

# Rapport Bullerutredning

## Väg 47/Östra vägen, åtgärder förbifart Grästorp

Grästorps kommun, Västra Götalands Län

Vägplan, 2020-09-10



**Trafikverket**

Postadress: Trafikverket, 462 38 Vänersborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Rapport Bullerutredning

Författare: Johanna Gervide, Norconsult AB

Dokumentdatum: 2020-09-10

Ärendenummer: TRV 2019/4979

Uppdragsnummer: 160963, 160960, 164604

Version: 1

Kontaktperson: Linnea Larsson, Trafikverket

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INLEDNING</b> .....	<b>5</b>
2.1.	Beskrivning av projektet .....	5
2.2.	Effekter av planerad ombyggnad med avseende på vägtrafikbuller .....	6
2.3.	Avvägningar mellan mål, samhällsnytta och kostnader för åtgärder.....	6
<b>3</b>	<b>HUR BULLERUTREDNINGEN GENOMFÖRTS</b> .....	<b>6</b>
3.1.	Varför beräkningar och inte ljudnivåmätning .....	6
3.2.	Beräkningsprogram.....	6
3.3.	Förslag på vägnära bullerskyddsåtgärder .....	7
3.4.	Beräkningsalternativ .....	7
<b>4</b>	<b>REDOVISNING AV BERÄKNADE BULLERNIVÅER</b> .....	<b>8</b>
4.1.	Ekvivalent ljudnivå, Leq .....	8
4.2.	Maximal ljudnivå, Lmax.....	8
4.3.	Frifältsvärde utomhus vid fasad .....	8
4.4.	Utbredningskartor med ljudnivåer.....	8
4.5.	Ljudnivåer inomhus.....	8
<b>5</b>	<b>BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR OCH INDATA</b> .....	<b>9</b>
5.1.	Grundkarta .....	9
5.2.	Vägtrafik .....	9
5.3.	Järnvägstrafik .....	10
5.4.	Fältinventeringar.....	10
<b>6</b>	<b>RIKTVÄRDEN</b> .....	<b>10</b>
6.1.	Proposition 1996/97:53.....	10
6.2.	TDOK 2014:1021 .....	10
<b>7</b>	<b>BERÖRDA FASTIGHETER</b> .....	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>ÖVERVÄGANDE AVSEENDE BULLERSKYDDSÅTGÄRDER</b> .....	<b>13</b>
8.1.	Vilka åtgärder kan genomföras.....	13
8.2.	Vilka bullerskyddsåtgärder är ekonomiskt rimliga .....	13
<b>9</b>	<b>RESULTAT</b> .....	<b>14</b>
9.1.	Beräkningsresultat .....	14
<b>10</b>	<b>FÖRSLAG PÅ VÄGNÄRA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER</b> .....	<b>15</b>
10.1.	Boken .....	16
10.2.	Härnelius .....	16
10.3.	Odinsgatan söder och norr .....	17
10.4.	Bryggaren.....	19
10.5.	Frisören .....	20
10.6.	Odenslund.....	21
10.7.	Dalhem .....	21
10.8.	Norra Fridhem .....	22
<b>11</b>	<b>BESLUTADE ÅTGÄRDER SAMT KOSTNADER</b> .....	<b>24</b>
11.1.	Vägnära bullerskyddsåtgärder.....	24
11.2.	Fastighetsnära åtgärder .....	24
<b>12</b>	<b>BILAGOR</b> .....	<b>25</b>

# 1 Sammanfattning

Arbetet med vägplanen för väg 47/Östra vägen inkluderar en omfattande bullerutredning som redovisas i detta PM med tillhörande bilagor.

Planerad ombyggnad klassas som väsentlig ombyggnad vilket innebär en betydligt högre ambitionsnivå för bullerskydd än i befintlig miljö. Målsättningen är att inga boende ska ha ljudnivåer inomhus som överskrider riktvärdena  $L_{eq}$  30 dBA och  $L_{max}$  45 dBA eller ljudnivåer utomhus vid fasad som överskrider riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA. Vid uteplats ska ljudnivåerna klara riktvärdena  $L_{eq}$  55 dBA och  $L_{max}$  70 dBA.

Inga bostäder längs vägen beräknas idag utsättas för ljudnivåer som når upp till åtgärdsnivåerna för bostäder längs befintlig infrastruktur,  $L_{eq}$  65 dBA.

Vägnära åtgärder har utretts för alla berörda bostadshus. Detta är de bostäder som beräknas få ljudnivåer över  $L_{eq}$  55 dBA i planalternativet om inga bullerskyddsåtgärder skulle vidtas. Inom projektet beräknas det finnas 33 berörda bostäder.

I rapporten redovisas de förslag på vägnära bullerskyddsåtgärder som är aktuella. Totalt föreslås 9 vägnära bullerskyddsåtgärder i form av skärmar och skärm på låg vall. Dessa sänker ljudnivåerna vid berörda bostäder markant men når inte ner till riktvärden överallt.

För de bostäder som trots föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärden vid fasad eller vid uteplats har behovet av kompletterande fastighetsnära åtgärder utretts och föreslagits.

Inventeringar av bostadshus har skett under våren 2020 med syfte att utreda vilka fastighetsnära åtgärder som behövs. Inventeringar har utförts för ungefär 24 bostäder men endast 13 st är aktuella för erbjudande om fastighetsnära åtgärder. Exempel på fastighetsnära åtgärder är åtgärder för fönster, ventiler och lokal skärm vid uteplats.

Sedan samråd i maj 2020 har beräkningarna uppdaterats och några av de föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärderna justerats.

Nya beräkningar samt justeringar av de vägnära bullerskyddsåtgärderna presenteras under respektive områdesrubrik i kapitel 10.

I uppdaterade beräkningar finns även bidraget från Storgatan samt järnvägen med. Bidraget från dessa bullerkällor är litet och påverkar inte tidigare beräkningsresultat på något väsentligt sätt. Hänsyn till dessa bullerkällor är tagen vid dimensionering av både vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Uppdaterade beräkningsresultat presenteras i bilaga 3 och 4.





## 2.2. Effekter av planerad ombyggnad med avseende på vägtrafikbuller

De planerade trafikförändringarna kommer att medföra att bullernivåerna från trafiken ökar utmed väg 2561. De planerade förändringar av vägen som påverkar bullret är i huvudsak två:

- All tung trafik som idag går genom Grästorps på väg 47 flyttas över till väg 2561.
- Korsningen mellan väg 47 och väg 2561 byggs om till en cirkulationsplats som innebär att vägen flyttas längre bort från några av bostäderna längst i söder på väg 2561.

Ombyggnaden av vägen ska innehålla de skyddsåtgärder som krävs för att Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer uppnås i den utsträckning det är tekniskt möjligt och samhällsekonomiskt rimligt.

En bullerutredning har därför tagits fram och ligger till grund för de bullerskyddsåtgärder som kommer att vidtas då vägen byggs om.

## 2.3. Avvägningar mellan mål, samhällsnytta och kostnader för åtgärder

Skyddsåtgärder ska vidtas för att förhindra en negativ påverkan i tidigare ostörda miljöer. I tidigare negativt påverkade miljöer ska Trafikverket sträva efter att förbättra miljötillståndet och nå långsiktiga mål. I normalfallet ska de riktvärden som beskrivs i Tabell 2 i kapitel 6.2.1 uppnås när ett investeringsprojekt klassats som nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

Trafikverkets kostnader för att skydda enskilda individer mot störningar får dock inte vara orimligt höga. Samhällsekonomiska beräkningar utgör ett stöd för bedömning av om åtgärden är ekonomiskt orimlig. Se mer i kapitel 7.2.

# 3 Hur bullerutredningen genomförts

## 3.1. Varför beräkningar och inte ljudnivåmätning

Vid trafikbullerutredningar för både befintliga och planerade vägar beräknas bullernivåerna istället för att mätas. Ljudnivåer som kan relateras till gällande riktvärden är komplicerade att mäta eftersom det kräver mycket speciella förutsättningar av mätsituationen. Ett representativt antal fordon ska passera med rätt andel tung trafik samt med representativ hastighet. Väderförutsättningarna och vindriktning/vindstyrka måste stämma. Och uppmätt ljudnivå blir enbart representativ för den plats där, och det tillfälle när, mätningen utfördes. Mätningar görs ändå ibland av befintligt buller men för en framtida bullersituation som ännu inte uppstått är detta inte möjligt.

För en framtida trafiksituation med förändrad trafik å är beräkning den enda metod som kan ge en uppfattning av vilka bullernivåer som kan förväntas.

## 3.2. Beräkningsprogram

Ljudnivåerna i projektet har beräknats enligt "Vägtrafikbuller. Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996" (Naturvårdsverket m fl., 1996). Den nordiska beräkningsmodellen anges vara giltig upp till ca 300 m från bullerkällan. Beräkningsresultaten har enligt gällande

standard en noggrannhet på  $\pm 3$  dB på 50 m avstånd från bullerkällan och  $\pm 5$  dB på 200 m avstånd från bullerkällan. Modellen baserar sig på ett stort antal ljudnivåmätningar av fordon, såväl tunga som lätta.

Beräkningarna har genomförts med programmet SoundPlan 7.4. Inför beräkningarna byggs en tredimensionell modell upp och hänsyn tas till husens och vägarnas placering i såväl höjd som avstånd. Skärmande objekt som t.ex. hus, byggnader, skärmar, vallar eller annat läggs in och tas med vid beräkningarna. Hänsyn tas även till att olika markförhållanden reflekterar ljudet olika.

Med hjälp av modellen beräknas ekvivalent och maximal ljudnivå för respektive trafikprognos och vägplacering vid befintliga hus samt för terrängen runtomkring.

### 3.3. Förslag på vägnära bullerskyddsåtgärder

I den tredimensionella terrängmodellen som byggs upp i beräkningsprogrammet blir det tydligt hur det framtida bullret från den nya vägen kommer att spridas från den nya vägen och påverka befintliga bostäder samt var bullerskyddsåtgärder krävs.

Effekten av olika placeringar, längder och höjder på t.ex. vägnära skärmar kan undersökas genom simuleringar i modellen för att hitta den åtgärd som är mest lämpad på olika platser. Med hänsyn till topografin mellan hus och väg kan det finnas ställen där skärmar eller vallar i vägkant inte får någon tydligt märkbar bullersänkande effekt trots att platsen kan vara lämplig att bygga en skärm/vall på.

Olika åtgärder har prövats mot varandra och de åtgärder som sammanvägt har bäst bullersänkande effekt, som är tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga föreslås i vägplanen. För att komma fram till dessa förslag har många beräkningar med alternativa bullerskyddsåtgärder genomförts.

### 3.4. Beräkningsalternativ

Beräkningarna har genomförts för fyra beräkningssituationer:

- Nuläge år 2017
- Nollalternativ år 2040
- Planalternativ år 2040 utan bullerskyddsåtgärder
- Planalternativ år 2040 med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder

Nuläget är beräknat med dagens vägnät och uppmätta trafiksiffror från år 2017.

Nollalternativ är den situation som kan förväntas uppstå i framtiden om vägen inte byggs om. Trafiken som används då baseras på en generell trafikökning på det befintliga vägnätet fram till år 2040.

Planalternativet är den situation som förväntas uppstå i framtiden om vägen byggs om så som vägplanen föreslår. Trafiken inkluderar då även den omledning av den tunga trafiken från Grästorps centrum som är syftet med projektet. Planalternativet utan bullerskyddsåtgärder ligger till grund för urvalet av berörda, se kapitel 7, medan

planalternativet med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder är det förslag som redovisar väganläggningens slutliga utformning med de bullerskyddsåtgärder som ska fastställas i vägplanen.

## 4 Redovisning av beräknade bullernivåer

Med hjälp av beräkningsmodellen har ekvivalent och maximal ljudnivå från vägtrafik beräknats. Båda ljudnivåvärdena anges i dBA.

### 4.1. Ekvivalent ljudnivå, Leq

Ekvivalent ljudnivå är ett mått på medelljudnivå under ett dygn, även kallad dygnsekvivalent ljudnivå. Måttet tar hänsyn till antalet fordon som passerar under ett normalt årsdygn, årsdygnstrafik ÅDT. Uppmätta och prognostiserade trafiksiffror ligger till grund för ÅDT och därmed beräkningen av ekvivalent ljudnivå.

Under delar av dygnet överskrider upplevd ljudnivå dygnsekvivalent ljudnivå medan det under andra tider på dygnet ligger lägre.

### 4.2. Maximal ljudnivå, Lmax

Maximal ljudnivå är det högsta värde ett fordon åstadkommer vid en enskild passage.

De beräknade maximala ljudnivåer som presenteras i denna rapport är framtagna med avseende på det 5:e bullrigaste fordonet. Detta innebär att med ökad trafikering och andel tung trafik ökar även maximal ljudnivå även om inget annat förändras.

### 4.3. Frifältsvärde utomhus vid fasad

Nivå vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan fasadreflex i närmast bakomvarande fasad, men inklusive reflexer i övrig bebyggelse, skärmar mm.

Fasadvärden beräknas som frifältsvärden eftersom gällande riktvärden för buller är angivna med den förutsättningen. Frifältsvärdet används bland annat för att dimensionera åtgärder för inomhusmiljö.

Ett värde per våningsplan och fasad är framräknat med första våningens punkt 2 m över mark och därefter med 2,8 m avstånd per våningsplan. Med hjälp av beräkningar har den fasad valts ut där ljudnivån är som högst vid ombyggnad av vägen år 2040. Detta värde är det som redovisas som högsta värde per våningsplan för varje fastighet.

### 4.4. Utbredningskartor med ljudnivåer

Utbredningskartorna visar ljudnivåer utomhus två meter över marknivå och motsvarar upplevd ljudnivå utomhus när man befinner sig i markplanet. Ljudutbredningen redovisas på kartor i 5 dB intervall.

### 4.5. Ljudnivåer inomhus

En fasad beräknas i normalfallet dämpa buller från landsvägstrafik med hastigheten 60 km/h med ungefär 26 dB. Detta är ett schablonvärde som avser en vanlig, väl



underhållen fasad med kopplade 2-glasfönster, vilket speglar många byggnadsfasader men inte nödvändigtvis alla. Fönstren är ofta den svaga länken i en fasad. Med moderna fönster har fasader vanligen en högre ljudreduktion än schablonsiffran.

Inomhusnivåer i resultattabellerna, se bilaga 3, är uppskattade värden utifrån ovanstående resonemang.

En noggrannare kontroll av byggnadens verkliga fasaddämpning har genomförts under våren 2020 för alla hus där osäkerhet funnits avseende om inomhusnivåerna klaras eller ej. Med stöd i dessa inventeringar har fasadåtgärder samt lokal skärmåtgärd för uteplats föreslagits för de hus där det krävs för att klara riktvärden inomhus och på uteplats.

## 5 Beräkningsförutsättningar och indata

### 5.1. Grundkarta

För beräkningarna har digital fastighetskarta från Lantmäteriet legat till grund. Höjdsättningen i modellen är hämtad från den samtidiga projekteringen av vägens nya utformning. Denna inkluderar kompletterande inmätningar och nya höjder för de delar av vägen där vägen förändras.

Inga vägnära bullerskydd finns längs den aktuella sträckan idag.

### 5.2. Vägtrafik

För beräkningarna har såväl dagens som framtida prognosticerade trafikciffror använts. Trafikprognoser är framtagna för vägplanen och de redovisas i PM Trafikprognos och sammanfattas i *Tabell 1*.

*Tabell 1. Vägtrafikciffror i beräkningarna*

Trafikmängd ÅDT (andel tung trafik)	Nuläge 2017	Nollalternativ 2040	Planalternativ 2040	Hastighet (km/h)
Väg 2561: Väg 47 - Storgatan	1 650 (12 %)	2 150 (13 %)	6 800 (25 %)	60
Väg 2561: Storgatan - väg 2559	2 150 (12 %)	2 800 (16 %)	7 450 (24 %)	60/70
Väg 2561: Väg 2559 - väg 44	1 400 (14 %)	1 800 (20 %)	6 450 (26 %)	70
Väg 47: Öster om väg 2561	4 950 (16 %)	6 350 (16 %)	6 350 (16 %)	70/90
Väg 47: Väster om väg 2561	6 250 (14 %)	7 950 (14 %)	3 300 (0 %)	40/60
Storgatan	1650 (5 %)	2 150 (5 %)	2 150 (5 %)	40
Väg 186	1 800 (1 %)	2 250 (13 %)	2 250 (13 %)	60

### 5.3. Järnvägstrafik

Genom Grästorp passerar Älvsborgsbanan. Väg 2561 passerar över järnvägen på en hög vägbank och bro.

Älvsborgsbanan trafikerades år 2018 av regionalståg och enstaka godståg. Antalet persontåg var enligt tågplan 2018 18 st. I framtiden kan både persontåg och godståg öka och prognosen för persontågstrafiken genom Grästorp år 2040 är 34 st.

Godstågen bedöms fortsatt i framtiden att vara färre än ett per dygn. Bidraget från järnvägstrafiken är så litet vid de närmaste berörda bostäderna att det inte påverkar utredningen mer än marginellt.

### 5.4. Fältinventeringar

Inledande fältinventeringar har genomförts för att identifiera var uteplatser finns placerade. Dessa genomfördes under maj 2019.

Under våren 2020 har inventeringar av byggnader genomförts för att identifiera vilka bostäder som är i behov av fastighetsnära åtgärder som komplement till föreslagna vägnära åtgärder.

## 6 Riktvärden

### 6.1. Proposition 1996/97:53

Riksdagen har angett riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur (*Regeringens proposition 1996/97:53 - Infrastrukturinriktning för framtida transporter*).

Riktvärdena avser ljudnivåer vid bostäder och följande gäller vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av vägar:

- 30 dBA  $L_{eq}$  inomhus
- 45 dBA  $L_{max}$  inomhus nattetid
- 55 dBA  $L_{eq}$  utomhus (vid fasad)
- 70 dBA  $L_{max}$  vid uteplats i anslutning till bostad

### 6.2. TDOK 2014:1021

Sedan 2016-01-01 gäller riktlinjen TDOK 2014:1021 för buller och vibrationer från trafik på trafikverkets vägar och järnvägar.

#### 6.2.1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer

Nedanstående värden är en konkretisering av vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena ska utgöra ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer.

Tabell 2. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik

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

<sup>1</sup> Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad

<sup>2</sup> Dessa riktvärden för buller anges även i prop. 1996/97:53

<sup>3</sup> Avser ljudnivå vid fasad från vägtrafik samt från spårtrafik i hastighet högre än 250 km/h

<sup>4</sup> Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än 250 km/h

<sup>5</sup> Om ljudnivån överskrids bör den inte överskridas med mer än 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid (06-22)

<sup>6</sup> Avser ljudnivåer nattetid (22-06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt

<sup>7</sup> Avser vibrationsnivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt.

Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS

<sup>8</sup> Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad

<sup>9</sup> Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila

<sup>10</sup> Får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)

<sup>11</sup> Får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)

<sup>12</sup> Riktvärden för dessa områdestyper beaktas vid nybyggnad av infrastruktur. Åtgärder kan även vara aktuellt under vissa förhållanden vid väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

<sup>13</sup> Avser gästrum för sömn och vila

<sup>14</sup> Avser rum för enskilt arbete

### 6.2.2. Indelning av infrastrukturen i åtgärds kategorier

Trafikverkets vägar och järnvägar indelas i två åtgärds kategorier: nybyggnad och väsentlig ombyggnad samt befintlig infrastruktur. Denna indelning har sin grund i infrastrukturproposition 1996/97:53 och har betydelse när det gäller ambitionsnivån för övervägande och genomförande av buller- och vibrations skydds åtgärder. Propositionen innehåller riktvärden som ska tillämpas för ny- och väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

Åtgärder i infrastrukturen som ska betraktas som väsentlig ombyggnad är antingen:

1. Genomgripande fysiska åtgärder i infrastrukturen som väsentligt och permanent förändrar väg- eller järnvägsanläggningen.
2. Åtgärder eller åtgärdspaket med syfte att möjliggöra trafikförändringar, och där dessa medför en väsentlig ökning av störningen.

För befintlig infrastruktur arbetar Trafikverket istället med åtgärdsprogram för de mest utsatta.

Tabell 3. Trafikverkets åtgärdsnivåer längs befintlig infrastruktur

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ inomhus	Maximal ljudnivå, $L_{max}$ , inomhus	Maximal vibrationsnivå vägd RMS
Bostäder <sup>1</sup>	65 dBA <sup>2</sup>	40 dBA	55 dBA <sup>3,4</sup>	1,4 mm/s <sup>5</sup>
Skolor (för- och grundskola)	65 dBA <sup>6</sup>	40 dBA	55 dBA <sup>7</sup>	

<sup>1</sup> Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad samt utrymmen för undervisning

<sup>2</sup> Avser om bullernivån överskrids på bostadens alla befintliga uteplatser. Minst en uteplats ska då åtgärdas eller en bullerskyddad uteplats skapas

<sup>3</sup> Avser bullernivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Åtgärder övervägs även längs järnväg om maximalnivån 50 dBA överskrids fler än fem gånger per årsmedelnatt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 55 dBA.

<sup>4</sup> För bostäder längs järnväg, där tidigare åtgärder i sovrum medfört nivåer under 55 dBA maximal ljudnivå nattetid, och där den ekvivalenta ljudnivån i övriga bostadsrum understiger 40 dBA, övervägs inte åtgärder.

<sup>5</sup> Avser vibrationsnivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Åtgärder övervägs även längs järnväg om vibrationsnivån 0,7 mm/s överskrids fler än fem gånger per årsmedelnatt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 1,4 mm/s.

<sup>6</sup> Om ekvivalentnivå dagtid vardagar (06-18) är högre än ekvivalentnivå under trafikårsmedeldygn bör bullernivå dagtid vardagar användas som prioriteringsgrund

<sup>7</sup> Avser bullernivå dagtid vardagar (06-18) och får överskridas högst 60 gånger per dag i snitt dagtid (06-18) i utrymmen för undervisning och för sömn och vila längs järnväg. För vägbuller gäller endast åtgärdsnivån i utrymmen för sömn och vila i förskolor.

## 7 Berörda fastigheter

Ett urval, avgränsning, av de bostäder som ska vara med i bullerutredningen har genomförts. Dessa fastigheter benämns "berörda" och för dessa behöver bullerskyddsåtgärder utredas och föreslås i vägplanen.

Avgränsningen genomförs genom en beräkning med planalternativet utan vägnära bullerskyddsåtgärder samt framtida prognosticerade trafik år 2040. De bostäder som beräknas få ljudnivåer över riktvärden i denna beräkning är de som behöver tas med i bullerutredningen och utredas med avseende på deras behov av bullerskyddsåtgärder. Övriga bostäder beräknas uppfylla gällande riktvärden och behöver inte tas med och redovisas i bullerutredningen.

Beräkningen innefattar trafik från de delar av vägen som ingår i vägplanen.

Berörda fastigheter är utvalda i enlighet med följande kriterier:

- Fasadnivåer på något våningsplan överskrider riktvärdena  $L_{eq}$  55 dBA och/eller  $L_{max}$  70 dBA vid beräkning av framtida bullernivåer för ombyggd väg år 2040 utan vägnära bullerskyddsåtgärder.

Avgränsningen av berörda fastigheter presenteras samt i kartformat i bilaga 1 samt i tabellformat i bilaga 3.

Inom vägplanen är sammanlagt 33 bostäder berörda av buller.



## 8 Övervägande avseende bullerskyddsåtgärder

### 8.1. Vilka åtgärder kan genomföras

Det finns i huvudsak två typer av bullerskyddsåtgärder som varit aktuella i detta projekt.

**Vägnära åtgärder** placeras inom vägområdet och kan vara bullerskärmar, bullervallar eller en kombination av dessa. Vägnära åtgärder blir en del av vägen.

**Fastighetsnära åtgärder** kan vara lokala skärmar vid uteplats eller åtgärder på byggnadens fasad. Det kan då röra sig om fönsterbyte, fönsterrenovering med tilläggsruta, byte av ventilationsdon och tilläggsisolering av fasad. Fastighetsnära åtgärder blir en del av fastigheten.

### 8.2. Vilka bullerskyddsåtgärder är ekonomiskt rimliga

Förslag på bullerskyddsåtgärder har arbetats fram för alla de fastigheter som i projektet är "berörda" med målet är att nå gällande riktvärden, se Tabell 2 i kapitel 6.2.1.

Hänsyn måste tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt samt vilken effekt en föreslagen bullerskyddsåtgärd kan förväntas ge. En kostsam vägnära bullerskyddsåtgärd med låg effekt är ofta inte en ekonomiskt rimlig åtgärd. Topografin mellan hus och väg avgör om det är möjligt att hitta vägnära åtgärder som ger god effekt.

Vad som är ekonomiskt rimligt bestäms av åtgärdens effekt kontra kostnaden för åtgärden. Som ett underlag för övervägande av ekonomisk rimlighet har samhällsekonomiska beräkningar genomförts med hjälp av Trafikverkets excelbaserade verktyg Väg-BUSE, version 3,5. BUSE är ett verktyg som Trafikverket tagit fram för att kunna bedöma en åtgärds samhällsekonomiska lönsamhet. BUSE baseras på bedömning av ekvivalent ljudnivå och den tar inte hänsyn till maximal ljudnivå. Effekten av en bullerskyddsåtgärd på maximal ljudnivå får vägas in separat.

Hänsyn har även tagits till andra aspekter som i enskilda fall kan vara viktiga och som gör att även mycket dyra skärmåtgärder med god effekt kan vara försvarbara. Principerna kring val av bullerskyddsåtgärder är följande:

- I första hand undersöks vägnära åtgärder som ska bidra till att sänka ljudnivån vid fasad till  $L_{eq}$  55 dBA respektive  $L_{max}$  70 dBA för alla bostäder på [alla våningsplan](#).
- Om de åtgärder som krävs inte är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga ska vägnära åtgärder dimensioneras så att fasadvärden i [markplanet](#) klarar  $L_{eq}$  55 dBA respektive  $L_{max}$  70 dBA.
- Om det inte är möjligt att hitta vägnära åtgärder som är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga ska fastighetsnära åtgärder övervägas. En vägnära åtgärd som inte når riktigt ner till riktvärden kan kompletteras med fastighetsnära åtgärder.

Det har varit projektets målsättning att genom vägnära åtgärder klara alla riktvärden vid alla bostäder. I de fall där avsteg från riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA utomhus vid fasad behöver göras

på grund av att vägnära åtgärder inte bedöms vara ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga så har projektets ambition varit att säkerställa att en uteplats klarar riktvärdena  $L_{eq}$  55 dBA respektive  $L_{max}$  70 dBA samt att inomhusnivån klarar riktvärden för inomhusmiljö,  $L_{eq}$  30 dBA och  $L_{max}$  45 dBA.

## 9 Resultat

### 9.1. Beräkningsresultat

I bilaga 4 redovisas beräknade ljudnivåer på utbredningskartor. Färgfälten redovisar ljudutbredningen 2 m över mark medan tabellvärdena redovisar högsta frifältsvärde vid fasad för berörda bostadshus. Beräknade ljudnivåer redovisas även i tabellformat i bilaga 3.

I Tabell 4 sammanfattas hur många bostäder som beräknas få ljudnivåer som överskrider riktvärdena i de olika beräkningsalternativen.

Tabell 4. Antal bostäder som beräknas få ljudnivåer över riktvärden

	Nuläge 2017	Nollalternativ 2040	Planalternativ 2040 UTAN vägnära bullerskyddsåtgärder	Planalternativ 2040 MED FÖRESLAGNA vägnära bullerskyddsåtgärder
$L_{eq}$ 55 dBA våningsplan 1	5	10	29	6
$L_{eq}$ 55 dBA våningsplan 2	9	14	22	16
$L_{max}$ 70 dBA våningsplan 1	14	15	26	5

Om man jämför Nollalternativet med planalternativet med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder så innebär det senare att färre bostäder beräknas få ljudnivåer över riktvärden i markplanet medan några fler bostäder beräknas få ljudnivåer över riktvärden på plan 2. Planalternativet med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder har kompletterats med fastighetsnära åtgärder som säkerställer att riktvärden inomhus samt på uteplats klaras.

## 10 Förslag på vägnära bullerskyddsåtgärder

För att minska bullerpåverkan på bostäderna så föreslås vägnära bullerskyddsåtgärder i form av skärmar och vallar på nio platser i samband med att vägen byggs om. I Tabell 5 sammanfattas dessa. Se även bilaga 2.

Tabell 5. Föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder

Område	Sektion	Sida om vägen	Bullerskyddsåtgärd	Längd (m)	Höjd (m)
Boken	1/115-1/205	Väster	Skärm	93	2
Härnelius	1/210-1/370	Väster	Skärm+skärm	110+50	2,5+1,5
Odinsgatan söder	1/580-1/705	Öster	Skärm på vall+skärm	100+30	3+2,5
Odinsgatan norr	1/720-1/795	Öster	Skärm på vall	75	3
Bryggaren	1/960-2/070	Väster	Skärm, omlott	115	2,5
Frisören	2/135-2/275	Väster	Skärm	145	2,5
Odenslund	2/165-2/240	Öster	Skärm med öppning	65	2,0
Dalhem	2/315-2/380	Väster	Skärm	65	2,5
Norra Fridhem	2/850-2/910	Väster	Skärm	60	2,5

Vägnära bullerskyddsåtgärder har utretts för alla bostäder där riktvärden beräknats överskridas i planalternativet. På alla platser där det varit tekniskt möjligt att bygga skärmar eller vallar har de föreslagits i vägplanen. Begränsningar i utbredning och höjd har behövts göras med hänsyn till tekniska förutsättningar samt samhällsekonomiska bedömningar.

I första hand har det undersökts om det varit möjligt att med vägnära skyddsåtgärder sänka ljudnivåerna så att riktvärden klaras för alla våningsplan för alla hus. För de hus där riktvärdena överskrids på plan 2 har detta inte alltid varit möjligt då det hade krävt orimligt höga skärmåtgärder. Därför har de flesta bullerskyddsåtgärder dimensionerats för att klara riktvärden på plan 1 samt vid uteplats. De överskridanden som kvarstår vid bostäderna trots de vägnära bullerskyddsåtgärdena gäller i huvudsak våningsplan 2.

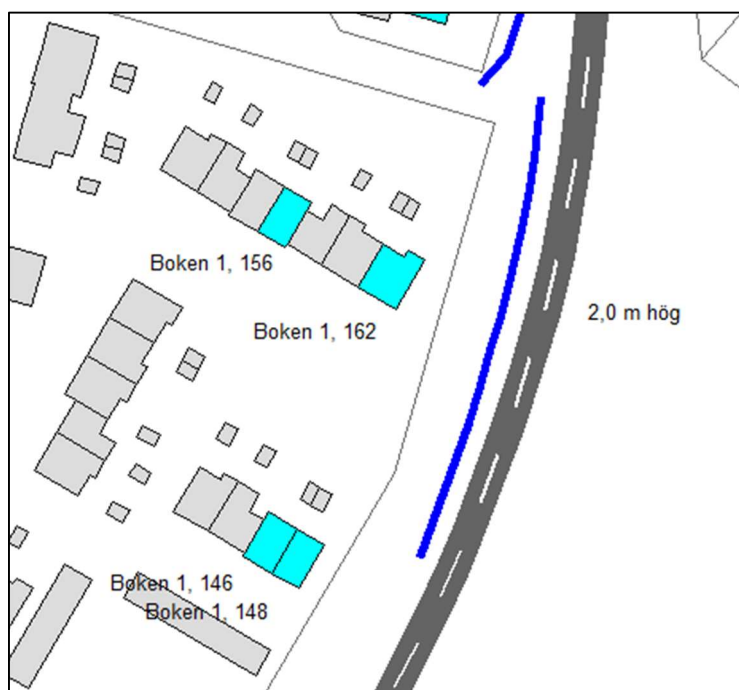
För de bostäder där riktvärden vid fasad överskrids trots vägnära bullerskyddsåtgärder har behovet av fastighetsnära åtgärder inventerats. Åtgärder på fönster och/eller ventiler samt vid uteplats erbjuds de fastigheter där behov finns för att klara riktvärden inomhus och vid uteplats. Detta redovisas i bilaga 3 samt på plankartor.

## 10.1. Boken

Söder om Badgatan ligger ett bostadsområde på fastigheten Boken 1. Här beräknas fyra hus vara berörda, se Figur 2 samt beräknade ljudnivåer i bilaga 3 och 4.

Efter erhållna synpunkter från samråd i maj 2020 så har ytterligare beräkningar genomförts för att undersöka om det finns anledning att förlänga föreslagen skärm mot söder. Beräkningarna har visat att en längre skärm inte ger någon väsentlig skillnad för bullerpåverkan på berörda bostäder inom fastigheten Boken 1. Skärmen som presenterades vid samrådet kvarstår till planförslaget.

Här föreslås en skärm med 2 m höjd som placeras mellan gång- och cykelbanan och väg 2561. Längden är 93 m, se Tabell 5. Skärmen sänker ljudnivåerna för ett stort antal hus i området även om endast 4 bostäder är berörda. Skärmen beräknas vara samhällsekonomiskt motiverad, se Tabell 6.



Figur 2. Berörda samt föreslagen vägnära skärmåtgärd vid Boken.

Trots skärmen beräknas ljudnivåerna för några av husen vara på gränsen till för höga och Boken 1, 148+146 har därför inventerats. Bedömningen görs att ingen av bostäderna är i behov av fastighetsnära för att klara riktvärden inomhus eller vid uteplats.

## 10.2. Härnelius

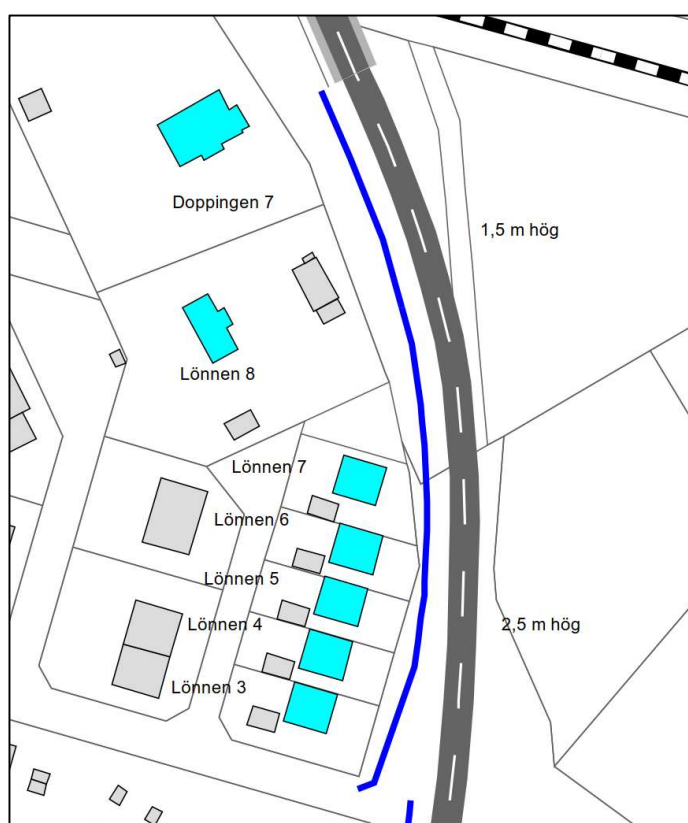
Längs Härnelius gata och upp till järnvägen ligger sju hus som är berörda. De är alla byggda i 2 våningsplan. Se Figur 3 samt beräknade ljudnivåer i bilaga 3 och 4.

I uppdaterade beräkningar efter samråd i maj 2020 har hänsyn tagits till trafik på Älvsborgsbanan. Bidraget från järnvägstrafiken är marginellt.



Vägen går mot norr upp på en vägbank för att sedan passera järnvägen på en bro. Här föreslås en 160 m lång och mellan 2,5-1,5 m hög skärm, se Tabell 5. Skärmen håller höjden 2,5 m i 110 m för att sedan trappas av till 1,5 m de sista 50 m i norr. Skärmen placeras väster om gång- och cykelbanan som därmed kommer att ligga mellan väg och skärm. Det hade varit gynnsamt för den bullersänkande effekten att placera skärmen närmare vägen men med hänsyn till siktkrav för vägtrafiken så är det inte tekniskt möjligt.

Skärmen beräknas vara samhällsekonomiskt motiverad, se Tabell 6.



Figur 3. Berörda samt föreslagen vägnära skärmåtgärd längs Härnelius gata och norrut

För sex av de sju fastigheterna har inventeringar genomförts för att bedöma om behov finns av fastighetsnära åtgärder för att klara riktvärden inomhus. Lönnen 4, 5 och 6 bedöms vara i behov av fasadåtgärder. Ingen av fastigheterna är i behov av åtgärd för uteplats då alla har en uteplats på den ljudskyddade sidan.

### 10.3. Odinsgatan söder och norr

Norr och söder om Odinsgatan ligger fyra berörda bostäder. Se Figur 4 samt beräknade ljudnivåer i bilaga 3 och 4.

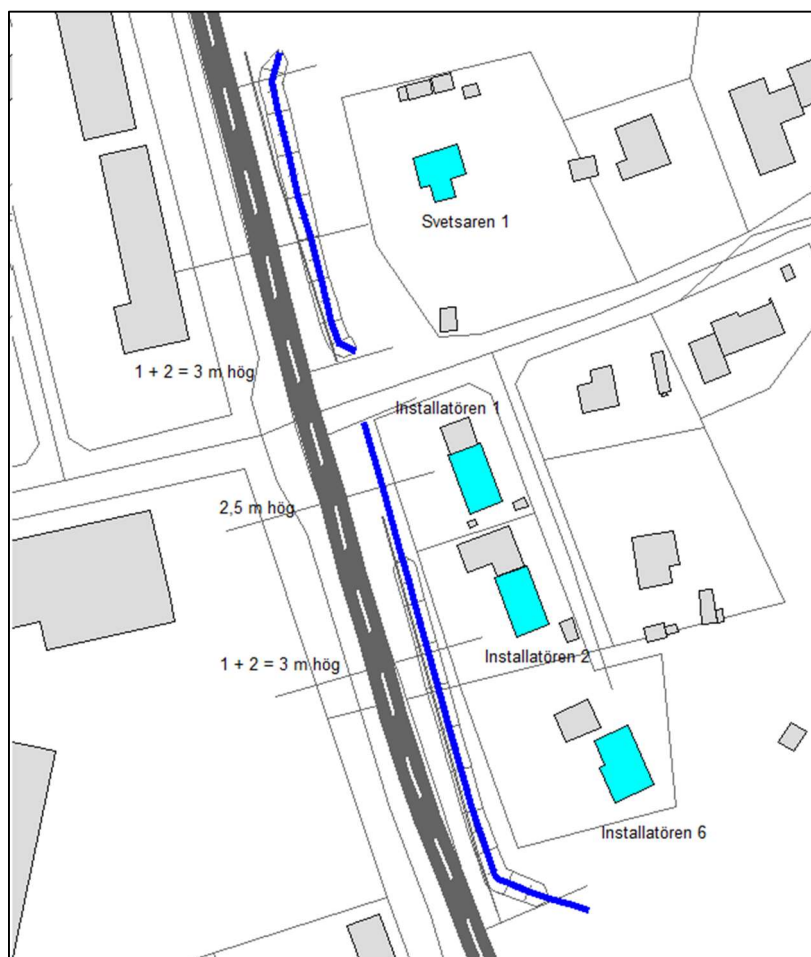
Här är avståndet mellan väg och tomtgränser lite större än på andra platser i projektet och det finns en möjlighet att anlägga en låg vall. Av avvattnings tekniska skäl kan vällen endast göras 1 m hög. Ovan den planeras en 2 m hög skärm. Strax söder om Odinsgatan byggs en bredare gång- och cykelpassage som medför att det inte finns plats för vällen utan endast skärmen.

Efter erhållna synpunkter från samråd i maj 2020 så har ytterligare beräkningar genomförts för att undersöka om det går att öka effekten på föreslagna bullerskyddsåtgärder genom att se över förslagna höjder och längder. I uppdaterade beräkningar har hänsyn tagits till trafik på Älvsborgsbanan. Bidraget från järnvägstrafiken är marginellt.

Vall/skärm har förlängts med 10 m mot söder och skärmhöjden vid övergångsstället strax söder om Odingsgatan har ökats till 2,5 m. Sammantaget medför dessa förändringar minskad bullerpåverkan inom kvarteret Installatören.

Den åtgärd som därmed föreslås är från söder till norr en vall 1 m hög + 2 m skärm med längden 100 m. I denna ansluter en 2,5 m hög skärm, 30 m lång som går fram till Odingsgatan. Norr om Odingsgatan föreslås samma typ av bullerskydd; vall 1 m + 2 m skärm, 75 m lång, se Tabell 5.

Skärmarna beräknas inte vara samhällsekonomiskt motiverade, se Tabell 6. Med anledning av att syftet med projektet är att flytta över en stor mängd trafik till väg 2561 för att avlasta centrala Grästorp så har Trafikverket ändå valt att anlägga dessa skyddsåtgärder.



Figur 4. Berörda samt föreslagna vägnära skärmåtgärder söder och norr om Odingsgatan

De vägnära skyddsåtgärderna sänker ljudnivåerna nästan helt ner till riktvärde för de berörda. Tre av de berörda har anlagd uteplats mot vägen och vid en av dem beräknas ekvivalent ljudnivå överskridas marginellt med 1 dBA. Fastigheterna har inventerats för att bedöma möjlighet och behov av fastighetsnära åtgärder för att klara riktvärden inomhus samt vid uteplats.

Efter inventering bedöms alla bostadshusen klara riktvärden inomhus. För Installatören 6 där riktvärdet för uteplats beräknas överskridas med 1 dBA bedöms det inte vara ekonomiskt rimligt att skydda uteplatsen. På husets ljudskyddade sida finns en liten uteplats.

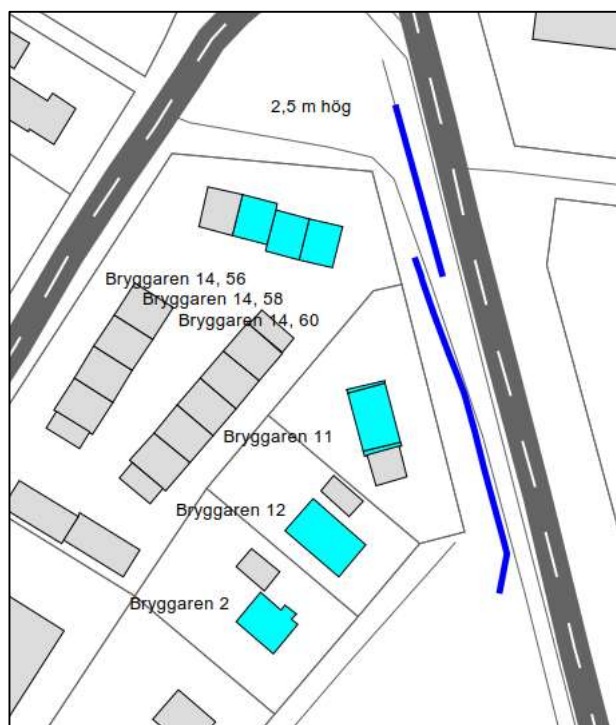
#### 10.4. Bryggaren

Söder om Storgatan ligger kvarteret Bryggaren där sex bostäder är berörda. Tre av husen är i två plan och övriga i ett plan. Se Figur 5 samt beräknade ljudnivåer i bilaga 3 och 4.

I uppdaterade beräkningar efter samråd i maj 2020 har hänsyn tagits till trafik på Storgatan. Bidraget från vägen är litet och påverkar inte föreslagen vägnära bullerskyddsåtgärd.

Här planeras en 2,5 m hög och 115 m lång skärm, se Tabell 5. Den södra delen kommer att placeras väster om gång- och cykelbanan medan den norra delen placeras mellan gång- och cykelbanan och vägen. Siktkraven på både vägen och gång- och cykelbanan samt möjligheten att skapa avvattningsmöjligheter längs vägen medför att skärmen inte kan placeras enbart på ena eller andra sidan av gång- och cykelbanan utan att denna hade behövt flyttas på en lång sträcka.

Skärmen beräknas vara samhällsekonomiskt motiverad, se Tabell 6.



Figur 5. Berörda samt föreslagen vägnära skärmåtgärd söder om Storgatan

Åtgärder sänker ljudnivåerna till riktvärde för alla bostäder utom två som beräknas få små överskridanden vid de mest utsatta fasaderna. Dessa två bostäder har inventerats och Bryggaren 11 bedöms vara i behov av fasadåtgärder. Alla uteplatser bedöms klara riktvärden.

## 10.5. Frisören

Norr om Storgatan ligger kvarteret Frisören. Här berörs sju bostäder varav sex är byggda med två våningar. Se Figur 6 samt beräknade ljudnivåer i bilaga 3 och 4.

Efter erhållna synpunkter från samråd i maj 2020 så har ytterligare beräkningar genomförts för att undersöka om det finns anledning att förlänga föreslagen skärm mot söder. I uppdaterade beräkningar har hänsyn tagits till trafik på Storgatan. Tidigare föreslagen skärm har förlängts med 10 m mot söder vilket ger en något minskad bullerpåverkan på flera av husen inom kvarteret Frisören.

Nära vägen planeras en 2,5 m hög och 145 m lång skärm, se Tabell 5. Med hänsyn till siktkrav på vägen viker den av bort från vägen i söder. Eftersom det finns en annan bostad på andra sidan vägen behöver skärmen vara absorberande på vägsidan för att inte bidra till att öka ljudnivåerna vid fastigheten Grästorp 10:5.

Skärmen beräknas vara samhällsekonomiskt motiverad, se Tabell 6.



Figur 6. Berörda samt föreslagna vägnära skärmåtgärder norr om Storgatan



Skärmen sänker ljudnivåerna till riktvärde i plan 1 men för fem bostäder överskrider riktvärdet i plan 2.

För alla de sju fastigheterna har inventeringar genomförts för att bedöma om behov finns av fastighetsnära åtgärder för att klara riktvärden inomhus. Fyra av husen bedöms vara i behov av fasadåtgärder. Ingen av fastigheterna är i behov av åtgärd för uteplats.

### 10.6. Odenslund

Odenslund som har fastighetsbeteckning Grästorp 10:5 är berörd av buller. Det är en bostad i ett våningsplan. Se Figur 6 samt beräknade ljudnivåer i bilaga 3 och 4.

Efter erhållna synpunkter från samråd i maj 2020 så har ytterligare beräkningar genomförts för att undersöka om det finns anledning att förlänga eller öka höjden på föreslagna skärm. Skärmens föreslagna höjd har ökat till 2,0 m.

Längs vägen kommer en ny gång- och cykelbana att byggas och i kanten av denna planeras en 2,0 m hög och 65 m lång skärm med öppning för fastighetens infart, se Tabell 5. Då gång- och cykelbanan byggs något högre än vägen så kommer denna skärm att få en något högre effektiv skärmhöjd än 2,0 m från bostaden sett. På samma sätt som skärmen på motsatt sida om vägen som skyddar kvarteret Frisören så behöver denna skärm vara absorberande mot vägen.

Skärmen beräknas inte vara samhällsekonomiskt motiverad, se Tabell 6. Med anledning av att syftet med projektet är att flytta över en stor mängd trafik till väg 2561 för att avlasta centrala Grästorp så har Trafikverket ändå valt att anlägga denna skyddsåtgärd.

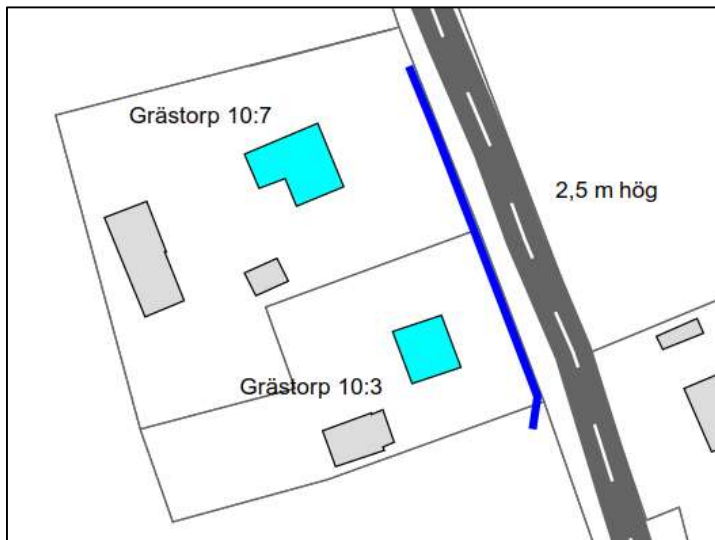
Skärmen sänker ljudnivåerna vid bostadshuset så att riktvärden uppfylls vid fasad. Även uteplatsen som ligger på husets ljudskyddade sida uppfyller riktvärden. Inga ytterligare åtgärder bedöms vara nödvändiga.

### 10.7. Dalhem

Vid Dalhem ligger två berörda bostäder. Båda är byggda i två våningsplan. Husen ligger nära vägen och båda har in- och utfart direkt till väg 2561. Då den södra fastigheten, Grästorp 10:3, idag inte har någon möjlighet att vända på uppfarten så kommer en ny in- och utfart med vändmöjlighet att byggas strax söder om fastigheten. Se Figur 7 samt beräknade ljudnivåer i bilaga 3 och 4.

Förbi bostäderna planeras en 2,5 m hög och 65 m lång skärm, se Tabell 5. Med hänsyn till siktkrav på vägen så måste skärmen placeras en bit i på de båda fastigheterna. Längden begränsas av de båda in- och utfarterna vilket innebär att det inte är tekniskt möjligt att bygga en längre skärm.

Skärmen beräknas vara samhällsekonomiskt motiverad, se Tabell 6.



Figur 7. Berörda samt föreslagna vägnära skärmåtgärder Dalhem

Då skärmens längd av tekniska skäl måste begränsas till 65 m så blir den inte tillräckligt effektiv för att sänka ljudnivåerna i markplanet till riktvärde. Riktvärde överskrids i både markplanet och på andra våningsplanet för två fasader på vardera bostadshuset.

Båda bostäderna har inventerats och båda bedöms vara i behov av fasadåtgärder för att klara riktvärden inomhus. Ingen av fastigheterna är i behov av åtgärd för uteplats.

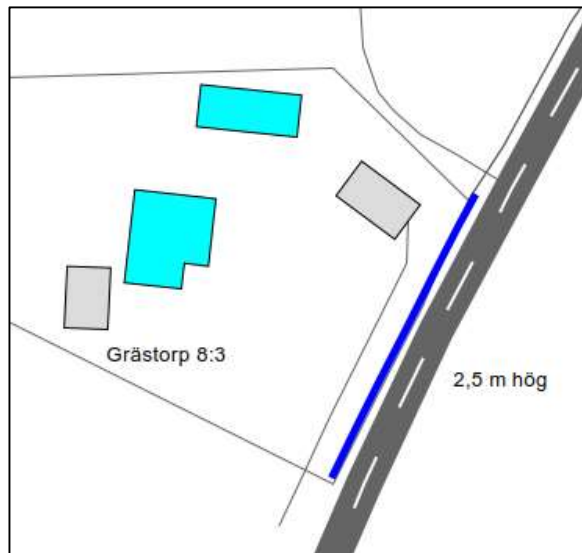
## 10.8. Norra Fridhem

I Norra Fridhem ligger fastigheten Grästorps 8:3 som är berörd. På fastigheten finns två bostadshus, vardera i två våningar. Se Figur 8 samt beräknade ljudnivåer i bilaga 3 och 4.

Efter samråd i maj 2020 har utredningen kompletterats med beräkningsresultat för det norra bostadshuset som inte var med i redovisningen vid samrådet. Ytterligare beräkningar har genomförts för att säkerställa att föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder är tillräckliga för att skydda även detta bostadshus.

Längs vägen finns en trädrida som medfört att en vall inte bedömts vara en optimal skyddsåtgärd. En vall skulle innebära att alla träden skulle försvinna samt att en stor del av trädgården hade behövt tas i anspråk för anläggningen av vällen. Därför planeras istället en skärm som placeras i fastighetsgräns med höjden 2,5 m och längden 60 m, se Tabell 5.

Skärmen beräknas inte vara samhällsekonomiskt motiverad, se Tabell 6. Med anledning av att syftet med projektet är att flytta över en stor mängd trafik till väg 2561 för att avlasta centrala Grästorps så har Trafikverket ändå valt att anlägga denna skyddsåtgärd.



Figur 8. Berörda samt föreslagna vägnära skärmåtgärd Norra Fridhem

Då skärmen av samhällsekonomiska skäl begränsats i utbredning mot söder så är den inte tillräckligt effektiv för att sänka ljudnivåerna i markplanet till riktvärde.

Bostäderna har inventerats och bedöms båda vara i behov av åtgärder för att klara riktvärden på uteplats. Endast det norra bostadshuset bedöms vara i behov av fasadåtgärder för att klara riktvärden inomhus.

## 11 Beslutade åtgärder samt kostnader

### 11.1. Vägnära bullerskyddsåtgärder

Uppskattad kostnad samt beräknad samhällsekonomisk nytta (NNK) för respektive skärm/vall redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Kostnader och NNK för föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder

Område	Sektion	Bullerskyddsåtgärd	Kostnad (MKR)	NNK
Boken	1/115-1/205	Skärm	0,6	0,6
Härnelius	1/210-1/370	Skärm+skärm	1,2	2,74
Odinsgatan söder	1/580-1/705	Skärm på vall+skärm	1,4	-0,02
Odinsgatan norr	1/720-1/795	Skärm på vall		
Bryggaren	1/960-2/070	Skärm, omlott	1,0	0,65
Frisören	2/135-2/275	Skärm	1,3	0,91
Odenslund	2/165-2/240	Skärm med öppning	0,4	-0,5
Dalhem	2/315-2/380	Skärm	0,6	1,37
Norra Fridhem	2/850-2/910	Skärm	0,5	-0,45
Summa			6,9	

### 11.2. Fastighetsnära åtgärder

Tolv av de berörda fastigheterna bedöms vara i behov av fasadåtgärder och två fastigheter bedöms vara i behov av åtgärd för uteplats. Sammanlagt kommer fastighetsnära åtgärder att erbjudas tretton fastigheter. Se bilaga 3 samt plankartor.

Att uppskatta kostnaden för föreslagna fastighetsnära åtgärder är svårt då materialkostnaden oftast är en mindre del av totalkostnaden från planering till slutbesiktning.

Nedan är en enkel uppskattning av schablonkostnader för de olika åtgärderna. I snitt finns det ett fönster per rum i de fastigheter där fönsteråtgärder föreslås.

Åtgärd	Antal (rum)	A´pris (SEK)	Kostad (MKR)
Enbart ventilåtgärd	13	15 000 (per rum)	0,2
Fönsterbyte+ventiler	15	30 000 (per rum)	0,45
Uteplatsåtgärd	2	100 000 (per uteplats)	0,2
Summa			0,85

## **12 Bilagor**

Bilaga 1 – Avgränsning berörda bostäder

Bilaga 2 – Vägnära bullerskyddsåtgärder

Bilaga 3 – Beräknade ljudnivåer i tabellformat

Bilaga 4 – Ljudutbredningskartor

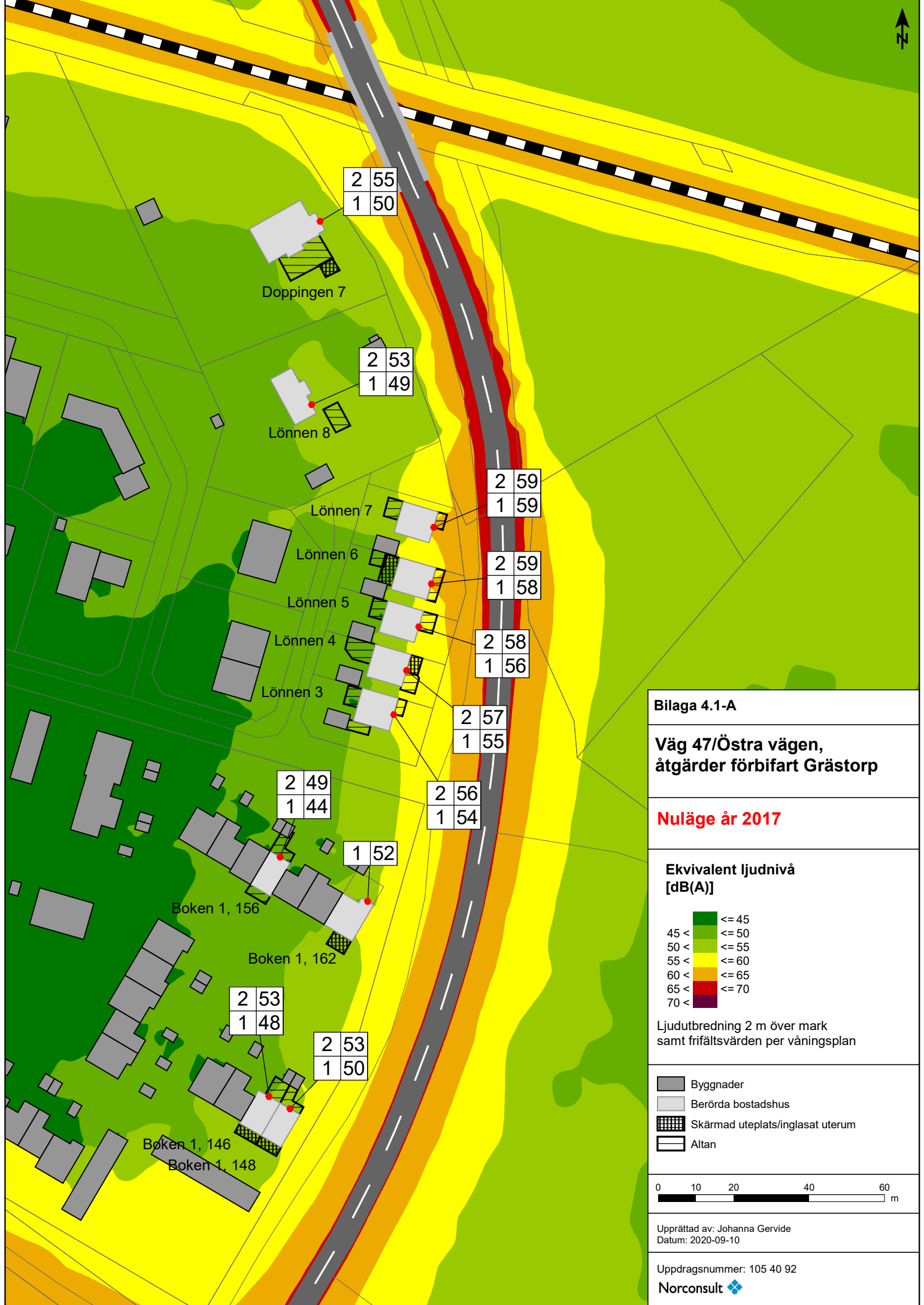


**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, Region Väst. Postadress: Trafikverket, 405 33 Göteborg  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)



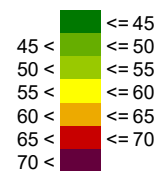


**Bilaga 4.1-A**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Nuläge år 2017**

**Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]**



Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

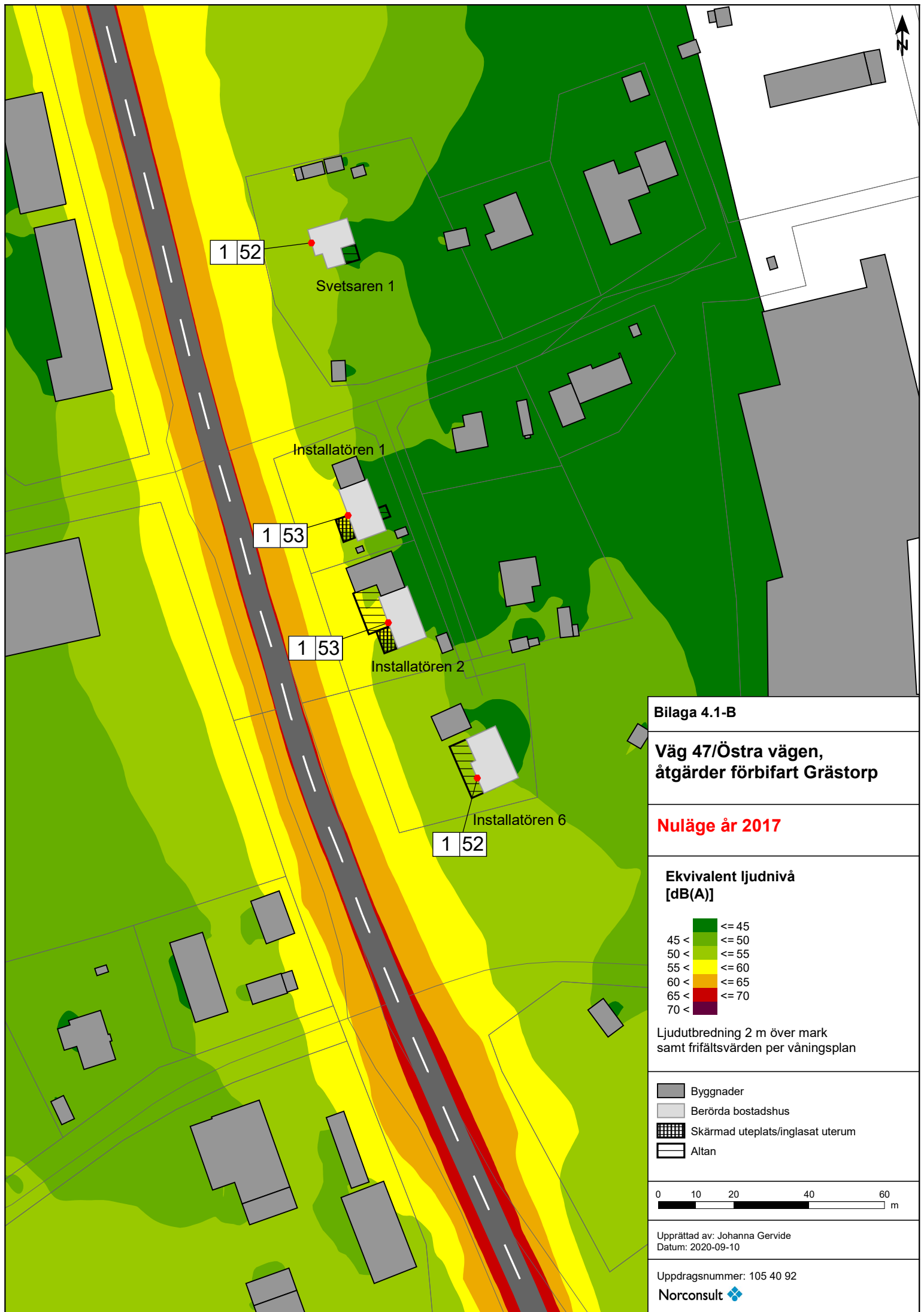
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**



**Bilaga 4.1-B**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

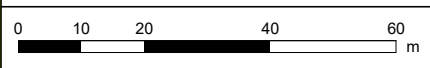
**Nuläge år 2017**

**Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]**

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

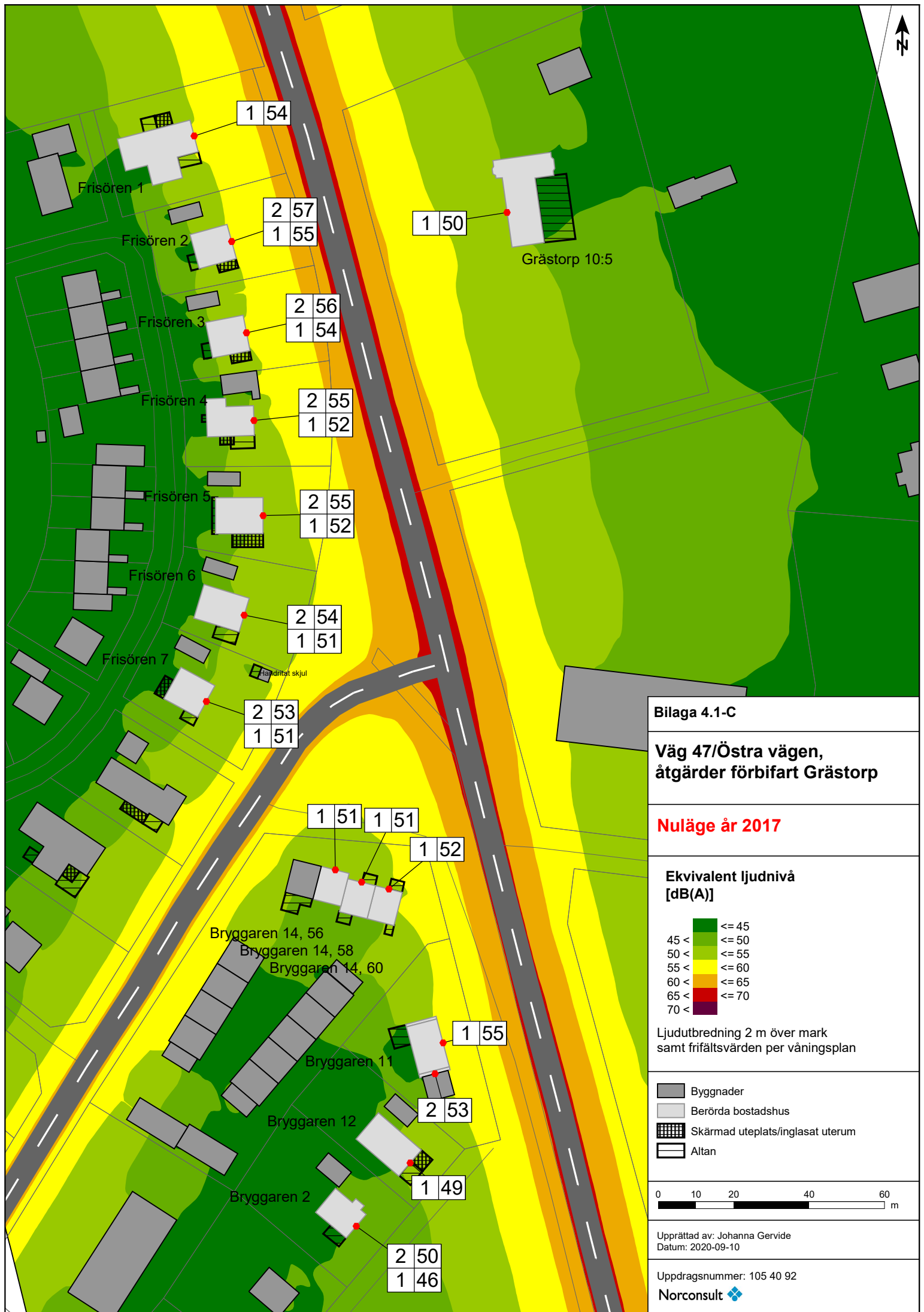
Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd utepplats/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92



1 54

Frisören 1

2 57  
1 55

Frisören 2

1 50

Grästorp 10:5

2 56  
1 54

Frisören 3

2 55  
1 52

Frisören 4

2 55  
1 52

Frisören 5

2 54  
1 51

Frisören 6

Frisören 7

2 53  
1 51

Blådrinat skjul

1 51

1 51

1 52

Bryggaren 14, 56

Bryggaren 14, 58

Bryggaren 14, 60

1 55

Bryggaren 11

2 53

Bryggaren 12

1 49

Bryggaren 2

2 50  
1 46

**Bilaga 4.1-C**

**Väg 47/Östra vägen, åtgärder förbifart Grästorp**

**Nuläge år 2017**

**Ekvivalent ljudnivå [dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark samt frifältsvärden per våningsplan

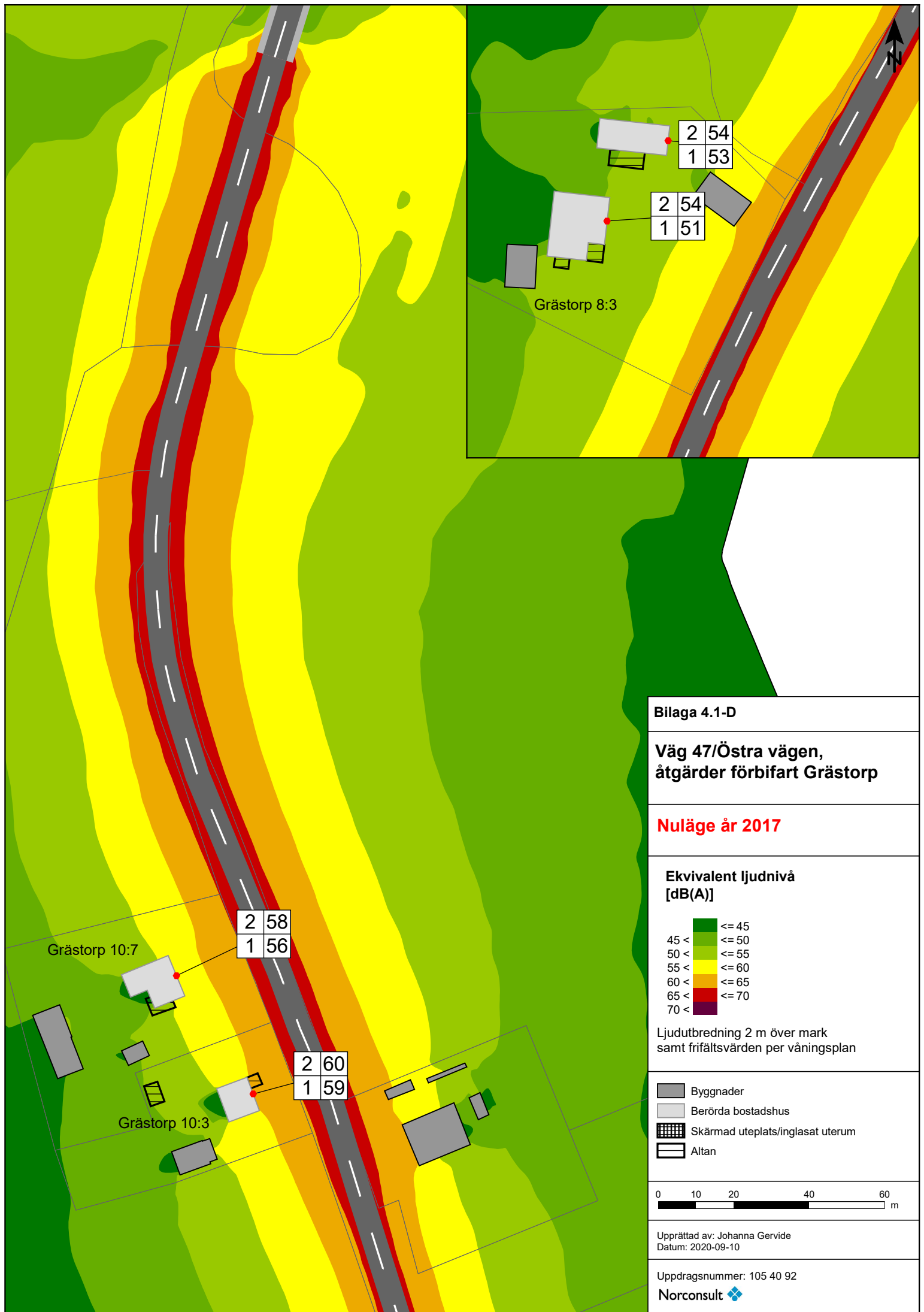
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd utepåls/inglasat uterum
- Altan

0 10 20 40 60 m

Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**

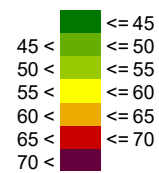


**Bilaga 4.1-D**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

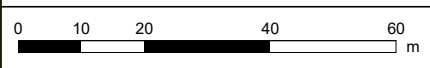
**Nuläge år 2017**

**Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]**



Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92  
**Norconsult**

2 58  
1 56

Grästorp 10:7

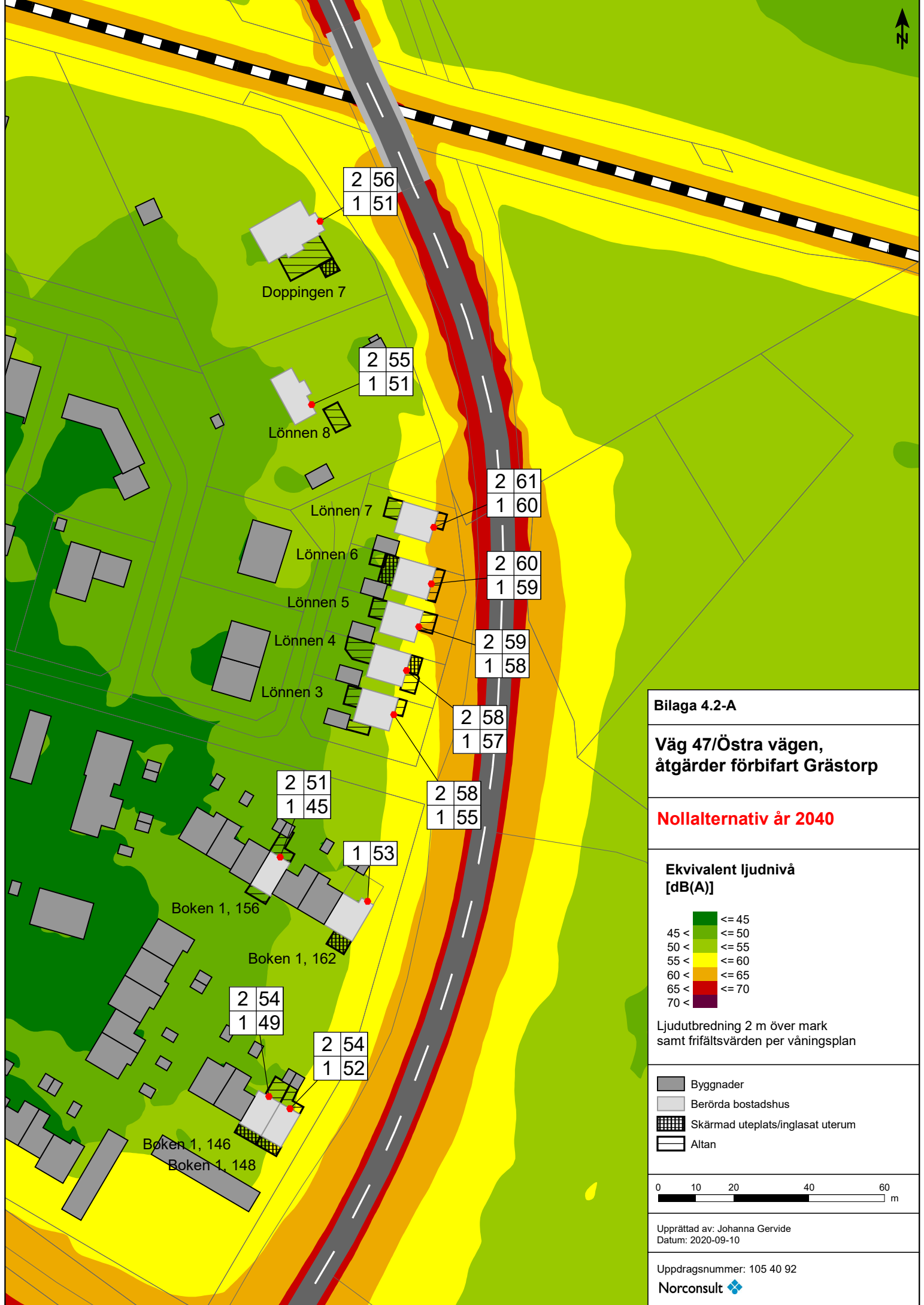
2 60  
1 59

Grästorp 10:3

2 54  
1 53

Grästorp 8:3

2 54  
1 51



**Bilaga 4.2-A**

**Väg 47/Östra vägen, åtgärder förbifart Grästorp**

**Nollalternativ år 2040**

**Ekvivalent ljudnivå [dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark samt frifältsvärden per våningsplan

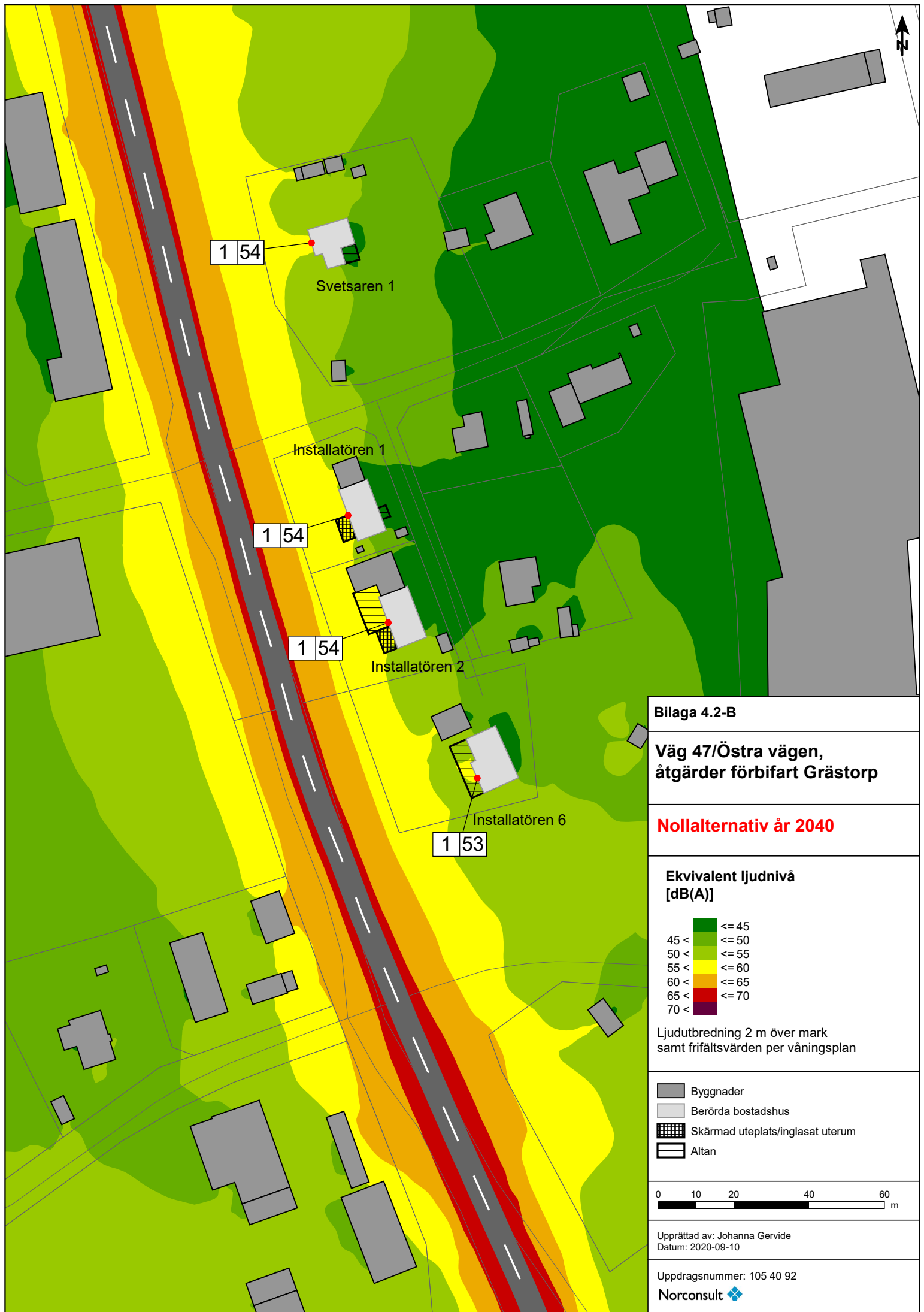
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan

0 10 20 40 60 m

Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**



**Bilaga 4.2-B**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

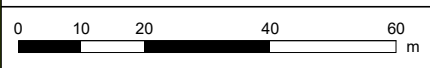
**Nollalternativ år 2040**

**Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

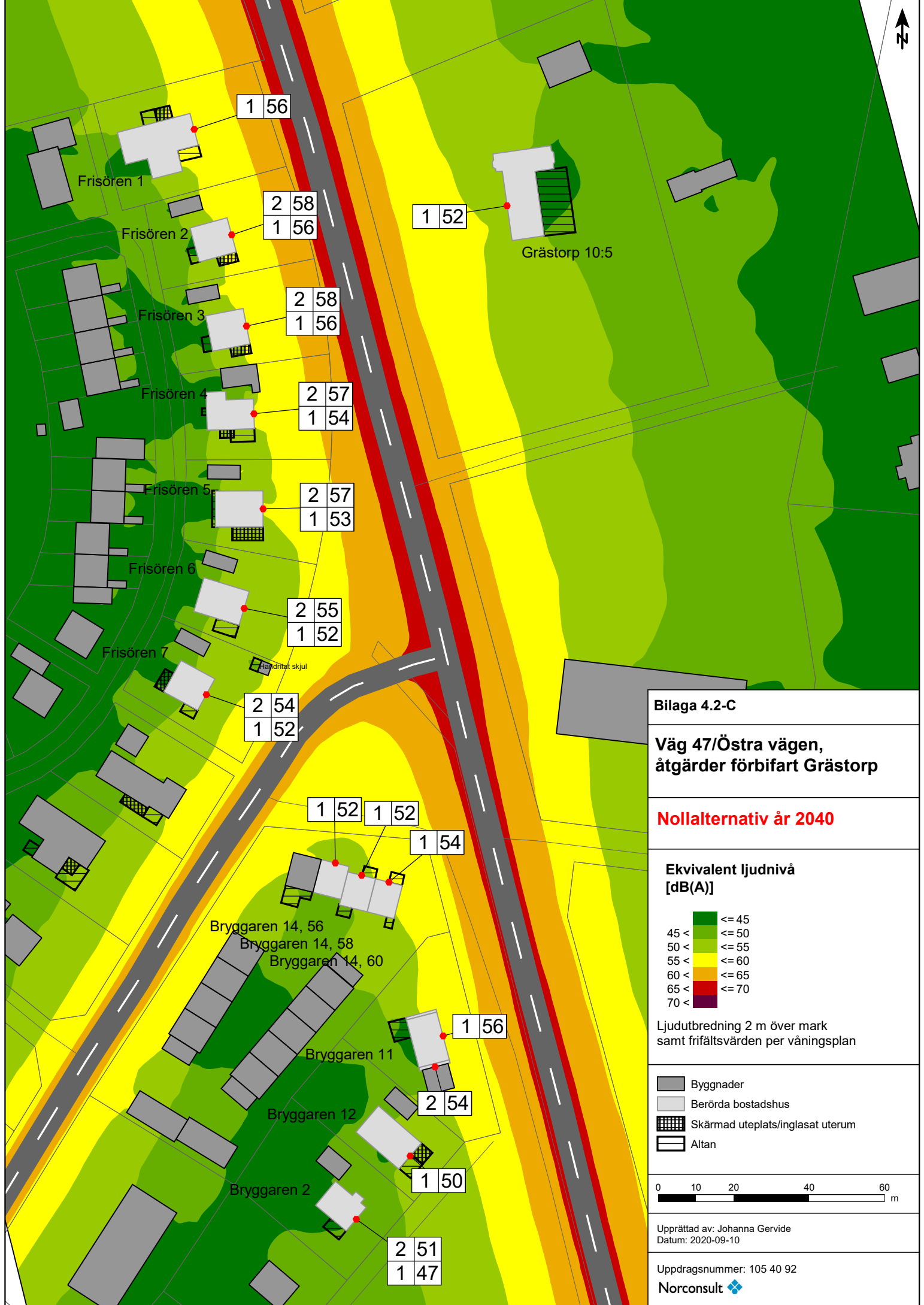
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd utepplats/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92  
**Norconsult**



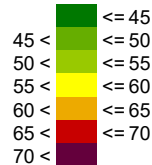


**Bilaga 4.2-C**

**Väg 47/Östra vägen, åtgärder förbifart Grästorps**

**Nollalternativ år 2040**

**Ekvivalent ljudnivå [dB(A)]**



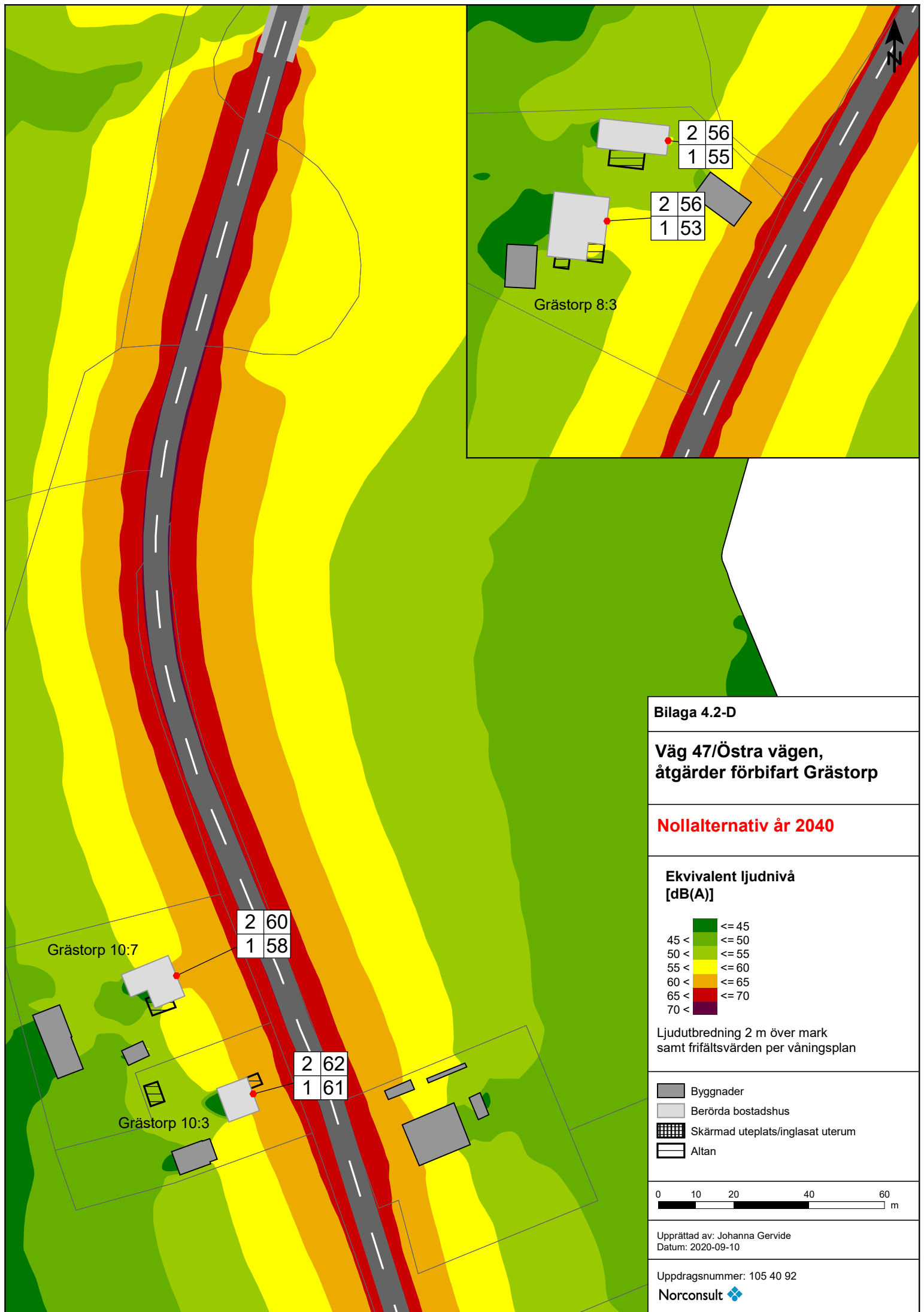
Ljudutbredning 2 m över mark samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd utepåls/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92  
**Norconsult**



Bilaga 4.2-D

Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp

**Nollalternativ år 2040**

Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92  
**Norconsult**

2 60  
1 58

Grästorp 10:7

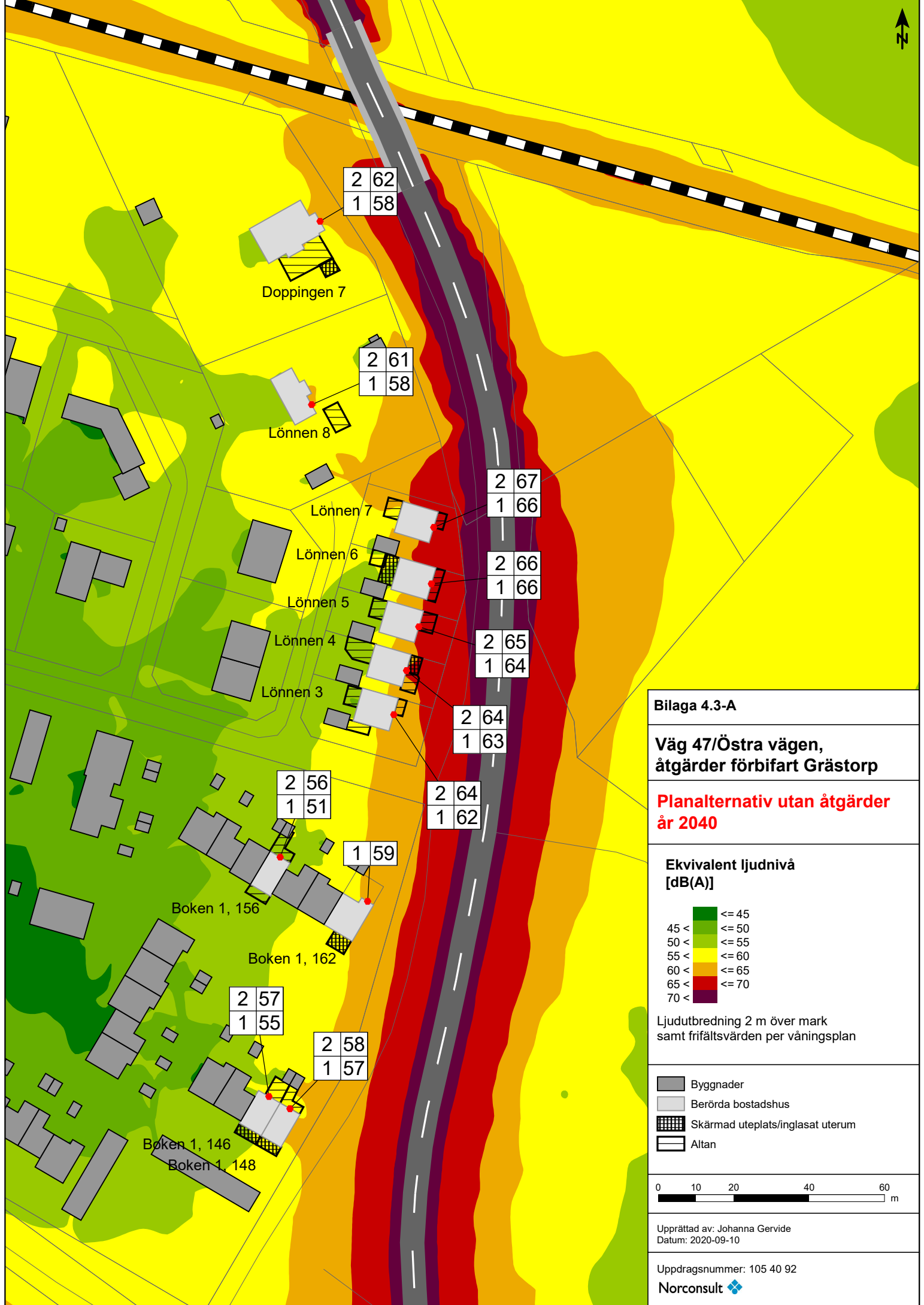
2 62  
1 61

Grästorp 10:3

2 56  
1 55

Grästorp 8:3

2 56  
1 53



2	62
1	58

Doppingen 7

2	61
1	58

Lönnen 8

2	67
1	66

Lönnen 7

2	66
1	66

Lönnen 6

2	65
1	64

Lönnen 5

2	64
1	63

Lönnen 4

2	64
1	62

Lönnen 3

2	56
1	51

Boken 1, 156

1	59
---	----

Boken 1, 162

2	57
1	55

2	58
1	57

Boken 1, 146

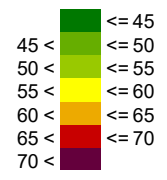
Boken 1, 148

**Bilaga 4.3-A**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorps**

**Planalternativ utan åtgärder  
år 2040**

**Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]**



Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

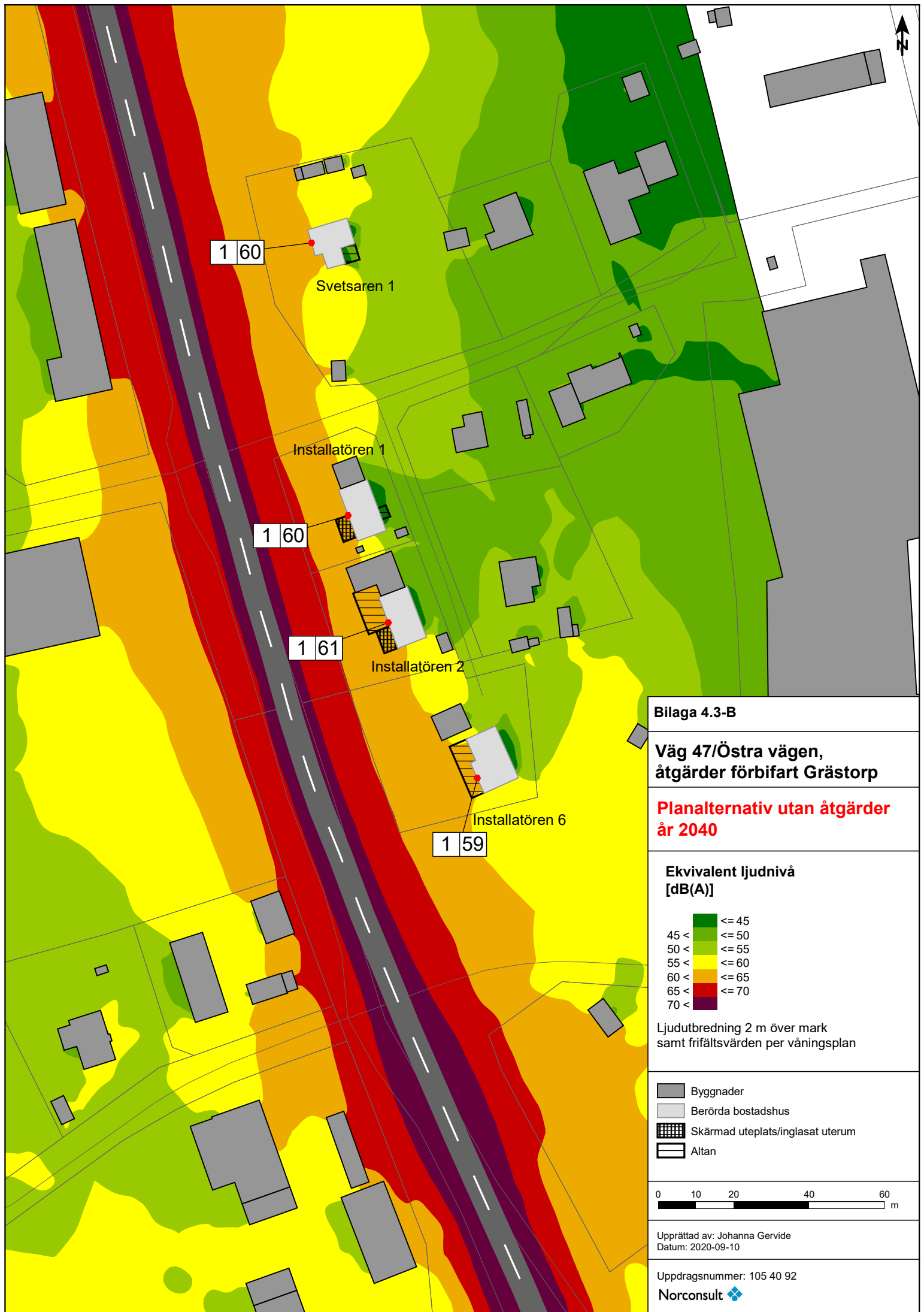
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd utepåls/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92

Norconsult



**Bilaga 4.3-B**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ utan åtgärder  
år 2040**

**Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

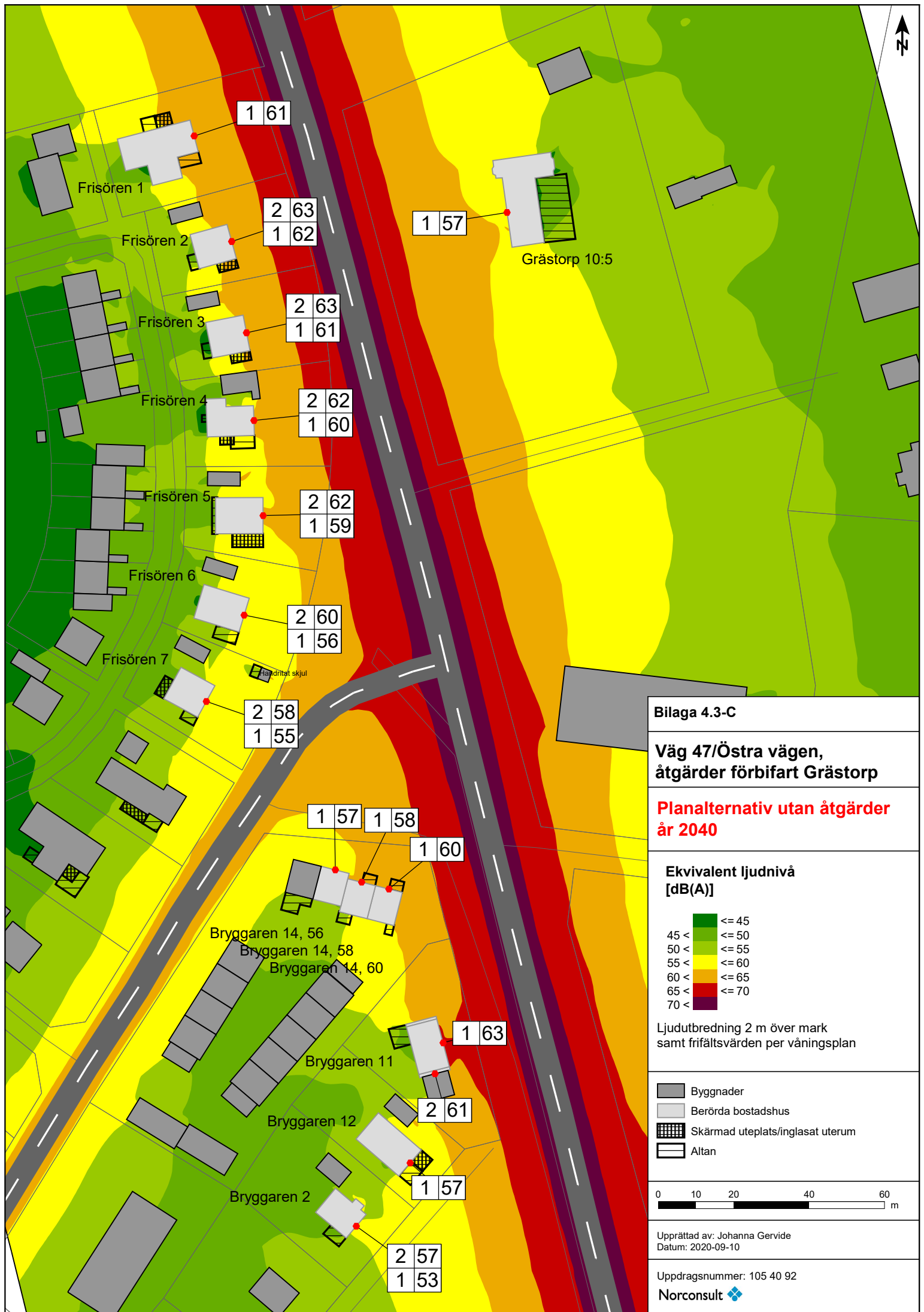
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd utepåls/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**



**Bilaga 4.3-C**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ utan åtgärder  
år 2040**

**Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]**

≤ 45
45 < ≤ 50
50 < ≤ 55
55 < ≤ 60
60 < ≤ 65
65 < ≤ 70
70 <

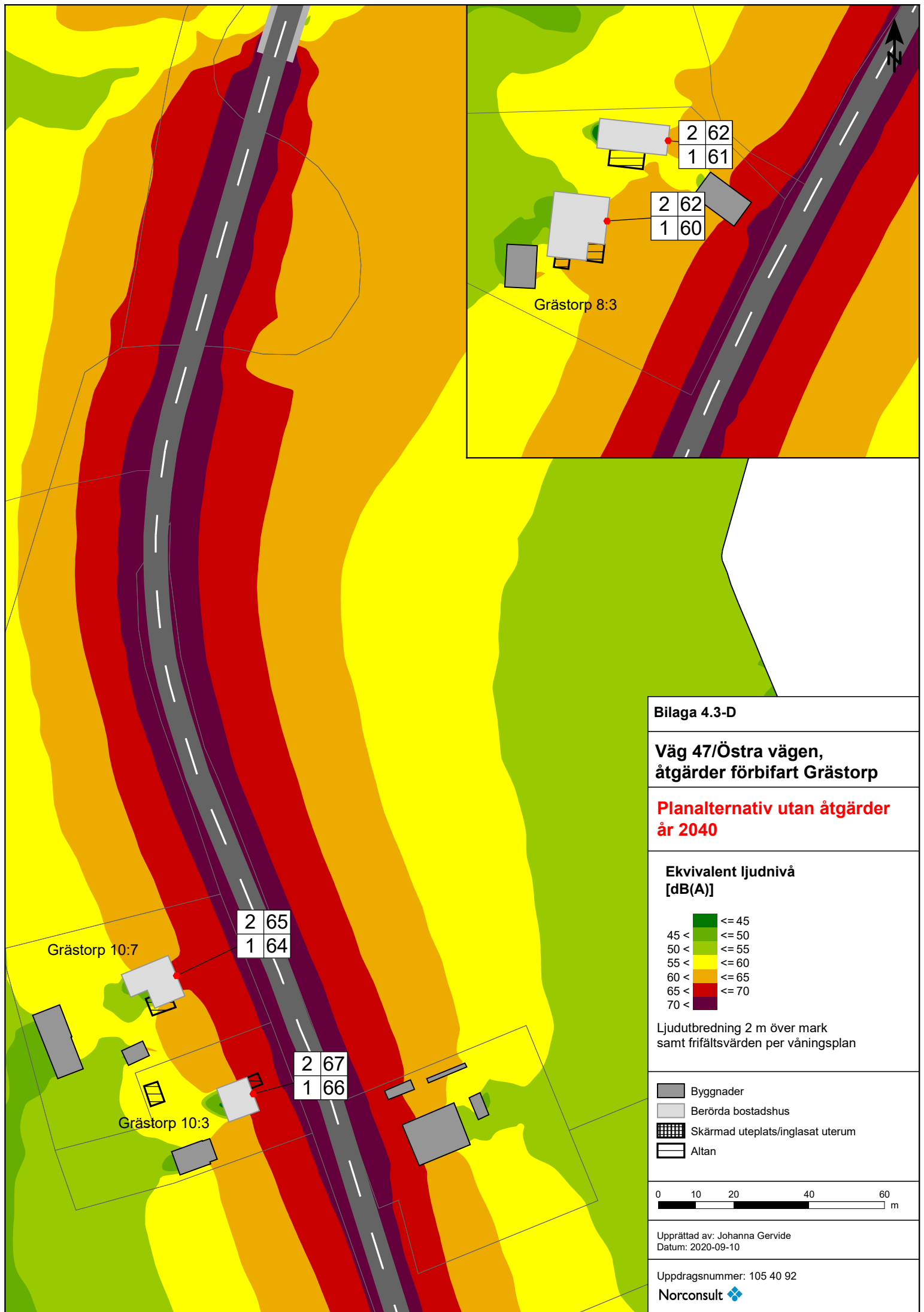
Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd utepplats/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92  
**Norconsult**

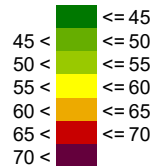


**Bilaga 4.3-D**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ utan åtgärder  
år 2040**

**Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]**



Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd utepplats/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92  
**Norconsult**

Grästorp 10:7

2	65
1	64

Grästorp 10:3

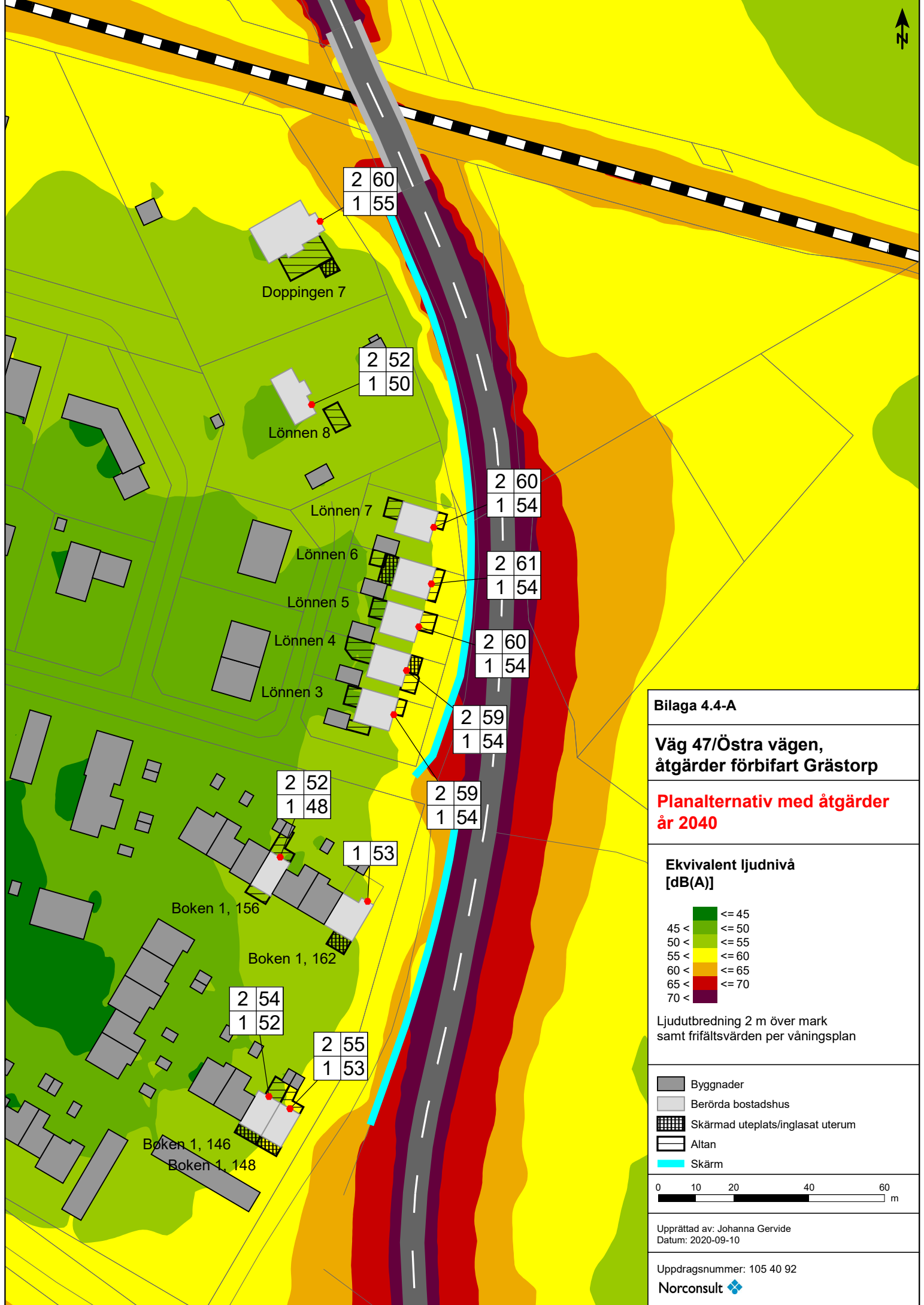
2	67
1	66

Grästorp 8:3

2	62
1	61

2	62
1	60





2	60
1	55

2	52
1	50

2	60
1	54

2	61
1	54

2	60
1	54

2	59
1	54

2	59
1	54

2	52
1	48

1	53
---	----

2	54
1	52

2	55
1	53

**Bilaga 4.4-A**

**Väg 47/Östra vägen, åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ med åtgärder år 2040**

**Ekvivalent ljudnivå [dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark samt frifältsvärden per våningsplan

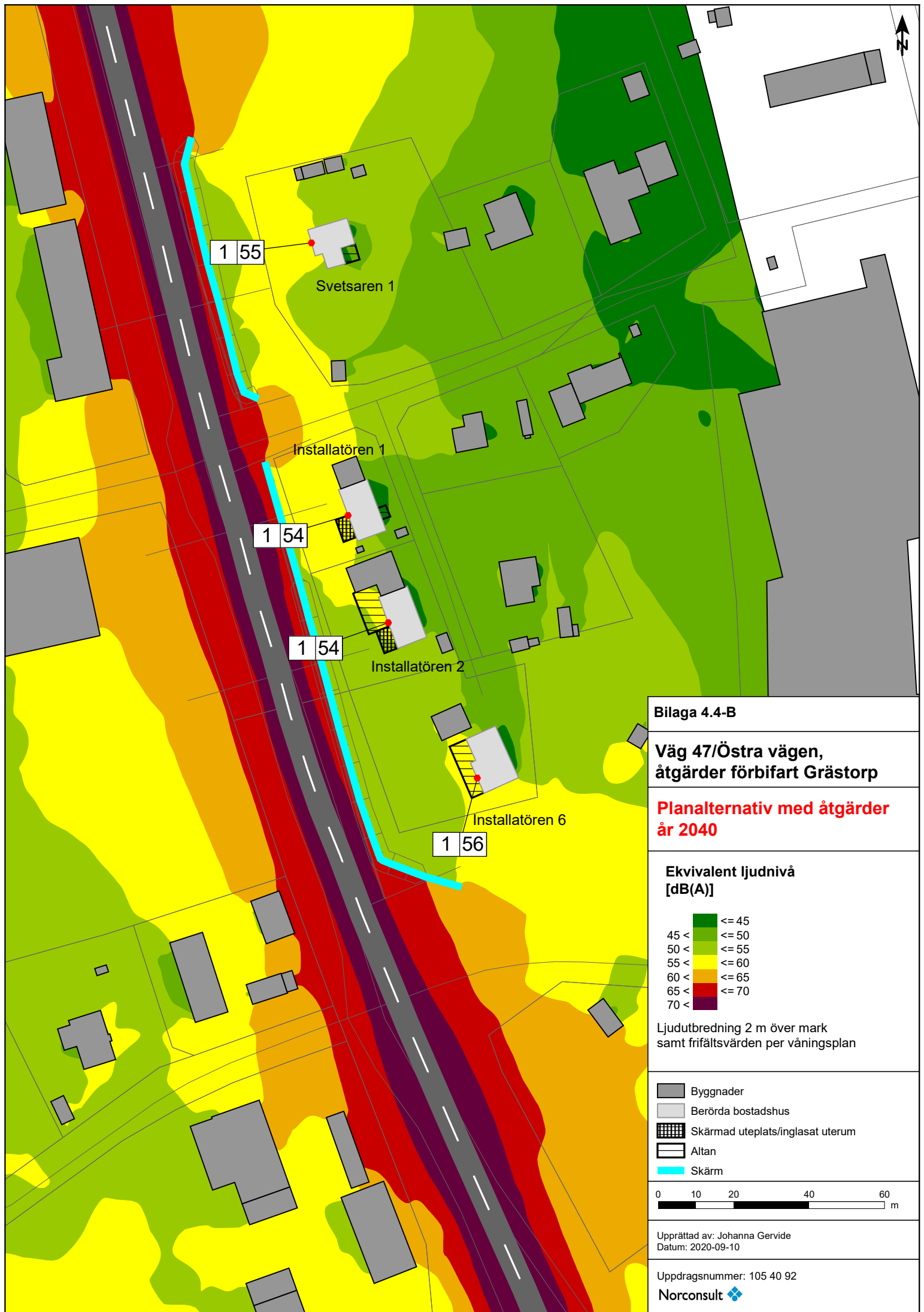
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan
- Skärm

0 10 20 40 60 m

Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**



**Bilaga 4.4-B**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ med åtgärder  
år 2040**

**Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]**

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

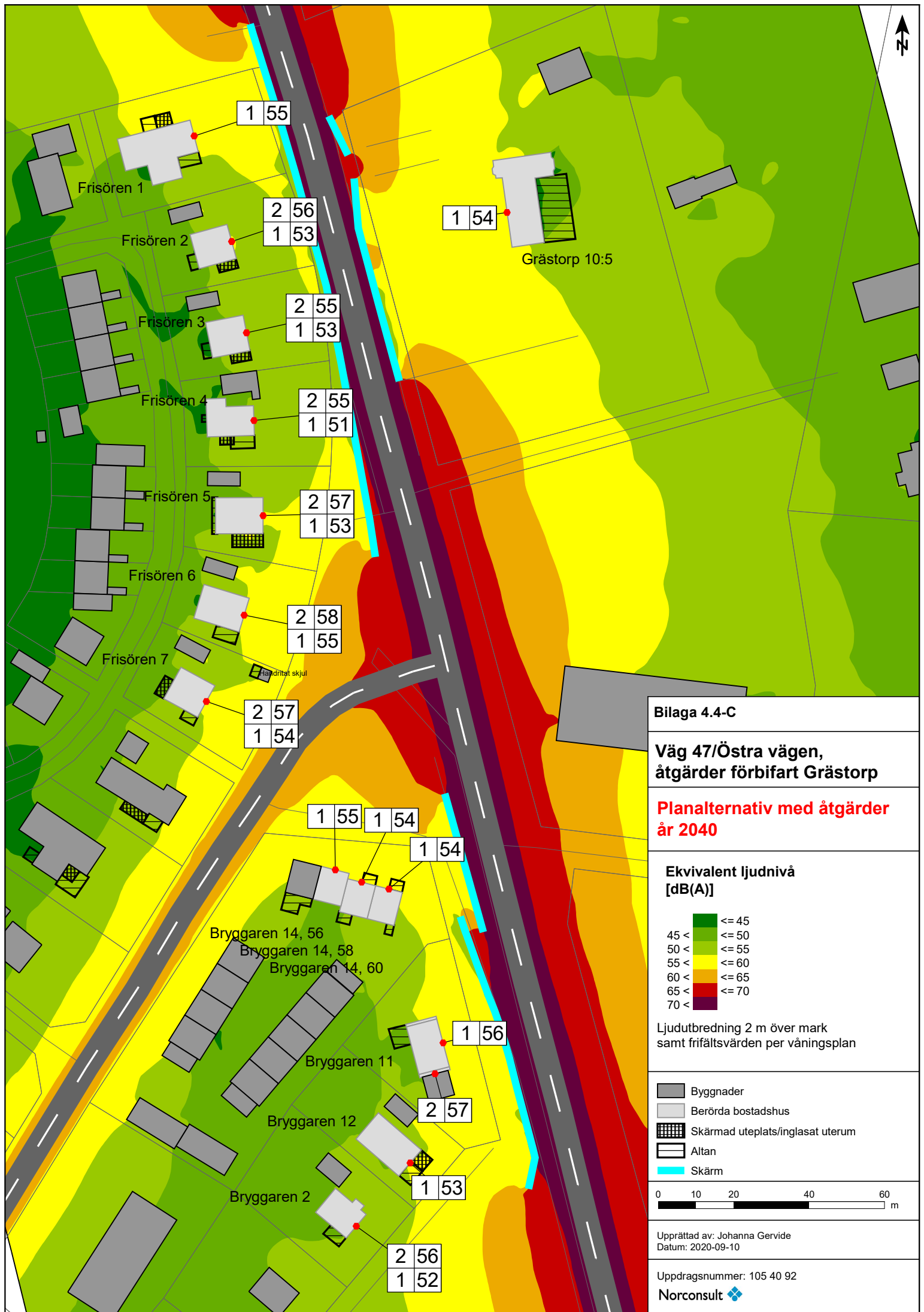
Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd uteplass/inglasat uterum
- Altan
- Skärm



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92



**Bilaga 4.4-C**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ med åtgärder  
år 2040**

**Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan
- Skärm



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92  
**Norconsult**

1 55

2 56  
1 53

1 54

2 55  
1 53

2 55  
1 51

2 57  
1 53

2 58  
1 55

2 57  
1 54

1 55

1 54

1 54

1 56

2 57

1 53

2 56  
1 52

Frisören 1

Frisören 2

Frisören 3

Frisören 4

Frisören 5

Frisören 6

Frisören 7

Bryggaren 14, 56

Bryggaren 14, 58

Bryggaren 14, 60

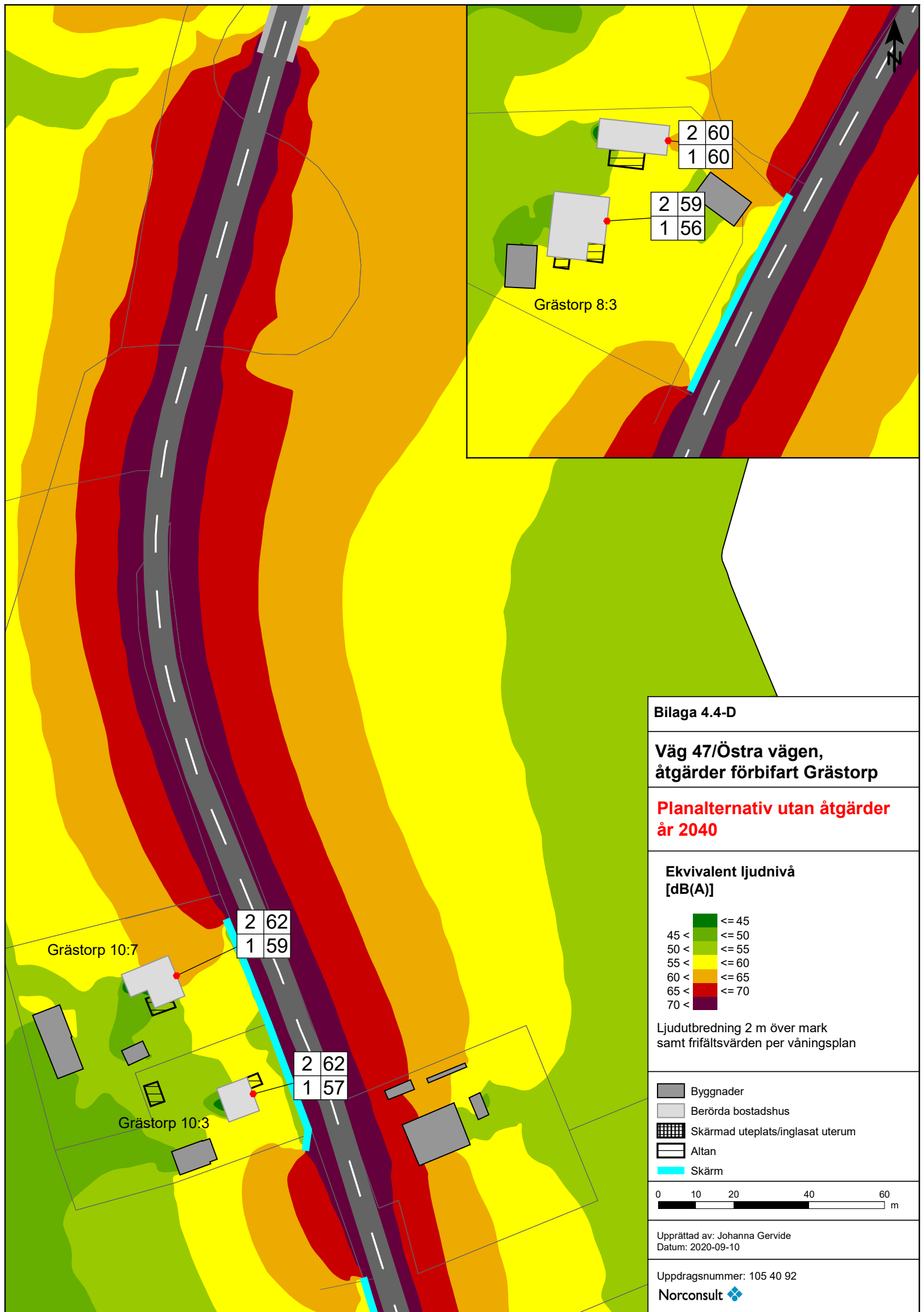
Bryggaren 11

Bryggaren 12

Bryggaren 2

Grästorp 10:5

Bladdrivat skjul

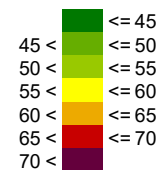


**Bilaga 4.4-D**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ utan åtgärder  
år 2040**

**Ekvivalent ljudnivå  
[dB(A)]**



Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

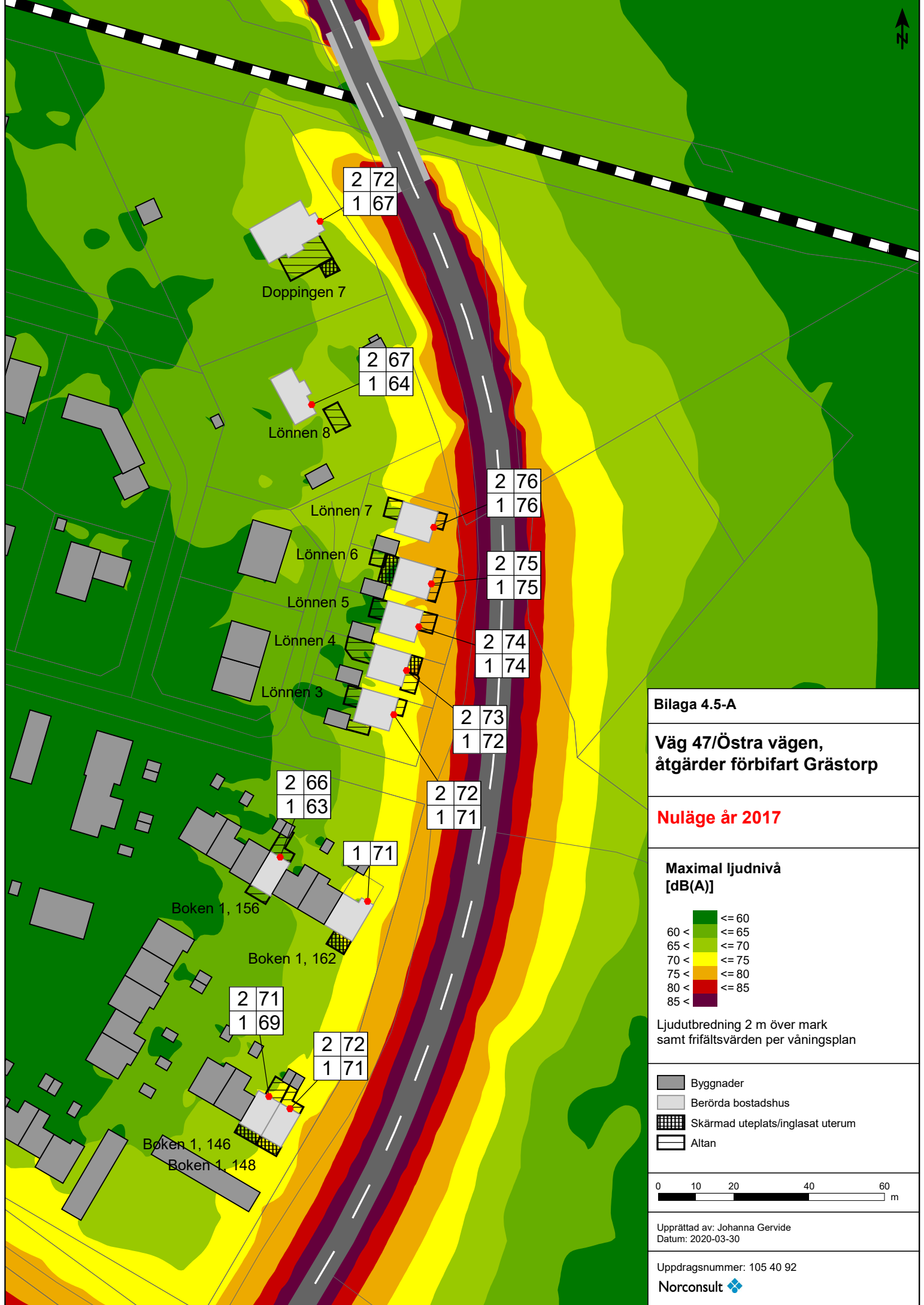
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan
- Skärm



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**



**Bilaga 4.5-A**

**Väg 47/Östra vägen, åtgärder förbifart Grästorp**

**Nuläge år 2017**

**Maximal ljudnivå [dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark samt frifältsvärden per våningsplan

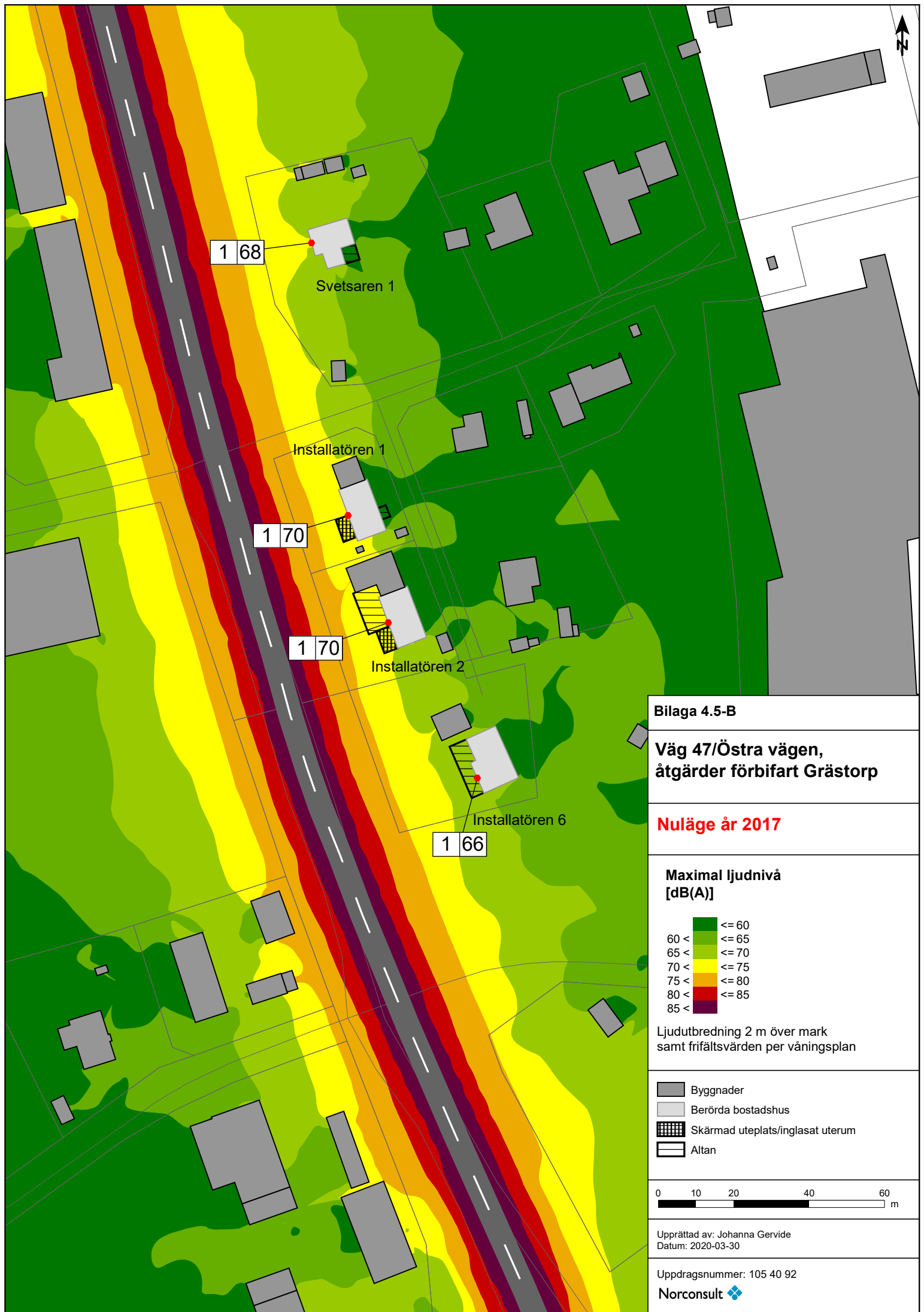
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd uteplass/inglasat uterum
- Altan

0 10 20 40 60 m

Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-03-30

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**



**Bilaga 4.5-B**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Nuläge år 2017**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd utepåls/inglasat uterum
- Altan

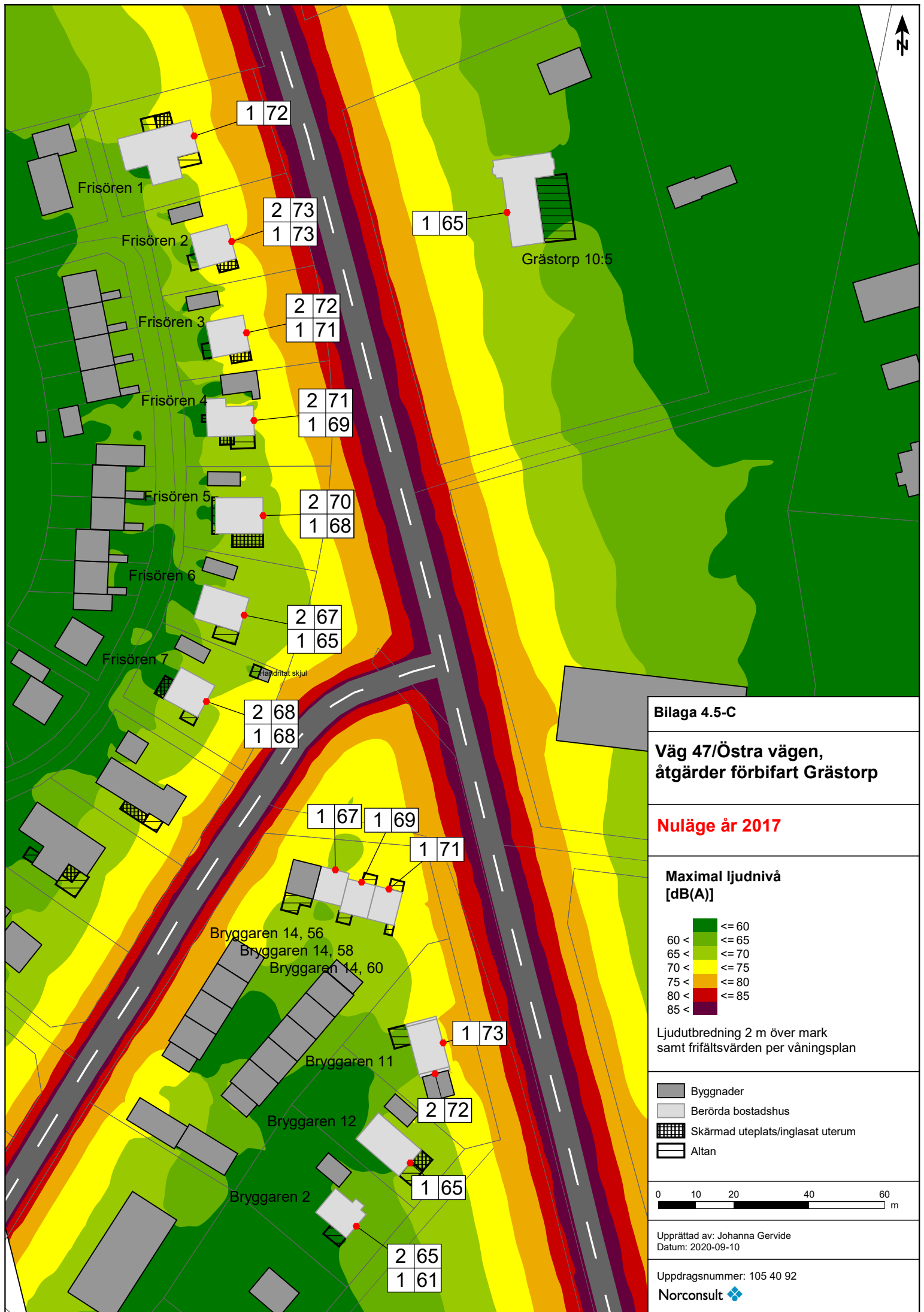


Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-03-30

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**





**Bilaga 4.5-C**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Nuläge år 2017**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan

0 10 20 40 60 m

Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**

1 72

1 65

2 73  
1 73

2 72  
1 71

2 71  
1 69

2 70  
1 68

2 67  
1 65

2 68  
1 68

1 67

1 69

1 71

Bryggaren 14, 56  
Bryggaren 14, 58  
Bryggaren 14, 60

1 73

Bryggaren 11

2 72

Bryggaren 12

1 65

Bryggaren 2

2 65  
1 61

Frisören 1

Frisören 2

Frisören 3

Frisören 4

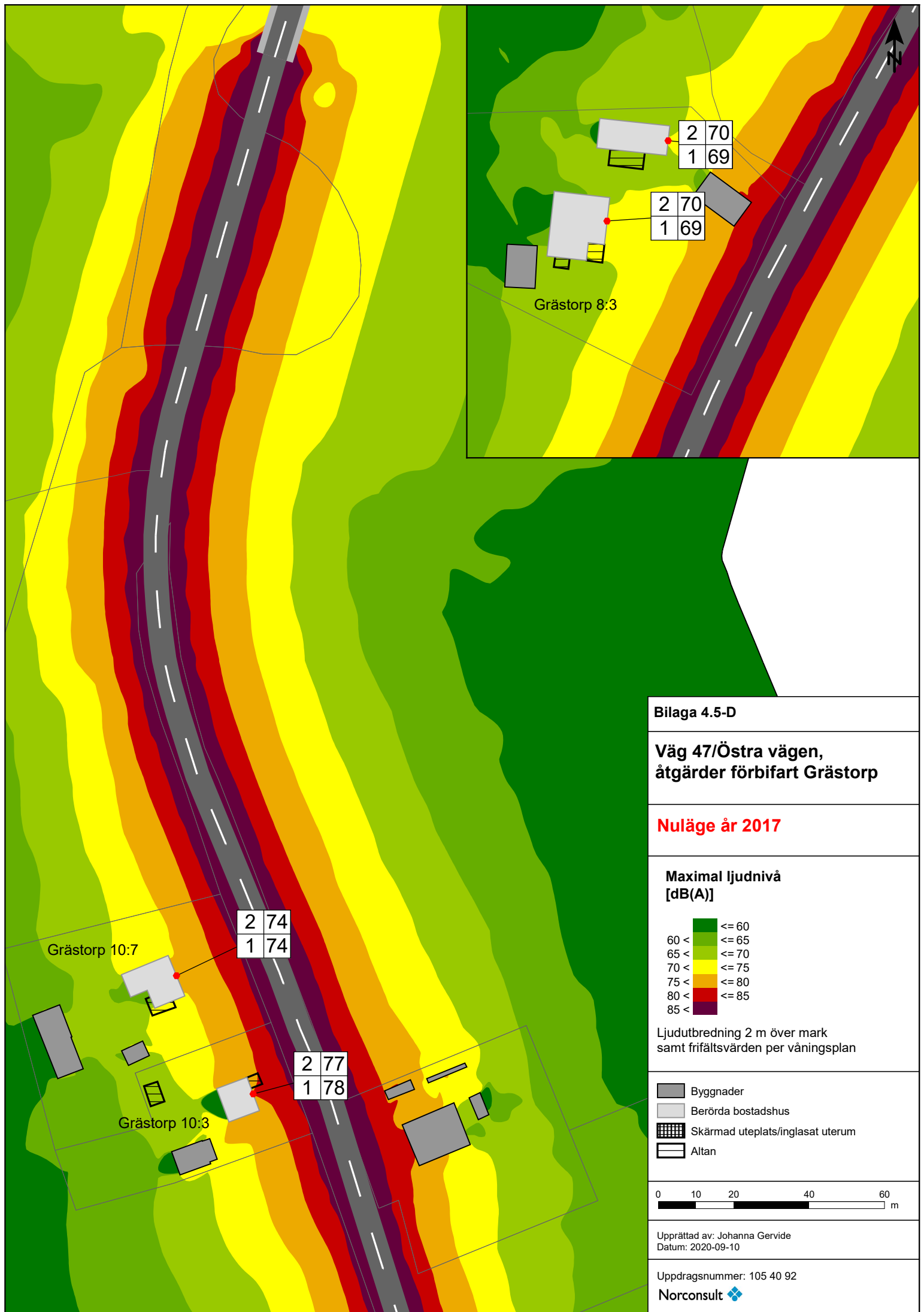
Frisören 5

Frisören 6

Frisören 7

Handritat skjul

Grästorp 10:5



**Bilaga 4.5-D**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Nuläge år 2017**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92  
**Norconsult**

Grästorp 10:7

Grästorp 10:3

Grästorp 8:3

2 74  
1 74

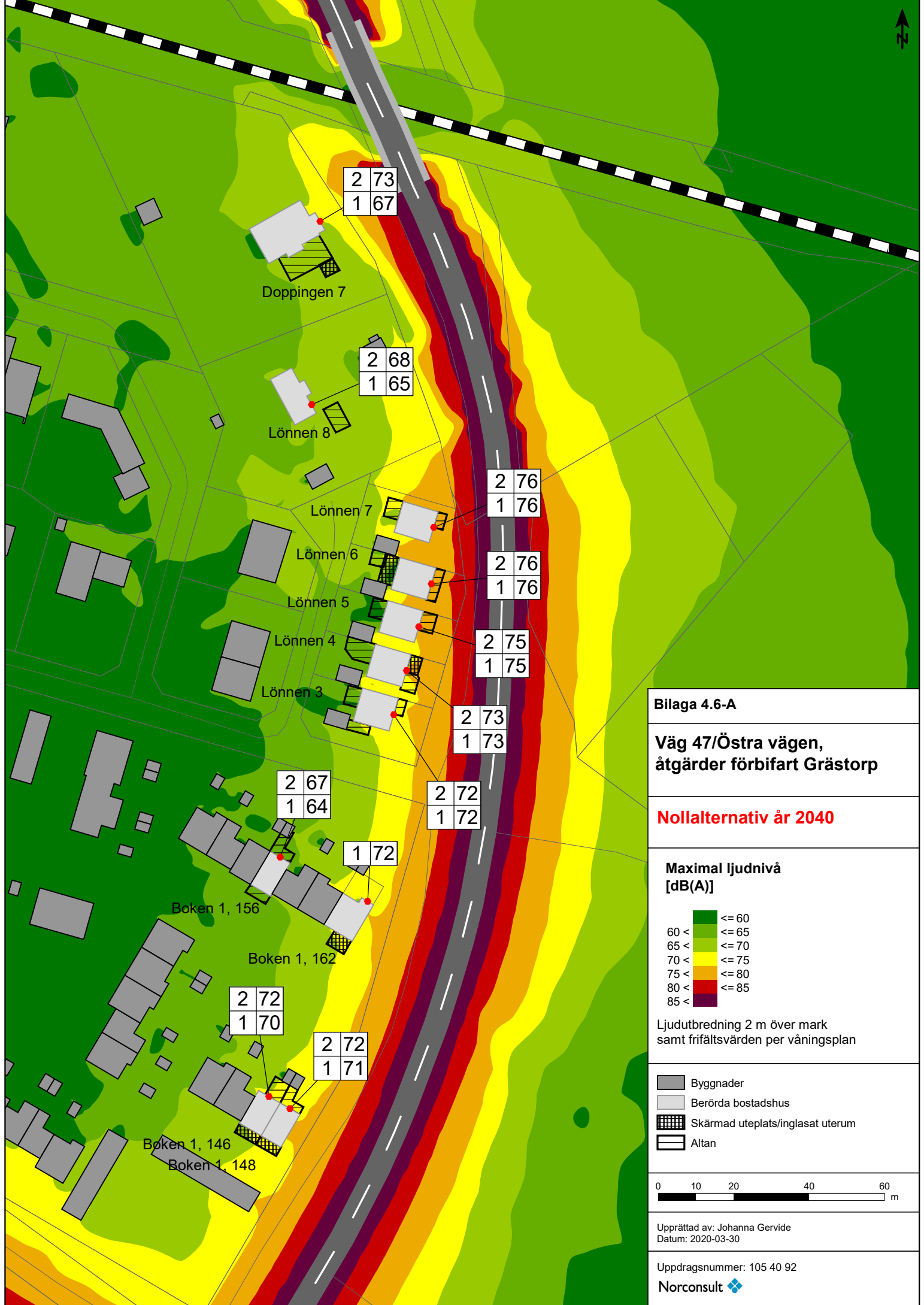
2 77  
1 78

2 70  
1 69

2 70  
1 69







**Bilaga 4.6-A**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Nollalternativ år 2040**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

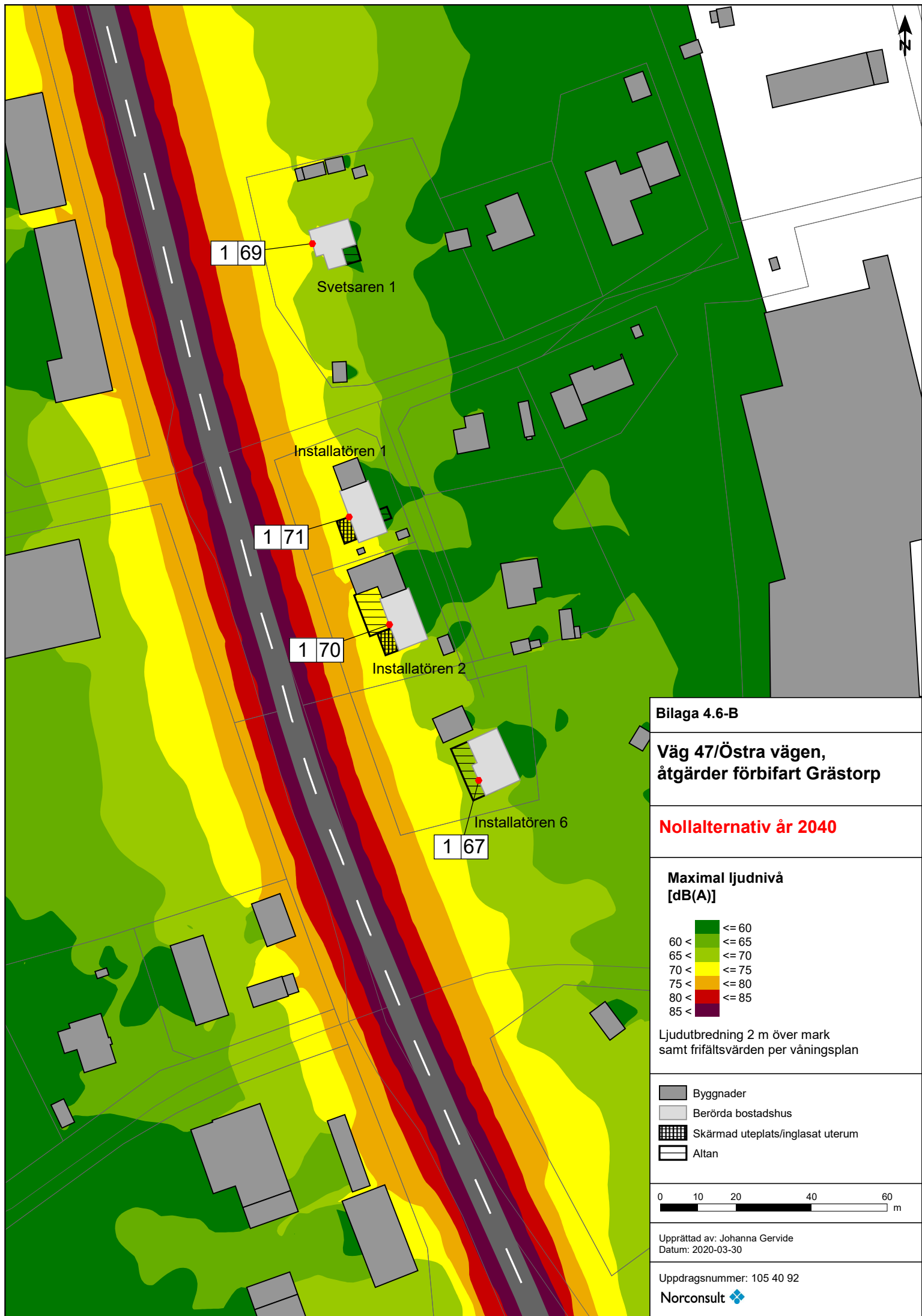
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd uteplats/inglasat uterum
- Altan

0 10 20 40 60 m

Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-03-30

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**



**Bilaga 4.6-B**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Nollalternativ år 2040**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**

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

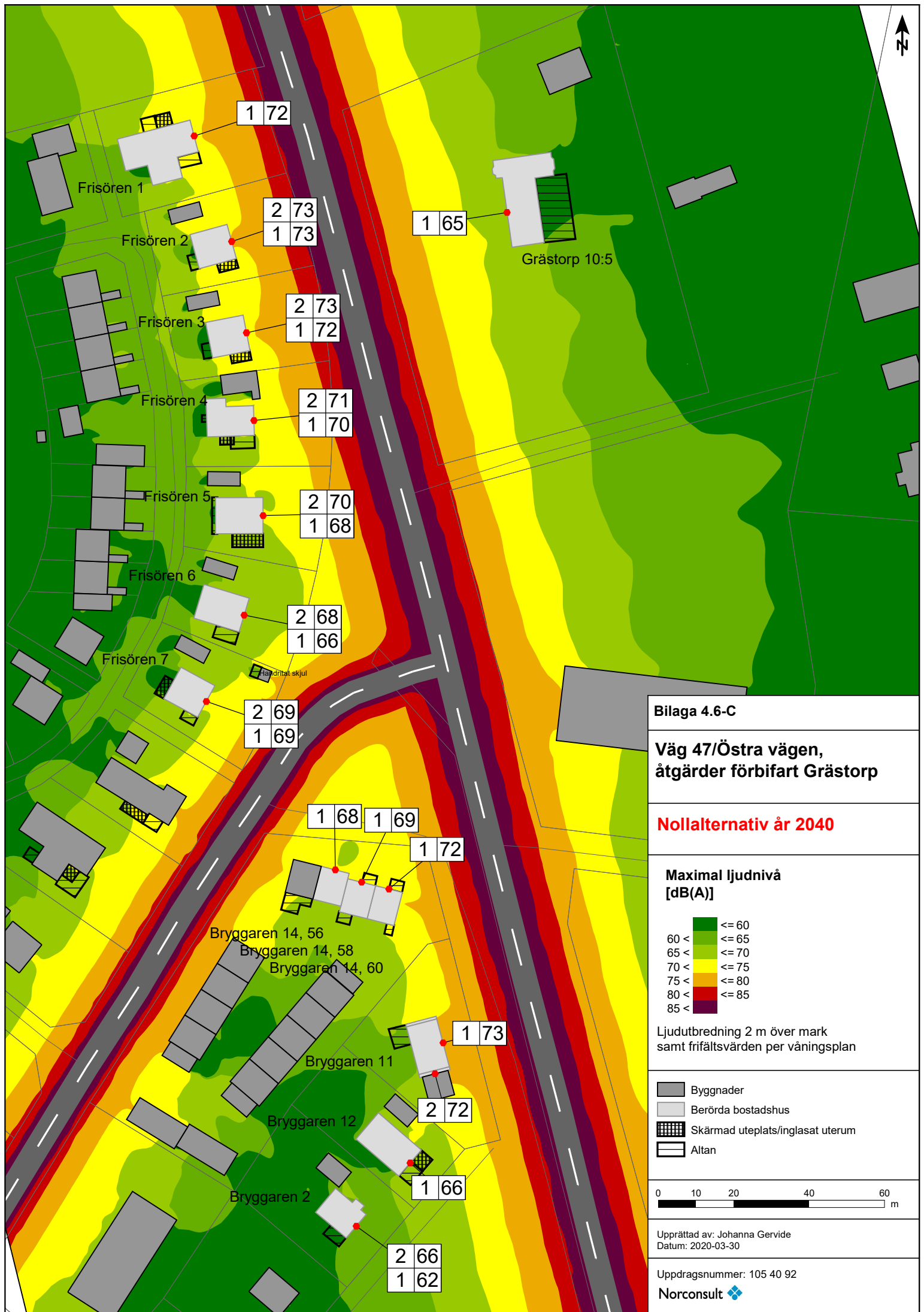
Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd utepåls/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-03-30

Uppdragsnummer: 105 40 92



**Bilaga 4.6-C**

**Väg 47/Östra vägen, åtgärder förbifart Grästorp**

**Nollalternativ år 2040**

**Maximal ljudnivå [dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd uteplats/inglasat uterum
- Altan

0 10 20 40 60 m

Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-03-30

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**

1 72

2 73  
1 73

1 65

2 73  
1 72

2 71  
1 70

2 70  
1 68

2 68  
1 66

2 69  
1 69

1 68

1 69

1 72

Bryggaren 14, 56  
Bryggaren 14, 58  
Bryggaren 14, 60

1 73

Bryggaren 11

2 72

Bryggaren 12

1 66

Bryggaren 2

2 66  
1 62

Frisören 1

Frisören 2

Frisören 3

Frisören 4

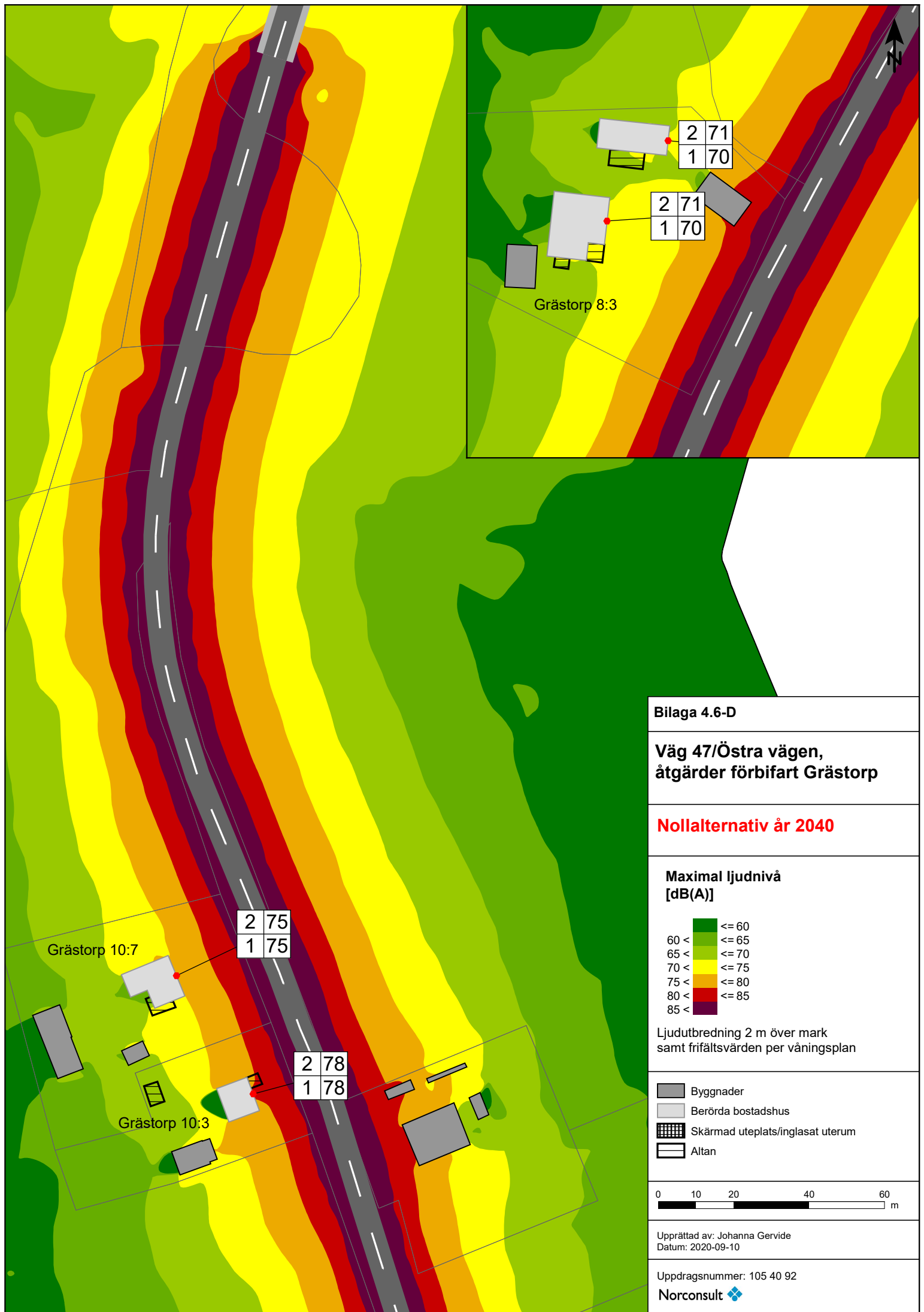
Frisören 5

Frisören 6

Frisören 7

Handdräts skjul

Grästorp 10:5



**Bilaga 4.6-D**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Nollalternativ år 2040**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92  
**Norconsult**

2 75  
1 75

Grästorp 10:7

2 78  
1 78

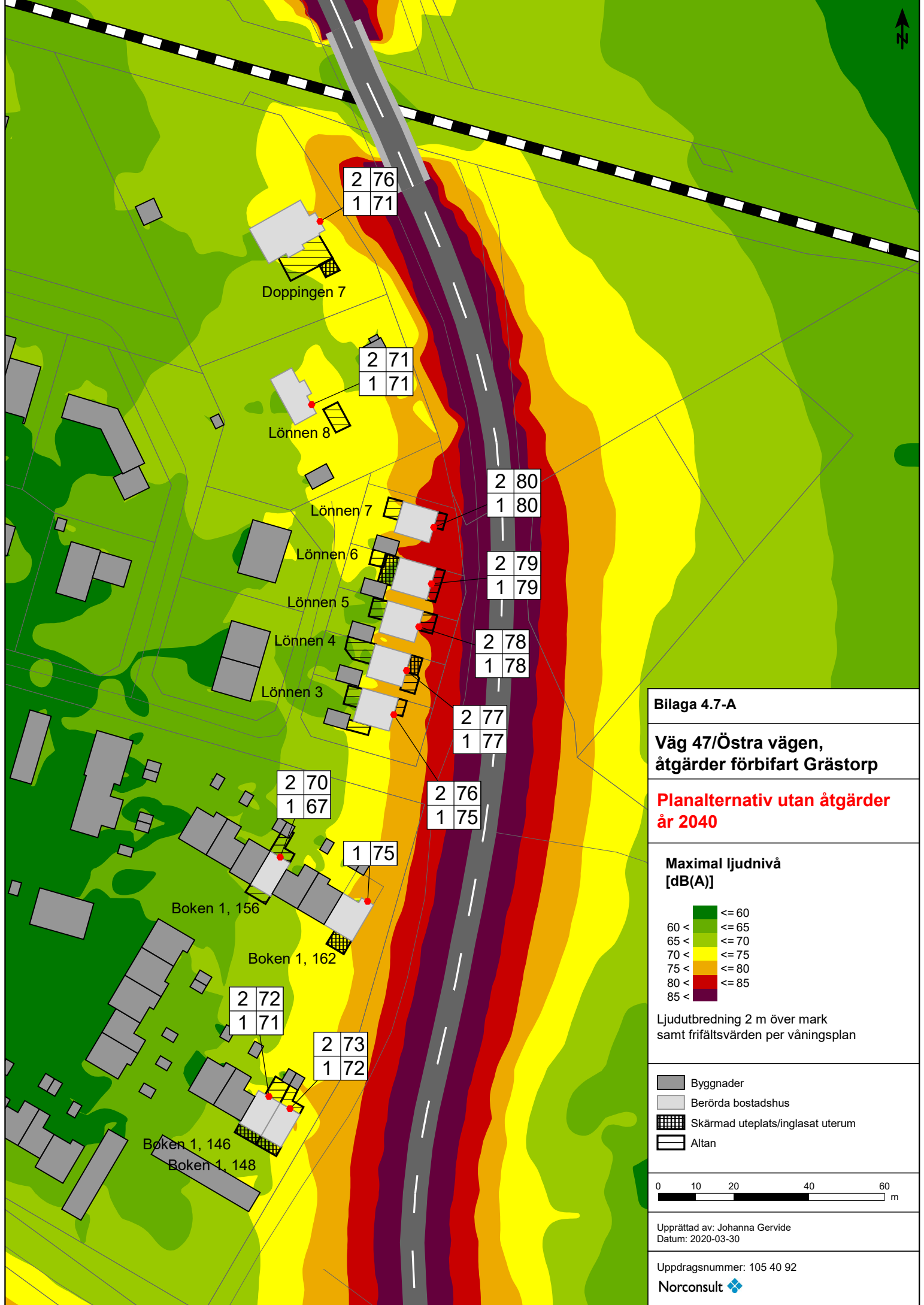
Grästorp 10:3

Grästorp 8:3

2 71  
1 70

2 71  
1 70





**Bilaga 4.7-A**

**Väg 47/Östra vägen, åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ utan åtgärder år 2040**

**Maximal ljudnivå [dB(A)]**

≤ 60
60 < ≤ 65
65 < ≤ 70
70 < ≤ 75
75 < ≤ 80
80 < ≤ 85
85 <

Ljudutbredning 2 m över mark samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd uteplats/inglasat uterum
- Altan

0 10 20 40 60 m

Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-03-30

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**

2 76  
1 71

Doppingen 7

2 71  
1 71

Lönnen 8

2 80  
1 80

Lönnen 7

Lönnen 6

2 79  
1 79

Lönnen 5

Lönnen 4

2 78  
1 78

Lönnen 3

2 77  
1 77

2 70  
1 67

2 76  
1 75

1 75

Boken 1, 156

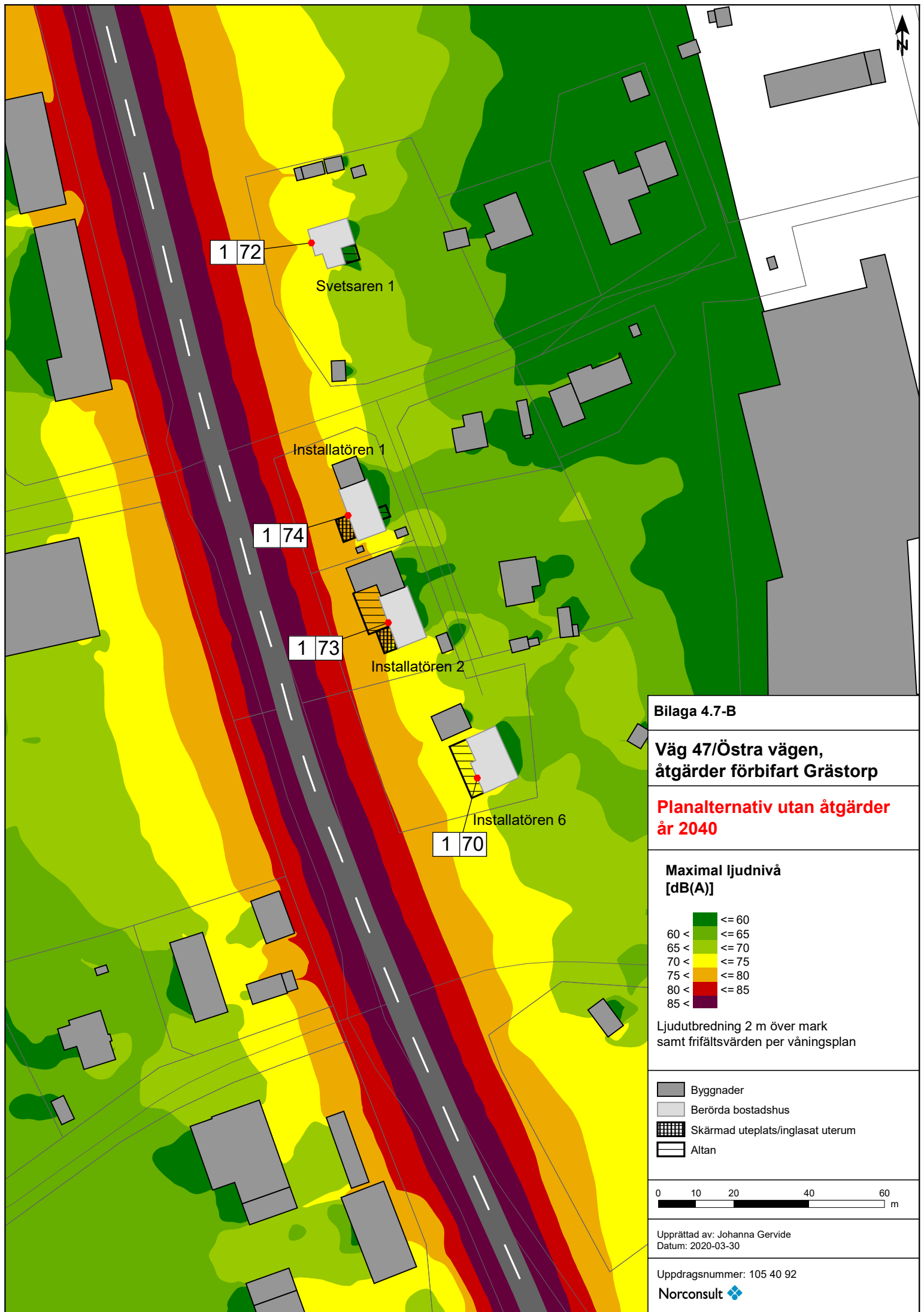
Boken 1, 162

2 72  
1 71

2 73  
1 72

Boken 1, 146

Boken 1, 148



**Bilaga 4.7-B**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ utan åtgärder  
år 2040**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan

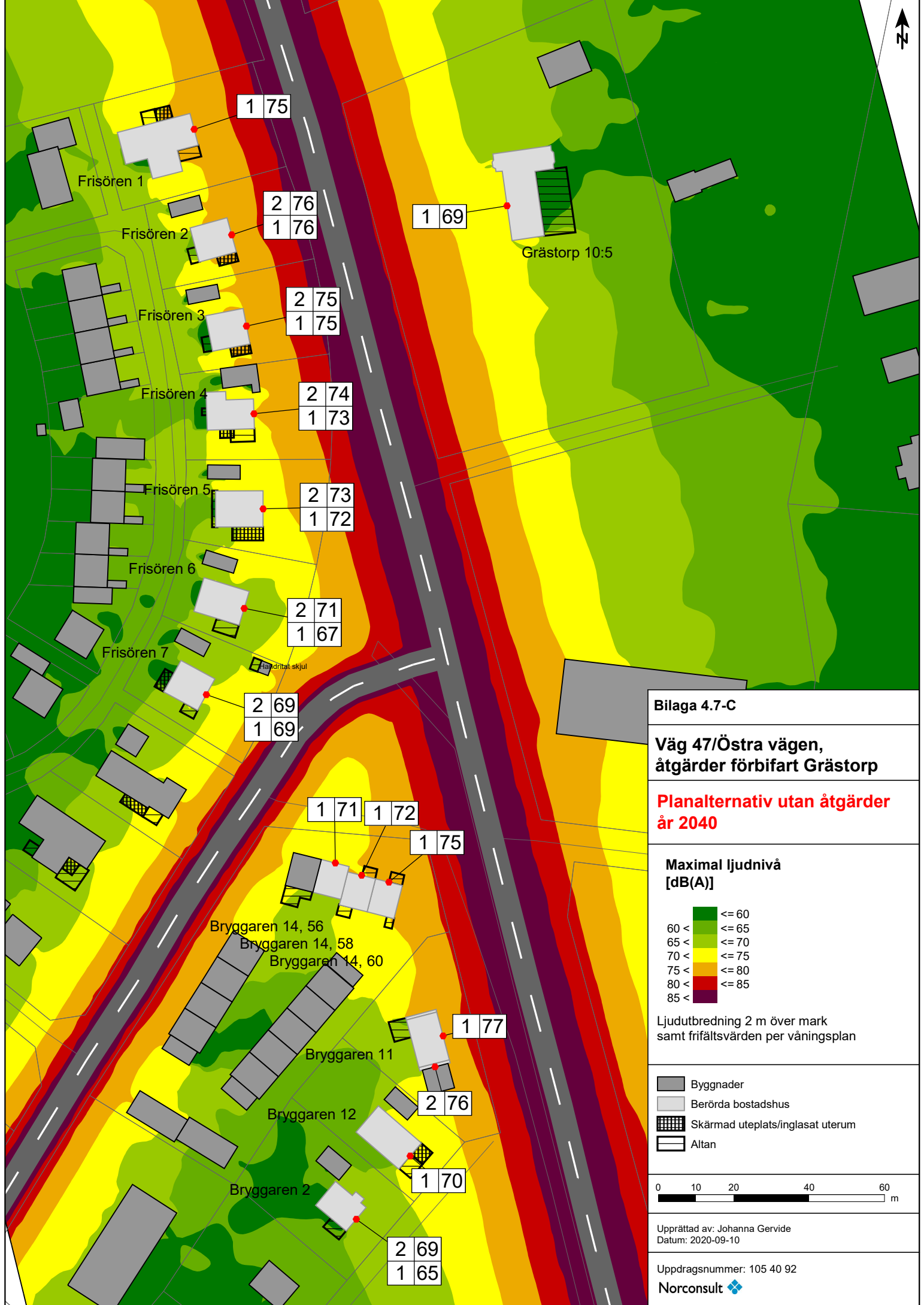


Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-03-30

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**





**Bilaga 4.7-C**

**Väg 47/Östra vägen, åtgärder förbifart Grästorps**

**Planalternativ utan åtgärder år 2040**

**Maximal ljudnivå [dB(A)]**

≤ 60	≤ 60
60 <	≤ 65
65 <	≤ 70
70 <	≤ 75
75 <	≤ 80
80 <	≤ 85
85 <	

Ljudutbredning 2 m över mark samt frifältsvärden per våningsplan

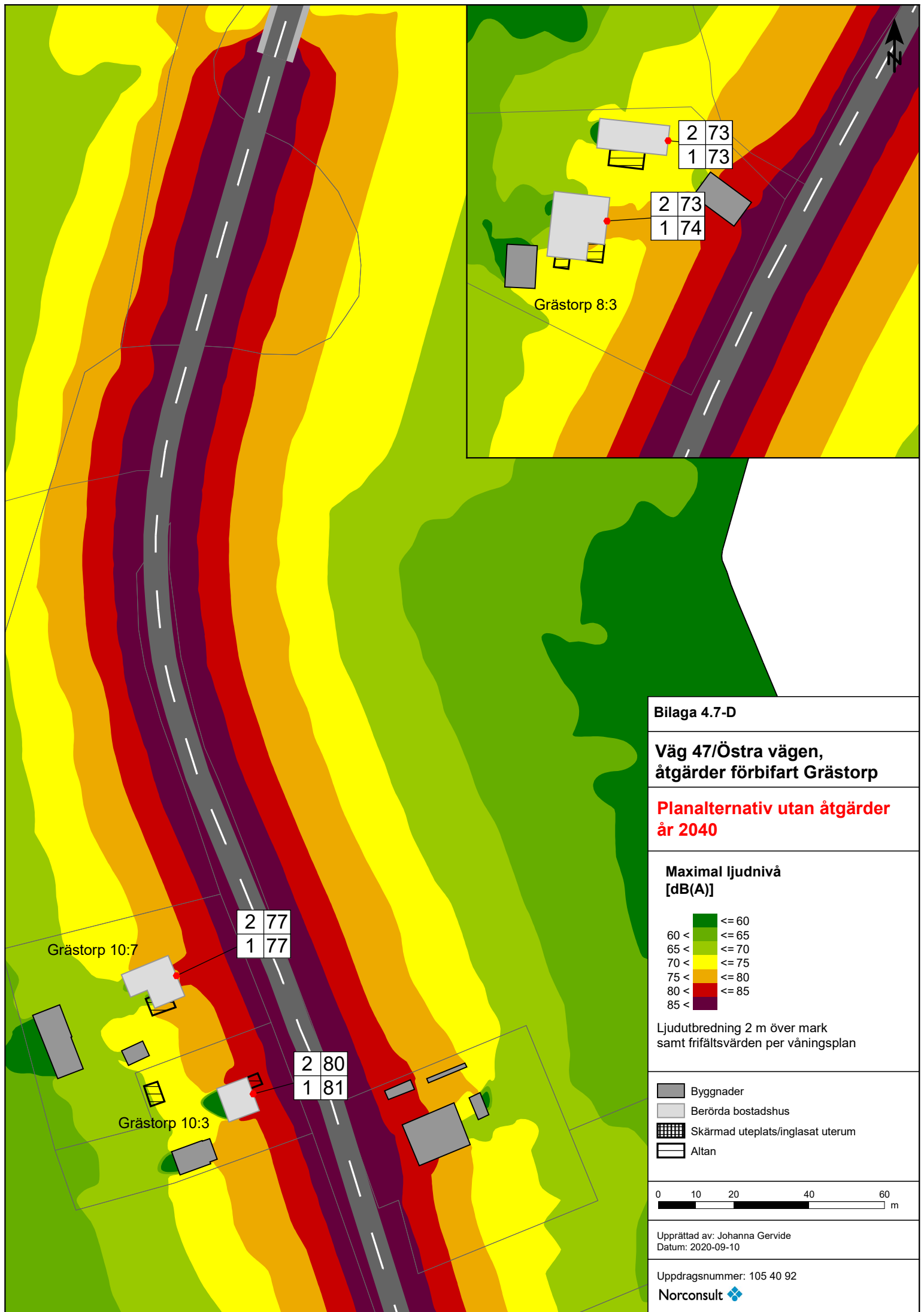
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmd utepplats/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92

Norconsult

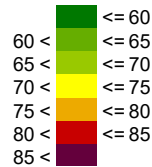


**Bilaga 4.7-D**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ utan åtgärder  
år 2040**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**



Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92  
**Norconsult**

2 77  
1 77

Grästorp 10:7

2 80  
1 81

Grästorp 10:3

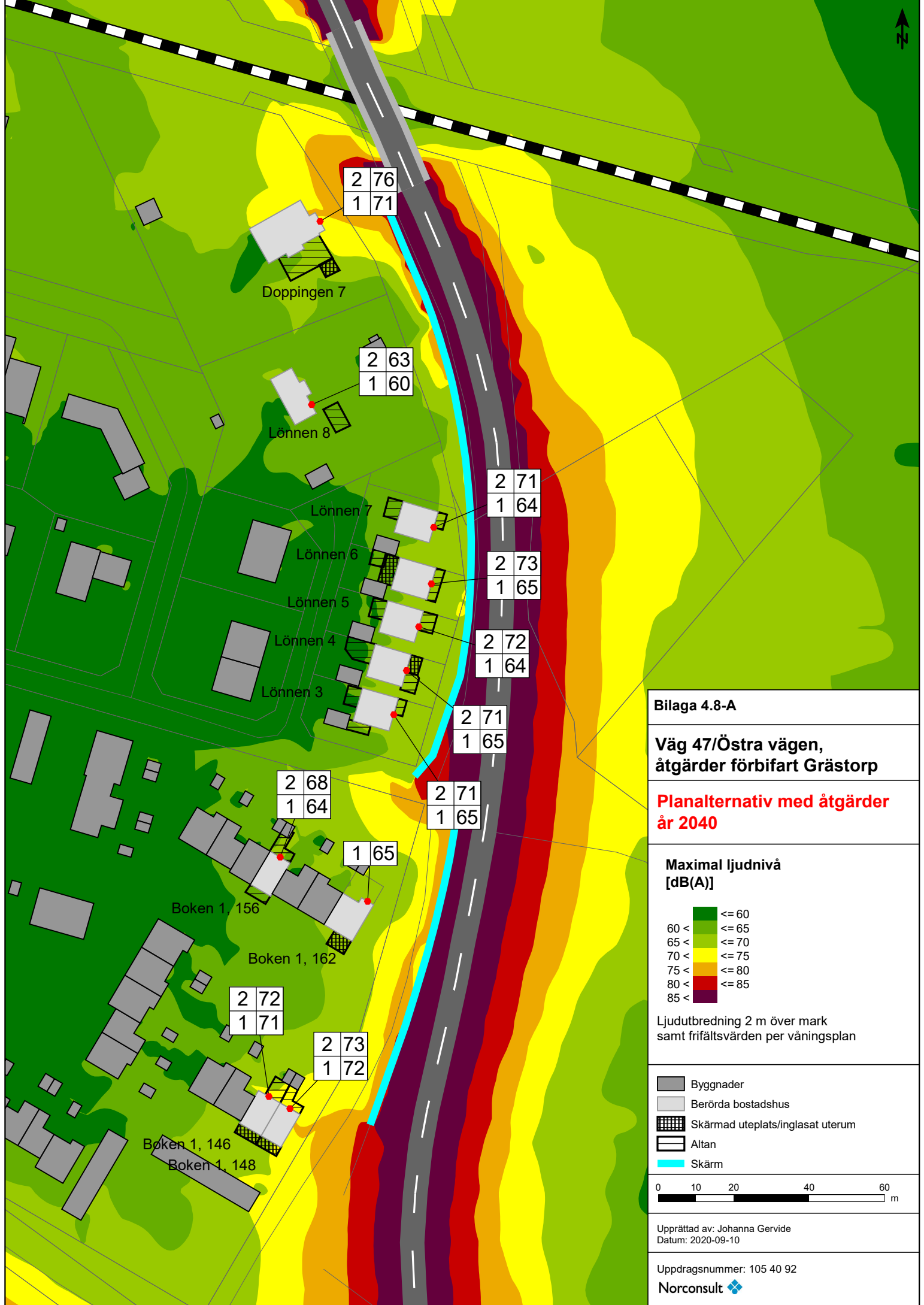
Grästorp 8:3

2 73  
1 73

2 73  
1 74







2 76  
1 71

Doppingen 7

2 63  
1 60

Lönnen 8

2 71  
1 64

Lönnen 7

2 73  
1 65

Lönnen 6

2 72  
1 64

Lönnen 5

2 71  
1 65

Lönnen 4

2 71  
1 65

Lönnen 3

2 68  
1 64

1 65

Boken 1, 156

Boken 1, 162

2 72  
1 71

2 73  
1 72

Boken 1, 146

Boken 1, 148

**Bilaga 4.8-A**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ med åtgärder  
år 2040**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

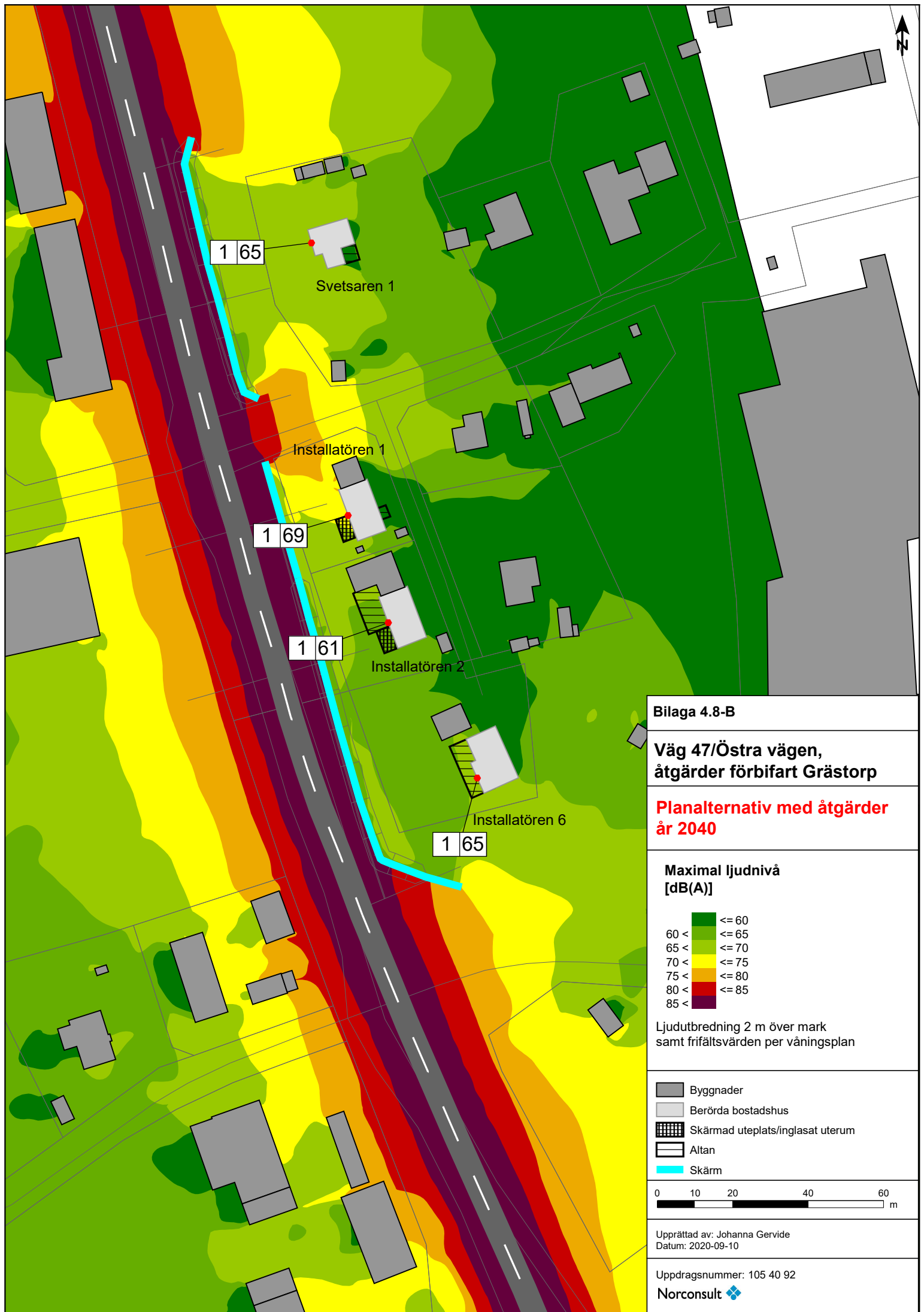
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan
- Skärm



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92

Norconsult



**Bilaga 4.8-B**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ med åtgärder  
år 2040**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**

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

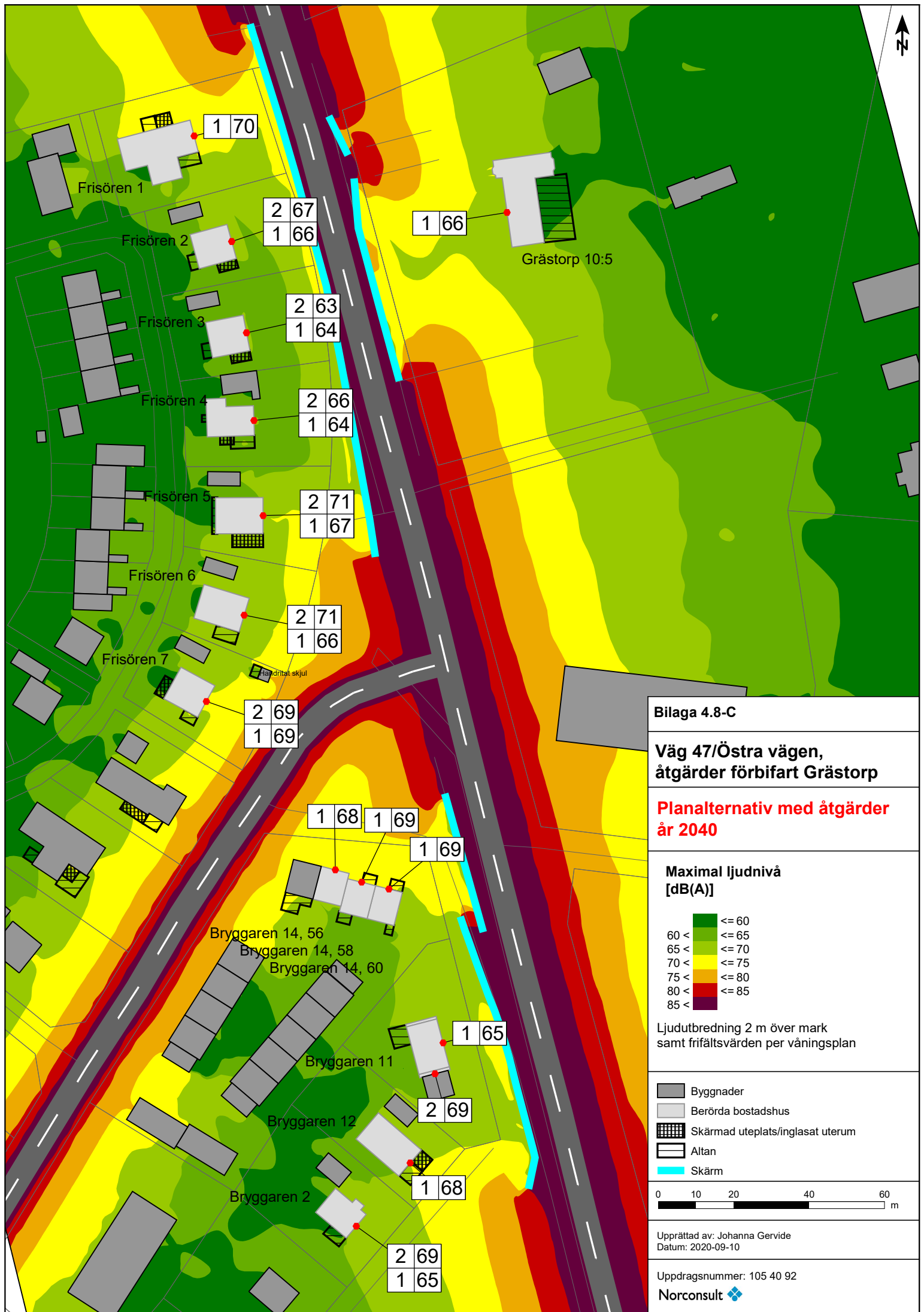
Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan
- Skärm



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92



**Bilaga 4.8-C**

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ med åtgärder  
år 2040**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**

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

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

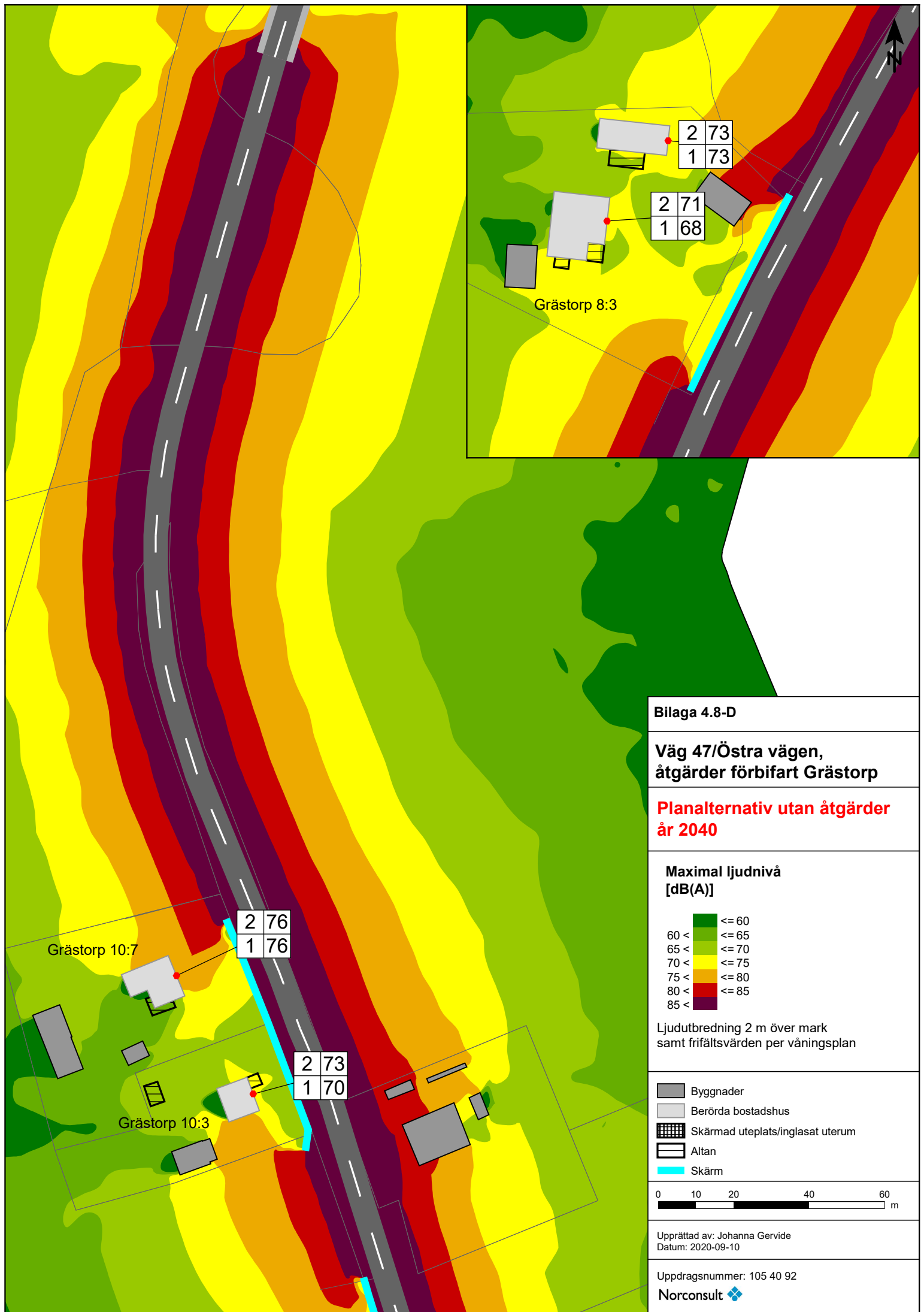
- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan
- Skärm



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92

**Norconsult**



Bilaga 4.8-D

**Väg 47/Östra vägen,  
åtgärder förbifart Grästorp**

**Planalternativ utan åtgärder  
år 2040**

**Maximal ljudnivå  
[dB(A)]**

Green	<= 60
Light Green	60 < <= 65
Yellow-Green	65 < <= 70
Yellow	70 < <= 75
Orange	75 < <= 80
Red	80 < <= 85
Dark Red	85 <

Ljudutbredning 2 m över mark  
samt frifältsvärden per våningsplan

- Byggnader
- Berörda bostadshus
- Skärmad uteplats/inglasat uterum
- Altan
- Skärm



Upprättad av: Johanna Gervide  
Datum: 2020-09-10

Uppdragsnummer: 105 40 92  
**Norconsult**

2 76  
1 76

Grästorp 10:7

2 73  
1 70

Grästorp 10:3

Grästorp 8:3

2 73  
1 73

2 71  
1 68

