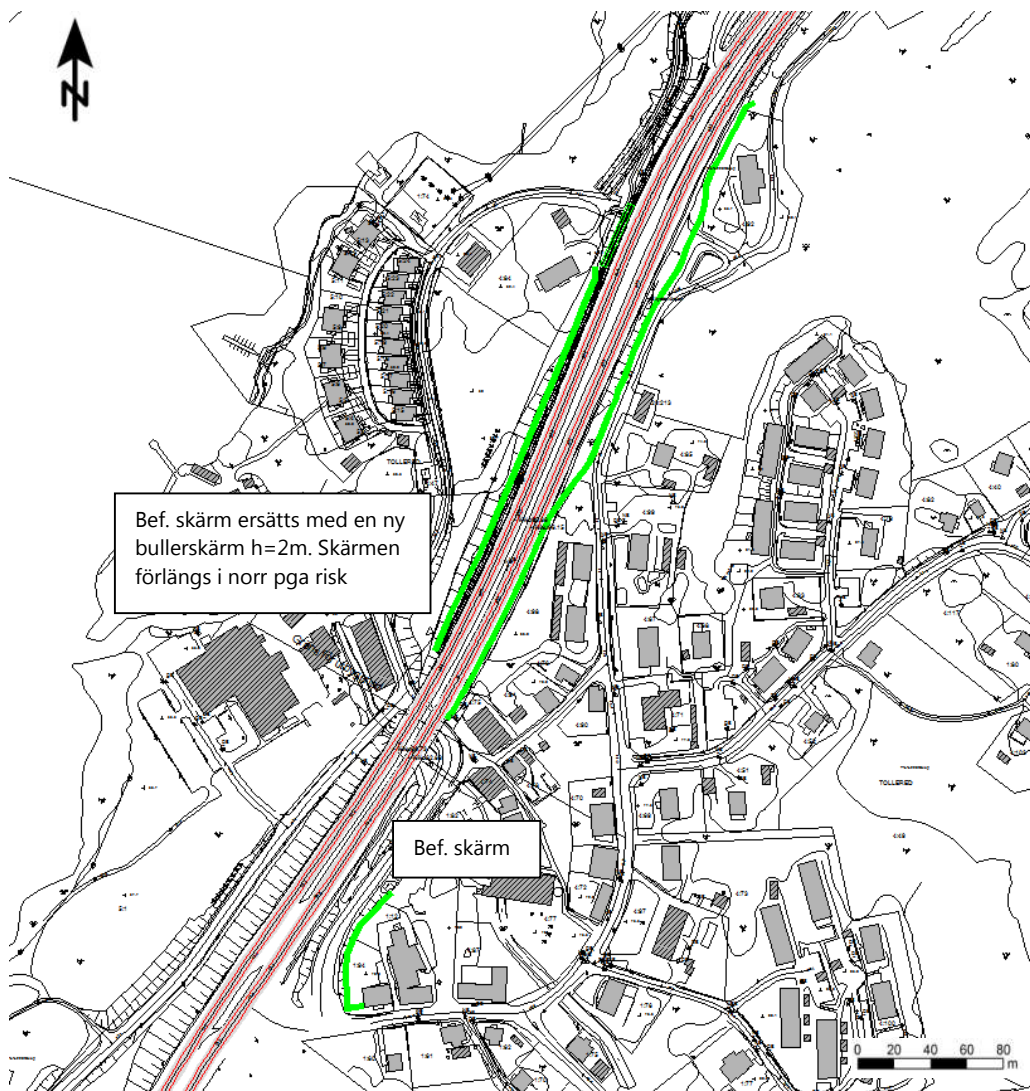
I Tollered har 30 hus inventerats avseende uteplatser. Utav dessa har 4 hus bedömts ha behov av skyddad uteplats. För övriga hus bedöms de inte uppfylla kraven för åtgärd. Antingen överskrids inte riktvärdena för ljudnivå på uteplats, uteplatsen är placerad på skyddad fasadsida eller så har inte huset en anordnad uteplats. De hus som har behov av skyddad uteplats visas i tabell 4 nedan. Då fastighet Tollered 4:70 är ett hotell, har bedömning gjorts att det inte finns krav att åtgärda uteplats och åtgärd kommer ej att utföras. För fastigheterna Pålstorp 1:16, Tollered 4:67, 4:85, 4:91 och 4:92 gjordes först bedömningen att skyddad uteplats fanns men beslutat har senare ändrats till att uteplatserna kommer att ses över.

För Tollered 4:93 (1 - 9) bedömdes vid inventering av uteplats att båda husen har ordnad uteplats på skyddad sida. Åtgärd utförs därför i form av fasadåtgärder på 3 av lägenheterna (4:93\_1, 4:93\_2, 4:93\_6).

**Tabell 4: Fastigheter i Tollered där uteplats har inventerats och behov av åtgärd finns.**

Fastighet	Åtgärd
Tollered 4:70	Lokal skärm på uteplats. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr. Då fastigheten är ett hotell, har bedömning gjorts av Trafikverket att det inte finns krav att åtgärda uteplats och åtgärd kommer ej att utföras.
Tollered 4:76	Lokal skärm på uteplats. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr
Tollered 4:78	Lokal skärm på uteplats. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr
Tollered 4:90	Lokal skärm på uteplats. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr

Tre hus söder om projektgränsen i Tollered påverkas av buller från E20. Det är Tollered 1:94, Tollered 1:12 och Tollered 4:87. Dessa hus har tidigare fått åtgärder bl a i form av en bullerskärm nära E20. Redovisad inomhusnivå är beräknad utan hänsyn tagen till tidigare åtgärder. Med hänsyn tagen till de åtgärder som fastigheterna redan har sedan tidigare klaras riktvärdet inomhus. Inga åtgärder föreslås.



**Figur 2: Illustration Tollered med förslag till bullerskärmar (gröna linjer)**

## 2.4 Björkhaga

För Tollered 2:3, Tollered 2:5 och Tollered 2:6 har inventering gjorts. Inventeringen visar att det går att klara riktvärdena inomhus med fasadåtgärder. Åtgärd med bullerskärm nära E20 föreslås inte.

För Tollered 2:3 behövs inga åtgärder för att klara riktvärdena inomhus. Uteplats behöver inte åtgärdas då den är placerad på ljudskyddad sida.

För Tollered 2:5 behöver 3 väggventiler åtgärdas. Uteplats behöver inte åtgärdas då den är placerad på ljudskyddad sida. Kostnad för åtgärder på Tollered 2:5 uppskattas till 18 000 kr.

## RAPPORT 2015-07-02.

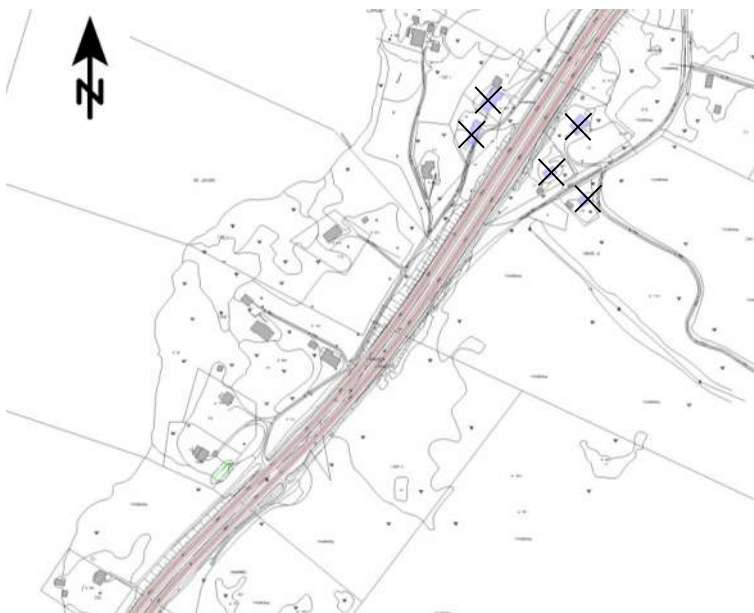
12 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

För Tollered 2:6 behöver 4 väggventiler åtgärdas. Uteplats behöver inte åtgärdas då den är placerad på ljudskyddad sida. Kostnad för åtgärder på Tollered 2:6 uppskattas till 23 000 kr.

### 2.5 Mittparti

För husen utmed denna del föreslås fem hus lösas in (Ormås 1:7, Ormås 1:8, Ormås 1:9, Ormås 1:10 och Ormås 1:11). Alla utom Ormås 1:10 ligger i samma sträckning som nytt vägområde. För Ormås 1:10 finns inga möjliga åtgärder för buller som är ekonomiskt försvarbara eller samhällsekonomiskt lönsamma. För övriga åtta hus föreslås sju av dessa hus få fasadåtgärder. Ett hus beräknas få bullernivåer som är lägre än vad som motiverar åtgärder. Anledningen till att inte föreslå åtgärd med bullerskärmar nära E20 är flera. Åtgärdsförslag med bullerskärmar har studerats och bedöms inte ge tillräcklig ljudreduktion. Det går inte att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus med rimliga skärmåtgärder. Åtgärd med bullerskärm nära E20 behöver kompletteras med fasadåtgärder. Det är ett fåtal hus som behöver åtgärdas vilket medför omfattande bullerskyddsåtgärder som ger skydd till ett fåtal. Kostnaden blir stor och effekten begränsad. En annan viktig faktor som påverkar valet av åtgärd på denna plats är landskapsbild och gestaltning. Denna del av E20 är utpekad som en viktig plats ur landskaps- och gestaltningssynpunkt.



**Figur 3: Illustration Mittparti**

Då bullernivåerna utomhus för tre av husen (Ingared 3:2, Ingared 3:28 och Ingared 3:29) beräknas till 65-68 dBA ekvivalent ljudnivå har dessa tre hus inventerats.

Ingared 3:2 har redan åtgärdats år 2012 med nya fönsterkassetter på insida av befintliga fönster. För att klara riktvärdena inomhus föreslås åtgärd med 1 st väggventil. Uteplats ligger på bullerskyddad sida på huset vilket innebär att åtgärd på uteplats inte



## RAPPORT 2015-07-02.

13 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

är nödvändig för att klara riktvärdena. Kostnad för åtgärder uppskattas till cirka 35 000 kr.

Ingared 3:28 är ett relativt nybyggt hus (byggår 2005) och har byggts med bullerkrav. För att klara riktvärdena inomhus behövs åtgärd med nya väggventiler för 4 rum. Då huset har byggts med bullerkrav åligger det fastighetsägaren att se till att riktvärdena klaras inomhus. Inga åtgärder föreslås. Uteplats ligger på bullerskyddade sidan på huset vilket innebär att åtgärd på uteplats inte är nödvändig för att klara riktvärdena.

Ingared 3:29 har sedan tidigare åtgärdats genom installation av fönster med förhöjd ljudisolering för bullerutsatta boendetrymmen. Oklart om när dessa åtgärder genomfördes. Inga åtgärder på fasad behövs för att klara riktvärdena inomhus. Uteplats ligger på bullerskyddad sida på huset vilket innebär att åtgärd på uteplats inte är nödvändig för att klara riktvärdena

För övriga 4 hus som omfattas av fasadåtgärder är bullernivåerna inte lika höga. Här kan det vara tillräckligt med fönsterbyte och åtgärder på friskluftsventiler. Om varje hus får åtgärder där 4 fönster byts och 4 friskluftsventiler åtgärdas beräknas åtgärds-kostnaden per hus till cirka 80 000 kr.

I Mittpartiet har 6 hus inventerats avseende uteplatser. Utav dessa har 2 hus bedömts ha behov av skyddad uteplats. För övriga hus bedöms de inte uppfylla kraven för åtgärd. Antingen överskrids inte riktvärdena för ljudnivå på uteplats, uteplatsen är placerad på skyddad fasadsida eller så har inte huset en anordnad uteplats.

De hus som bedöms ha behov av skyddad uteplats är Ormåns 4:1 och Pålstorp 1:12. För båda husen föreslås åtgärd med lokal skärm på uteplats. Kostnaden för lokal skärm på uteplats bedöms till 60-100 000 kr per uteplats.

### **2.6 Kärrbogärde**

Inom Kärrbogärde finns totalt 15 bostadshus där åtgärder kan vara aktuella. Förslag är att samtliga hus där riktvärde för trafikbuller överskrids får åtgärder inriktade på fasader och uteplatser. Anledningen till att inte föreslå åtgärd med bullerskärmar är flera. Åtgärdsförslag med bullerskärmar både nära E20 och nära fastigheter har studerats och bedöms inte ge tillräcklig ljudreduktion. Det går inte att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus med rimliga skärmåtgärder. Åtgärd med bullerskärm nära E20 behöver kompletteras med fasadåtgärder. Det är 5 hus väster om E20 och 10 hus öster om E20 som behöver åtgärdas. Husen ligger inte samlade utan är utspridda vilket minskar effekten av en vägnära åtgärd. Kostnaden blir stor och effekten begränsad. En annan viktig faktor som påverkar valet av åtgärd på denna plats är landskapsbild och gestaltning.



**Figur 4: Illustration Kärrbogärde**

Inventering har gjorts av fem hus i Kärrbogärde, Kärrbogärde 3:12\_1, Kärrbogärde 3:12\_2, Kärrbogärde 3:14, Kärrbogärde 3:15\_1 och Kärrbogärde 3:15\_2.

För Kärrbogärde 3:12\_1 föreslås åtgärd på fönsterventiler för fyra sovrum. Uteplats ligger på bullerskyddad sida på huset vilket innebär att åtgärd på uteplats inte är nödvändig för att klara riktvärdena. Kostnad för åtgärd av fönsterventiler beräknas till 22-32 000 kr.

För Kärrbogärde 3:12\_2 föreslås åtgärd på fasad med fönsterbyte på 3 fönster. Uteplats ligger på bullerskyddad sida på huset vilket innebär att åtgärd på uteplats inte är nödvändig för att klara riktvärdena. Kostnad för fönsterbyte beräknas till cirka 50 000 kr.

För Kärrbogärde 3:14 föreslås åtgärd på fasad och uteplats. En fasad föreslås få väggkomplettering. Denna åtgärd utreds vidare i nästa skede. Fönsterbyten utförs på 8 fönster och 2 väggventiler åtgärdas. Uteplats ligger bullerutsatt och behöver åtgärd med hel eller delvis avskärmning. Kostnad för åtgärderna beräknas till cirka 220 000 kr. Den beräknade nyttan för fasadåtgärderna uppgår till minus 0,70. Trots att nyttan är låg erbjuds fasadåtgärder då det är enda åtgärden för att klara riktvärdena inomhus.

För Kärrbogärde 3:15\_1 föreslås åtgärd på fasad med ett fönsterbyte samt att uteplats bullerskyddas. Kostnad för fönsterbyte beräknas till cirka 60 000 kr. För åtgärd på uteplats beräknas kostnaden till 60-100 000 kr.

Vid inventering av Kärrbogärde 3:15\_2 konstateras att huset idag inte används som bostad samt att standard är mycket lägre än normalt på fasad och fönster. Bedömning har gjorts att åtgärd inte föreslås för detta hus.



## RAPPORT 2015-07-02.

15 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

För övriga 10 hus kan det vara tillräckligt med fönsterbyte och åtgärder på friskluftsventiler. Om varje hus får åtgärder där 4 fönster byts och att 4 friskluftsventiler åtgärdas beräknas åtgärdskostnaden på hus till cirka 80 000 kr.

I Kärrbogärde har 8 hus inventerats avseende uteplatser. Utav dessa har 7 hus bedömts ha behov av skyddad uteplats. Det åttonde huset, Kärrbogärde 3:10, bedömdes först inte uppfylla kraven för åtgärd då huset inte har en anordnad uteplats i dagsläget, men eftersom uteplatser ses över på övriga hus kommer skyddad uteplats även att anordnas på denna fastighet, även fasadåtgärder kommer att ses över.

**Tabell 5: Fastigheter i Kärrbogärde där uteplats har inventerats och behov av åtgärd finns.**

Fastighet	Åtgärd
Kärrbogärde 2:3	Lokal skärm på uteplats. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr
Kärrbogärde 3:9	Lokal skärm på uteplats. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr
Kärrbogärde 3:11	Lokal skärm på uteplats. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr
Kärrbogärde 3:13	Lokal skärm på uteplats. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr
Kärrbogärde 3:17	Lokal skärm på uteplats. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr
Kärrbogärde 3:21	Lokal skärm på uteplats. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr
Kärrbogärde 3:22	Lokal skärm på uteplats. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr

### 2.7 Kärrbogärde 2:2

För de två husen inom Kärrbogärde 2:2 föreslås åtgärd med lokala bullerskärmar nära husen. För att reducera ekvivalent ljudnivå vid fasad till 55 dBA krävs följande bullerskyddsåtgärder: två 3 m höga och 10 m långa bullerskärmar placeras mellan och bredvid de befintliga byggnaderna. Manegen kompletteras på en sida då denna till viss del är öppen. Denna åtgärd beräknas kosta cirka 175 000 kr och bedöms som samhällsekonomisk nyttig med ett kalkylvärde på 0.

Komplettering kan behöva göras med fönsterbyte på våning 2 och åtgärder på friskluftsventiler. Om 4 fönster byts och 4 friskluftsventiler åtgärdas beräknas

## RAPPORT 2015-07-02.

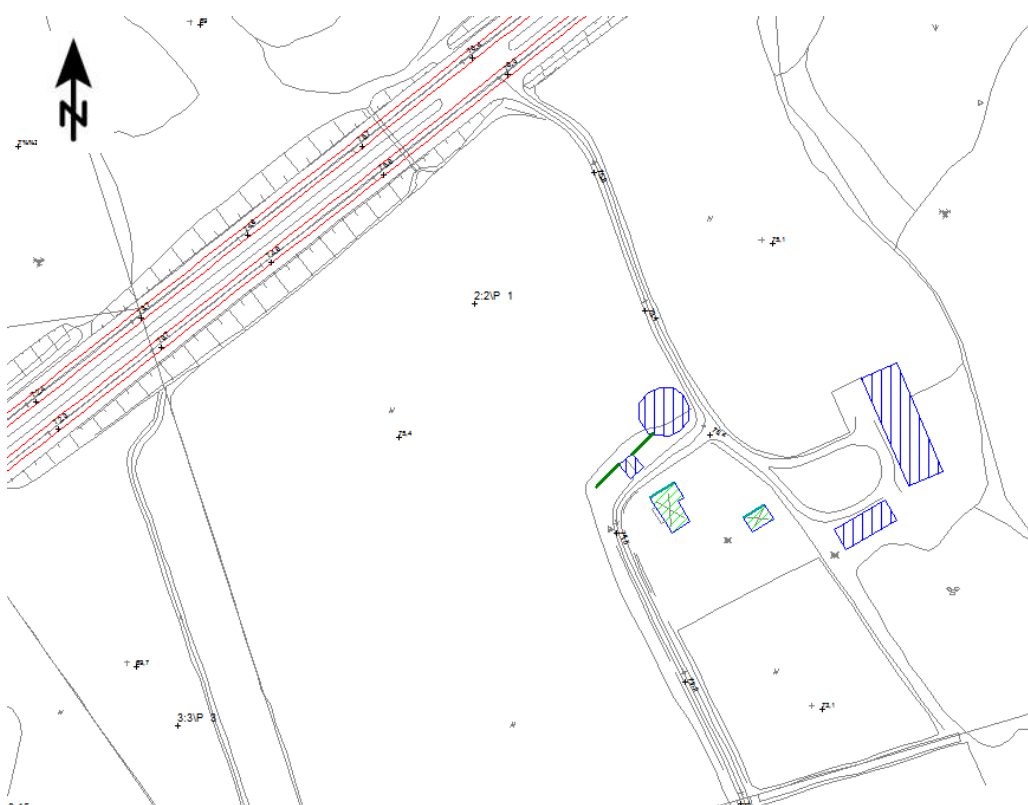
16 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

åtgärdskostnaden till cirka 80 000 kr. Inventering för att bekräfta detta har dock inte kunnat ske då fastighetsägaren avböjt.

Inventering har gjorts av uteplatser för Kärrbogärde 2:2. Med föreslagna åtgärder med bullerskärmar enligt ovan bedöms inte uteplatserna behöva åtgärdas.

Enligt uppgift har fastighetsägarna avvisat åtgärdsförslag.



**Figur 5: Illustration Kärrbogärde 2.2.**

### 2.8 Ingared

Vid projektgränsen i norr vid Ingared finns tre fastigheter som exponeras för buller från E20, Hemsjö 1:33, Hemsjö 1:87\_1 och Hemsjö 1:87\_2. Hemsjö 1:33 har enligt uppgift fått bullerskyddsåtgärder i tidigare projekt och ska därför med hänsyn tagen till de åtgärder som fastigheterna redan har sedan tidigare klara riktvärdet inomhus. Hemsjö 1:87 är en hembygdsgård. För Hemsjö 1:33 och Hemsjö 1:87\_1 och Hemsjö 1:87\_2 föreslås därför inga åtgärder.

Inventering har gjorts av uteplatser för Hemsjö 1:33 och Hemsjö 1:87. Ingen av uteplatserna föreslås få åtgärder.

## 3 Bortvalda åtgärdsförslag





## RAPPORT 2015-07-02.

17 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

Nedan redovisas åtgärdsalternativ som har blivit bortvalda av olika anledningar. Här redovisas främst åtgärder med bullerskärmar som har valts bort.

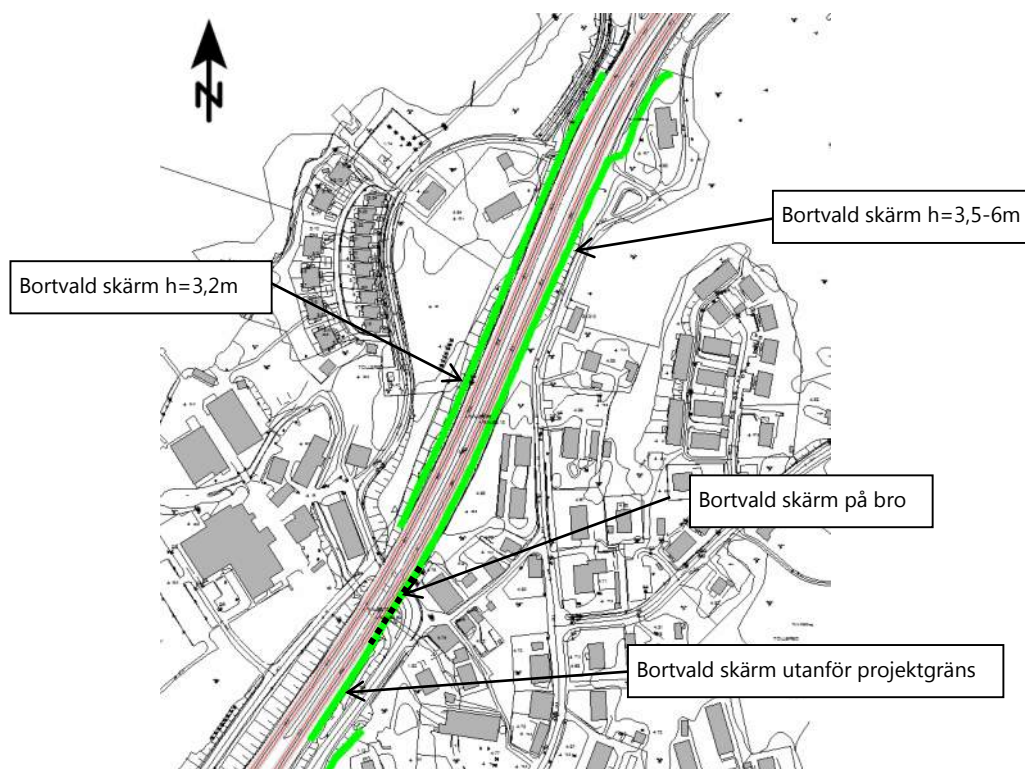
### 3.1 Tollerred

För att kunna reducera ekvivalent ljudnivå till 55 dBA för husen både väster och öster om E20 i Tollerred krävs bullerskärmar på båda sidor om E20. Väster om E20 behövs en 3,2 m hög och 350 m lång bullerskärm nära vägen. Och öster om E20 behövs en 3,5-6,0 m hög och 470+70 m lång bullerskärm. Bullerskärmen öster om E20 placeras både nära vägkant och något längre ifrån. Anledningen till att detta förslag har valts bort är framför allt den stora kostnaden och att det inte är lämpligt ur byggarhetsynpunkt. Dessutom kommer den västra delen av skärmen att placeras utanför projektgränsen. Utan att ta hänsyn till fördyrande faktorer som skärnhöjder > 4 m, förstärkt konstruktion p g a hög skärnhöjd och påkostad grundläggning beräknas kostnaden för bullerskärmarna i detta alternativ till 9,5 miljoner kr. Nyttan med åtgärderna beräknas då till minus 0,30. Den faktiska nyttan kommer att bli lägre när hänsyn tas till den egentliga kostnaden för bullerskärmarna. Vid beräkning i BUSE tas ingen hänsyn till öka kostnader vid höga skärnhöjder (> 4 m höjd).

Bullerskärmen på bron över J T Bergs väg har valts bort pga kostnadsskäl och byggarhet. För att kunna bygga denna skärm skulle kantbalken på bron behöva breddas så att vägräcke och skärm kan anbringas på bron. Kostnaden för åtgärden beräknas till cirka 1,7 miljoner kr och skillnaden i bullereffekt är 1-7 dB lägre ljudnivåer på 5 hus öster om E20. Beräkning av nyttan enligt BUSE ger en negativ nettonuvärdeskvot av minus 0,7. Som alternativ åtgärd föreslås fasadåtgärder för de utsatta husen.

Ytterligare en viktig faktor som avgör val av åtgärd är påverkan på riksintresset i Tollerred. Med mycket höga och långa bullerskärmar bli intrycket dominerande och begränsar landskapsbild och utblick mot Sävelången.

Om föreslagen bullerskärm öster om E20, med höjd 3,5 m och längd 450 m, får ökad höjd 4 m beräknas skillnaden mot en 3,5 m hög skärm vara försumbar.



**Figur 6: Illustration Tollered med bortvalda skärmåtgärder.**

### 3.2 Björkhaga

För att reducera ekvivalent ljudnivå vid fasad till 55 dBA krävs en hög bullerskärm, som behöver vara 5,0 m hög och 117 m lång skärm. Utan att ta hänsyn till fördyrande faktorer som skärnhöjder > 4 m, förstärkt konstruktion pga hög skärnhöjd och påkostad grundläggning beräknas kostnaden för bullerskärmen till 1,5 miljoner kr. Nyttan med åtgärderna beräknas då till minus 0,5. Troligtvis blir den faktiska nyttan lägre än detta när hänsyn tas till den egentliga kostnaden för bullerskärmarna.

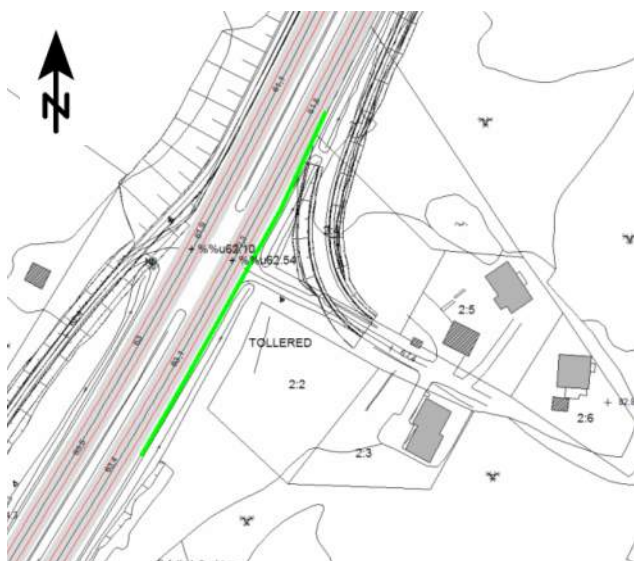


RAPPORT

2015-07-02.

19 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914



**Figur 7: Illustration Björkhaga med bortvalda skärmåtgärder.**

### 3.3 Mittparti bortvalt åtgärdsförslag 1

Ett förslag till åtgärd på mittpartiet omfattade en vägnära bullerskärm, 2,8 m hög och 840 m lång. Denna skärm var inte tillräckligt effektiv för att dämpa ljudet till 55 dBA vid fasad vid bostadshusen. Alternativet hade inneburit kompletterande åtgärder på fasader och skyddade uteplatser.



Figur 8: Illustration av mittparti bortvalt åtgärdsförslag 1.



## RAPPORT 2015-07-02.

21 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

### 3.4 Mittparti bortvalt åtgärdsförslag 2

Som alternativ till en bullerskärm utmed E20 har fastighetsnära bullerskärmar undersökts. För att åtgärda utomhusnivåerna vid fasad till 55 dBA ekvivalent ljudnivå har följande åtgärder beräknats:

Ingared 3:29, skärmhöjd 6 m, skärmlängd 112 m  
Ingared 3:28, skärmhöjd 8 m, skärmlängd 94 m  
Ingared 3:2, skärmhöjd 8 m, skärmlängd 87 m  
Pålstorp 1:16, skärmhöjd 5 m, skärmlängd 46 m  
Pålstorp 1:12, skärmhöjd 6 m, skärmlängd 107 m  
Ormås 4:1, skärmhöjd 4 m, skärmlängd 50 m  
Ormås 1:8, skärmhöjd 5 m, skärmlängd 54 m  
Pålstorp 1:11, skärmhöjd 5 m, skärmlängd 80 m  
Ormås 1:9, skärmhöjd 3 m, skärmlängd 74 m  
Hemsjö 1:4, skärmhöjd 3 m, skärmlängd 67 m

Åtgärderna kan utformas både som bullerskärmar men även som jordvallar eller kombination av jordvall med bullerskärm på krönet av vallen. Här skulle åtgärderna till stor del utgöras av jordvallar med bullerskärmar på krönet. En stor nackdel med höga jordvallar är den markyta som vallen tar i anspråk. Som exempel behöver en 4 m hög jordvall en bredd på 15-30 m beroende på val av lutning på vallen. En annan försvårande omständighet med jordvallar är problem med sättningar och stabilitet. Bygghänsynen för dessa åtgärder gör dem inte lämpliga.

Utan att ta hänsyn till fördyrande faktorer som skärmhöjder > 4 m, förstärkt konstruktion pga hög skärmhöjd och påkostad grundläggning beräknas kostnaden för bullerskärmar till 9,2 miljoner kr. Här har ingen beräkning gjorts av kostnad för att bygga jordvallar kompletterat med bullerskärmar. Nyttan med åtgärderna beräknas då till minus 0,60 till minus 1. Troligtvis blir den faktiska nyttan lägre än detta när hänsyn tas till den egentliga kostnaden för bullerskärmar och vallarna.



**Figur 9: Illustration Mittparti bortvalt åtgärdsförslag 2.**

### **3.5 Mittparti bortvalt åtgärdsförslag 3**

Ett tredje alternativ som har studerats var en 3 m hög och 190 m lång skärm i västra vägkanten till E20 där syftet var att åtgärda två av de mest bullerutsatta husen (Ingared 3:2 och Ingared 3:28). Med bullerskärm reduceras ljudnivåerna cirka 5 dB, men det går inte att klara 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad. Kompletterande fasadåtgärder hade krävts för att klara riktvärdena inomhus. Enbart åtgärd med skärm beräknas kosta cirka 1,5 miljoner kr och bedöms inte som samhällsekonomisk nyttig med ett kalkylvärde på minus 0,3.



**Figur 10: Illustration Mittparti bortvalt åtgärdsförslag 3.**

### **3.6 Kärrbogärde bortvalt åtgärdsförslag 1**

För att reducera ekvivalent ljudnivå vid fasad till 55 dBA krävs följande bullerskyddsåtgärder:

- En 2,5 - 4,0 m hög och 400+170 m lång bullerskärm nordväst om E20. Norra delen är 8 m ovan väggkant.
- En 4,0 - 5,0 m hög och 230+240 m lång bullerskärm sydöst om E20. En del av den är 8 m ovan väggkant

Se figur 11 nedan.

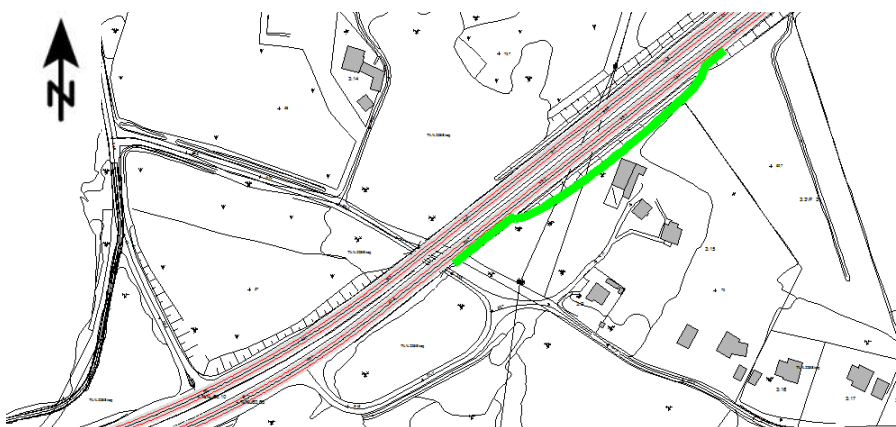
Utan att ta hänsyn till fördyrande faktorer som skärnhöjder >4 m, förstärkt konstruktion pga hög skärnhöjd och påkostad grundläggning beräknas kostnaden för bullerskärmarna till 4,2 miljoner kr (västra skärmen) +5,3 miljoner kr (östra skärmen). Nyttan med åtgärderna beräknas då till minus 0,80 till minus 0,9. Troligtvis blir den faktiska nyttan lägre än detta när hänsyn tas till den egentliga kostnaden för bullerskärmarna



**Figur 11: Illustration Kärrbogärde bortvalt åtgärdsförslag 1.**

### 3.7 Kärrbogärde bortvalt åtgärdsförslag 2

Ett bantat förslag har studerats med 4,0 m hög och 170 m lång bullerskärm sydöst om E20 i syfte att skydda de mest utsatta husen (Kärrbogärde 3:13, Kärrbogärde 3:15\_1 och Kärrbogärde 3:15\_2) på denna sträcka. Ekvivalenta ljudnivåer utomhus reduceras upp till 4 dB. Vid de mest utsatta husen nära E20 beräknas ljudnivåer till 61 - 62 dBA ekvivalent ljudnivå i markplan. Kostnaden för denna skärm beräknas till 1,7 miljoner kr och nyttan minus 0,50. Kostnaden för skärmen kan bli högre och då minskar nyttan. Det kommer även att behövas fasadåtgärder på flera av husen då skärmen inte reducerar ljudnivåerna så att riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus klaras. Med denna åtgärd blir effekten begränsad och motiverar inte kostnad och effekt av åtgärder.

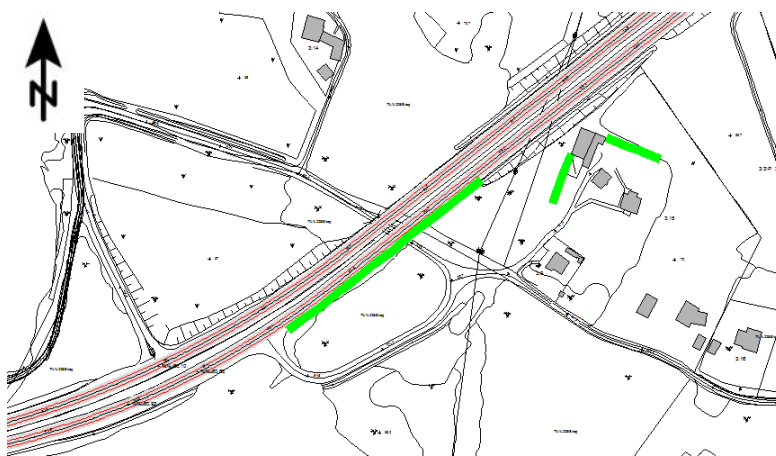


**Figur 12 Illustration Kärrbogärde bortvalt åtgärdsförslag 2.**



### 3.8 Kärrbogärde bortvalt åtgärdsförslag 3

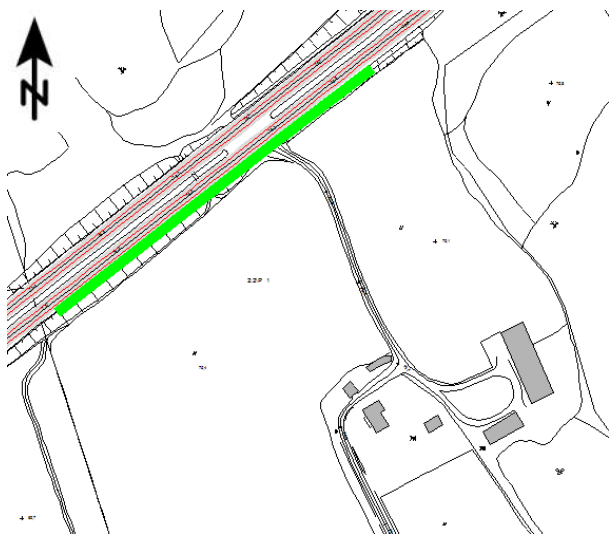
Som ett sista alternativ studerades åtgärder nära Kärrbogärde 3:13, Kärrbogärde 3:15\_1 och Kärrbogärde 3:15\_2. Två bullerskärmar med höjd 3,0 m och total längd 70 m placeras vid ladan på Kärrbogärde 3:15. En 3,0 m hög och 150 m lång bullerskärm placeras sydöst om E20. Ekvivalenta ljudnivåer utomhus reduceras upp till 5 dB. Vid de mest utsatta husen nära E20 beräknas ljudnivåer till 61 - 63 dBA ekvivalent ljudnivå i markplan. Kostnaden för dess skärmar beräknas till 1,65 miljoner kr och nyttan minus 0,50. Kostnaden för skärmarna kan bli högre och då minskar nyttan. Det kommer även att behövas fasadåtgärder på flera av husen då skärmen inte reducerar ljudnivåerna så att riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus klaras. Med denna åtgärd blir effekten begränsad och motiverar inte kostnaden för åtgärden.



Figur 13: Illustration Kärrbogärde bortvalt åtgärdsförslag 3.

### 3.9 Kärrbogärde 2.2 bortvalt åtgärdsförslag

Som alternativ för att klara ekvivalent ljudnivå vid fasad till 55 dBA har en åtgärd nära E20 studerats. Med en 3 m hög och totalt 200 m lång bullerskärm placeras vid vägen skulle 55 dBA vid fasad klaras. Nackdelen med denna åtgärd är framför allt åtgärdskostnaden. Denna åtgärd beräknas kosta cirka 1,5 miljoner kr och bedöms inte samhällsekonomisk nyttig med ett kalkylvärde på minus 0,90.



Figur 14: Illustration Kärrbogärde 2.2 bortvalt åtgärdsförslag 2.



# RAPPORT 2015-07-02.

27 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

## **Bilagor:**

### **Bilaga 1. Tabell med beräknad ljudnivå vid fasad**

#### **Bilaga 2. Bullerkartor**

Bilaga 2:1 Tollered Nuläge  
Bilaga 2:2 Björkhaga Nuläge  
Bilaga 2:3 Mittparti Nuläge  
Bilaga 2:4 Kärrbogärde Nuläge  
Bilaga 2:5 Ingared Nuläge  
Bilaga 2:6 Tollered Nollalternativ år 2040  
Bilaga 2:7 Björkhaga Nollalternativ år 2040  
Bilaga 2:8 Mittparti Nollalternativ år 2040  
Bilaga 2:9 Kärrbogärde Nollalternativ år 2040  
Bilaga 2:10 Ingared Nollalternativ år 2040  
Bilaga 2:11 Tollered Vägåtgärd år 2040  
Bilaga 2:12 Björkhaga Vägåtgärd år 2040  
Bilaga 2:13 Mittparti Vägåtgärd år 2040  
Bilaga 2:14 Kärrbogärde Vägåtgärd år 2040  
Bilaga 2:15 Ingared Vägåtgärd år 2040

#### **Bilaga 3. Inventerade fastigheter**

Bilaga 3:1, Ingared 3:2, Alingsås kn. Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering  
Bilaga 3:3, Ingared 3:28, Alingsås kn, Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering  
Bilaga 3:3, Ingared 3:29, Alingsås kn, Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering  
Bilaga 3:4, Kärrbogärde 3:12-1. Alingsås kn, Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering  
Bilaga 3:5, Kärrbogärde 3:12-2. Alingsås kn, Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering  
Bilaga 3:6, Kärrbogärde 3:14. Alingsås kn, Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering  
Bilaga 3:7, Kärrbogärde 3:15-1. Alingsås kn, Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering  
Bilaga 3:8, Tollered 2:3. Lerums kn, Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering  
Bilaga 3:9, Tollered 2:5. Lerums kn, Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering  
Bilaga 3:10, Tollered 2:6. Lerums kn, Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering  
Bilaga 3:11, Tollered 4:98\_1. Lerums kn, Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering  
Bilaga 3:12, Tollered 4:98\_2. Lerums kn, Åtgärdsbeskrivning bulleråtgärder, Inventering



RAPPORT 2015-07-02.

28 (28)

Rev 170605, Rev 160315, Rev 151119, Rev 150914

**Bilaga 4. Inventerade fastigheter (enbart yttre miljö)**

Bilaga 4:1 till 4:45

ÅF-Infrastructure AB  
Ljud & Vibrationer  
Göteborg

Granskad av

Perry Ohlsson / Josefin Grönlund  
Kvalitetsrådgivare

xx xx

Reviderad av Marie Jakobi, Jakobi Sustainability AB, 2017-06-05.



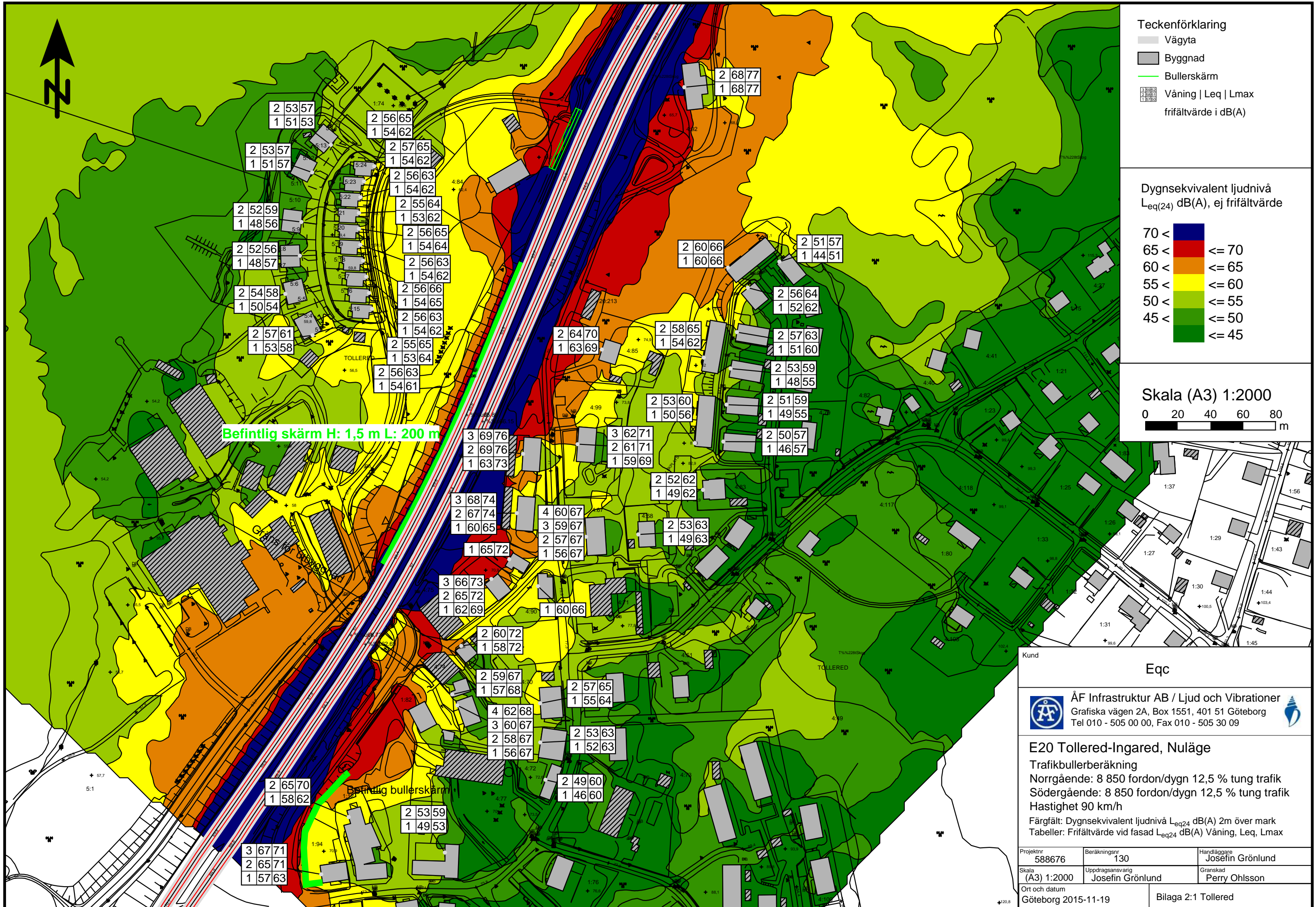
Fastighet	Ljudnivå före vägåtgärd (Nuläge) [dBA]				Ljudnivå utan vägåtgärd (Nollalternativ) [dBA]				Ljudnivå efter vägåtgärd (Utbyggnad, Prognos 2040) [dBA]				Ljudnivå efter vägåtgärd inklusive bullerskärm vid E20 och lokal bullerskärm (Utbyggnad, prognos 2040) [dBA]				Föreslagna bullerskyddsåtgärder				
	Ekvivalent ljudnivå ute vid fasad		Maximal ljudnivå ute vid fasad		Ekvivalent ljudnivå ute vid fasad		Maximal ljudnivå ute vid fasad		Ekvivalent ljudnivå ute vid fasad		Maximal ljudnivå ute vid fasad		Ekvivalent ljudnivå inne (schablonvärde fasaddämpning 25 dB)		Maximal ljudnivå inne (schablonvärde fasaddämpning 25 dB)						
	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	Vån 1	Vån 2		Vån 1	Vån 2		
Hemsjö-Kärret 1:4	59	0	65	0	60	0	64	0	62	0	65	0	62	0	65	0	37	0	40	0	Fasadåtgärder*
Hemsjö 1:33	52	58	54	64	52	58	53	63	54	60	54	64	54	60	54	64	29	35	29	39	Inomhusnivå klaras med tidigare utförda åtgärder.
Hemsjö 1:87_1	58	59	59	60	58	59	58	59	60	61	60	61	60	61	60	61	35	36	35	36	Hembygdsgränd, inga åtgärder utförs.
Hemsjö 1:87_2	55	57	57	59	56	57	56	58	58	59	58	59	58	59	58	59	33	34	33	34	Hembygdsgränd, inga åtgärder utförs.
Ingared 3:2	64	65	69	69	64	66	68	68	66	68	69	69	66	68	69	69	41	43	44	44	Fasadåtgärder
Ingared 3:28	65	67	69	71	66	67	69	70	68	69	69	71	68	69	69	71	43	44	44	46	Byggt 2005 med bullerkrav, inga åtgärder föreslås.
Ingared 3:29	62	65	68	73	63	66	67	72	65	68	68	73	65	68	68	73	40	43	43	48	Inomhusnivå klaras med tidigare utförda åtgärder.
Kärrbogärde 2:2 1_1	56	59	63	63	57	59	62	62	59	61	63	63	55	61	56	63	30	36	31	38	Lokal bullerskärm. Fasadinventering ej kunnat utföras.
Kärrbogärde 2:2 1_2	54	56	58	59	55	57	57	58	57	59	58	59	55	59	57	59	30	34	32	34	Lokal bullerskärm. Fasadinventering ej kunnat utföras.
Kärrbogärde 2:3	54	54	70	70	54	55	69	69	56	57	69	69	56	57	69	69	31	32	44	44	Fasadåtgärder* och uteplats
Kärrbogärde 3:9	61	62	67	69	61	62	65	67	63	64	65	67	63	64	65	67	38	39	40	42	Fasadåtgärder* och uteplats
Kärrbogärde 3:10	54	55	70	70	55	56	69	69	57	58	69	69	57	58	69	69	32	33	44	44	Fasadåtgärder* och uteplats
Kärrbogärde 3:11	55	56	56	56	56	57	56	57	58	59	58	59	58	59	58	59	33	34	33	34	Fasadåtgärder* och uteplats
Kärrbogärde 3:11 vån 3	56	0	56	0	57	0	57	0	59	0	59	0	59	0	59	0	34	0	34	0	Fasadåtgärder*
Kärrbogärde 3:12_1	58	0	59	0	58	0	58	0	60	0	60	0	60	0	60	0	35	0	35	0	Fasadåtgärder
Kärrbogärde 3:12_2	59	60	63	63	60	61	62	63	62	63	63	63	62	63	63	63	37	38	38	38	Fasadåtgärder
Kärrbogärde 3:13	57	57	69	69	57	58	68	69	59	60	68	69	59	60	68	69	34	35	43	44	Fasadåtgärder* och uteplats
Kärrbogärde 3:14_1	61	63	66	66	61	64	65	65	63	66	66	66	63	66	66	66	38	41	41	41	Fasadåtgärder och uteplats
Kärrbogärde 3:14_2	60	61	64	65	60	62	63	64	62	64	64	65	62	64	64	65	37	39	39	40	Fasadåtgärder och uteplats
Kärrbogärde 3:15_1	60	62	64	66	60	62	63	65	62	64	64	66	62	64	64	66	37	39	39	41	Fasadåtgärder och uteplats
Kärrbogärde 3:15_2	62	64	65	66	62	64	64	65	64	66	65	66	64	66	65	66	39	41	40	41	Används ej som bostad, låg standard. Ingen åtgärd.
Kärrbogärde 3:16	52	0	64	0	53	0	62	0	55	0	62	0	55	0	62	0	30	0	37	0	Ej behov av åtgärd.
Kärrbogärde 3:17	53	55	66	66	54	56	64	64	56	58	64	64	56	58	64	64	31	33	39	39	Fasadåtgärder* och uteplats
Kärrbogärde 3:21	56	59	66	67	57	59	64	65	59	61	64	65	59	61	64	65	34	36	39	40	Fasadåtgärder* och uteplats
Kärrbogärde 3:22	57	0	66	0	57	0	64	0	59	0	64	0	59	0	64	0	34	0	39	0	Fasadåtgärder* och uteplats
Ormås 1:6	49	51	53	55	50	52	52	54	52	54	53	55	52	54	53	55	0	0	0	0	-
Ormås 1:7	62	0	67	0	62	0	66	0	64	0	67	0	64	0	67	0	0	0	0	0	Inlösen föreslagen
Ormås 1:8	63	0	69	0	63	0	68	0	65	0	69	0	65	0	69	0	0	0	0	0	Inlösen föreslagen
Ormås 1:9	56	0	61	0	57	0	60	0	59	0	61	0	59	0	61	0	0	0	0	0	Inlösen föreslagen
Ormås 1:10	53	0	62	0	54	0	61	0	56	0	62	0	56	0	62	0	0	0	0	0	Inlösen föreslagen
Ormås 1:11	61	0	65	0	61	0	64	0	63	0	65	0	63	0	65	0	0	0	0	0	Inlösen föreslagen
Ormås 4:1	56	58	65	67	57	59	64	66	59	61	65	67	59	61	65	67	34	36	40	42	Fasadåtgärder* och uteplats
Pålstorp 1:12	57	0	63	0	58	0	62	0	60	0	63	0	60	0	63	0	35	0	38	0	Fasadåtgärder* och uteplats
Pålstorp 1:16	58	0	63	0	59	0	63	0	61	0	63	0	61	0	63	0	36	0	38	0	Fasadåtgärder* och uteplats
Tollered 2:3	61	0	68	0	61	0	67	0	63	0	68	0	63	0	68	0	38	0	43	0	Inga åtgärder då ej behövs.
Tollered 2:5	59	60	67	67	60	60	67	67	62	62	67	67	62	62	67	67	37	37	42	42	Fasadåtgärder
Tollered 2:6	56	58	62	66	57	58	61	65	59	60	62	66	59	60	62	66	34	35	37	41	Fasadåtgärder
Tollered 4:67	56	57	67	67	57	58	66	66	59	60	67	67	54	56	60	63	29	31	35	38	Fasadåtgärder*, uteplats, skärm vid E20
Tollered 4:67 vån 3 och 4	59	60	67	67	59	61	66	66	61	63	67	67	58	60	63	65	33	35	38	40	Fasadåtgärder*, uteplats, skärm vid E20
Tollered 4:68	49	53	63	63	50	54	62	62	52	56	63	63	49	54	57	58	24	29	32	33	Skärm vid E20



Fastighet	Ljudnivå före väggåtgärd (Nuläge) [dBA]				Ljudnivå utan väggåtgärd (Nollalternativ) [dBA]				Ljudnivå efter väggåtgärd (Utbyggnad, Prognos 2040) [dBA]				Ljudnivå efter väggåtgärd inklusive bullerskärm vid E20 och lokal bullerskärm (Utbyggnad, prognos 2040) [dBA]				Föreslagna bullerskyddsåtgärder				
	Ekvivalent ljudnivå ute vid fasad		Maximal ljudnivå ute vid fasad		Ekvivalent ljudnivå ute vid fasad		Maximal ljudnivå ute vid fasad		Ekvivalent ljudnivå ute vid fasad		Maximal ljudnivå ute vid fasad		Ekvivalent ljudnivå inne (schablonvärde fasaddämpning 25 dB)		Maximal ljudnivå inne (schablonvärde fasaddämpning 25 dB)						
	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	Vån 1	Vån 2					
Tollered 4:70	55	57	64	65	55	58	63	64	57	60	64	65	57	59	64	65	32	34	39	40	Fasadåtgärder*, skärm vid E20. Ej krav uteplats då hotell.
Tollered 4:72_1	52	53	63	63	52	54	62	62	54	56	63	63	53	55	63	63	28	30	38	38	Skärm vid E20
Tollered 4:72_2	46	49	60	60	46	50	59	59	49	52	60	60	47	51	60	60	22	26	35	35	-
Tollered 4:74_1	57	59	68	67	57	59	67	67	59	61	68	67	59	61	68	68	34	36	43	43	Fasadåtgärder*, skärm vid E20.
Tollered 4:74_2	56	58	67	67	56	58	66	66	58	60	67	67	58	60	67	67	33	35	42	42	Fasadåtgärder*, skärm vid E20.
Tollered 4:74_2 vån 3 och 4	60	62	67	68	60	62	66	67	62	64	67	68	62	64	67	67	37	39	42	42	Fasadåtgärder*, skärm vid E20
Tollered 4:76	65	0	72	0	66	0	71	0	68	0	72	0	62	0	67	0	37	0	42	0	Fasadåtgärder* och uteplats, skärm vid E20
Tollered 4:78	58	60	72	72	59	61	71	71	61	63	72	72	61	63	72	72	36	38	47	47	Fasadåtgärder* och uteplats, skärm vid E20
Tollered 4:83	49	52	62	62	50	52	61	62	52	55	62	62	49	52	58	56	24	27	33	31	-
Tollered 4:85	63	64	69	70	63	65	68	69	65	67	69	71	60	63	62	66	35	38	37	41	Fasadåtgärder* och uteplats, skärm vid E20
Tollered 4:90	60	0	66	0	60	0	65	0	62	0	66	0	61	0	63	0	36	0	38	0	Fasadåtgärder* och uteplats, skärm vid E20
Tollered 4:91	62	65	69	72	63	66	68	71	64	67	68	72	59	61	62	67	34	36	37	42	Fasadåtgärder* och uteplats, skärm vid E20
Tollered 4:91 vån 3	66	0	73	0	66	0	72	0	68	0	73	0	64	0	68	0	39	0	43	0	Fasadåtgärder* och uteplats, skärm vid E20
Tollered 4:92	68	68	77	77	68	69	76	76	70	71	77	77	62	68	69	74	37	43	44	49	Fasadåtgärder* och uteplats, skärm vid E20
Tollered 4:93_1	60	60	66	66	60	61	65	65	62	63	66	66	60	60	65	65	35	35	40	40	Fasadåtgärder*, skärm vid E20.
Tollered 4:93_2	54	58	62	65	54	58	62	64	56	60	62	65	58	59	62	62	33	34	37	37	Fasadåtgärder*, skärm vid E20.
Tollered 4:93_3	50	53	56	60	51	54	55	59	53	56	56	60	51	54	58	58	26	29	33	33	Skärm vid E20
Tollered 4:93_4	44	51	51	57	45	52	50	56	47	54	51	57	46	53	51	57	21	28	26	32	-
Tollered 4:93_5	52	56	62	64	52	56	61	64	54	59	61	64	52	54	60	60	27	29	35	35	Skärm vid E20
Tollered 4:93_6	51	57	60	63	52	57	59	62	54	59	60	63	53	58	63	63	28	33	38	38	Fasadåtgärder*, skärm vid E20
Tollered 4:93_7	48	53	55	59	48	53	54	59	51	56	55	59	49	54	55	56	24	29	30	31	Skärm vid E20
Tollered 4:93_8	49	51	55	59	49	52	54	58	52	54	55	59	51	52	54	55	26	27	29	30	-
Tollered 4:93_9	46	50	57	57	46	50	56	56	49	52	57	57	49	51	57	57	24	26	32	32	-
Tollered 4:98_1	63	69	73	76	63	69	72	75	66	71	73	76	63	68	64	73	38	43	39	48	Fasadåtgärder, skärm vid E20
Tollered 4:98_1 vån 3	69	0	76	0	70	0	76	0	72	0	76	0	69	0	74	0	44	0	49	0	Fasadåtgärder, skärm vid E20
Tollered 4:98_2	60	67	65	74	61	68	64	73	63	70	65	74	61	65	64	68	36	40	39	43	Fasadåtgärder, skärm vid E20
Tollered 4:98_2 vån 3	68	0	74	0	68	0	73	0	70	0	74	0	68	0	71	0	43	0	46	0	Fasadåtgärder, skärm vid E20
Tollered 4:99	59	61	69	71	59	62	68	70	61	64	69	71	55	56	63	64	30	31	38	39	Fasadåtgärder*, skärm vid E20
Tollered 4:99 vån 3	62	0	71	0	63	0	70	0	65	0	71	0	59	0	68	0	34	0	43	0	Fasadåtgärder*, skärm vid E20
Tollered 5:3-4	53	57	58	61	53	58	57	61	55	60	58	61	55	59	59	61	30	34	34	36	Fasadåtgärder*
Tollered 5:5-6	50	54	54	58	51	54	54	57	53	56	54	58	53	56	54	58	28	31	29	33	Fasadåtgärder*
Tollered 5:7-8	48	52	57	56	49	53	56	55	51	55	57	56	51	54	59	60	26	29	34	35	-
Tollered 5:9-10	48	52	56	59	49	52	56	58	51	54	56	59	50	53	56	56	25	28	31	31	-
Tollered 5:11-12	51	53	57	57	51	54	56	56	53	56	57	57	53	55	57	57	28	30	32	32	-
Tollered 5:13-14	51	53	53	57	51	54	52	56	53	56	53	57	53	56	53	56	28	31	28	31	Fasadåtgärder*
Tollered 5:15	54	56	61	63	55	57	60	62	57	59	61	62	56	57	59	59	31	32	34	34	Fasadåtgärder*
Tollered 5:16	53	55	64	65	54	56	63	64	55	58	62	63	52	55	54	56	27	30	29	31	-
Tollered 5:17	54	56	62	63	54	56	61	62	56	58	65	66	52	55	54	55	27	30	29	30	-
Tollered 5:18	54	56	65	66	54	56	64	65	56	58	62	64	52	55	53	55	27	30	28	30	-
Tollered 5:19	54	56	62	63	54	56	61	62	56	58	62	63	53	55	53	55	27	30	28	30	-



Fastighet	Ljudnivå före vägåtgärd (Nuläge) [dBA]				Ljudnivå utan vägåtgärd (Nollalternativ) [dBA]				Ljudnivå efter vägåtgärd (Utbyggnad, Prognos 2040) [dBA]				Ljudnivå efter vägåtgärd inklusive bullerskärm vid E20 och lokal bullerskärm (Utbyggnad, prognos 2040) [dBA]				Föreslagna bullerskyddsåtgärder				
	Ekvivalent ljudnivå ute vid fasad		Maximal ljudnivå ute vid fasad		Ekvivalent ljudnivå ute vid fasad		Maximal ljudnivå ute vid fasad		Ekvivalent ljudnivå ute vid fasad		Maximal ljudnivå ute vid fasad		Ekvivalent ljudnivå inne (schablonvärde fasaddämpning 25 dB)		Maximal ljudnivå inne (schablonvärde fasaddämpning 25 dB)						
	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	Vån 1	Vån 2					
Tollered 5:20	54	56	64	65	54	56	63	64	56	58	64	65	53	56	53	56	27	31	27	31	Fasadåtgärder*
Tollered 5:21	53	55	62	64	54	56	61	63	56	59	64	65	53	56	53	56	27	31	27	31	Fasadåtgärder*
Tollered 5:22	54	56	62	63	55	57	61	62	57	59	62	63	55	57	55	57	30	32	30	32	Fasadåtgärder*
Tollered 5:23	54	57	62	65	55	57	61	64	56	59	62	65	54	57	56	58	29	32	31	33	Fasadåtgärder*
Tollered 5:24	54	56	62	65	54	57	61	64	56	58	62	65	55	56	55	56	30	31	30	31	Fasadåtgärder*
Tollered 1:94	57	65	63	71	58	65	62	70	60	67	63	71	60	67	63	71	35	42	38	46	Inomhusnivå klaras med tidigare utförda åtgärder.
Tollered 1:94 vån3	67	0	71	0	67	0	70	0	68	0	71	0	68	0	71	0	43	0	46	0	Inomhusnivå klaras med tidigare utförda åtgärder.
Tollered 1:12	58	65	62	70	59	66	61	69	61	68	62	70	61	68	62	70	36	43	37	45	Inomhusnivå klaras med tidigare utförda åtgärder.
Tollered 4:87	49	53	53	59	50	54	52	58	51	54	51	55	52	56	53	59	27	31	28	34	Inomhusnivå klaras med tidigare utförda åtgärder.



**Teckenförklaring**

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

**Dygnsekvivalent ljudnivå**  
L<sub>eq(24)</sub> dB(A), ej frifältvärde

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

**Skala (A3) 1:2000**

0 20 40 60 80 m

Befintlig skärm H: 1,5 m L: 200 m

Befintlig bullerskärm

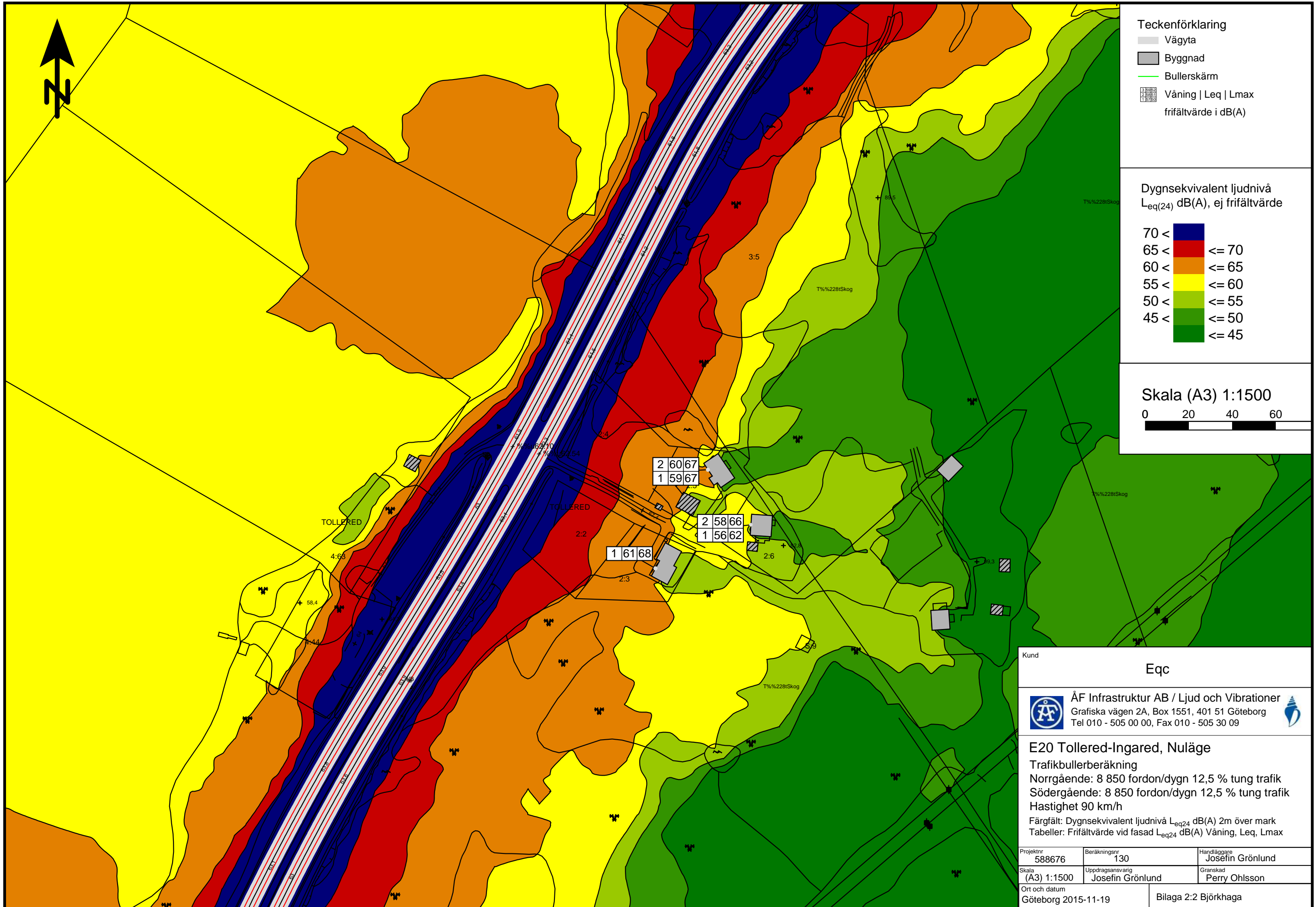
Kund **Eqc**

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

**E20 Tollered-Ingared, Nuläge**  
 Trafikbullerberäkning  
 Norrgående: 8 850 fordon/dygn 12,5 % tung trafik  
 Södergående: 8 850 fordon/dygn 12,5 % tung trafik  
 Hastighet 90 km/h  
 Färgfält: Dygnsekvivalent ljudnivå L<sub>eq24</sub> dB(A) 2m över mark  
 Tabeller: Frifältvärde vid fasad L<sub>eq24</sub> dB(A) Våning, Leq, Lmax

Projektnr 588676	Beräkningsnr 130	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Perry Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:1 Tollered





Teckenförklaring

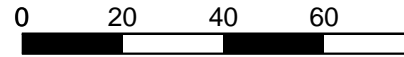
- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- |   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 |
| 1 | 2 | 2 |

 Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

Dygnsekvivalent ljudnivå  
L<sub>eq(24)</sub> dB(A), ej frifältvärde

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

Skala (A3) 1:1500



TOLLERED

2	60	67
1	59	67

2	58	66
1	56	62

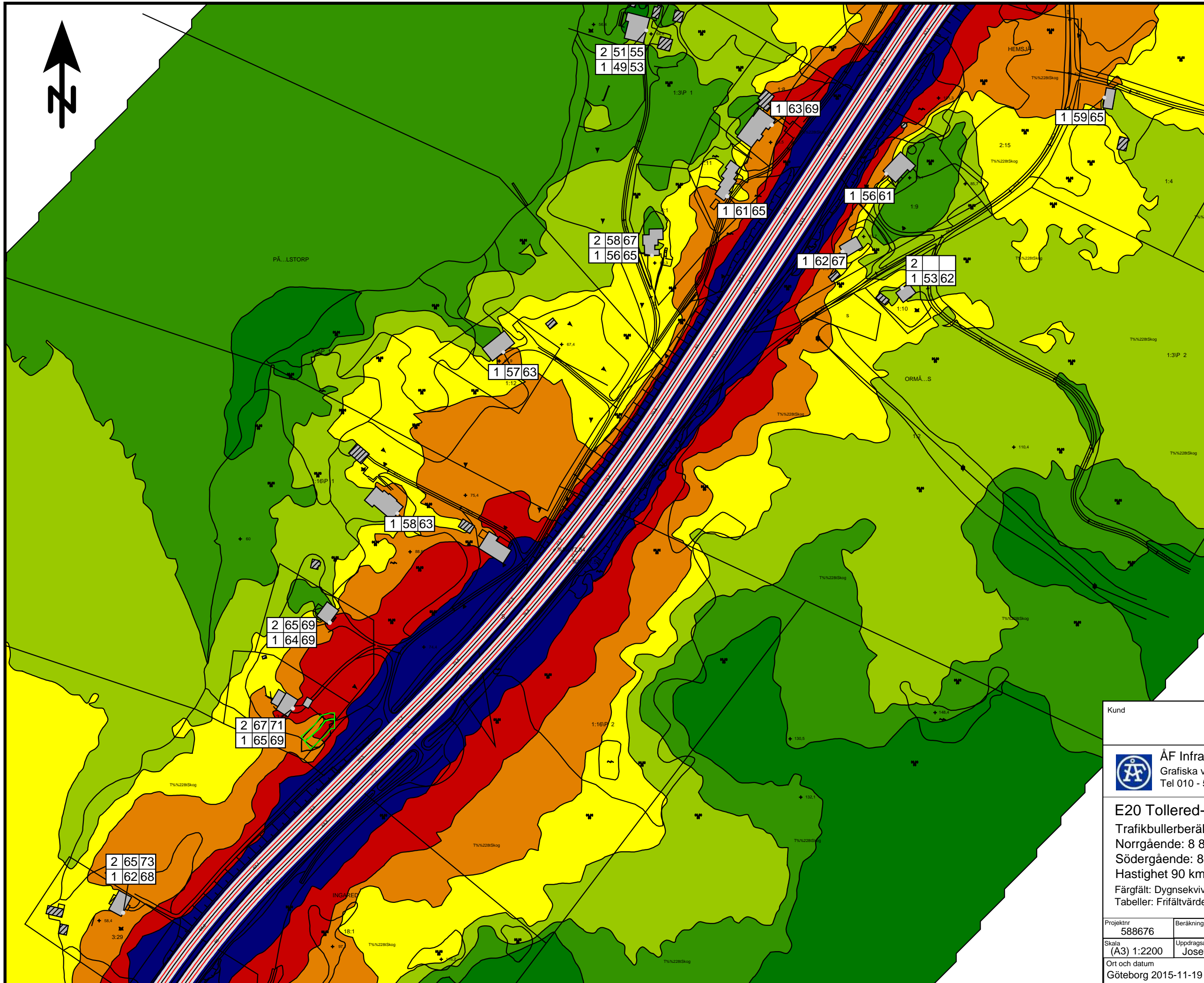
1	61	68
---	----	----

Kund **Eqc**

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

**E20 Tollered-Ingared, Nuläge**  
 Trafikbullerberäkning  
 Norrgående: 8 850 fordon/dygn 12,5 % tung trafik  
 Södergående: 8 850 fordon/dygn 12,5 % tung trafik  
 Hastighet 90 km/h  
 Färgfält: Dygnsekvivalent ljudnivå L<sub>eq24</sub> dB(A) 2m över mark  
 Tabeller: Frifältvärde vid fasad L<sub>eq24</sub> dB(A) Våning, Leq, Lmax

Projektnr 588676	Beräkningsnr 130	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:1500	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Pery Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:2 Björkhaga



**Teckenförklaring**

- ▭ Vägyta
- ▭ Byggnad
- Bullerskärm
- ▭ Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

**Dygnsekvivalent ljudnivå**  
 $L_{eq(24)}$  dB(A), ej frifältvärde

70 <	Blue	<= 70
65 <	Red	<= 65
60 <	Orange	<= 60
55 <	Yellow	<= 55
50 <	Light Green	<= 50
45 <	Dark Green	<= 45

**Skala (A3) 1:2200**

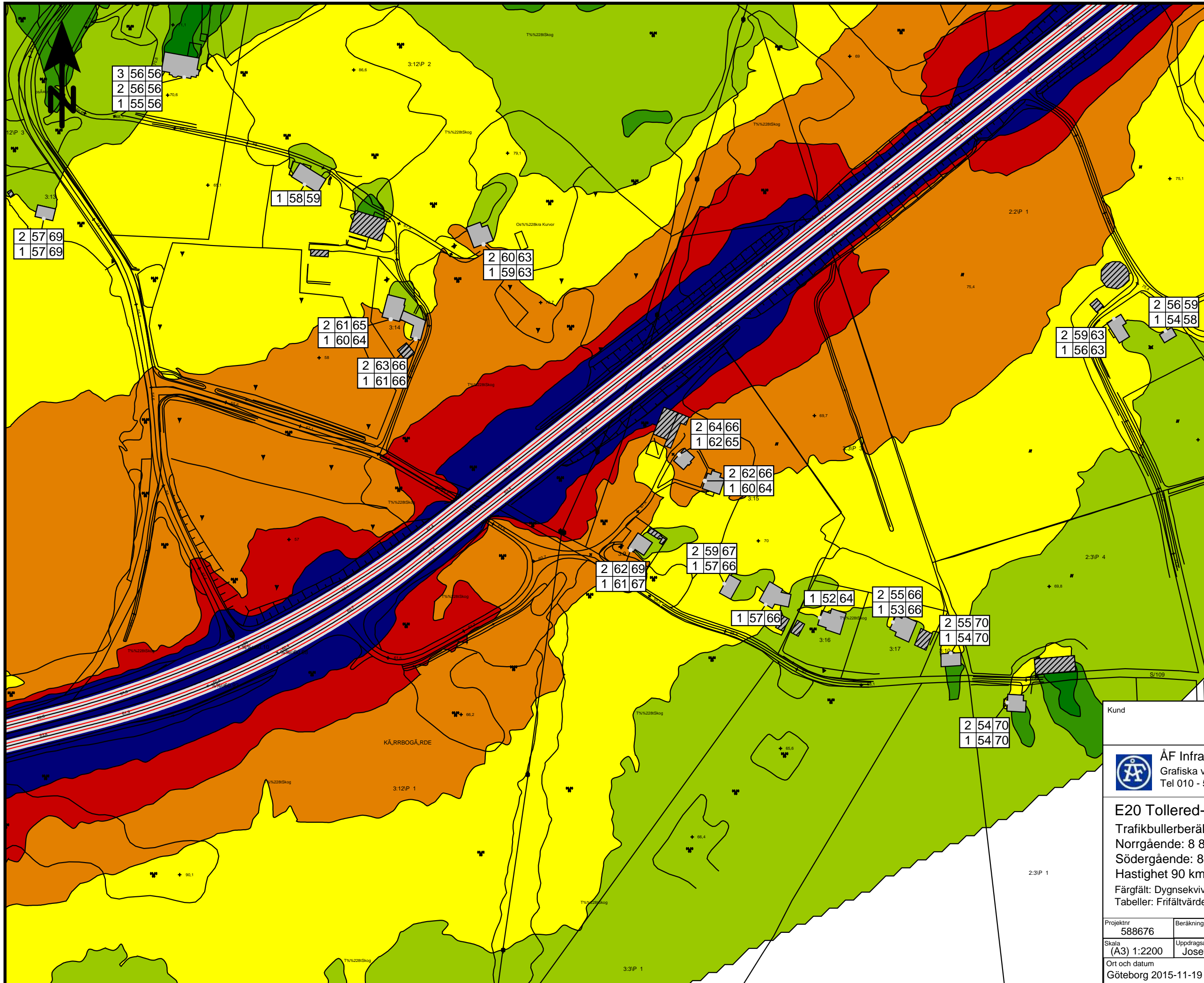
0 20 40 60 80 m

Kund **Eqc**

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

**E20 Tollered-Ingared, Nuläge**  
 Trafikbullerberäkning  
 Norrgående: 8 850 fordon/dygn 12,5 % tung trafik  
 Södergående: 8 850 fordon/dygn 12,5 % tung trafik  
 Hastighet 90 km/h  
 Färgfält: Dygnsekvivalent ljudnivå  $L_{eq24}$  dB(A) 2m över mark  
 Tabeller: Frifältvärde vid fasad  $L_{eq24}$  dB(A) Våning, Leq, Lmax

Projektnr 588676	Beräkningsnr 130	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:2200	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Perry Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:3 Mittparti



**Teckenförklaring**

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

**Dygnsekvivalent ljudnivå**  
 $L_{eq(24)}$  dB(A), ej frifältvärde

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

**Skala (A3) 1:2200**

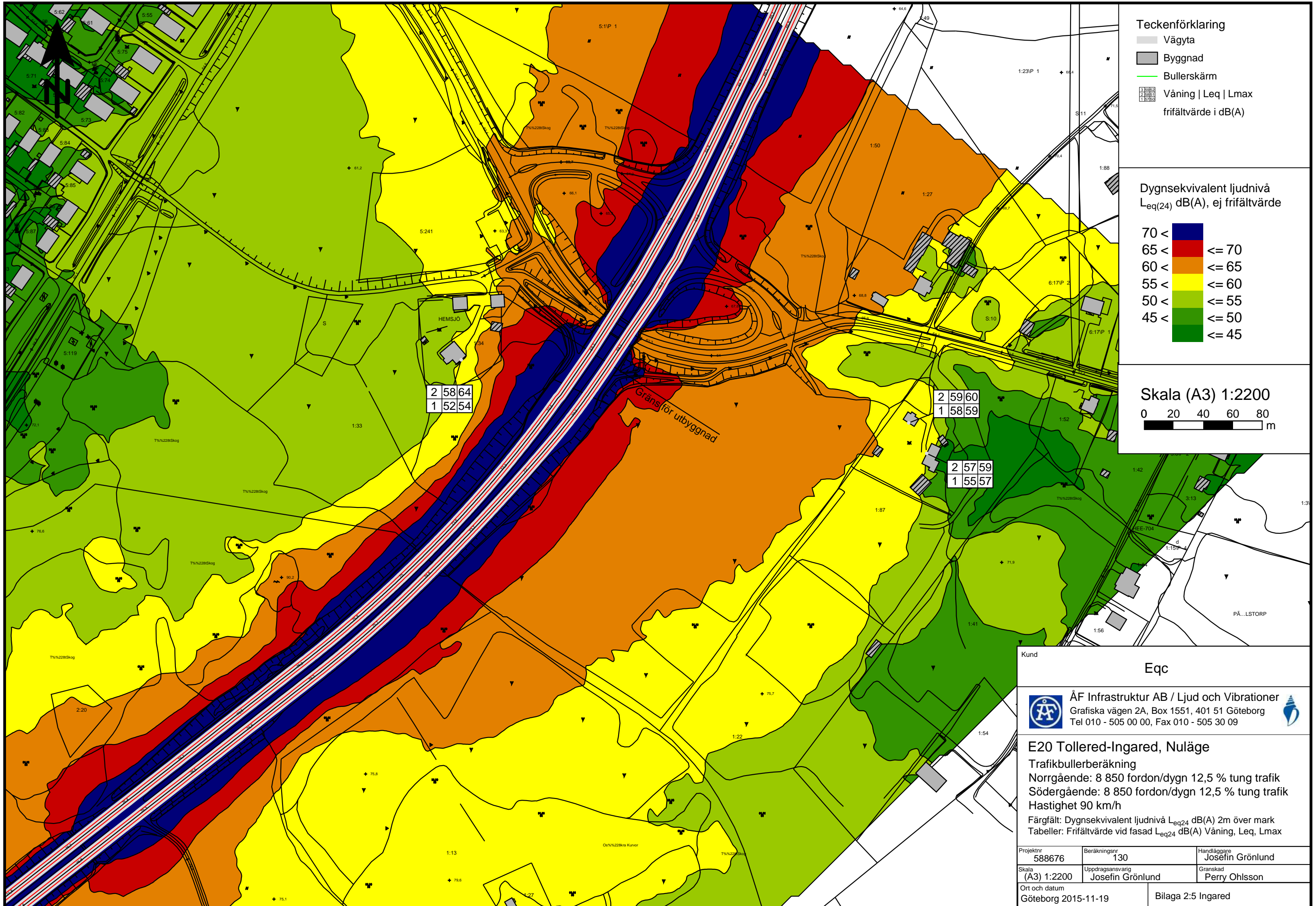
0 20 40 60 80 m

Kund **Egc**

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

**E20 Tollered-Ingared, Nuläge**  
 Trafikbullerberäkning  
 Norrgående: 8 850 fordon/dygn 12,5 % tung trafik  
 Södergående: 8 850 fordon/dygn 12,5 % tung trafik  
 Hastighet 90 km/h  
 Färgfält: Dygnsekvivalent ljudnivå  $L_{eq24}$  dB(A) 2m över mark  
 Tabeller: Frifältvärde vid fasad  $L_{eq24}$  dB(A) Våning, Leq, Lmax

Projektnr 588676	Beräkningsnr 130	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:2200	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Perry Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:4 Kärrbogårde



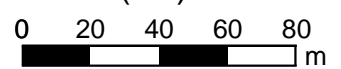
Teckenförklaring

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

Dygnsekvivalent ljudnivå  
L<sub>eq(24)</sub> dB(A), ej frifältvärde

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

Skala (A3) 1:2200



2	58	64
1	52	54

2	59	60
1	58	59

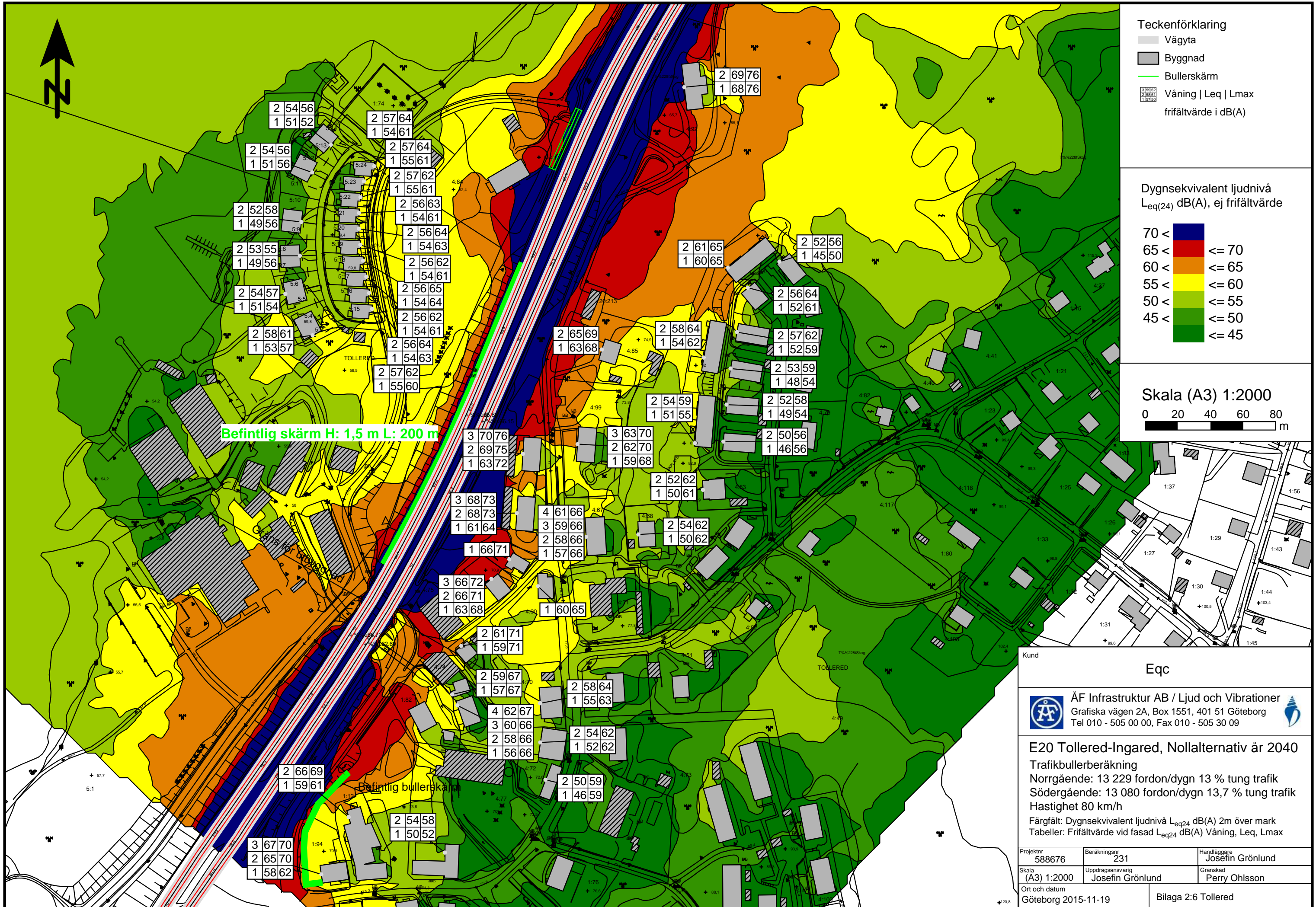
2	57	59
1	55	57

Kund **Eqc**

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

**E20 Tollered-Ingared, Nuläge**  
 Trafikbullerberäkning  
 Norrgående: 8 850 fordon/dygn 12,5 % tung trafik  
 Södergående: 8 850 fordon/dygn 12,5 % tung trafik  
 Hastighet 90 km/h  
 Färgfält: Dygnsekvivalent ljudnivå L<sub>eq24</sub> dB(A) 2m över mark  
 Tabeller: Frifältvärde vid fasad L<sub>eq24</sub> dB(A) Våning, Leq, Lmax

Projektnr 588676	Beräkningsnr 130	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:2200	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Perry Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:5 Ingared



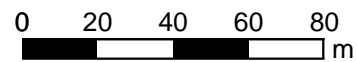
Teckenförklaring

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

Dygnsekvivalent ljudnivå  
Leq(24) dB(A), ej frifältvärde

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

Skala (A3) 1:2000



Befintlig skärm H: 1,5 m L: 200 m

Befintlig bullerskärm

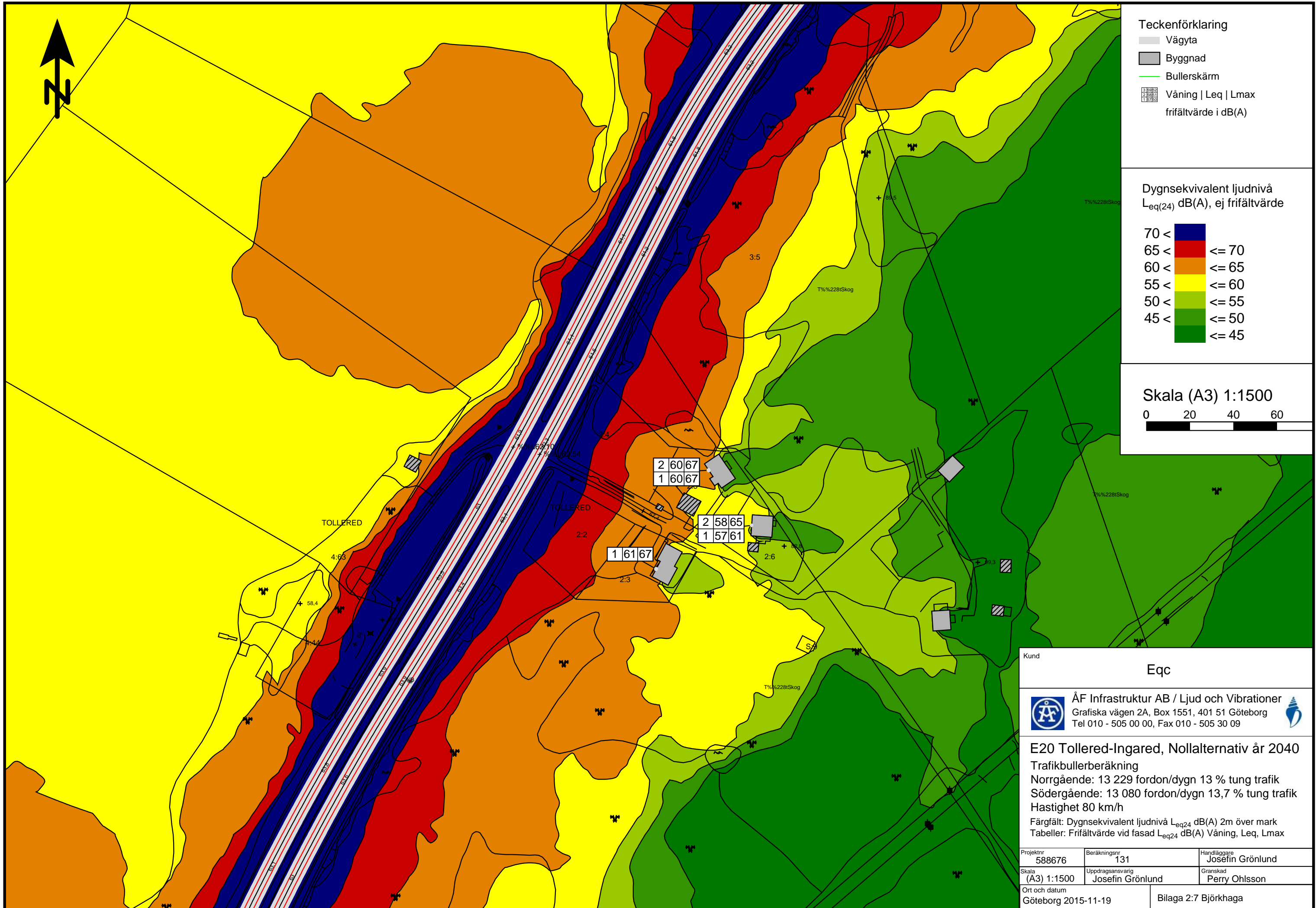
Kund

Egc

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

**E20 Tollered-Ingared, Nollalternativ år 2040**  
 Trafikbullerberäkning  
 Norrgående: 13 229 fordon/dygn 13 % tung trafik  
 Södergående: 13 080 fordon/dygn 13,7 % tung trafik  
 Hastighet 80 km/h  
 Färgfält: Dygnsekvivalent ljudnivå Leq24 dB(A) 2m över mark  
 Tabeller: Frifältvärde vid fasad Leq24 dB(A) Våning, Leq, Lmax

Projektnr 588676	Beräkningsnr 231	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Perry Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:6 Tollered



**Teckenförklaring**

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- |   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 1 |
| 1 | 2 | 2 |

 Våning | Leq | Lmax  
 frifältvärde i dB(A)

**Dygnskvivalent ljudnivå**  
 $L_{eq(24)}$  dB(A), ej frifältvärde

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

**Skala (A3) 1:1500**

0 20 40 60

2	60	67
1	60	67

2	58	65
1	57	61

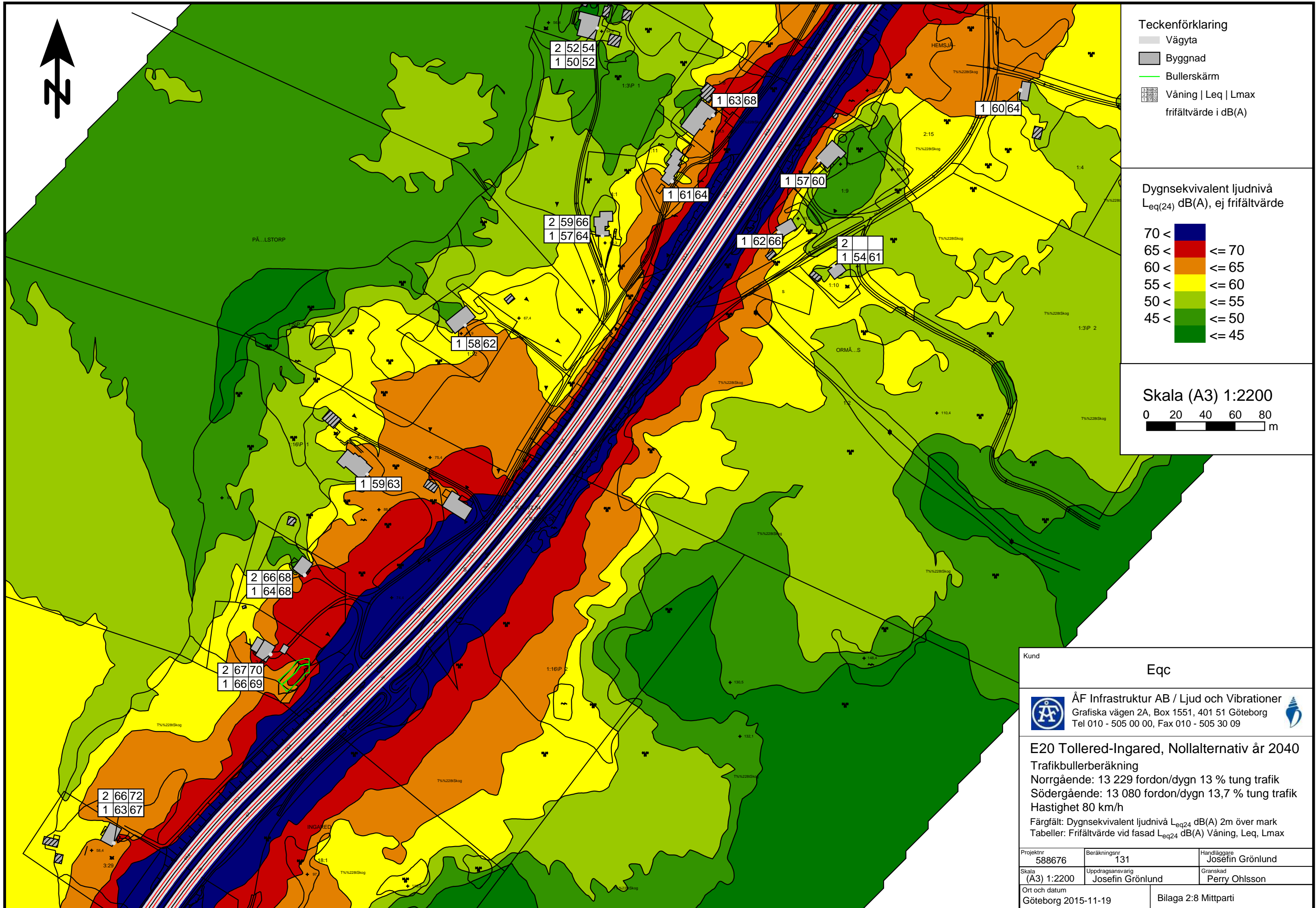
1	61	67
---	----	----

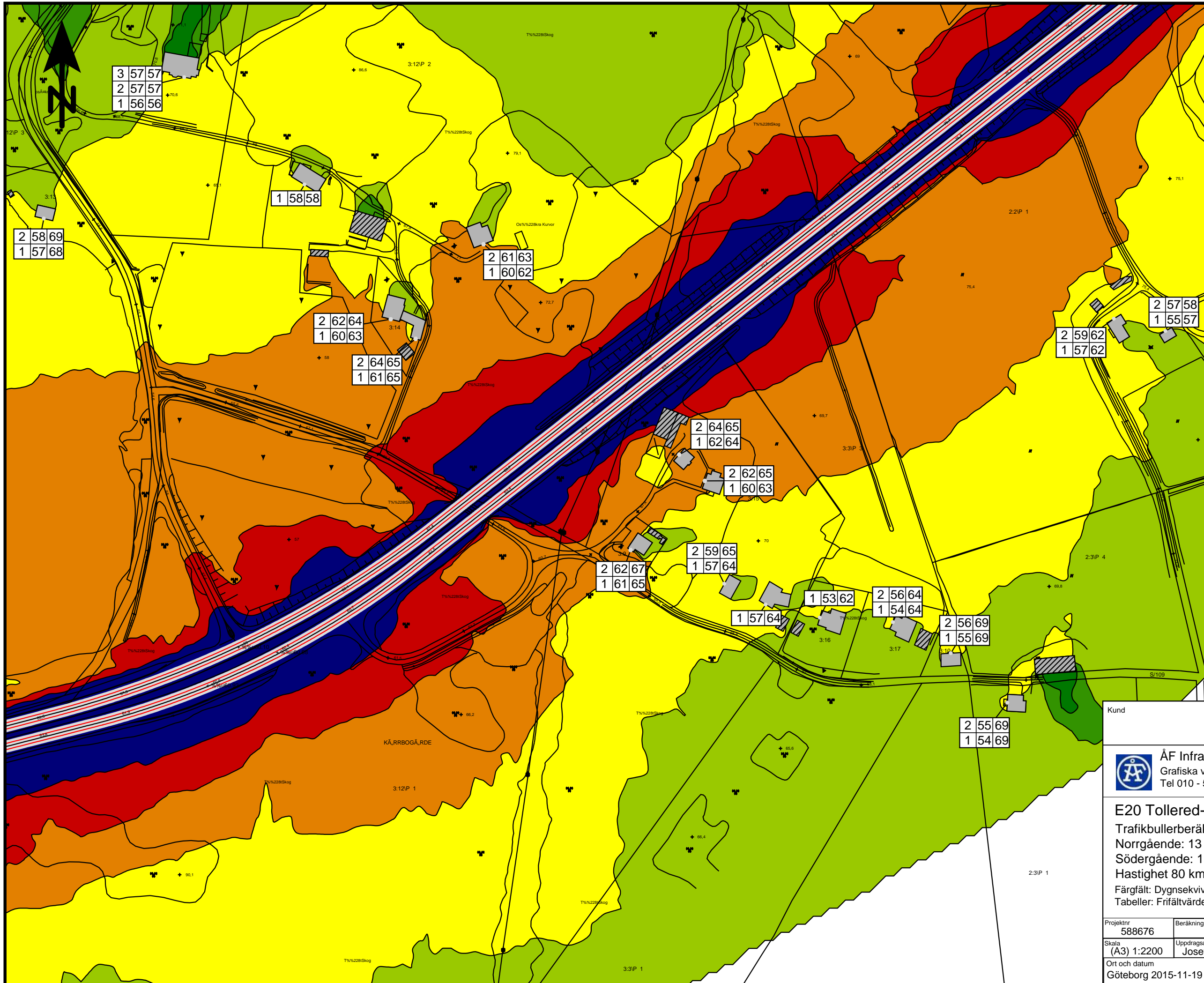
Kund **Eqc**

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

**E20 Tollered-Ingared, Nollalternativ år 2040**  
 Trafikbullerberäkning  
 Norrgående: 13 229 fordon/dygn 13 % tung trafik  
 Södergående: 13 080 fordon/dygn 13,7 % tung trafik  
 Hastighet 80 km/h  
 Färgfält: Dygnskvivalent ljudnivå  $L_{eq24}$  dB(A) 2m över mark  
 Tabeller: Frifältvärde vid fasad  $L_{eq24}$  dB(A) Våning, Leq, Lmax

Projektnr 588676	Beräkningsnr 131	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:1500	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Pery Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:7 Björkhaga





**Teckenförklaring**

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

**Dygnsekvivalent ljudnivå**  
 $L_{eq(24)}$  dB(A), ej frifältvärde

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

**Skala (A3) 1:2200**

0 20 40 60 80 m

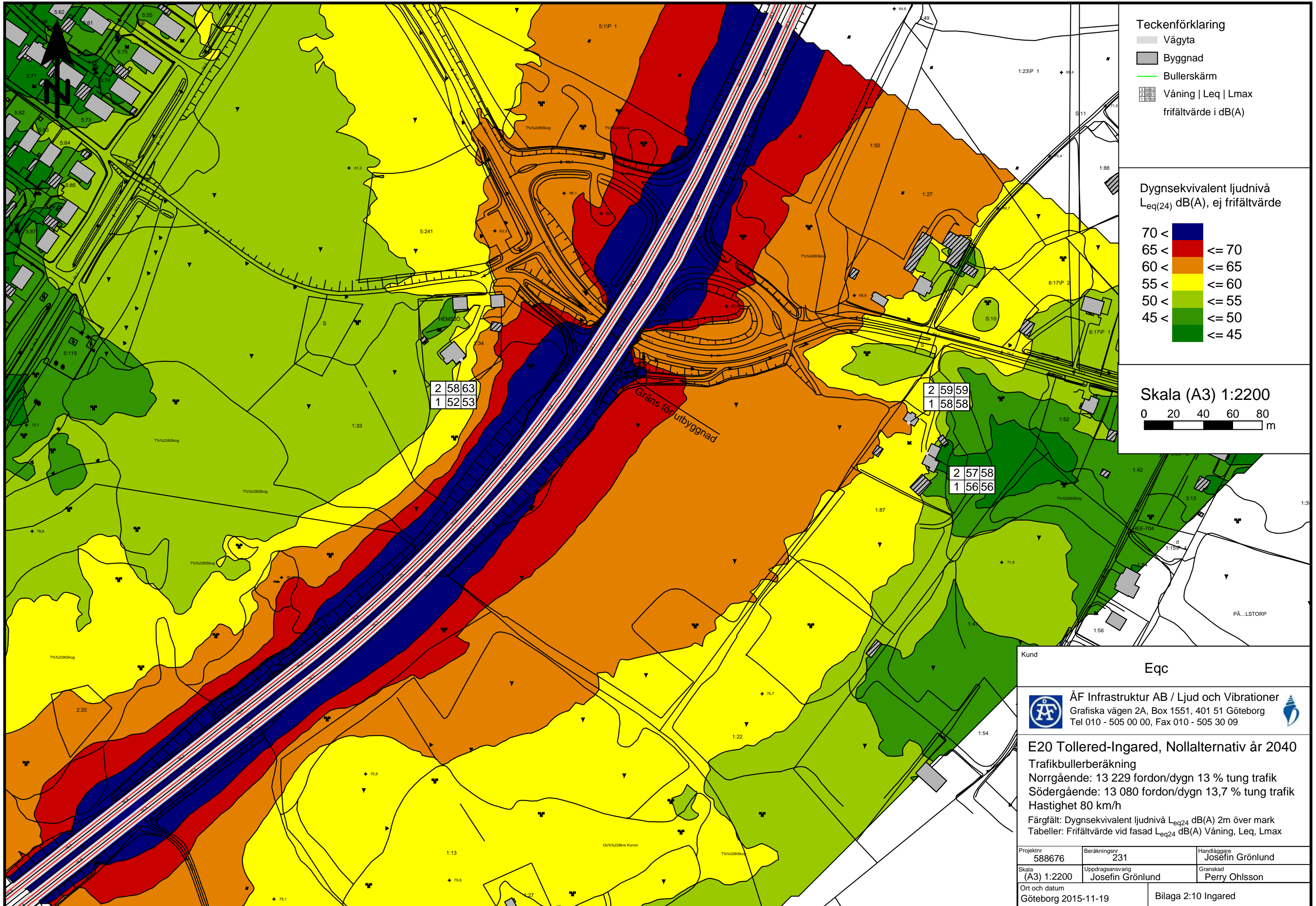
Kund **Eqc**

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

**E20 Tollered-Ingared, Nollalternativ år 2040**  
 Trafikbullerberäkning  
 Norrgående: 13 229 fordon/dygn 13 % tung trafik  
 Södergående: 13 080 fordon/dygn 13,7 % tung trafik  
 Hastighet 80 km/h  
 Färgfält: Dygnsekvivalent ljudnivå  $L_{eq24}$  dB(A) 2m över mark  
 Tabeller: Frifältvärde vid fasad  $L_{eq24}$  dB(A) Våning, Leq, Lmax

Projektnr 588676	Beräkningsnr 131	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:2200	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Perry Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:9 Kärrbogårde





**Teckenförklaring**

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

**Dygnsekvivalent ljudnivå**  
 $L_{eq(24)}$  dB(A), ej frifältvärde

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

**Skala (A3) 1:2200**

0 20 40 60 80 m

2 58 63  
1 52 53

2 59 59  
1 58 58

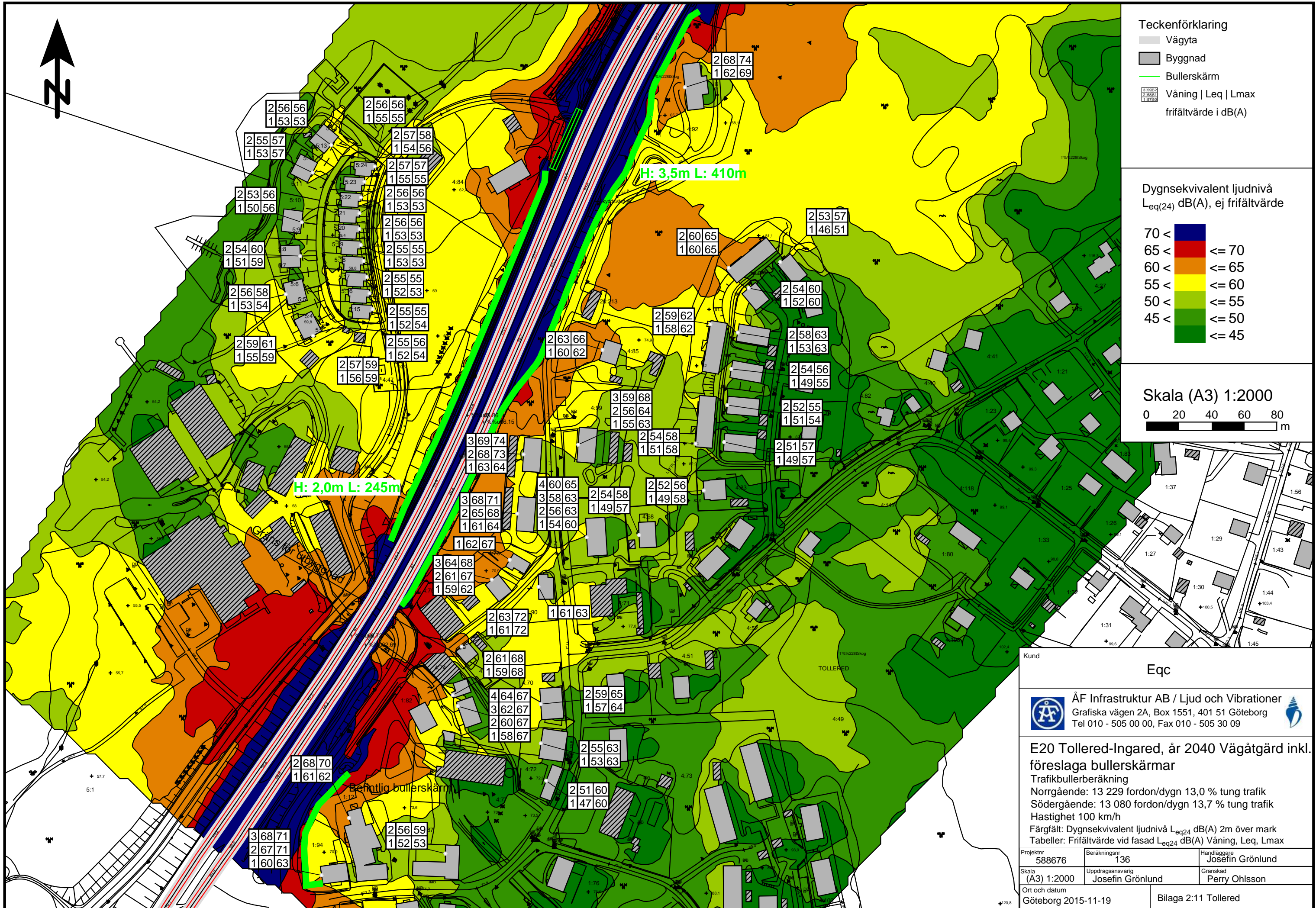
2 57 58  
1 56 56

Kund **Eqc**

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

**E20 Tollered-Ingared, Nollalternativ år 2040**  
 Trafikbullerberäkning  
 Norrgående: 13 229 fordon/dygn 13 % tung trafik  
 Södergående: 13 080 fordon/dygn 13,7 % tung trafik  
 Hastighet 80 km/h  
 Färgfält: Dygnsekvivalent ljudnivå  $L_{eq24}$  dB(A) 2m över mark  
 Tabeller: Frifältvärde vid fasad  $L_{eq24}$  dB(A) Våning, Leq, Lmax

Projektnr 588676	Beräkningsnr 231	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:2200	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Perry Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:10 Ingared



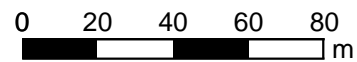
Teckenförklaring

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

Dygnsekvivalent ljudnivå  
L<sub>eq(24)</sub> dB(A), ej frifältvärde

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

Skala (A3) 1:2000



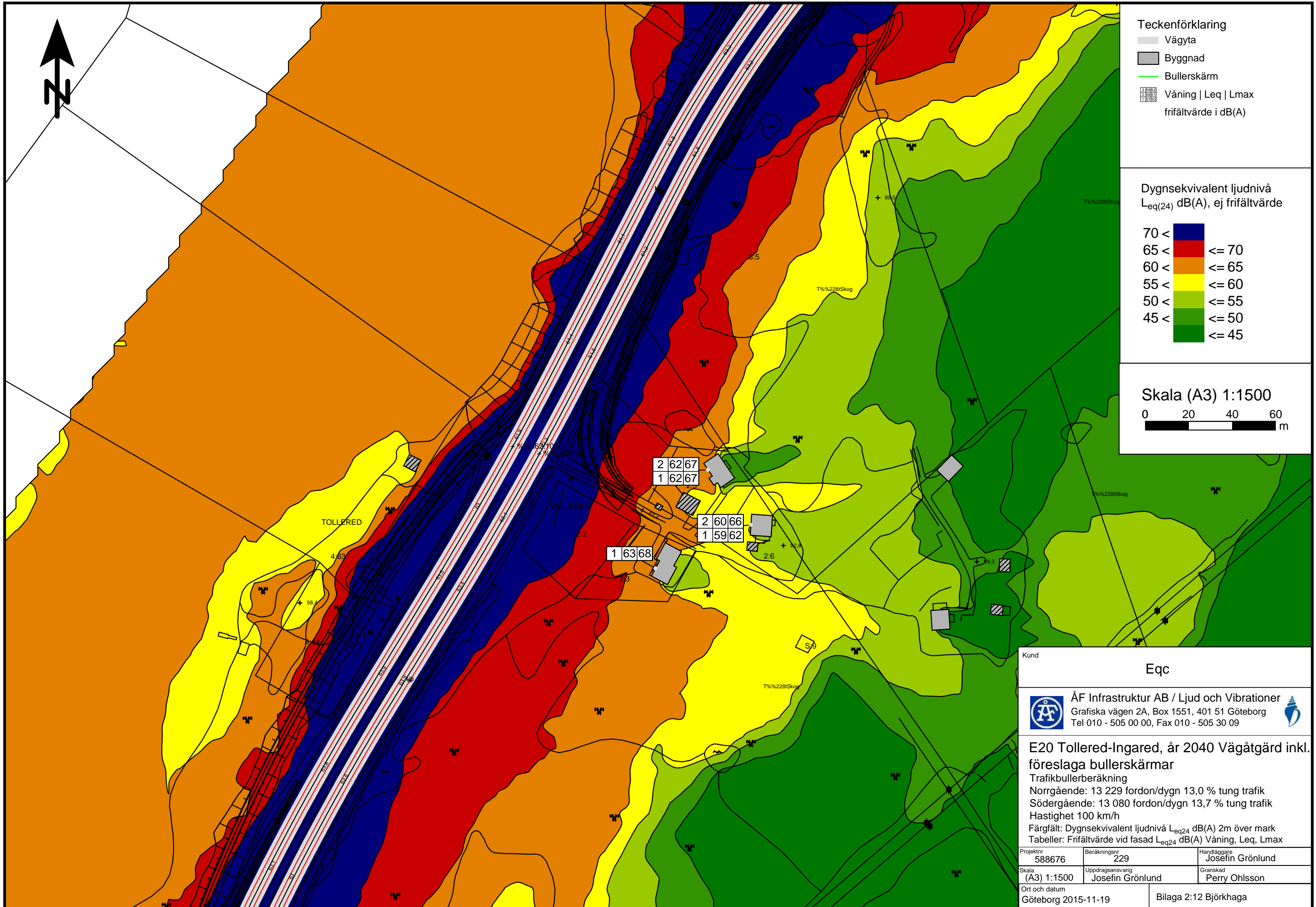
Kund

**Egc**

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

**E20 Tollered-Ingared, år 2040 Vägåtgärd inkl. föreslaga bullerskärmar**  
 Trafikbullerberäkning  
 Norrgående: 13 229 fordon/dygn 13,0 % tung trafik  
 Södergående: 13 080 fordon/dygn 13,7 % tung trafik  
 Hastighet 100 km/h  
 Färgfält: Dygnsekvivalent ljudnivå L<sub>eq24</sub> dB(A) 2m över mark  
 Tabeller: Frifältvärde vid fasad L<sub>eq24</sub> dB(A) Våning, Leq, Lmax

Projekt nr 588676	Beräkningsnr 136	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:2000	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Perry Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:11 Tollered



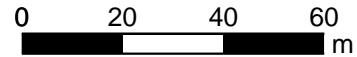
Teckenförklaring

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

Dygnsekvivalent ljudnivå  
L<sub>eq(24)</sub> dB(A), ej frifältvärde

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

Skala (A3) 1:1500

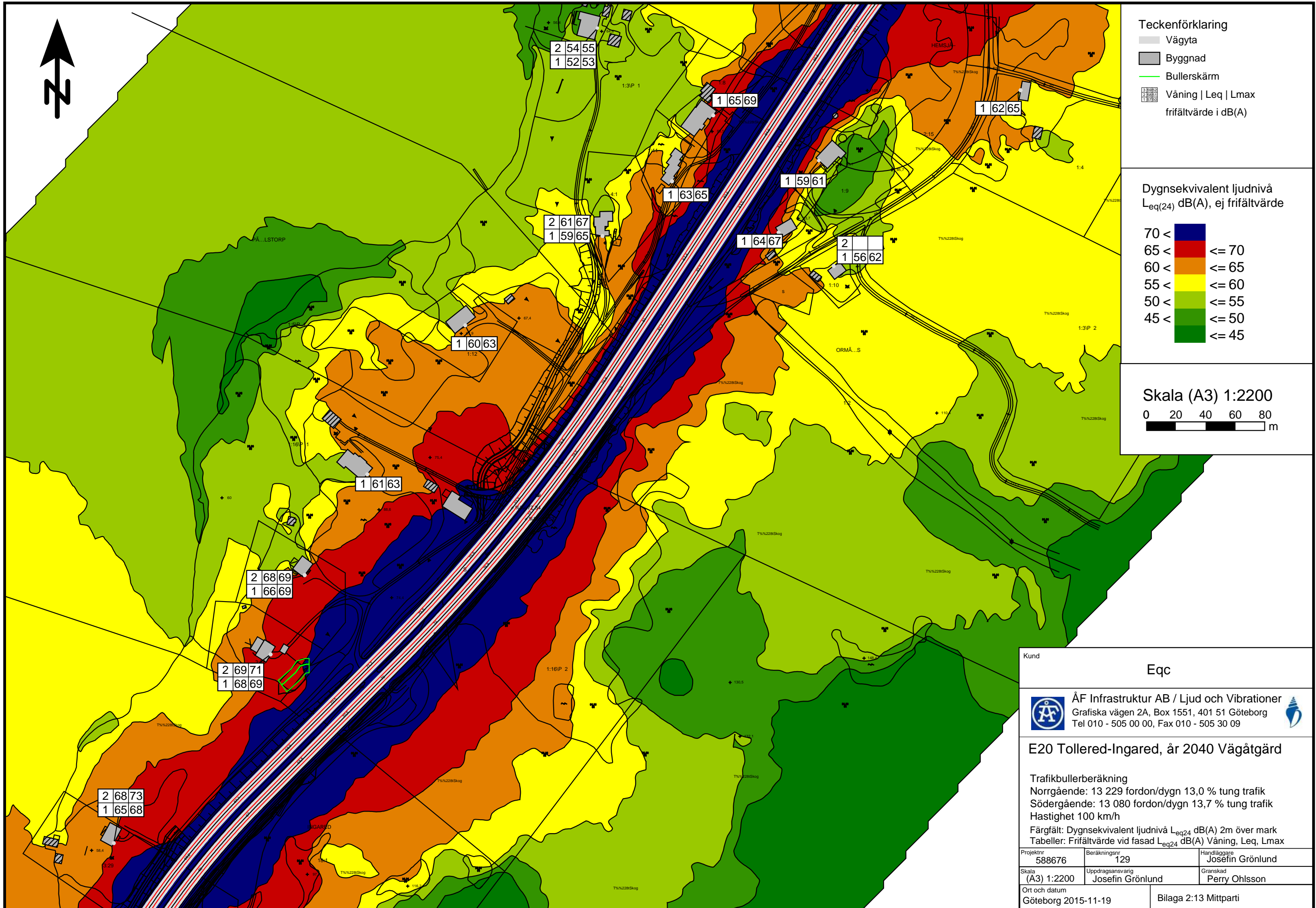


Kund  
**Eqc**

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

**E20 Tollered-Ingared, år 2040 Vägåtgärd inkl. föreslagna bullerskärmar**  
Trafikbullerberäkning  
Norrgående: 13 229 fordon/dygn 13,0 % tung trafik  
Södergående: 13 080 fordon/dygn 13,7 % tung trafik  
Hastighet 100 km/h  
Färgfält: Dygnsekvivalent ljudnivå L<sub>eq24</sub> dB(A) 2m över mark  
Tabeller: Frifältvärde vid fasad L<sub>eq24</sub> dB(A) Våning, Leq, Lmax

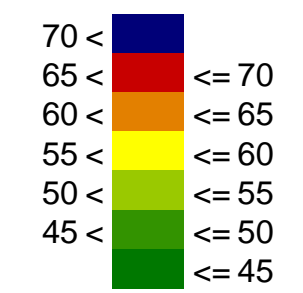
Projektnr 588676	Beräkningsnr 229	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:1500	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Pery Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:12 Björkhaga



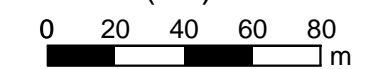
Teckenförklaring

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

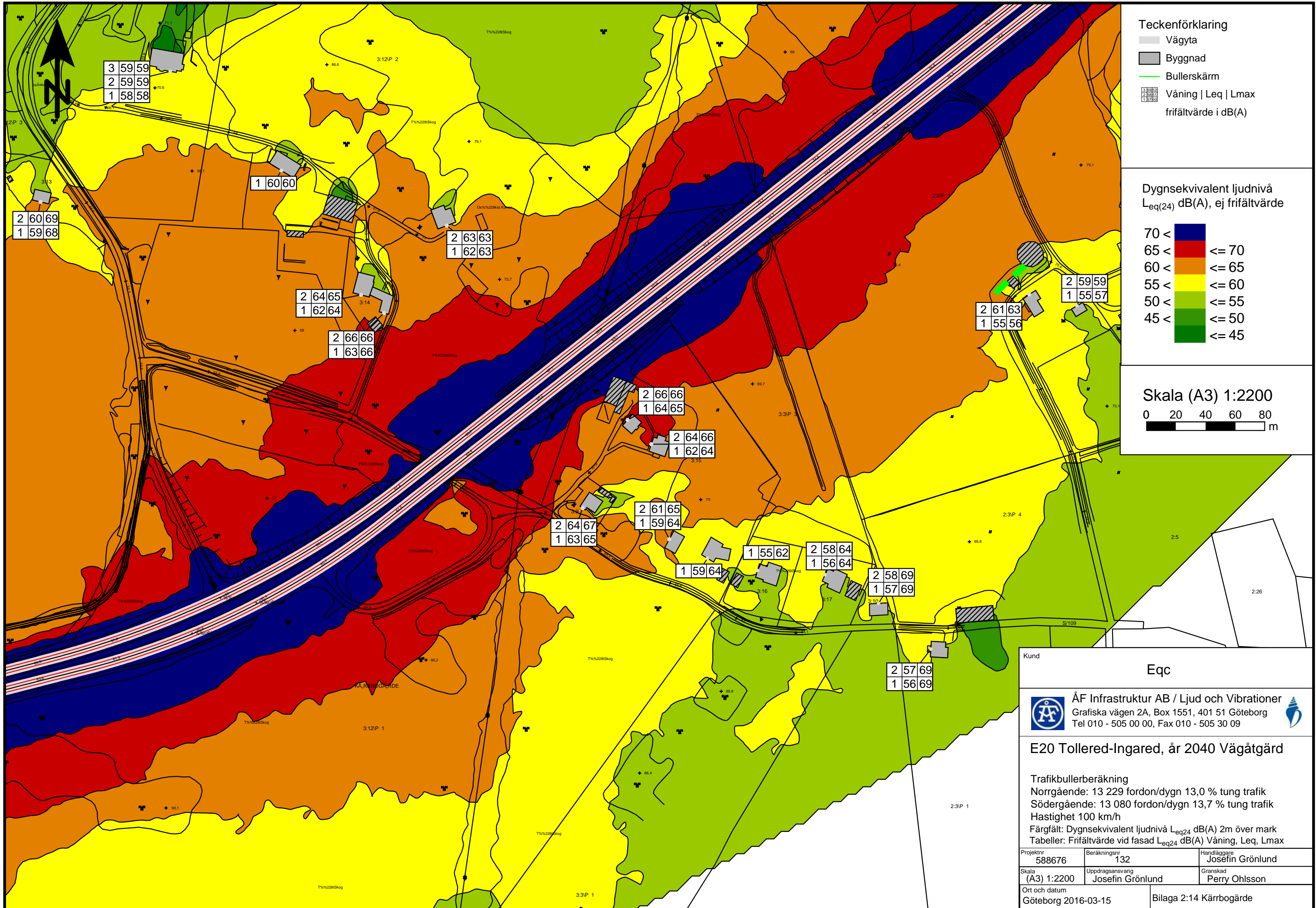
Dygnskvivalent ljudnivå  
Leq(24) dB(A), ej frifältvärde



Skala (A3) 1:2200



Kund		Egc	
<b>ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer</b> Grafiska vägen 2A, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09			
<b>E20 Tollered-Ingared, år 2040 Vägåtgärd</b>			
Trafikbullerberäkning Norrgående: 13 229 fordon/dygn 13,0 % tung trafik Södergående: 13 080 fordon/dygn 13,7 % tung trafik Hastighet 100 km/h			
Färgfält: Dygnskvivalent ljudnivå Leq24 dB(A) 2m över mark Tabeller: Frifältvärde vid fasad Leq24 dB(A) Våning, Leq, Lmax			
Projektnr 588676	Beräkningsnr 129	Handläggare Josefin Grönlund	
Skala (A3) 1:2200	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Perry Ohlsson	
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:13 Mittparti	



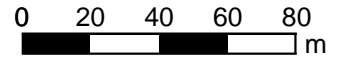
Teckenförklaring

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

Dygnsekivalent ljudnivå  
L<sub>eq(24)</sub> dB(A), ej frifältvärde

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

Skala (A3) 1:2200



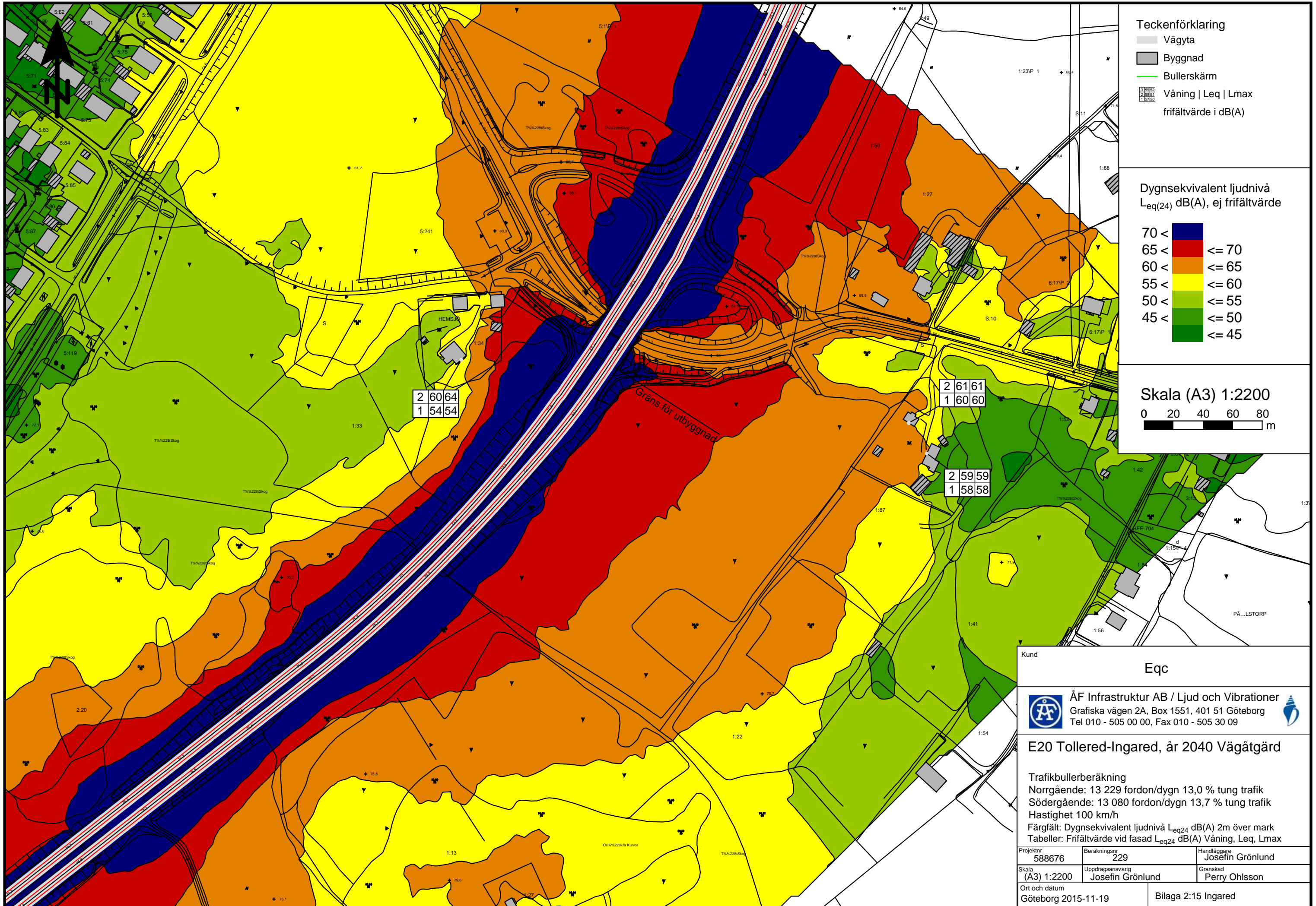
Kund **Eqc**

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

**E20 Tollered-Ingared, år 2040 Vägåtgård**

Trafikbullerberäkning  
 Norrgående: 13 229 fordon/dygn 13,0 % tung trafik  
 Södergående: 13 080 fordon/dygn 13,7 % tung trafik  
 Hastighet 100 km/h  
 Färgfält: Dygnsekivalent ljudnivå L<sub>eq24</sub> dB(A) 2m över mark  
 Tabeller: Frifältvärde vid fasad L<sub>eq24</sub> dB(A) Våning, Leq, Lmax

Projektnr 588676	Beräkningsnr 132	Handläggare Josefin Grönlund
Skala (A3) 1:2200	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Perry Ohlsson
Ort och datum Göteborg 2016-03-15		Bilaga 2:14 Kärrbogärde



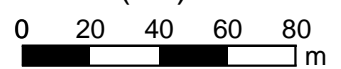
Teckenförklaring

- Vägyta
- Byggnad
- Bullerskärm
- Våning | Leq | Lmax  
frifältvärde i dB(A)

Dygnsekvivalent ljudnivå  
L<sub>eq(24)</sub> dB(A), ej frifältvärde

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

Skala (A3) 1:2200



Kund		Egc	
<b>ÅF Infrastruktur AB / Ljud och Vibrationer</b> Grafiska vägen 2A, Box 1551, 401 51 Göteborg Tel 010 - 505 00 00, Fax 010 - 505 30 09			
<b>E20 Tollered-Ingared, år 2040 Vägåtgärd</b>			
Trafikbullerberäkning Norrgående: 13 229 fordon/dygn 13,0 % tung trafik Södergående: 13 080 fordon/dygn 13,7 % tung trafik Hastighet 100 km/h Färgfält: Dygnsekvivalent ljudnivå L <sub>eq24</sub> dB(A) 2m över mark Tabeller: Frifältvärde vid fasad L <sub>eq24</sub> dB(A) Våning, Leq, Lmax			
Projektnr 588676	Beräkningsnr 229	Handläggare Josefin Grönlund	
Skala (A3) 1:2200	Uppdragsansvarig Josefin Grönlund	Granskad Perry Ohlsson	
Ort och datum Göteborg 2015-11-19		Bilaga 2:15 Ingared	