



# RAPPORT BULLER

Handläggare  
Anton Norén

Tel  
+46105051798

Mobil  
+46724508134

E-post  
anton.noren@afconsult.com

Datum  
2019-03-27

Projekt-ID  
718234

Kund  
Trafikverket

## E10 Avvakko - Lappeasuando



*Rapport granskad av:*  
Mikael Hörnqvist  
ÅF-Ljud & Vibrationer  
Örnsköldsvik



## Sammanfattning

Vägsträckan mellan Avvakko och Lappeasuando är smal med dålig plan- och profilstandard. Kombinationen med en smal väg och dålig sikt skapar problem med både trafiksäkerhet och framkomlighet för trafikanterna längs vägen. De långa och branta backarna innebär att tunga fordon har svårt att hålla hastigheten och kan vid halt väglag bli stående på vägbanan. För att kontrollera trafikbullernivån längs sträckan Avvakko och Lappeasuando har ÅF-Ljud & Vibrationer fått i uppdrag att ta fram en trafikbullerutredningen.

Riktvärdena enligt tabell 3.1 (nivå 1) ska normalt innehållas när ett projekt klassats som väsentlig ombyggnad eller nybyggnad. Tekniskt rimliga skyddsåtgärder ska övervägas med avseende på ekonomisk rimlighet, vilket innebär att nyttan av åtgärden ska vägas mot kostnaden för åtgärden.

| Beräkningsfall   | Ekvivalent ljudnivå             |                                    |                                    | Maximal ljudnivå                   |                                 |
|--|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
|  | >55 dBA<br>utomhus<br>vid fasad | >55 dBA<br>utomhus vid<br>uteplats | >30 dBA<br>inomhus<br><sup>1</sup> | >70 dBA<br>utomhus vid<br>uteplats | >45 dBA<br>inomhus <sup>1</sup> |
| 01. Nuläge   | 13                              | 5                                  | 4                                  | 15                                 | 8                               |
| 02. Nollalternativ   | 21                              | 8                                  | 7                                  | 15                                 | 8                               |
| 03. Planalternativ   | 59                              | 21                                 | 32                                 | 18                                 | 25                              |
| 04. Planalternativ, med<br>föreslagna bullerskyddsåtgärder | 56                              | 0                                  | 0                                  | 0                                  | 0                               |

1) Ljudnivån inomhus beräknas med hjälp av fastighetens fastställda skillnadsnivå ( $D_{nTw}+C$ ).

Antalet bullerberörda bostadshus längs sträckan ökar när ombyggnationen är genomförd. Beräkningsmässigt är det 59 bostadshus med en ekvivalent ljudnivå över 55 dB(A) med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder. En orsak är en ökad hastighet, men även att körfälten kommer närmare fastigheterna.

Eftersom bostadshusens placering generellt sett är på en höjd eller nära vägen är det inte ekonomiskt rimligt att anordna vägnära bullerskyddsåtgärder för att minska ljudnivån vid fasad eller uteplats. Skärmar och/eller vallar måste både vara långa och höga för att en tillräcklig avskärmning skall erhållas. För bullerberörda fastigheter rekommenderas att utföra fastighetsnära samt uteplatsåtgärder för att innehålla riktvärdena för ljudnivå inomhus och vid uteplats (nivå 3).



## Innehållsförteckning

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1      | Inledning.....   | 5  |
| 2      | Förklaring av akustiska begrepp.....                             | 5  |
| 3      | Bedömningsgrund.....   | 6  |
| 3.1    | Riktvärden.....  | 6  |
| 3.2    | Principer för övervägande om bullerskyddsåtgärder.....           | 7  |
| 4      | Förutsättningar.....   | 8  |
| 4.1    | Avgränsningar.....   | 8  |
| 4.2    | Vägalternativ.....   | 8  |
| 4.3    | Trafikflöden.....  | 8  |
| 4.3.1  | Nuläge.....  | 8  |
| 4.3.2  | Noll- och planalternativ.....                                    | 8  |
| 4.4    | Skyltad hastighet.....   | 9  |
| 5      | Metodik.....   | 10 |
| 5.1    | Beräkningsmetod.....   | 10 |
| 5.2    | Beräkningsinställningar.....                                     | 10 |
| 5.3    | Beräkningsfall.....  | 10 |
| 5.4    | Fasaders luftljudsisolering.....                                 | 11 |
| 6      | Beräkningsresultat.....  | 12 |
| 6.1    | Bullerberörda bostäder.....                                      | 12 |
| 6.2    | Bullerberörda fastigheter.....                                   | 13 |
| 7      | Övervägda och föreslagna bullerskyddsåtgärder.....               | 13 |
| 7.1    | Föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder.....                     | 14 |
| 7.1.1  | Område 1 – Moskojärvi 10:7.....                                  | 14 |
| 7.1.2  | Område 2 och 3 – Moskojärvi 6:2, 6:11 och 6:12.....              | 15 |
| 7.1.3  | Område 4 - 6 – Moskojärvi 5:12, 7:12 och 7:13.....               | 16 |
| 7.1.4  | Område 7 och 8– Moskojärvi 3:5, 5:6 och 5:7.....                 | 17 |
| 7.1.5  | Område 9 och 10 – Moskojärvi 2:13 och 3:8.....                   | 18 |
| 7.1.6  | Område 11 och 12 – Soutujärvi 3:2 - 3:4.....                     | 19 |
| 7.1.7  | Område 13 och 14 – Soutujärvi 13:1 - 13:3.....                   | 20 |
| 7.1.8  | Område 15 - 17 – Soutujärvi 7:16, 7:24 och 11:14.....            | 21 |
| 7.1.9  | Område 18 och 19 – Soutujärvi 1:2, 1:3, 1:5 och 1:10.....        | 22 |
| 7.1.10 | Område 20 och 21 – Soutujärvi 5:3-5:5, 5:12, 6:76 och 15:5... .. | 23 |
| 7.1.11 | Område 22 och 23 – Puoltikasvaara 1:56 och Soutujärvi 15:4... .. | 24 |
| 7.1.12 | Område 24 – Soutujärvi 6:6.....                                  | 25 |
| 8      | Underlag.....  | 26 |



## Bilagor

### Ljudutbredningskartor

|  |         |
|--|---------|
| Nuläge, ekvivalent ljudnivå, $L_{Aeq}$ .....         | 1.1-1.3 |
| Nuläge, maximal ljudnivå, $L_{AFmax}$ .....          | 1.4-1.6 |
| Nollalternativ, ekvivalent ljudnivå, $L_{Aeq}$ ..... | 2.1-2.3 |
| Nollalternativ, maximal ljudnivå, $L_{AFmax}$ .....  | 2.4-2.6 |
| Planalternativ, ekvivalent ljudnivå, $L_{Aeq}$ ..... | 3.1-3.3 |
| Planalternativ, maximal ljudnivå, $L_{AFmax}$ .....  | 3.4-3.6 |

### Övriga bilagor

|  |         |
|--|---------|
| Tabell över ljudnivåer .....                 | 4       |
| Bullerberörda bostäder och uteplatser .....  | 5.1-5.6 |
| Resultat av inventering av fastigheter ..... | 6       |



## 1 Inledning

E10, som sträcker sig från Luleå till Å i Norge är en viktig öst-västlig transportled inom Barentsområdet som kopplar samman inland och kust. Den här aktuella vägsträckan från väg 833, infarten till Avvakko, och fram till Kalixälven vid Lappeasuando, ligger i Gällivare kommun i Norrbottens län. Vägsträckan har en viktig funktion för näringslivets transporter och utgör även en lokalgata för de boende i Moskojärvi, Skaulo och Puoltikasvaara.

Vägsträckan mellan Avvakko och Lappeasuando är smal med dålig plan- och profilstandard. Kombinationen med en smal väg och dålig sikt skapar problem med både trafiksäkerhet och framkomlighet för trafikanterna längs vägen. De långa och branta backarna innebär att tunga fordon har svårt att hålla hastigheten och kan vid halt väglag bli stående på vägbanan.

För att öka trafiksäkerheten och säkerställa framkomligheten har Trafikverket beslutat att den aktuella vägsträckan ska byggas om till mötesfri landsväg med mitträcke och viltstängsel. Vidare kommer korsningar att byggas om, direktutfarter och anslutningar stängas eller flyttas, ersättningsvägar byggas, broar åtgärdas samt en ny gång- och cykelbro byggas.

För att kontrollera trafikbullernivån längs sträckan Avvakko och Lappeaseando har ÄF-Ljud & Vibrationer fått i uppdrag att ta fram en trafikbullenutredningen.

## 2 Förklaring av akustiska begrepp

### A-vägd ljudnivå:

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

### Ekvivalent och maximal ljudnivå:

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

### Akustiska nyckeltal:

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

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

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

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

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

### Frifältsvärde

Riktvärden för högsta ljudnivå utomhus vid fasad avser frifältsvärde. Med frifältsvärde avses beräknad/uppmätt nivå utan inverkan av ljudreflexer i den egna bakomvarande fasaden, men inklusive reflexer från övrig bebyggelse, skärmar etc. Frifältsvärdet används bland annat för att dimensionera åtgärder för inomhusmiljö.



## 3 Bedömningsgrund

### 3.1 Riktvärden

Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer (TDOK 2014: 1021):

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 3.1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik.

| Lokaltyp eller områdestyp  | Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ , utomhus | Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ utomhus på uteplats/skolgård | Maximal ljudnivå, $L_{max}$ utomhus på uteplats/skolgård | Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ inomhus | Maximal ljudnivå, $L_{max}$ inomhus |
|--|--|---|--|--|-------------------------------------|
| Bostäder <sup>1 2</sup>  | 55 dBA <sup>3</sup><br>60 dBA <sup>4</sup> | 55 dBA  | 70 dBA <sup>5</sup>                                      | 30 dBA                                   | 45 dBA <sup>6</sup>                 |
| Vårdlokaler <sup>8</sup>   |  |   |  | 30 dBA                                   | 45 dBA <sup>6</sup>                 |
| Skolor och undervisningslokaler <sup>9</sup>                     | 55 dBA <sup>3</sup><br>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



## 3.2 Principer för övervägande om bullerskyddsåtgärder

Riktvärdena enligt tabell 3.1 ska normalt innehållas när ett projekt klassats som väsentlig ombyggnad eller nybyggnad. Tekniskt rimliga skyddsåtgärder ska övervägas med avseende på ekonomisk rimlighet, vilket innebär att nyttan av åtgärden ska vägas mot kostnaden för åtgärden.

Erforderliga beräkningar samt fältinventeringar av byggnader ska genomföras för att identifiera vilka vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som krävs för att innehålla nivå 1 nedan. Om det i enskilda fall inte bedöms som tekniskt möjligt och/eller ekonomiskt rimligt att innehålla samtliga riktvärden i bostadshus genomförs överväganden om vilka riktvärden som är rimliga att uppnå i enlighet med den trappa som redovisas nedan. Överväganden genomförs utifrån en helhetsbedömning som omfattar både inom och utomhus miljön.

- Nivå 1) Samtliga riktvärden för byggnader och områden ska innehållas, vilket innebär:
- 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad vid bostäder, vårdlokaler samt skolor och undervisningslokaler.
  - 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad
  - 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad (får överskridas med 10 dBA 5 ggr/h)
  - 30 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus
  - 45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid
- Nivå 2) Samtliga riktvärden för byggnader och områden ska innehållas med undantag för riktvärde utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt.
- Nivå 3) Samtliga riktvärden inomhus samt utomhus på uteplats ska innehållas.
- Nivå 4) Samtliga riktvärden inomhus, samt riktvärde för maximal ljudnivå utomhus, på uteplats/skolgård.
- Nivå 5) Samtliga riktvärden inomhus ska innehållas.
- Nivå 6) Riktvärden för maximal ljudnivå inomhus ska innehållas.
- Nivå 7) Maximal ljudnivå i bostäder och vårdlokaler bör inte överskrida maximal ljudnivå 50 dBA.

Riktvärdet för maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid kl. 06-22. Om maximal ljudnivå inomhus överstiger 50 dBA, även om bullerskyddsåtgärder som är tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga genomförs, ska förvärv övervägas. Erbjudande om förvärv ska även övervägas om kostnader för skyddsåtgärder uppgår till mer än 50 % av kostnader för förvärv.



## 4 Förutsättningar

### 4.1 Avgränsningar

Utredningsområdet längs med väg E10 från Avvakko till Lappeasuando exklusive en sträcka genom Skaulo, se figur 4.1 (skyltad hastighet).

### 4.2 Vägalternativ

Nuläge: Alternativet innebär att befintlig vägutformning, skyltad hastighet och trafikmängd beräknas för nuläget.

Nollalternativ: Alternativet innebär att befintlig utformning behålls och endast ordinarie underhållsåtgärder utförs på sträckan. Ingen ökning av tillåten hastighet.

Planalternativ: Alternativet innebär att den befintlig väg byggs om till bland annat 2+1 körfält och hastighetsbegränsningen höjs till 100 km/h för hela sträckan (exkl. Skaulo) förutom en kortare sträcka om cirka 500m i Moskojärvi där hastigheten höjs till 80 km/h.

### 4.3 Trafikflöden

#### 4.3.1 Nuläge

Följande trafikuppgifter är de senast uppmätta på vägsträckorna:

| <u>Sträcka 2 – 3, Lappeasuando – Skaulo:</u> |         | <u>Sträcka 3 – 4, Skaulo - Avvakko:</u> |         |
|--|---------|---|---------|
| Total trafik, ÅDT:                           | 1515 st | Total trafik, ÅDT:                      | 1663 st |
| Personbil, ÅDT:                              | 1158 st | Personbil, ÅDT:                         | 1305 st |
| Tung trafik, ÅDT:                            | 357 st  | Tung trafik, ÅDT:                       | 358 st  |
| Andel tung trafik:                           | 24 %    | Andel tung trafik:                      | 22 %    |
| Andel nattetid:                              | 10 %    | Andel nattetid:                         | 11 %    |

#### 4.3.2 Noll- och planalternativ

Trafikuppgifter från "Nuläge" har räknats upp till år 2040 med hjälp av EVA:

| <u>Sträcka 2 – 3, Lappeasuando – Skaulo:</u> |         | <u>Sträcka 3 – 4, Skaulo - Avvakko:</u> |         |
|--|---------|---|---------|
| Total trafik, ÅDT:                           | 1798 st | Total trafik, ÅDT:                      | 1940 st |
| Personbil, ÅDT:                              | 1170 st | Personbil, ÅDT:                         | 1339 st |
| Tung trafik, ÅDT:                            | 628 st  | Tung trafik, ÅDT:                       | 601 st  |
| Andel tung trafik:                           | 35 %    | Andel tung trafik:                      | 31 %    |
| Andel nattetid:                              | 10 %    | Andel nattetid:                         | 11 %    |





## 4.4 Skyltad hastighet

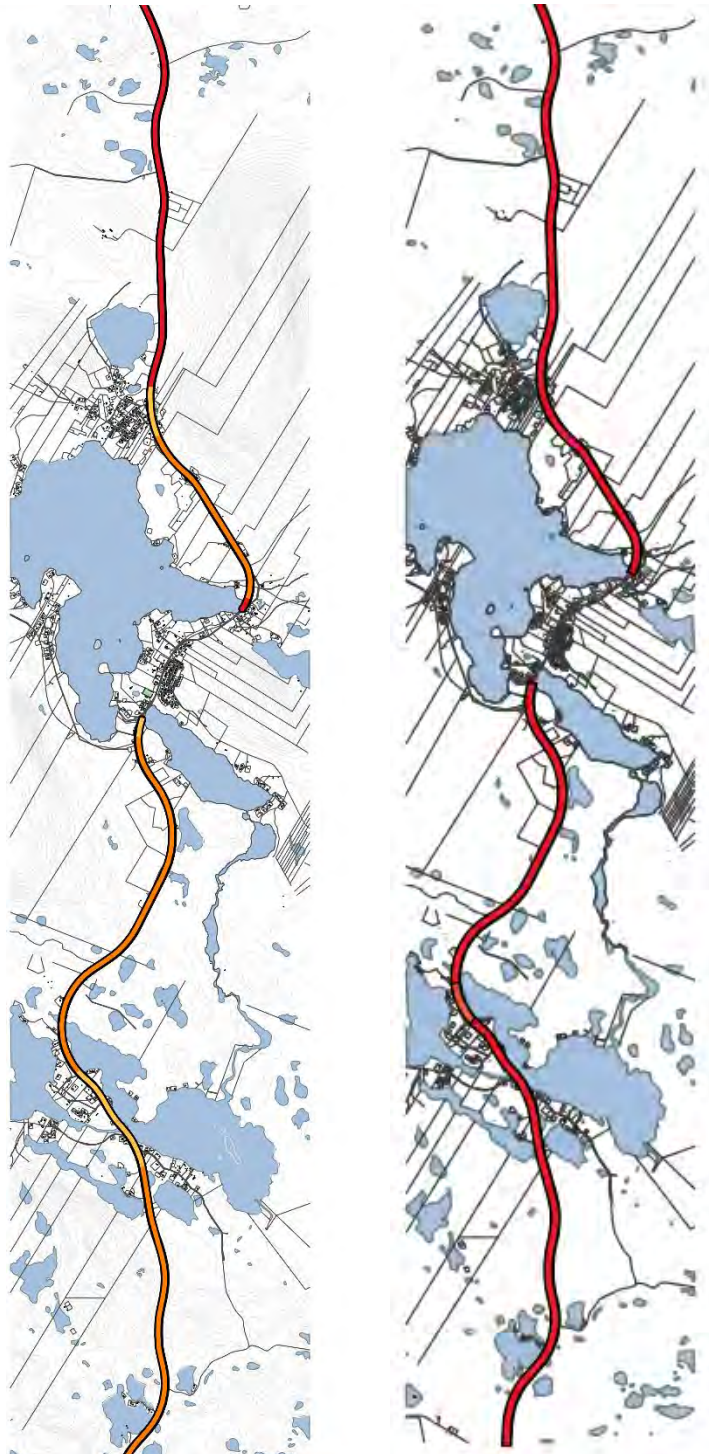
Figur 4.1 visar vägsträckornas skyltade hastighetsbegränsningar för respektive alternativ.

### Teckenförklaring

Skyltad hastighet

#### Vägsträcka

-  50 km/h
-  70 km/h
-  80 km/h
-  100 km/h



Figur 4.1: Skyltad hastighetsbegränsning. Vänster = Nuläge och nollalternativet. Höger = planalternativet.



## 5 Metodik

### 5.1 Beräkningsmetod

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

Vägtrafiken har beräknats enligt den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, SNV rapport 4653, där information om andel lätt- respektive tung trafik, hastighet och vägens egenskaper specificerats.

### 5.2 Beräkningsinställningar

Följande beräkningsinställningar har samtliga beräkningar genomförts med

Tabell 5.1: Generella inställningar.

| Generella inställningar                  |        |
|--|--------|
| Antal reflexer                           | 3 st   |
| Max. sökradie                            | 5000 m |
| Max. avstånd för reflexer, mottagare [m] | 200 m  |
| Max. avstånd för reflexer, källa [m]     | 50 m   |
| Tillåten tolerans                        | 0,1 dB |

Tabell 5.2: Beräkning av ljudnivå på fasad och uteplats.

| Inställningar för beräkning av ljudnivå på fasad eller vid uteplats. |  |
|--|--|
| Placering av beräkningspunkt på fasad                                | Mitten av fasaden  |
| Placering av första beräkningspunkt på fasad                         | 2,4 m ovan första våningsplan  |
| Höjd per våningsplan   | 2,8 m  |
| Placering av uteplats  | 1,5 m ovan uteplatsens golv/mark<br>(anpassas för specifika fastigheter) |

Tabell 5.3: Beräkning av ljudutbredning (meshed noise map).

| Inställningar för beräkning av ljudutbredning (Meshed noise map) |       |
|--|-------|
| Avstånd mellan mottagare   | 10 m  |
| Höjd över mark   | 2 m   |
| Frifältsområdets storleksfaktor                                  | 1,5 m |

### 5.3 Beräkningsfall

Följande beräkningsfall har beräknats för ekvivalent och maximal ljudnivå, se tabell 5.4:

Tabell 5.4: Beräkningsfall.

| Beräkningsfall  | Trafikår | Vägdragning          | Skyltad hastighet |
|---|----------|----------------------|-------------------|
| 01. Nuläge  | 2014     | Befintlig väg        | Nuvarande         |
| 02. Nollalternativ                                    | 2040     | Befintlig väg        | Nuvarande         |
| 03. Planalternativ                                    | 2040     | Ny vägdragning (2+1) | 100 & 80 km/h     |
| 04. Planalternativ med förslagna bullerskyddsåtgärder | 2040     | Ny vägdragning (2+1) | 100 & 80 km/h     |



## 5.4 Fasaders luftljudsisolering

De bostadshus som identifierats som bullerberörda har inventerats med avseende på fasadens ljudisolering enligt de råd som redovisas i *"Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2015-02-18"*.

Bostadshusens fasadelement (vägg och fönster) har genom okulär inventering klassificerats enligt de värden på ljudisolering som redovisas i tabell 5.2. Eventuell förekomst av friskluftsventiler har även noterats.

Tabell 5.2. Generella värden på ljudisolering som nyttjas till förenklad beräkning av fasadens ljudisolering.

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>R'<sub>w</sub>+C</b> | <b>Väggtyp</b>                              |
| 37 dB                   | Enkel trävägg                               |
| 43 dB                   | Medelbra trävägg                            |
| 48 dB                   | Trästomme, väl tilläggsisolerad             |
| 43 dB                   | Lättbetong                                  |
| 49 dB                   | Tegelfasad                                  |
| 54 dB                   | Tung fasad                                  |
| <b>R'<sub>w</sub>+C</b> | <b>Fönstertyp</b>                           |
| 28 dB                   | Kopplade fönster med 1+1 glasning           |
| 33 dB                   | Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta |
| 34 dB                   | Kopplade fönster med 1+2 glasning           |

Värdet "**R'<sub>w</sub>+C**" definieras som vägt fältreduktionstal för ett byggnadselement. Detta värde nyttjas för att beräkna ljudnivåskillnaden i den sammansatta konstruktionen (vägg, fönster, ventil) som benämns som "**D<sub>nt,w+C</sub>**". **Anpassningstermen "C"** innebär att ljudet är viktat för att ta hänsyn till vägtrafik i hög hastighet vilket är fallet i detta projekt vid planalternativet.

Vid nuläget och nollalternativet är hastigheten på större delen av E10 50-70 km/h. **Normalt nyttjas anpassningstermen "C<sub>tr</sub>" för hastigheter upp till 80 km/h, men ÅFs bedömning är att det är mer relevant att nyttja anpassningstermen "C" för projekt eftersom planalternativet gäller 100 respektive 80 km/h.**

Med informationen som insamlades vid inventeringen som grund har fasadens översiktliga ljudisolering mot trafikbuller beräknats i enlighet med **utvecklingsprojektets bilaga 14A "Förenklad projektering av fasadåtgärder" och 14B "Beräkningsark förenklad projektering"**.

Beräkningarna utförs med schablonmått på rum och fönster enligt följande:

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



Följande fastigheter har inventerats och projekterats enligt den förenklade metoden:

|                  |                      |                   |
|------------------|----------------------|-------------------|
| Moskojärvi 2: 11 | Moskojärvi 10: 6     | Sautujärvi 5: 12  |
| Moskojärvi 2: 13 | Moskojärvi 10: 7     | Sautujärvi 5: 24  |
| Moskojärvi 2: 16 | Moskojärvi 11: 1     | Sautujärvi 6: 4   |
| Moskojärvi 3: 5  | Poultikasvaara 1: 56 | Sautujärvi 6: 6   |
| Moskojärvi 3: 8  | Sautujärvi 1: 2      | Sautujärvi 6: 76  |
| Moskojärvi 5: 2  | Sautujärvi 1: 3      | Sautujärvi 7: 16  |
| Moskojärvi 5: 6  | Sautujärvi 1: 4      | Sautujärvi 7: 24  |
| Moskojärvi 5: 7  | Sautujärvi 1: 5      | Sautujärvi 8: 3   |
| Moskojärvi 5: 12 | Sautujärvi 1: 10     | Sautujärvi 11: 9  |
| Moskojärvi 6: 2  | Sautujärvi 3: 2      | Sautujärvi 11: 14 |
| Moskojärvi 6: 3  | Sautujärvi 3: 3      | Sautujärvi 13: 1  |
| Moskojärvi 6: 11 | Sautujärvi 3: 4      | Sautujärvi 13: 2  |
| Moskojärvi 6: 12 | Sautujärvi 4: 13     | Sautujärvi 13: 3  |
| Moskojärvi 7: 10 | Sautujärvi 4: 15     | Sautujärvi 15: 1  |
| Moskojärvi 7: 11 | Sautujärvi 5: 3      | Sautujärvi 15: 2  |
| Moskojärvi 7: 12 | Sautujärvi 5: 4      | Sautujärvi 15: 4  |
| Moskojärvi 7: 13 | Sautujärvi 5: 5      | Sautujärvi 15: 5  |
| Moskojärvi 9: 1  |                      |                   |

Resultatet från genomförd inventering redovisas i bilaga 5. Notera att samtliga ovanstående fastigheter har inventerats med avseende på buller även om de inte är bullerberörda.

## 6 Beräkningsresultat

Se bilaga 1.1 till 3.6 för en grafisk redovisning av den beräknade ljudutbredningen för respektive beräkningsfall och fastighet. Bullerberörda bostäder har röd markerats för planalternativet (se bilagorna 3.1-3.6).

### 6.1 Bullerberörda bostäder

Tabell 6.1 redovisar bullerberörda bostäder för respektive beräkningsfall.

Tabell 6.1: Sammanställning av bullerberörda bostadshus.

| Beräkningsfall   | Ekvivalent ljudnivå             |                                    |                                 | Maximal ljudnivå                   |                                 |
|--|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
|  | >55 dBA<br>utomhus<br>vid fasad | >55 dBA<br>utomhus vid<br>uteplats | >30 dBA<br>inomhus <sup>1</sup> | >70 dBA<br>utomhus vid<br>uteplats | >45 dBA<br>inomhus <sup>1</sup> |
| 01. Nuläge   | 13                              | 5                                  | 4                               | 15                                 | 8                               |
| 02. Nollalternativ   | 21                              | 8                                  | 7                               | 15                                 | 8                               |
| 03. Planalternativ   | 59                              | 21                                 | 32                              | 18                                 | 25                              |
| 04. Planalternativ, med<br>föreslagna bullerskyddsåtgärder | 56                              | 0                                  | 0                               | 0                                  | 0                               |

1) Ljudnivån inomhus beräknas med hjälp av fastighetens fastställda skillnadsnivå ( $D_{nTw}+C$ ).

För en detaljerad lista av beräknade ljudnivåer, se bilaga 4.



## 6.2 Bullerberörda fastigheter

Det är totalt 2 st fastigheter längs vägsträckan med höga trafikbullernivåer men som ej är identifierade som bostäder, dessa är följande:

Soutujärvi 4:15: Fastigheten placerad i centrala Puoltikasvaara, där det förekommer café- och konditoriverksamhet. Den ekvivalenta och maximala ljudnivån inomhus innehåller riktvärdet på 35 dB(A) respektive 50 dB(A), **dvs för "kontor"**.

Soutujärvi 11:9: En hembygdsgård placerad strax söder om Puoltikasvaara där både ekvivalenta och maximala ljudnivån utomhus överskrider för nuläget, nollalternativet och planalternativet. Ljudnivån inomhus beräknas innehålla riktvärdet för **"kontor"**.

## 7 Övervägda och föreslagna bullerskyddsåtgärder

För samtliga identifierade bullerberörda bostadshus har vägnära bullerskyddsåtgärder i första hand övervägts. Överväganden är baserade på resultatet från de bullerberäkningar som genomförts enligt planalternativet.

Vägnära bullerskyddsåtgärder i form av bullerskyddsplank och -vallar har modellerats/utretts in i beräkningsmodellen och dess effekt har studerats med avseende på placering, höjd, utbredning etc. där målet är att innehålla riktvärderna i avsnitt 3 (nivå 1). Bullerskyddsskärmar har beräknats med en varierad höjd beroende på behov, de har dock begränsats till en maximal höjd på 4m. Högre bullerskyddsskärmar har inte ansetts rimliga för det här projektet. Bullerskyddsvallar har utretts där bullerskyddsskärmar inte bedömts vara ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga. Det finns ungefär 324 000 m<sup>3</sup> överskottsmassor som kan användas till bullerskyddsvallar. Bullerskyddsåtgärdernas ekonomiska rimlighet har beräknats i Väg-BUSE version 4.0.

I nuläget har inte en detaljerad kostnadsuppskattning av åtgärder genomförts, dock har följande schablonkostnader antagits enligt tidigare erfarenheter:

| <u>Bullerskyddsplank</u> |             | <u>Bullerskyddsvall</u> |                                 |
|--------------------------|-------------|-------------------------|---------------------------------|
| 2,4m hög                 | 10 000 kr/m | Egna överskottsmassor   | 70 kr/m <sup>3</sup>            |
| 4m hög                   | 15 000 kr/m | Köpta massor            | 250 och uppåt kr/m <sup>3</sup> |

### Bullerskyddsåtgärd, uteplats

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Entreprenad:                | 80 – 100 000 kr |
| Ersättning för egen åtgärd: | 40 000 kr       |

Samtliga fastighetsnära och uteplatsåtgärder måste detaljstuderas för att säkerställa rätt val av t ex fönster, friskluftsventiler och val av åtgärd på uteplats.



## 7.1 Förslagna vägnära bullerskyddsåtgärder

Ombyggnationen av E10:an medför att det blir överskottsmassor kvar som kan användas till att skapa bullerskyddsvallar. Bullerskyddsvallar har använts som ett komplement till bullerskyddsplank där det inte varit ekonomiskt rimligt eller geotekniskt möjligt att placera bullerskyddsplank.

### 7.1.1 Område 1 – Moskojärvi 10:7



Figur 7.1: Utredd bullerskydd längs med E10:an. Gröna linjer är utredda bullerskyddsskärmar.

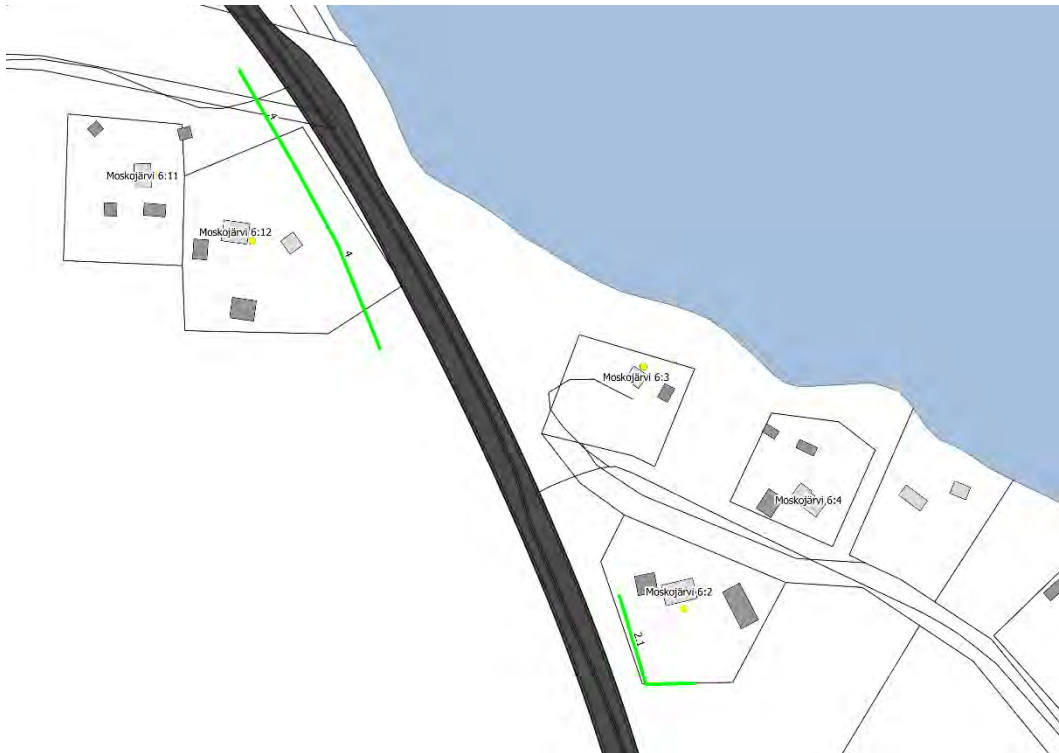
Moskojärvi 10:7 ligger på en höjd med en uteplats åt söder. En bullerskyddsskärm utretts längs med E10:an. Även om bullerskärm är både långt (ca 130 m) och högt (4m) innehålls inte riktvärdena. Utöver det skymmer även bullerskärmen sikten för vägtrafikanterna. Detta innebär att det inte är ekonomisk rimligt att anordna en bullerskyddsskärm för fastigheten.

Tabell 7.1: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|----------------------|--------------------------------------|
| 10:7 Uteplats        | Nivå 3                               |



## 7.1.2 Område 2 och 3 – Moskojärvi 6:2, 6:11 och 6:12



Figur 7.2: Utredd bullerskydd längs med E10:an. Gröna linjer är utredda bullerskyddsskärmar.

Moskojärvi 6:2 ligger ett par meter ovanför E10:an och är lite skydd av en slänt, en slänt som möjliggör det att placera en bullerskyddsskärm på ett relativt effektivt sätt. Bullerskyddsplanket är totalt 60 m långt, 2,1 m högt och har en uppskattad kostnad på 600 tkr. Åtgärden innebär att riktvärdena för nivå 1 innehålls. Dock anses endast åtgärden vara ekonomisk rimlig om det bor 4 personer eller fler i bostaden, för tillfället bor det endast en person i bostaden.

Moskojärvi 6:11 och 6:12 ligger både på en höjd och i en innerkurva vilket innebär att det inte är möjligt att placera bullerskyddsskärmen tillräckligt nära vägen för att uppnå en bra skärmning. Om en 4 m högt bullerskyddsskärm (130 m) placeras längs med vägen, till en uppskattad kostnad av 1 950 tkr, innehålls riktvärdena för 6:12 men ej för 6:11. Bullerskyddsskärmen anses därmed inte vara ekonomiskt rimligt åtgärd.

Tabell 7.2: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd                   | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|--|--------------------------------------|
| 6:2 Uteplats                           | Nivå 3                               |
| 6:11 Friskluftsventil och uteplats     | Nivå 3                               |
| 6:12 Hus: Uteplats. Gäststuga: Fönster | Nivå 3                               |



## 7.1.3 Område 4 - 6 – Moskojärvi 5:12, 7:12 och 7:13



Figur 7.3: Utredd bullerskydd längs med E10:an. Gröna linjer är utredda bullerskyddsskärmar och orangea linje är bullerskyddsvallar.

Moskojärvi 5:12 (Hus 1) ligger placerad på en höjd, men en relativt brant slänt runt bostaden. Detta leder till att en bullerskärm inte kan placeras på ett effektivt sätt. Även med ett 4m högt bullerskärm runt bostaden innehålls inte riktvärdet. Därför anses det inte ekonomiskt rimligt att placera ett bullerskyddsskärm vid bostaden.

Moskojärvi 7:12 ligger cirka 1 m längre i höjdlid än E10:an och är placerad längs med en raksträcka. Detta gör det möjligt att placera en bullerskyddsskärm på 3,1 m och 80 m långt i innerslätten, till en uppskattad kostnad av 1 000 tkr. Bullerskyddsskärmen beräknas vara tillräckligt för att innehålla riktvärdena för nivå 1. Detta anses dock inte vara ekonomiskt rimligt att genomföra.

Moskojärvi 7:13 ligger i jämnhöjd med E10:an och cirka 35 m ifrån väggkant. Eftersom fastigheten har sin infart ifrån E10:an är det inte geotekniskt möjligt att placera en bullerskyddsskärm som effektivt dämpar trafikbullret. Genom att använda överskottsmassor kan en bullerskyddsvall (3-5 m hög och 70 m lång) anordnas norr om fastigheten för att sänka trafikbullernivån vid fasad tillräckligt att riktvärdet för nivå 3 innehålls. Överskottsmassan för bullerskyddsvallen beräknas till ca 2410 m<sup>3</sup> och en uppskattad kostnad på 170 tkr.

Tabell 7.3: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd      | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 5:12 Uteplats             | Nivå 3                               |
| 7:12 Fönster och uteplats | Nivå 3                               |
| 7:13 Bullerskyddsvall     | Nivå 3                               |





## 7.1.4 Område 7 och 8- Moskojärvi 3:5, 5:6 och 5:7



Figur 7.4: Utredd bullerskydd längs med E10:an. Gröna linjer är utredda bullerskyddsskärmar och orangea linje är bullerskyddsvallar.

Moskojärvi 3:5 ligger i jämnhöjd med E10:an och i närheten av en korsning. Genom att placera en 4 m högt och 65 m långt bullerskyddsskärm längs med vägen innehålls den ekvivalenta ljudnivån vid fasad på markplan, men ej för våningsplan 2 eller för maximal ljudnivå. Åtgärden anses ej vara ekonomisk rimlig.

Moskojärvi 5:6 ligger i en innerkurva där suterrängvåningen är riktad mot E10:an. Eftersom bostadshuset ligger i en innerkurva är det geotekniskt svårt att placera en bullerskyddsskärm som ger god sikt för vägtrafikanterna och dämpar trafikbullernivån effektivt. Eftersom en 4 m högt bullerskyddsskärm inte kan placeras tillräckligt effektivt att riktvärdet för nivå 1 innehålls anses en bullerskyddsskärm inte vara en ekonomiskt rimlig åtgärd.

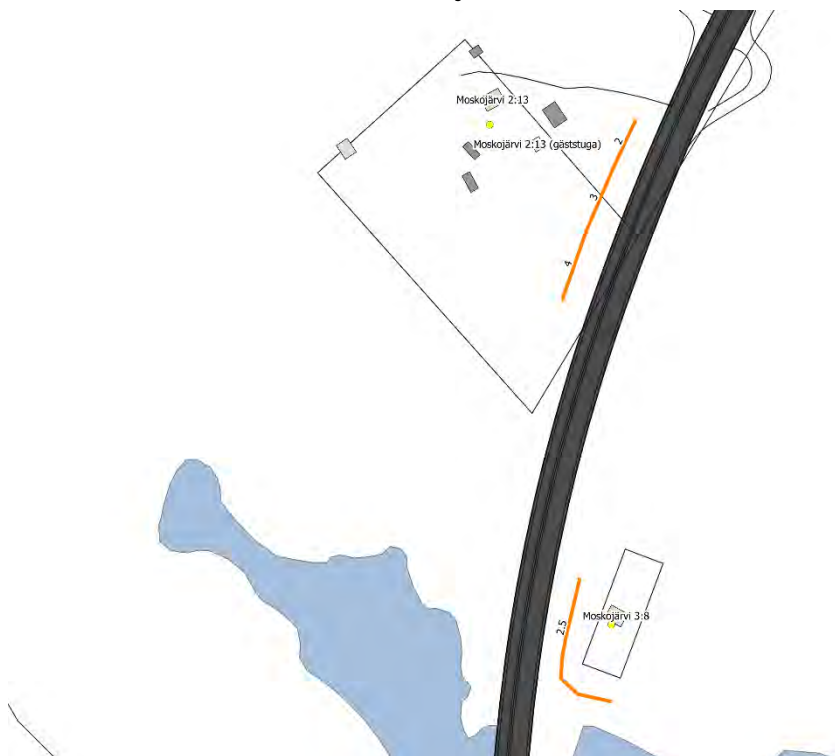
Moskojärvi 5:7 ligger i samma innerkurva som 5:6. Med en 3,5 m högt bullerskyddsskärm mellan bostaden och E10:an kan riktvärdet för nivå 1 innehålls, dock baseras detta på att bullerskyddsskärmpartiet utanför 5:6 byggs. Eftersom det anses inte vara ekonomiskt rimligt att anordna en bullerskyddsskärm för 5:6 gäller samma för 5:7.

Tabell 7.4: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd                           | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|--|--------------------------------------|
| 3:5 Fönster och friskluftsventil samt uteplats | Nivå 3                               |
| 5:6 Fönster och friskluftsventil               | Nivå 3                               |
| 5:7 Fönster och friskluftsventil               | Nivå 3                               |



## 7.1.5 Område 9 och 10 – Moskojärvi 2:13 och 3:8



Figur 7.5: Utredd bullerskydd längs med E10:an. Gröna linjer är utredda bullerskyddsskärmar och orangea linjer är bullerskyddsvallar.

Moskojärvi 2:13 är placerad på en liten höjd i en ytterkurva, där en avtagsfart är planerad till nordost om bostaden. Eftersom bostaden och gäststugan ligger en bit ifrån vägen och i en ytterkurva krävs en lång och hög bullerskyddsskärm är det inte geotekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att anordna en bullerskyddsskärm längs vägen. Däremot är det möjligt att används sig av överskottsmassor till att bygga upp en bullerskyddsvall (2-4 m hög och 80 m lång) som innebär att riktvärdena för nivå 2 samt 3 innehålls. Överskottsmassan för bullerskyddsvallen beräknas till ca 1500 m<sup>3</sup> och en uppskattad kostnad på 105 tkr.

Moskojärvi 3:8 är placerad i en innerkurva och är i jämnhöjd med E10:an, det finns dessutom en sjö söder om bostaden. Det har utretts om det är möjligt att placera en bullerskyddsskärm längs med vägen, dock försämras vägtrafikanternas sikt för att kunna placera bullerskärmen tillräckligt nära/effektivt. Istället är det möjligt att använda sig av överskottsmassor som en bullerskyddsvall (2,5 m hög och 60 m lång) söder och väst om bostaden. Bullerskyddsvallen beräknas inte vara tillräcklig för att innehålla riktvärdena för nivå 1, men tillräcklig för nivå 3. Överskottsmassan för bullerskyddsvallen beräknas till ca 540 m<sup>3</sup> och en uppskattad kostnad på 38 tkr.

Efter diskussion mellan Trafikverket och fastighetsägare har det beslutats att fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönsterbyte och bullerskyddad uteplats utförs istället för den rekommenderade bullerskyddsvallen. Bullerskyddsåtgärderna innebär att ljudnivån inomhus och på uteplats innehåller riktvärdena, däremot görs ett avsteg från riktvärdena för ljudnivå utomhus vid fasad.

Tabell 7.5: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd     | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 2:13 Bullerskyddsvall    | Nivå 2 samt 3                        |
| 3:8 Fönster och uteplats | Nivå 3                               |



## 7.1.6 Område 11 och 12 – Soutujärvi 3:2 - 3:4



Figur 7.6: Utredd bullerskydd längs med E10:an. Gröna linjer är utredda bullerskyddsskärmar och orangea linjer är bullerskyddsvallar.

Soutujärvi 3:2 och 3:4 är placerad på en höjd i en innerkurva. För att upprätthålla en god sikt för vägtrafikanterna kan inte en bullerskyddsskärm placeras i innerslätten av vägen. Detta innebär att bullerskyddsskärmens höjd blir högre för att bibehålla tillräckligt god dämpning. Med ett bullerskyddsplank med höjden 2,4-3,5 m och med en längd på 140 m (uppskattad kostnad är minst 1 700 tkr) kan riktvärdet för nivå 1 innehållas. Eftersom Soutujärvi 3:3 ligger i linje med eventuella reflektioner från bullerskärmerna måste skärmen ha en absorberande sida mot vägen, vilket ökar kostnaden ytterligare. På grund av detta anses det inte vara ekonomiskt rimligt att placera en bullerskyddsskärm vid fastigheterna.

Soutujärvi 3:3 är placerad i en ytterkurva väster om E10:an. Utredningen av en vägnära bullerskyddsåtgärd visar att det är möjligt att placera en 3-3,5 m hög och 73 m lång bullerskyddsskärm, till en uppskattad kostnad av minst 910 tkr, för att innehålla riktvärdena för nivå 2. Detta bedöms dock inte vara ekonomiskt rimligt att genomföra.

Tabell 7.6: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd              | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 3:2 Friskluftsventil och uteplats | Nivå 3                               |
| 3:3 Friskluftsventil              | Nivå 3                               |
| 3:4 Ingen åtgärd                  | Nivå 3                               |



## 7.1.7 Område 13 och 14 – Soutujärvi 13:1 - 13:3



Figur 7.7: Utredd bullerskydd längs med E10:an. Gröna linjer är utredda bullerskyddsskärmar och orangea linjer är bullerskyddsvallar.

Soutujärvi 13:1 och 13:3 är placerad precis i slutet av ombyggnationen av E10:an innan man når Skaulo (norrgående). Om en bullerskyddsskärm på 2,4 m höjd och 84 m långt placeras i innerslätten av vägen beräknas riktvärdet för nivå 1 innehållas. Dock är det planerat att fastigheternas infarter skall behållas likt nuläget, vilket medför att placeringen av bullerskyddsskärmen inte är möjlig. Även om åtgärden var möjlig bedöms det inte vara ekonomisk rimligt (baserat på 2 boende per bostad).

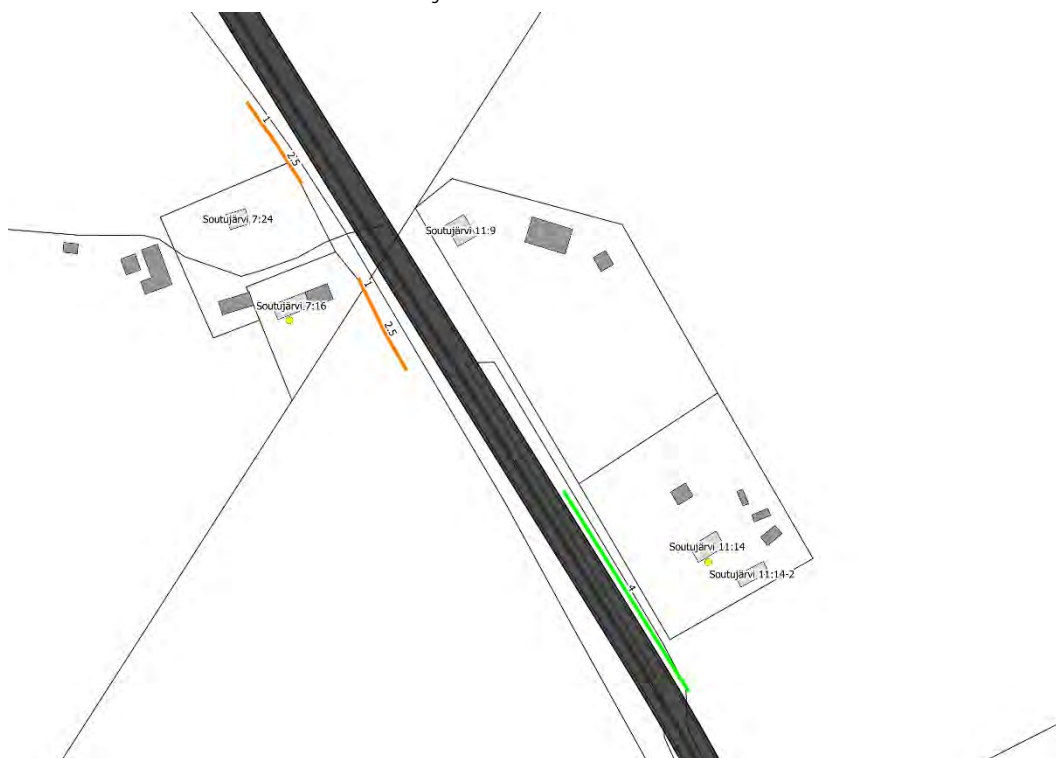
Soutujärvi 13:2 ligger väldigt nära E10:an, nordväst om befintlig och framtida korsning. Detta medför att eventuell bullerskyddsskärm måste placeras mycket nära bostaden, vilket i sin tur medför att all utsikt från bostaden begränsas samt grönytorna blir minimala. Även om en 4 m hög bullerskyddsskärm placeras enligt figur 7.8 beräknas den maximala ljudnivån vid fasad överskrida 70 dB(A). Detta medför att åtgärden inte anses vara aktuell eller ekonomiskt rimlig.

Tabell 7.7: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|----------------------|--------------------------------------|
| 13:1 Ingen åtgärd    | Nivå 3                               |
| 13:2 Fönster         | Nivå 3                               |
| 13:3 Ingen åtgärd    | Nivå 3                               |



## 7.1.8 Område 15 - 17 – Soutujärvi 7:16, 7:24 och 11:14



Figur 7.8: Utredd bullerskydd längs med E10:an. Gröna linjer är utredda bullerskyddsskärmar och orangea linjer är bullerskyddsvallar.

Soutujärvi 7:16 och 7:24 är placerad väster om E10:an längs med en raksträcka. Den nya tillfarten till fastigheterna 7:16 och 7:24 innebär geotekniska svårigheter att placera en bullerskyddsskärm på effektivt sätt. En bullerskyddsskärm har utretts och konstaterats bli högre än vad som är rimligt. Genom att använda sig av överskottsmassor (1-2,5 m hög) kan ljudnivån vid fasad dämpas tillräckligt för att riktvärdena för nivå 3 skall innehållas. Överskottsmassan för bullerskyddsvallarna beräknas till ca 570 m<sup>3</sup> och en uppskattad kostnad på 40 tkr.

Soutujärvi 11:14 ligger cirka 1 m högre upp än nya E10:an. Med en 4 m hög och 100 m lång bullerskyddsskärm, till en uppskattad kostnad av 1 500 tkr, beräknas riktvärdena för nivå 1 innehållas. Dock anses detta inte vara ekonomiskt rimligt ur ett hållbart perspektiv. Boende är dessutom emot bullerskyddsskärmar.

Tabell 7.8: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd  | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 7:16 Bullerskyddsvall | Nivå 3                               |
| 7:24 Bullerskyddsvall | Nivå 3                               |
| 11:14 Uteplats        | Nivå 3                               |



## 7.1.9 Område 18 och 19 – Soutujärvi 1:2, 1:3, 1:5 och 1:10



Figur 7.9: Utredd bullerskydd längs med E10:an. Gröna linjer är utredda bullerskyddsskärmar och orangea linjer är bullerskyddsvallar.

Soutujärvi 1:2, 1:3 och 1:5 är placerad nordost om E10:an, samtliga fastigheter ligger relativt nära vägen. Det har utretts om en bullerskyddsskärm längs med vägen kan vara en lämplig åtgärd. En 4 m hög bullerskyddsskärm och cirka 180 m lång beräknas dock inte vara tillräckligt för att innehålla riktvärdena för nivå 1 (förutom för 1:3). Därför anses åtgärden inte vara aktuell för projektet. Vald åtgärd bör uppnå ett sammansatt ljudreduktionsstal,  $D_{nT,w}+C$ , om minst 36 dBA på fastigheterna 1:2 och 1:3. För 1:2 bör åtgärden på uteplatsen dimensioneras så att den ger ett reduktion om minst 12dBA. Detta kan exempelvis uppnås genom att placera uteplats längre från vägen och med en lokalavskärmning alternativt inglasning

Soutujärvi 1:10 ligger sydväst om E10:an, är placerad något lägre än vägen samt i en innerkurva. Det är geotekniskt svårt att placera en bullerskyddsskärm effektivt för fastigheten eftersom marken är relativt låg och en placering i innerläntan skymmer sikten för vägtrafikanterna. Även om bullerskyddsskärm med en höjd på 3,5 m placeras längs med vägen innehålls inte riktvärdena för nivå 1. På grund av detta anses det inte aktuellt att placera en bullerskyddsskärm vid fastigheten.

Tabell 7.10: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd                       | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|--|--------------------------------------|
| 1:2 Fönster, friskluftsventil och uteplats | Nivå 3                               |
| 1:3 Fönster, friskluftsventil och uteplats | Nivå 3                               |
| 1:5 Förvärv. Skall rivas.                  | -                                    |
| 1:10 Fönster och uteplats                  | Nivå                                 |



## 7.1.10 Område 20 och 21 – Soutujärvi 5:3-5:5, 5:12, 6:76 och 15:5



Figur 7.10: Utredd bullerskydd längs med E10:an. Gröna linjer är utredda bullerskyddsskärmar och orangea linjer är bullerskyddsvallar.

Soutujärvi 5:3 och 5:5 är placerad väst om E10:an. Soutujärvi 5:3 ligger på en liten höjd och 5:5 ligger i höjd med E10:an. Den befintliga vägen och placeringen av bostäderna innebär svårigheter att placera eventuell bullerskyddsskärm på ett effektivt sätt. Vid 5:5 räcker det med 3,1 m hög skärm baserat på att det är hela 4 m vid 5:3, utan det skärmpartiet innehålls inte riktvärdena för nivå 1. Dock räcker inte en 4 m hög bullerskyddsskärm vid 5:3 för att innehålla riktvärdena för nivå 1. På grund av detta anses det inte ekonomiskt rimligt att placera en bullerskyddsskärm vid dessa bostäder.

Soutujärvi 5:4 ligger väldigt nära E10:an och uppe på en höjd samt i en innerkurva. För att inte förhindra sikten för vägtrafikanterna kan en eventuellt bullerskyddsskärm inte placeras i innerslänten av vägen, detta leder dock till att även en hög (4 m) bullerskyddsskärm inte ger tillräcklig god dämpning.

Soutujärvi 5:12 ligger en bit ifrån E10:an jämfört med övriga bostäder i närheten. Med en 4 m hög bullerskyddsskärm innehålls riktvärdena för nivå 1. Dock anses det inte vara aktuellt med 4 m högt bullerskyddsskärm för området.

Soutujärvi 6:67 ligger relativt nära E10:an och är placerad i en innerkurva. Bostadshuset har två våningar och med en 4 m hög bullerskyddsskärm innehålls riktvärdena för nivå 2. Dock anses det inte vara aktuellt med 4 m högt bullerskyddsskärm för området. En lägre bullerskyddsskärm innebär att ljudnivån vid fasad överskrider riktvärdena för samtliga våningar.

Soutujärvi 15:5 ligger väldigt nära E10:an och är placerad i en innerkurva. Uteplatsen är placerad ut mot vägen, vilket innebär att en eventuellt bullerskyddsskärm skulle intill uteplatsen, samt att utsikten från köksfönstret skulle begränsas. En bullerskyddsskärm har dock utretts för fastigheten. Eftersom bostaden ligger i en



innerkurva måste bullerskyddsskärmen bli både hög och lång, så pass att det inte anses ekonomiskt rimligt.

Tabell 7.10: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd                        | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|---|--------------------------------------|
| 5:3 Ingen åtgärd                            | Nivå 3                               |
| 5:4 Fönster                                 | Nivå 3                               |
| 5:5 Friskluftsventil                        | Nivå 3                               |
| 5:12 Friskluftsventil                       | Nivå 3                               |
| 6:76 Fönster, friskluftsventil och uteplats | Nivå 3                               |
| 15:5 Uteplats                               | Nivå 3                               |

## 7.1.11 Område 22 och 23 – Puoltikasvaara 1:56 och Soutujärvi 15:4



Figur 7.11: Utredd bullerskydd längs med E10:an. Gröna linjer är utredda bullerskyddsplank och orangea linjer är bullerskyddsvallar.

Puoltikasvaara 1:56 är placerad väster om E10:an och i närheten av en korsning. Om en 2,4 m hög och 35 m lång bullerskyddsskärm placeras mellan bostaden och vägen innehålls riktvärdena för nivå 1. Dock är vinningen endast 1 dBA och sikten för vägtrafikanterna mot korsningen försämras, på grund av detta anses inte åtgärden vara aktuell.

Soutujärvi 15:2 ligger öster om E10:an och i linje med en planerad korsning, vilket medför geotekniska svårigheter att placera en bullerskyddsskärm effektivt. Det har även bedömts vara ekonomiskt orimligt att anordna en bullerskyddsskärm för bostaden. (obs! ej med i figur 7.11).

Soutujärvi 15:4 ligger väldigt nära E10:an och är placerad på en liten höjd i en innerkurva. Även om en bullerskyddsskärm placeras i släntens övre del räcker det inte med en 4 m hög skärm. På grund av detta anses det inte ekonomiskt rimligt att placera en bullerskyddsskärm vid bostaden.

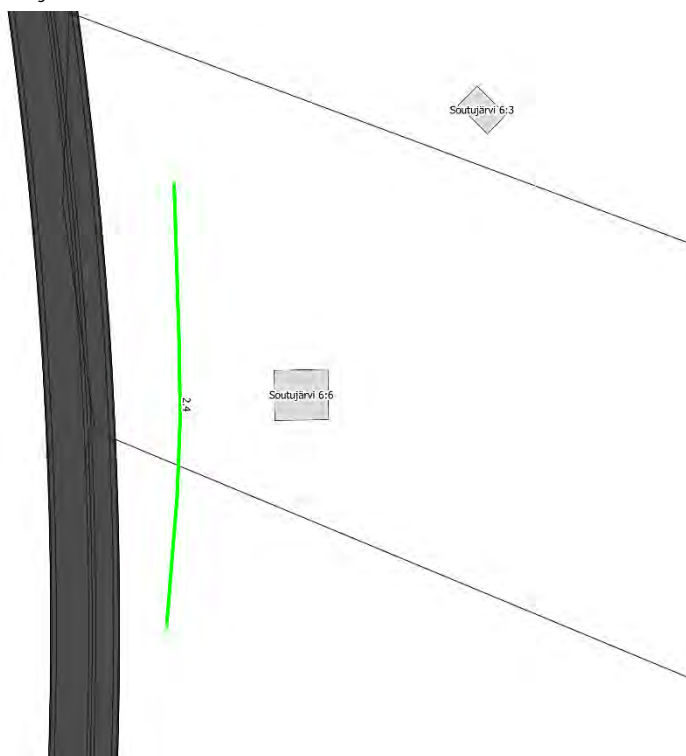




Tabell 7.12: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|----------------------|--------------------------------------|
| 15:2 Uteplats        | Nivå 3                               |
| 15:4 Ingen åtgärd    | Nivå 3                               |
| 1:56 Ingen åtgärd    | Nivå 3                               |

## 7.1.12 Område 24 – Soutujärvi 6:6



Figur 7.12: Utredd bullerskydd längs med E10: an.. Gröna linjer är utredda bullerskyddsplank och orangea linjer är bullerskyddsvallar.

Soutujärvi 6:6 är placerad öster om E10: an. Riktvärdena för nivå 1 beräknats innehållas om en bullerskyddsskärm med höjden 2,4 m och längden 95 m placeras i släntens yttre kant. Bullerskyddsskärmen anses dock inte vara ekonomiskt rimlig baserat på kostnad och dämpning.

Tabell 7.12: Rekommenderade åtgärder och vilket resulterande nivå som innehålls.

| Rekommenderad åtgärd | Nivå som innehålls med "rek. åtgärd" |
|----------------------|--------------------------------------|
| 6:6 Ingen åtgärd     | Nivå 3                               |



## 8 Underlag

Följande underlag har använts i utredningen:

### Dokument

[Trafikverket] Samrådsunderlag Vägplan - E10 Avvakko - Lappeasuando (2016-02-12)

[Trafikverket] PM Trafikprognos – E10 Avvakko – Lappeasuando (2016-02-11)

[Trafikverket] Riktlinje – Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (2015-11-13)

[Trafikverket] Väg-BUSE 4.0 (2016-04-12)

### Följande uppgifter har erhållits via ÅF-Miljö:

- Trafikprognos för nuläge (år 2014) och för år 2040

### Övriga uppgifter:

- Skyltad hastighet, befintlig väg (Google Street View)
- Skyltad hastighet, planalternativ (enligt planbeskrivning)

### Beräkningsmodell:

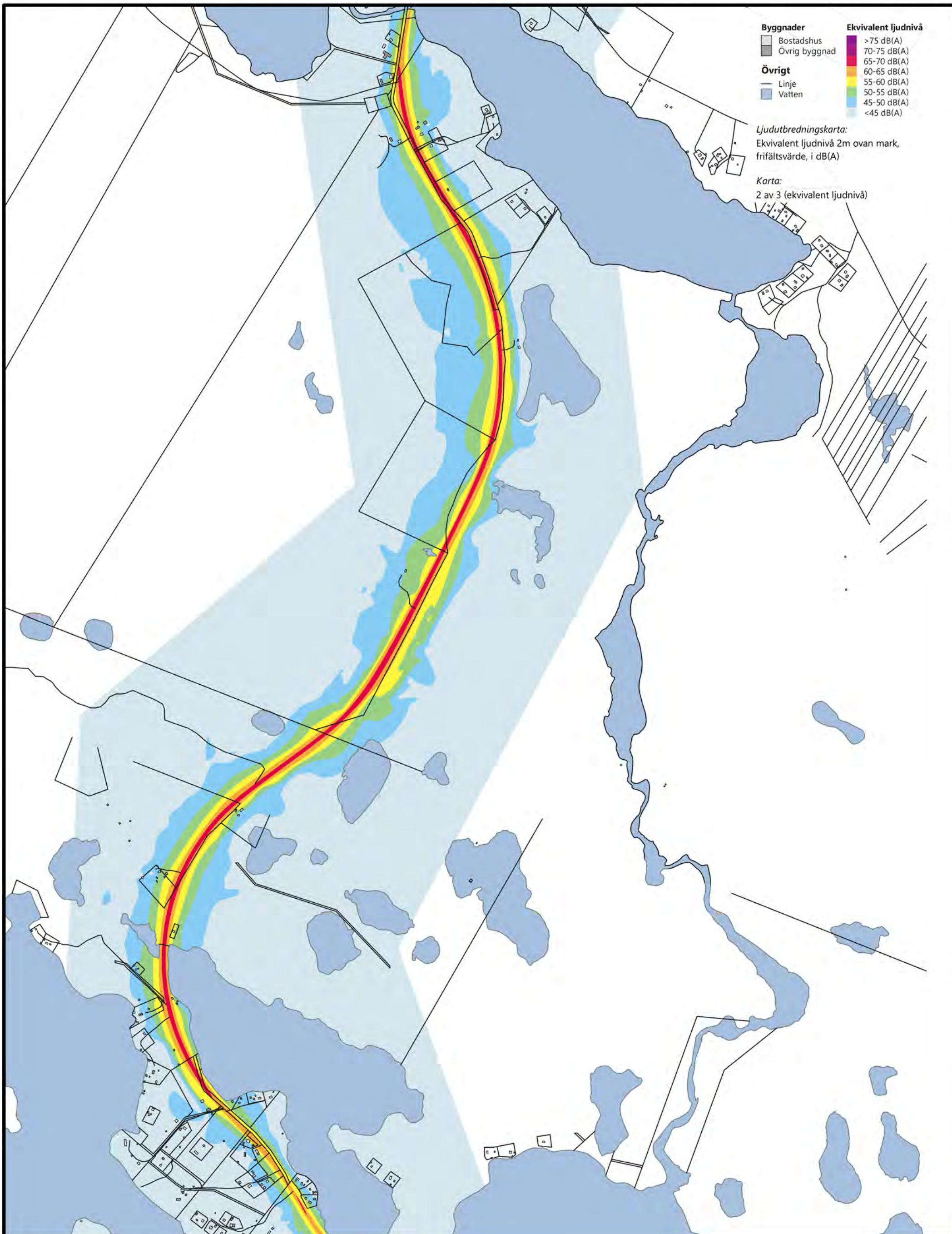
- **"Input For N Discipline (2017-03-20)":**  
*Markmodell [txt]:* T101ACN1 och T201ACN1  
*Vägdragnig [dwg]:* T10102C0, T10102C1, T20102C0 och T20102C1
- Privata vägar, stängda och öppna ut- och infarter:  
*[dwg]* T10000201 och T2000201 (2017-03-24)

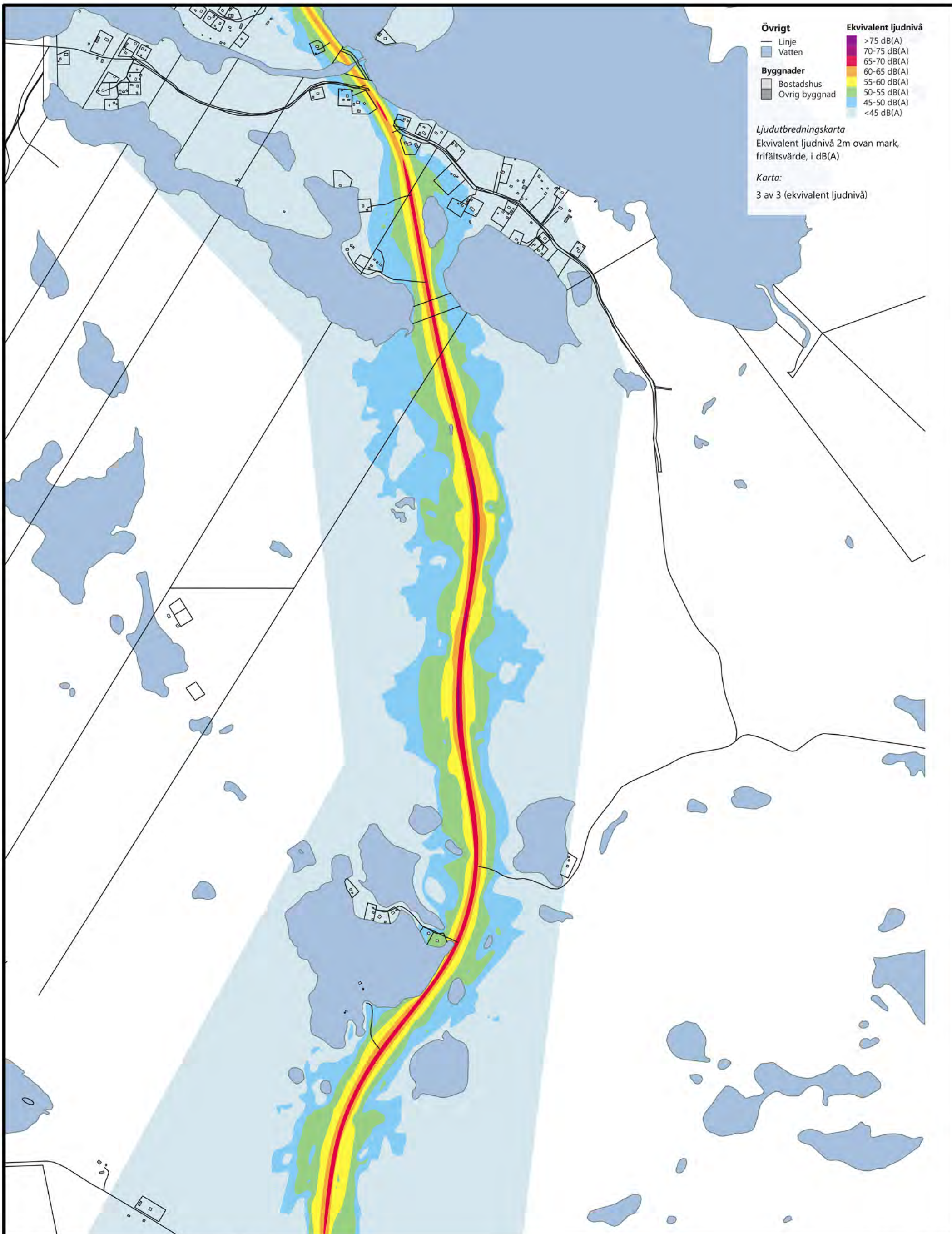


| Byggnader     | Ekvivalent ljudnivå |
|---------------|---------------------|
| Bostadshus    | >75 dB(A)           |
| Övrig byggnad | 70-75 dB(A)         |
|               | 65-70 dB(A)         |
|               | 60-65 dB(A)         |
|               | 55-60 dB(A)         |
|               | 50-55 dB(A)         |
|               | 45-50 dB(A)         |
|               | <45 dB(A)           |

Ljudutbredningskarta:  
Ekvivalent ljudnivå 2m ovan mark,  
frifältsvärde, i dB(A)

Karta:  
1 av 3 (ekvivalent ljudnivå)





**Övrigt**

- Linje
- Vatten

**Byggnader**

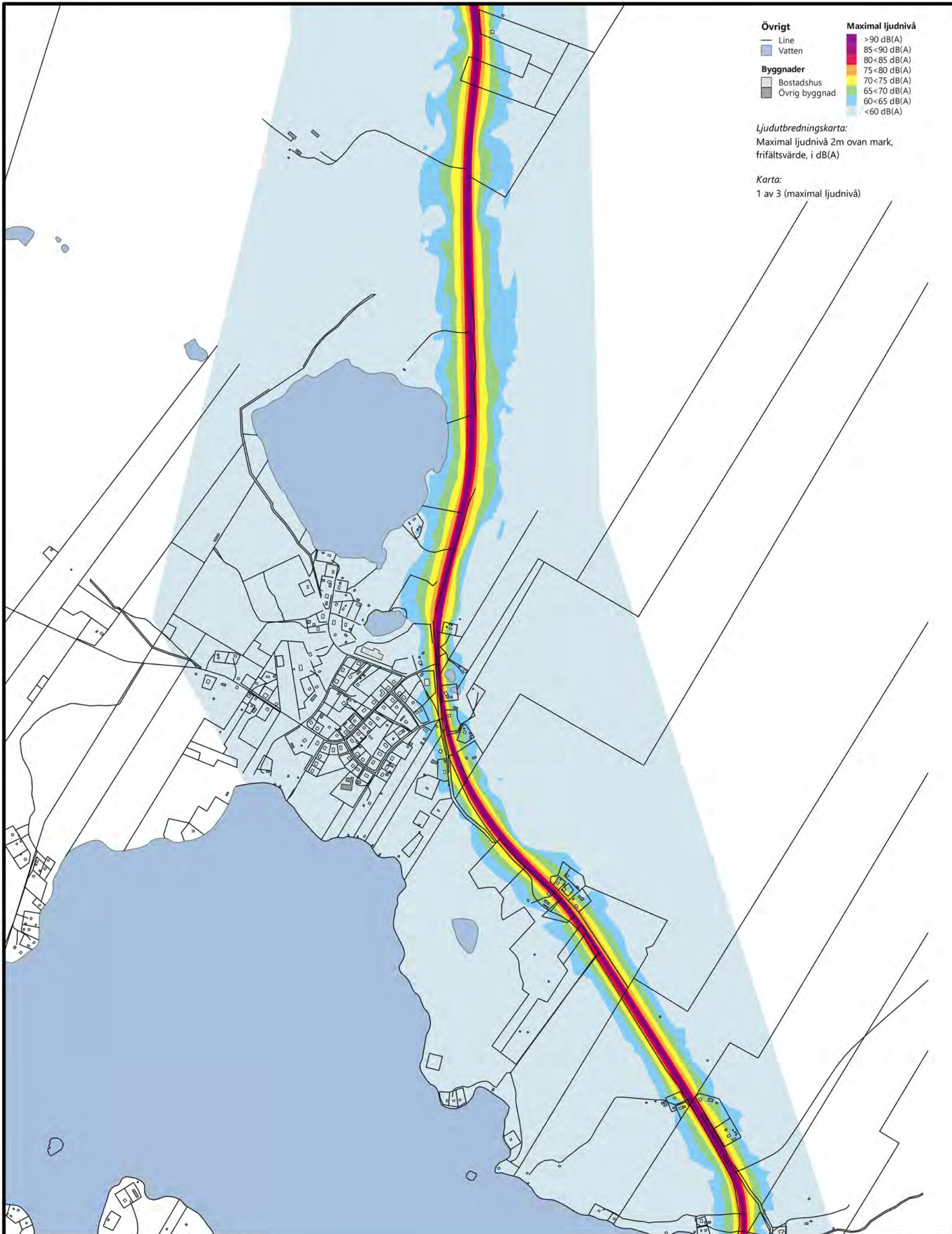
- Bostadshus
- Övrig byggnad

**Ekvivalent ljudnivå**

- >75 dB(A)
- 70-75 dB(A)
- 65-70 dB(A)
- 60-65 dB(A)
- 55-60 dB(A)
- 50-55 dB(A)
- 45-50 dB(A)
- <45 dB(A)

**Ljudutbredningskarta**  
Ekvivalent ljudnivå 2m ovan mark, frifältsvärde, i dB(A)

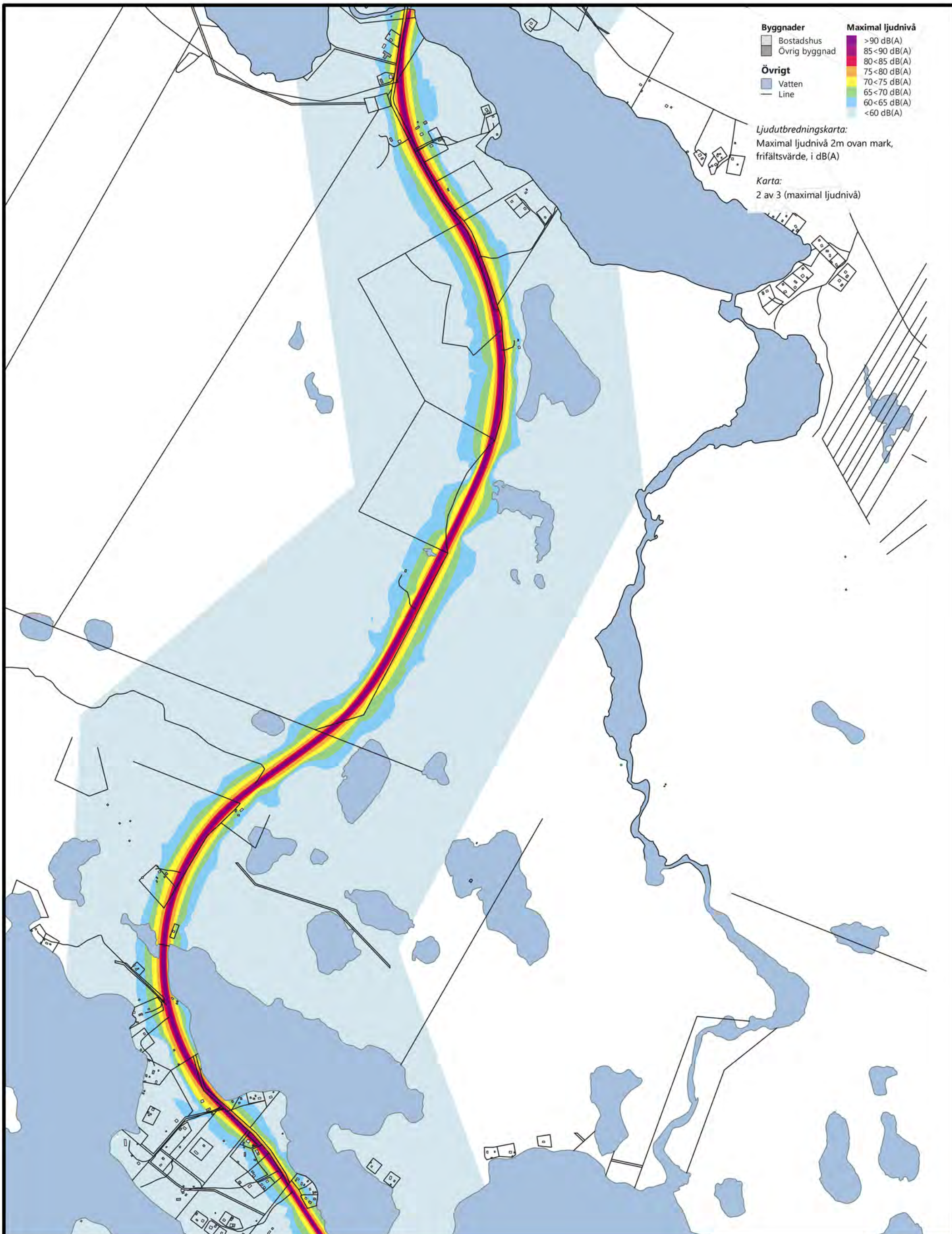
**Karta:**  
3 av 3 (ekvivalent ljudnivå)



|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| <b>Övrigt</b>    | <b>Maximal ljudnivå</b> |
| — Line           | > 90 dB(A)              |
| ■ Vatten         | 85 < 90 dB(A)           |
|                  | 80 < 85 dB(A)           |
| <b>Byggnader</b> | 75 < 80 dB(A)           |
| ■ Bostadshus     | 70 < 75 dB(A)           |
| ■ Övrig byggnad  | 65 < 70 dB(A)           |
|                  | 60 < 65 dB(A)           |
|                  | < 60 dB(A)              |

Ljudutbredningskarta:  
Maximal ljudnivå 2m ovan mark,  
frifältsvärde, i dB(A)

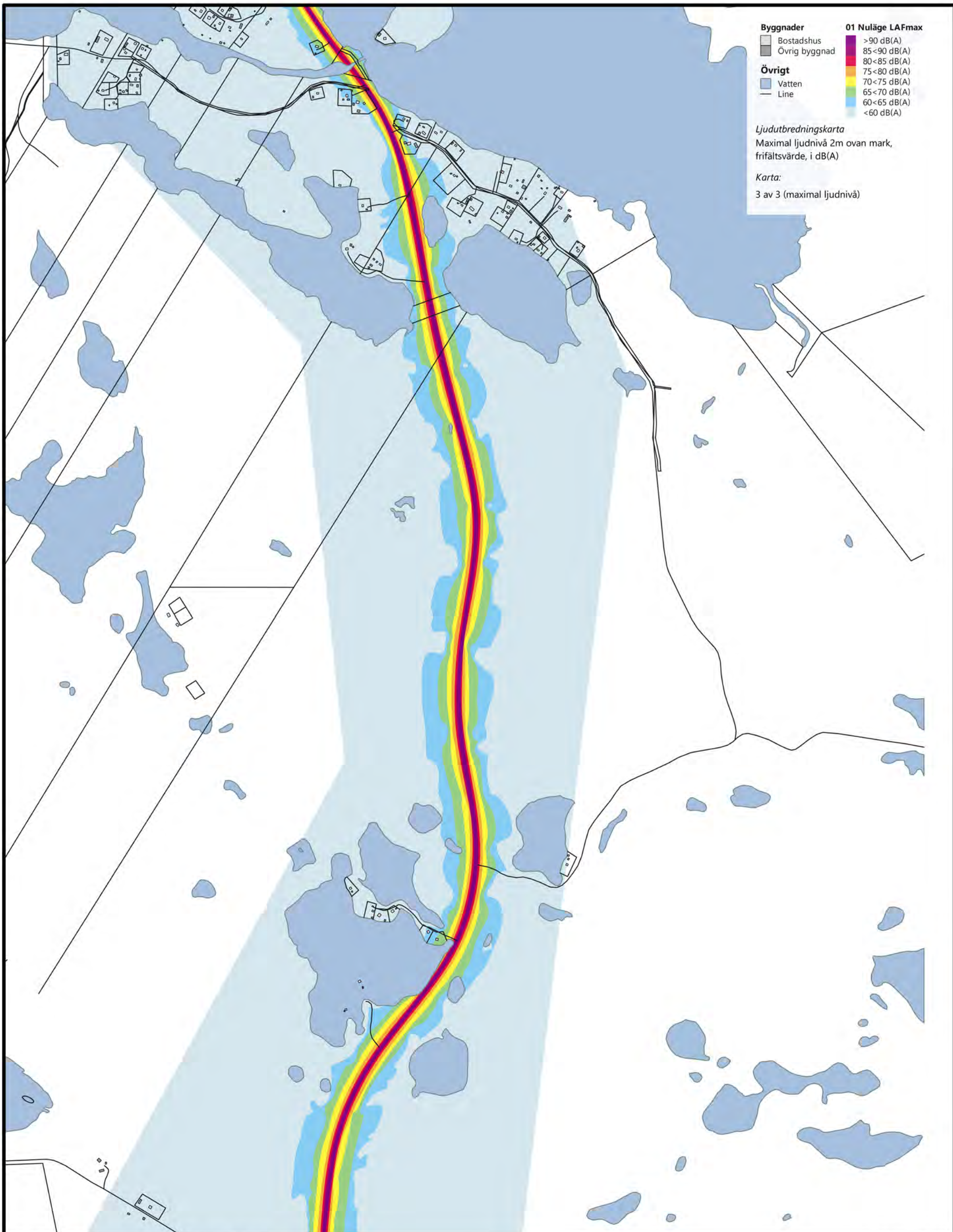
Karta:  
1 av 3 (maximal ljudnivå)



| Byggnader     | Maximal ljudnivå |
|---------------|------------------|
| Bostadshus    | > 90 dB(A)       |
| Övrig byggnad | 85 < 90 dB(A)    |
|               | 80 < 85 dB(A)    |
|               | 75 < 80 dB(A)    |
|               | 70 < 75 dB(A)    |
|               | 65 < 70 dB(A)    |
|               | 60 < 65 dB(A)    |
|               | < 60 dB(A)       |

Ljudutbredningskarta:  
Maximal ljudnivå 2m ovan mark,  
frifältsvärde, i dB(A)

Karta:  
2 av 3 (maximal ljudnivå)



**Byggnader**

- Bostadshus
- Övrig byggnad

**Övrigt**

- Vatten
- Line

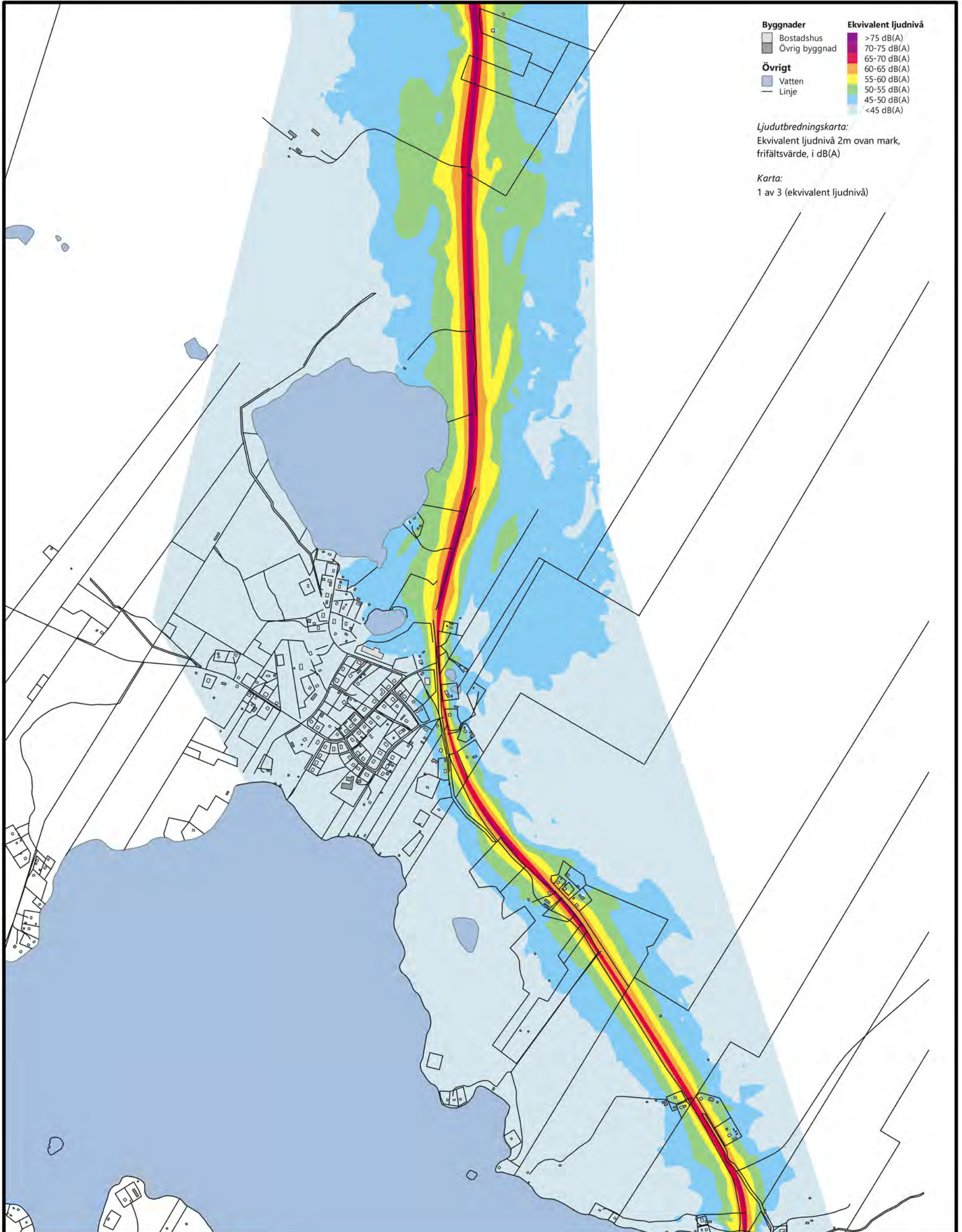
**01 Nuläge LAFmax**

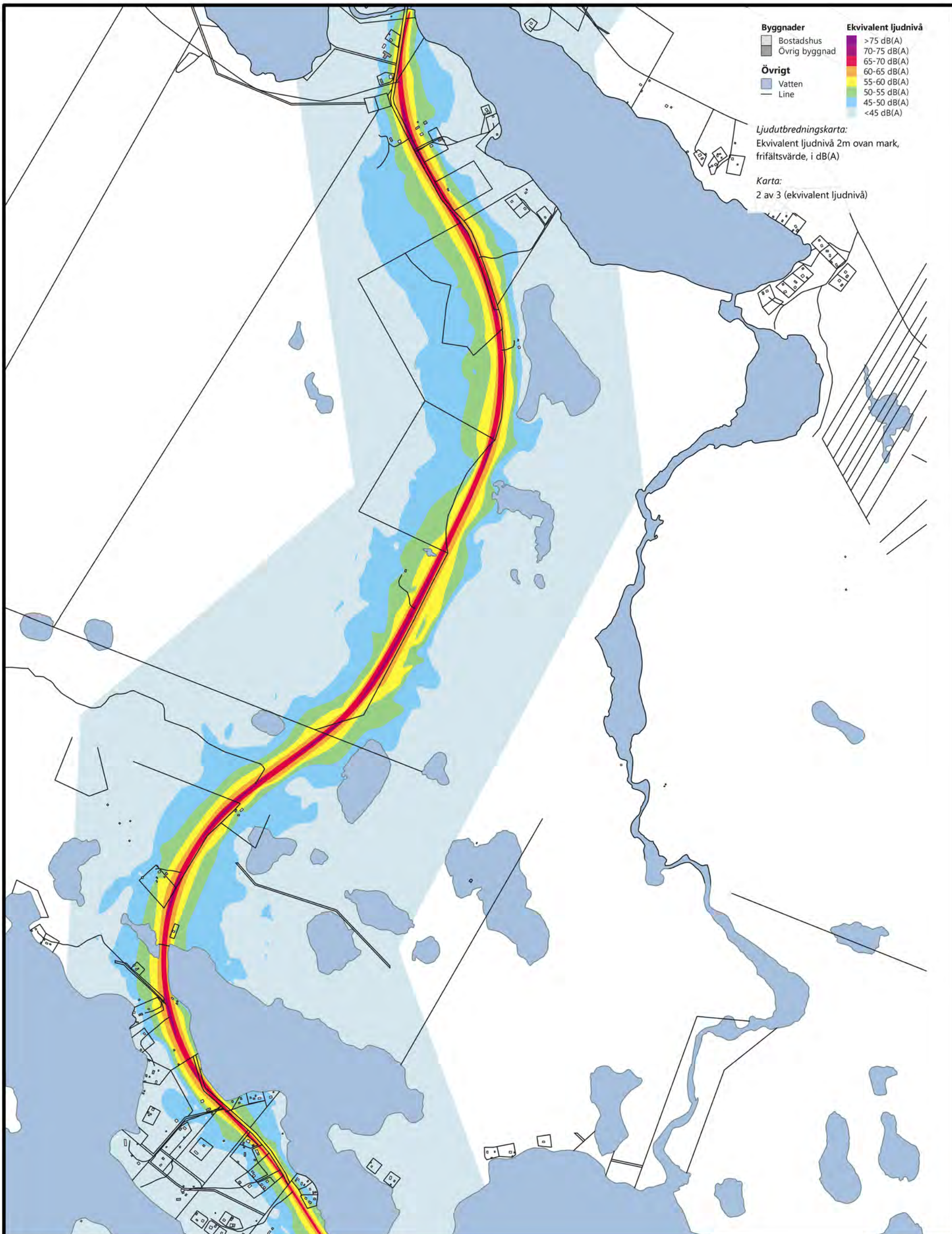
- > 90 dB(A)
- 85 < 90 dB(A)
- 80 < 85 dB(A)
- 75 < 80 dB(A)
- 70 < 75 dB(A)
- 65 < 70 dB(A)
- 60 < 65 dB(A)
- < 60 dB(A)

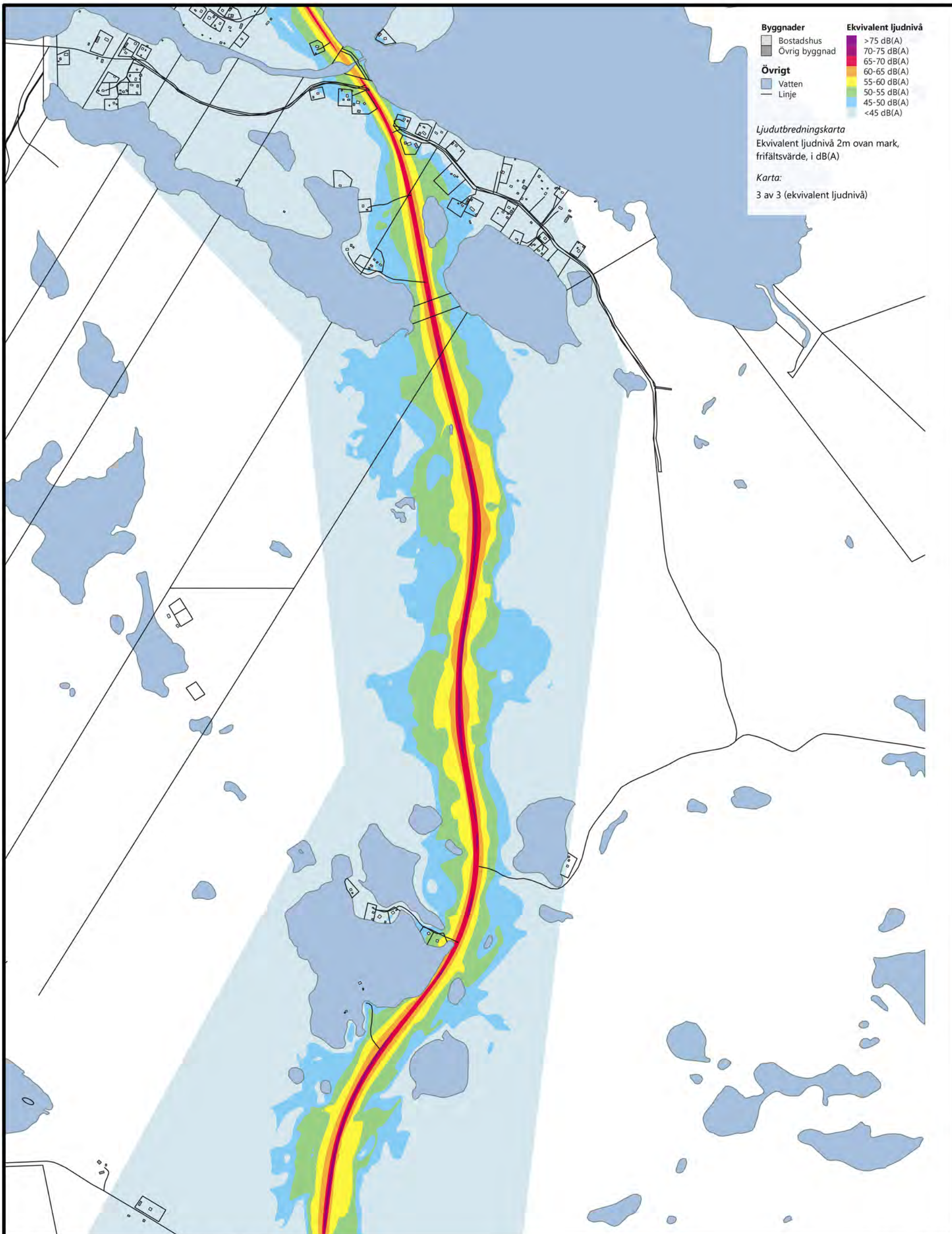
**Ljudutbredningskarta**  
Maximal ljudnivå 2m ovan mark, frifältsvärde, i dB(A)

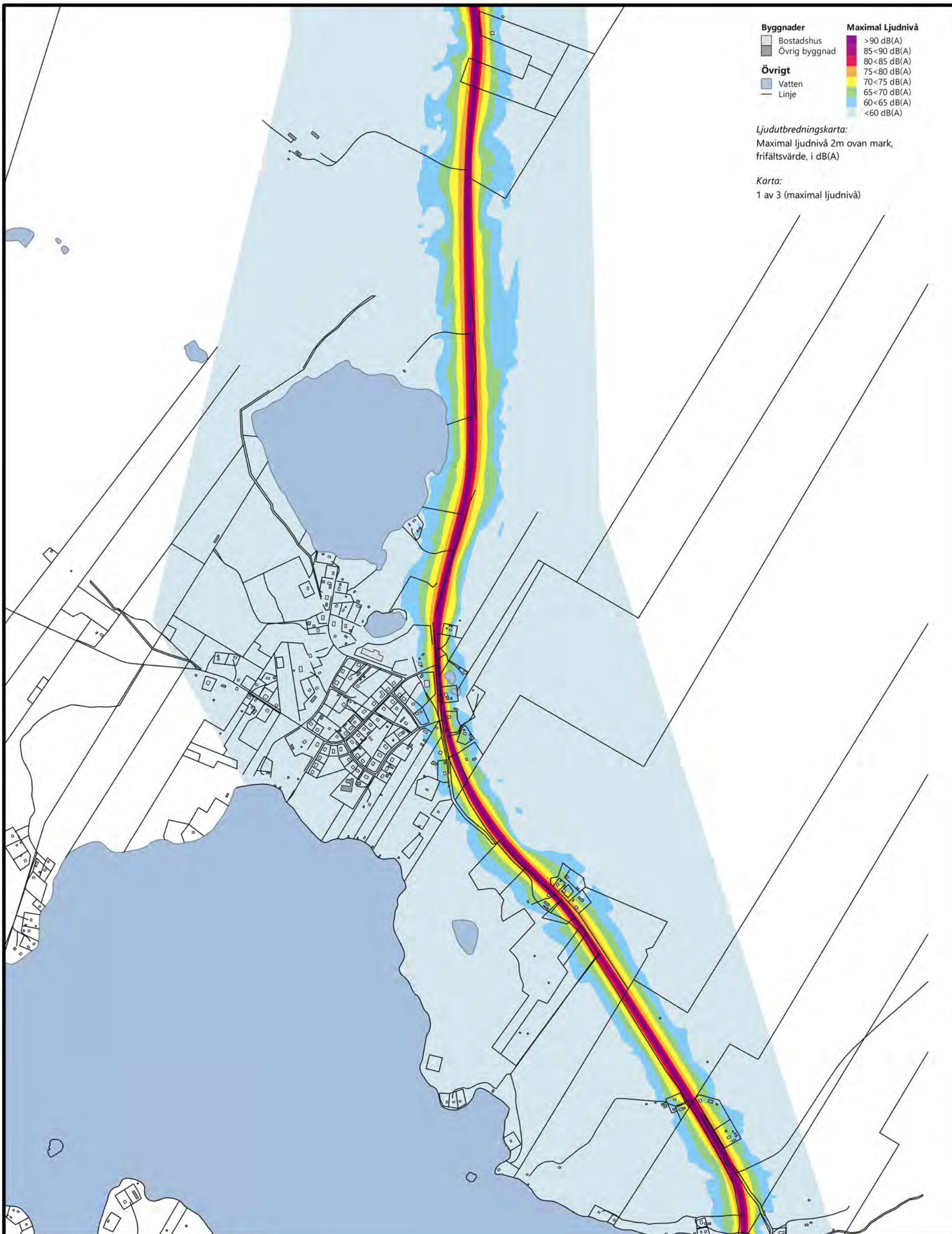
**Karta:**  
3 av 3 (maximal ljudnivå)







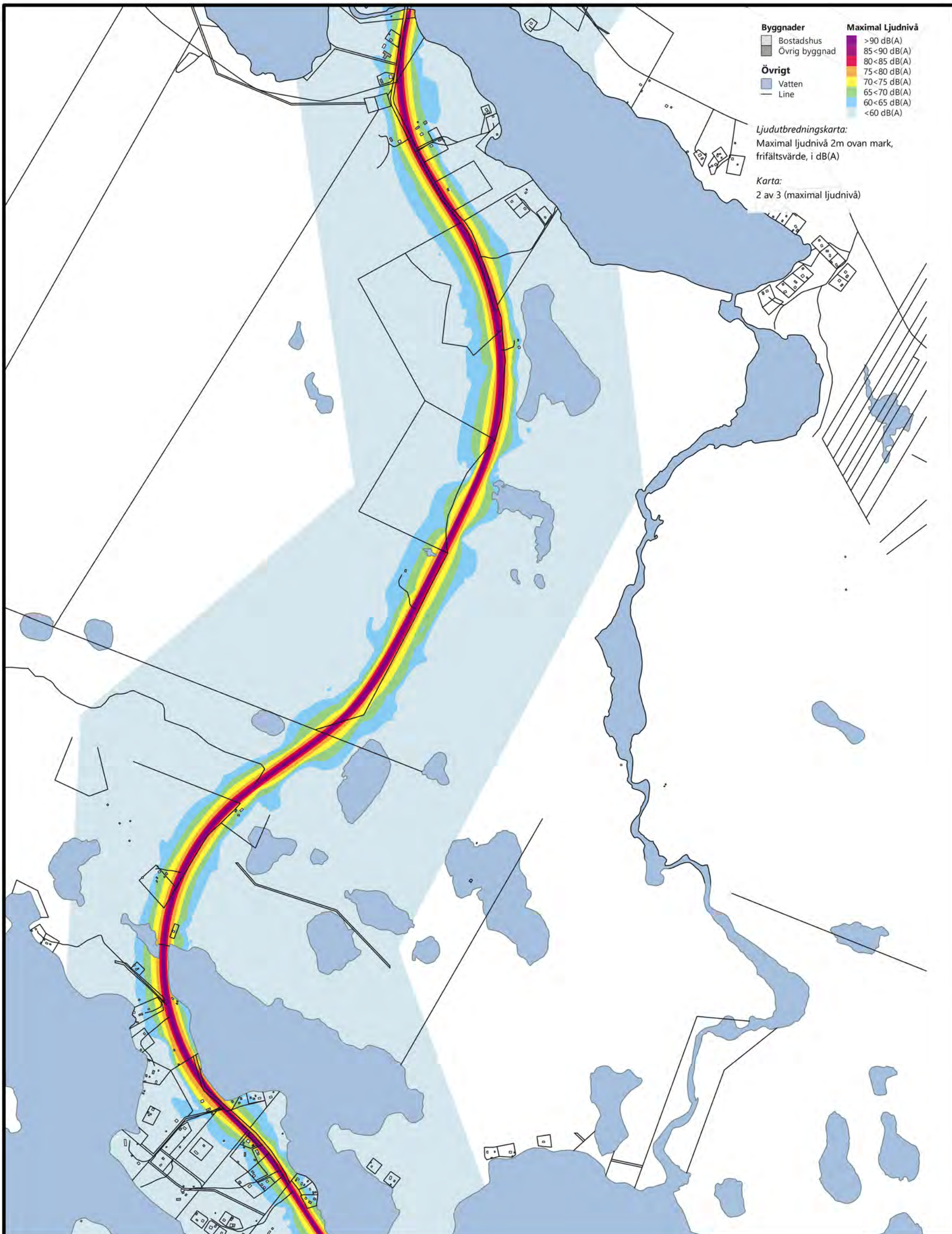




|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| <b>Byggnader</b> | <b>Maximal Ljudnivå</b> |
| □ Bostadshus     | ■ >90 dB(A)             |
| □ Övrig byggnad  | ■ 85<85 dB(A)           |
|                  | ■ 80<85 dB(A)           |
| <b>Övrigt</b>    | ■ 75<80 dB(A)           |
| ■ Vatten         | ■ 70<75 dB(A)           |
| — Linje          | ■ 65<70 dB(A)           |
|                  | ■ 60<65 dB(A)           |
|                  | ■ <60 dB(A)             |

Ljudutbredningskarta:  
Maximal ljudnivå 2m ovan mark,  
frifältsvärde, i dB(A)

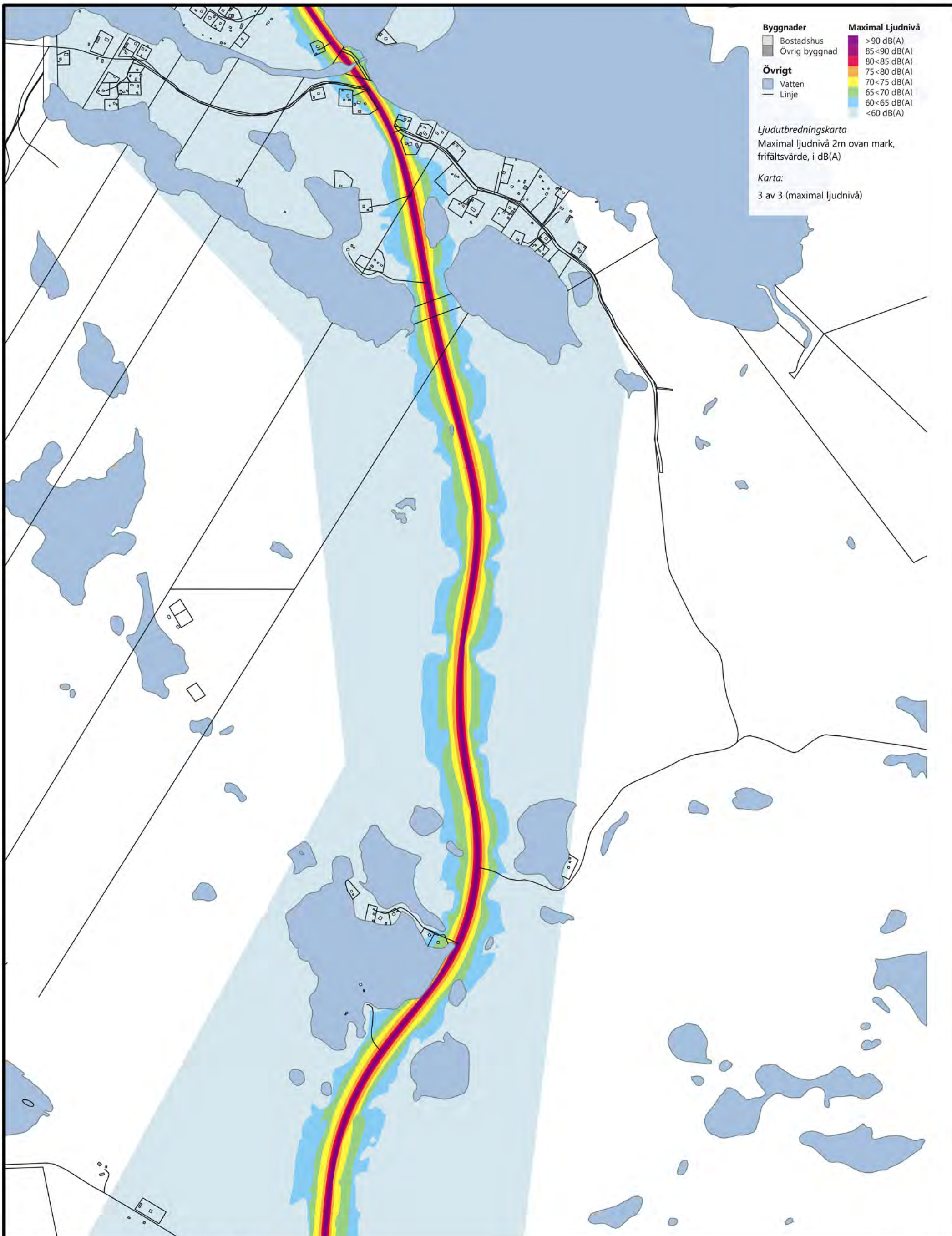
Karta:  
1 av 3 (maximal ljudnivå)



| Byggnader     | Maximal Ljudnivå |
|---------------|------------------|
| Bostadshus    | >90 dB(A)        |
| Övrig byggnad | 85 < 90 dB(A)    |
|               | 80 < 85 dB(A)    |
|               | 75 < 80 dB(A)    |
|               | 70 < 75 dB(A)    |
|               | 65 < 70 dB(A)    |
|               | 60 < 65 dB(A)    |
|               | < 60 dB(A)       |

Ljudutbredningskarta:  
Maximal ljudnivå 2m ovan mark,  
frifältsvärde, i dB(A)

Karta:  
2 av 3 (maximal ljudnivå)



**Byggnader**

- Bostadshus
- Övrig byggnad

**Övrigt**

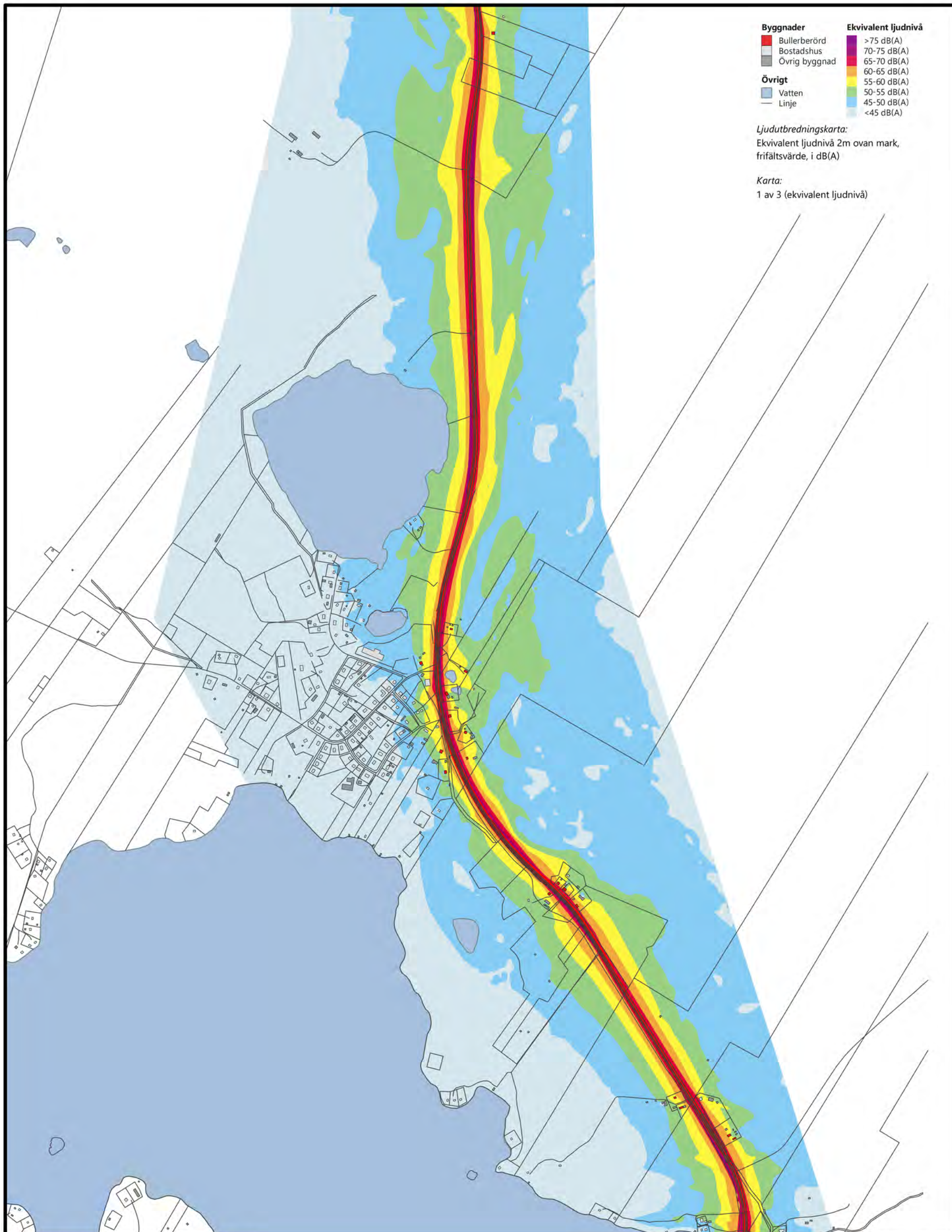
- Vatten
- Linje

**Maximal Ljudnivå**

- >90 dB(A)
- 85<90 dB(A)
- 80<85 dB(A)
- 75<80 dB(A)
- 70<75 dB(A)
- 65<70 dB(A)
- 60<65 dB(A)
- <60 dB(A)

*Ljudutbredningskarta*  
Maximal ljudnivå 2m ovan mark, frifältsvärde, i dB(A)

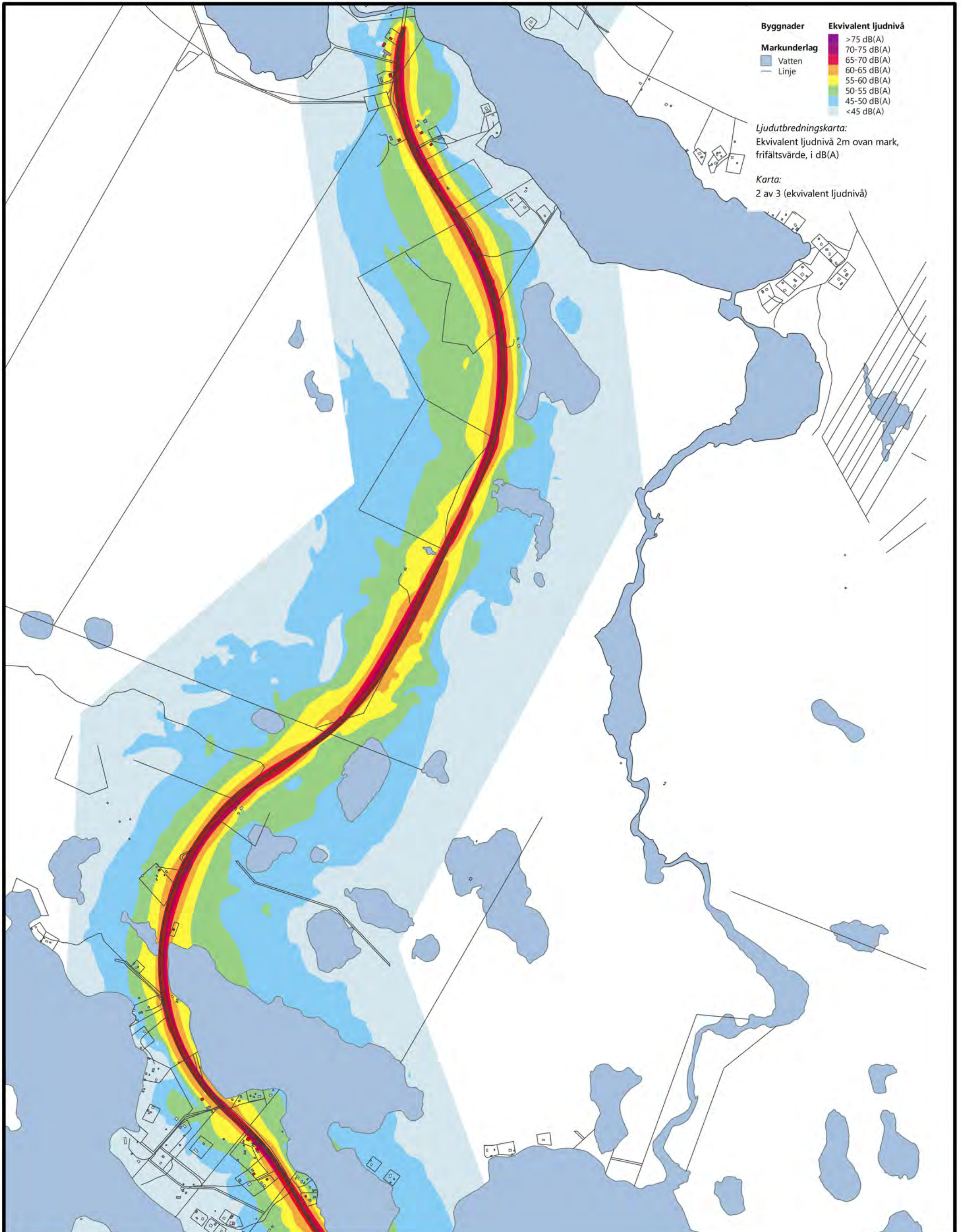
*Karta:*  
3 av 3 (maximal ljudnivå)



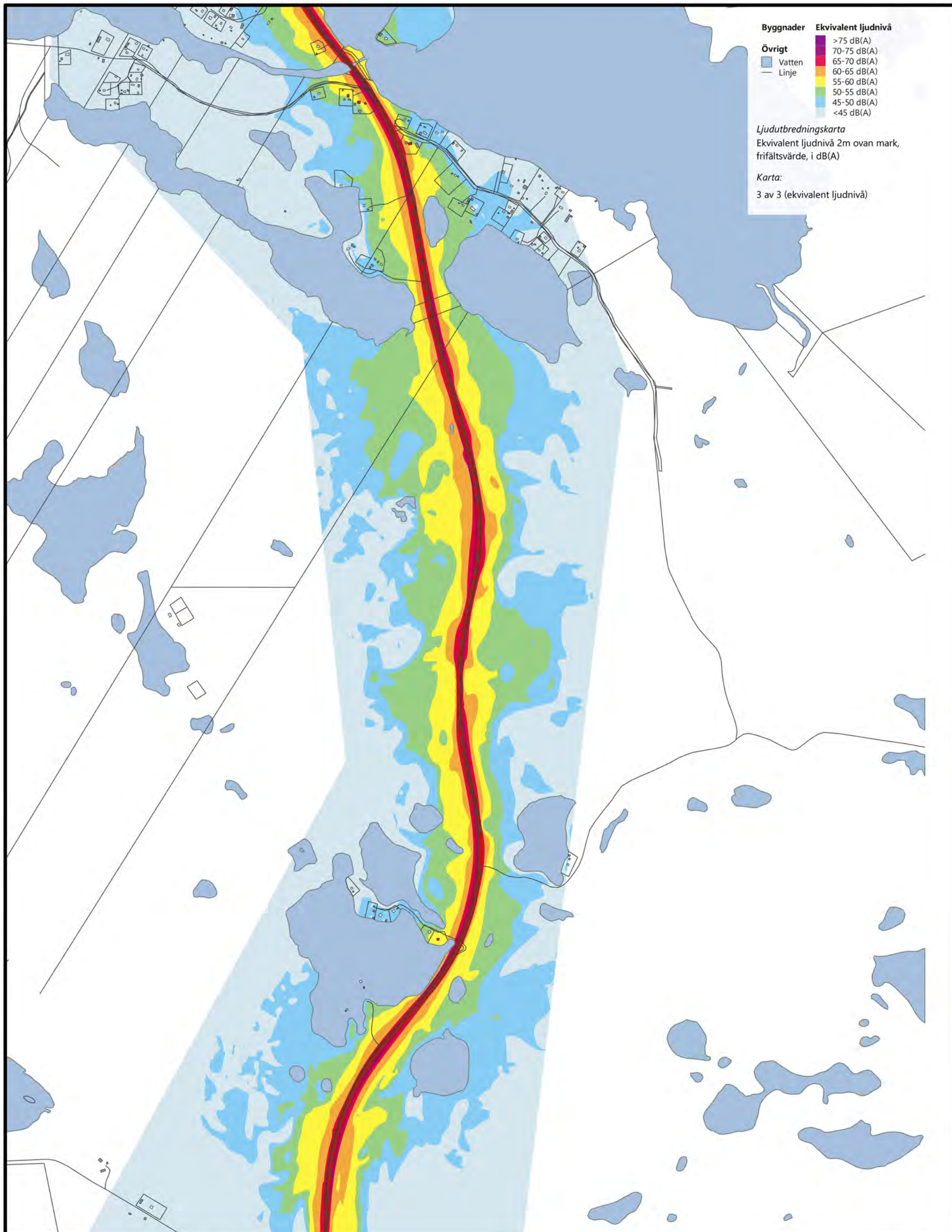
| Byggnader     | Ekvivalent ljudnivå |
|---------------|---------------------|
| Bullerberörd  | >75 dB(A)           |
| Bostadshus    | 70-75 dB(A)         |
| Övrig byggnad | 65-70 dB(A)         |
| Övrigt        | 60-65 dB(A)         |
| Vatten        | 55-60 dB(A)         |
| Linje         | 50-55 dB(A)         |
|               | 45-50 dB(A)         |
|               | <45 dB(A)           |

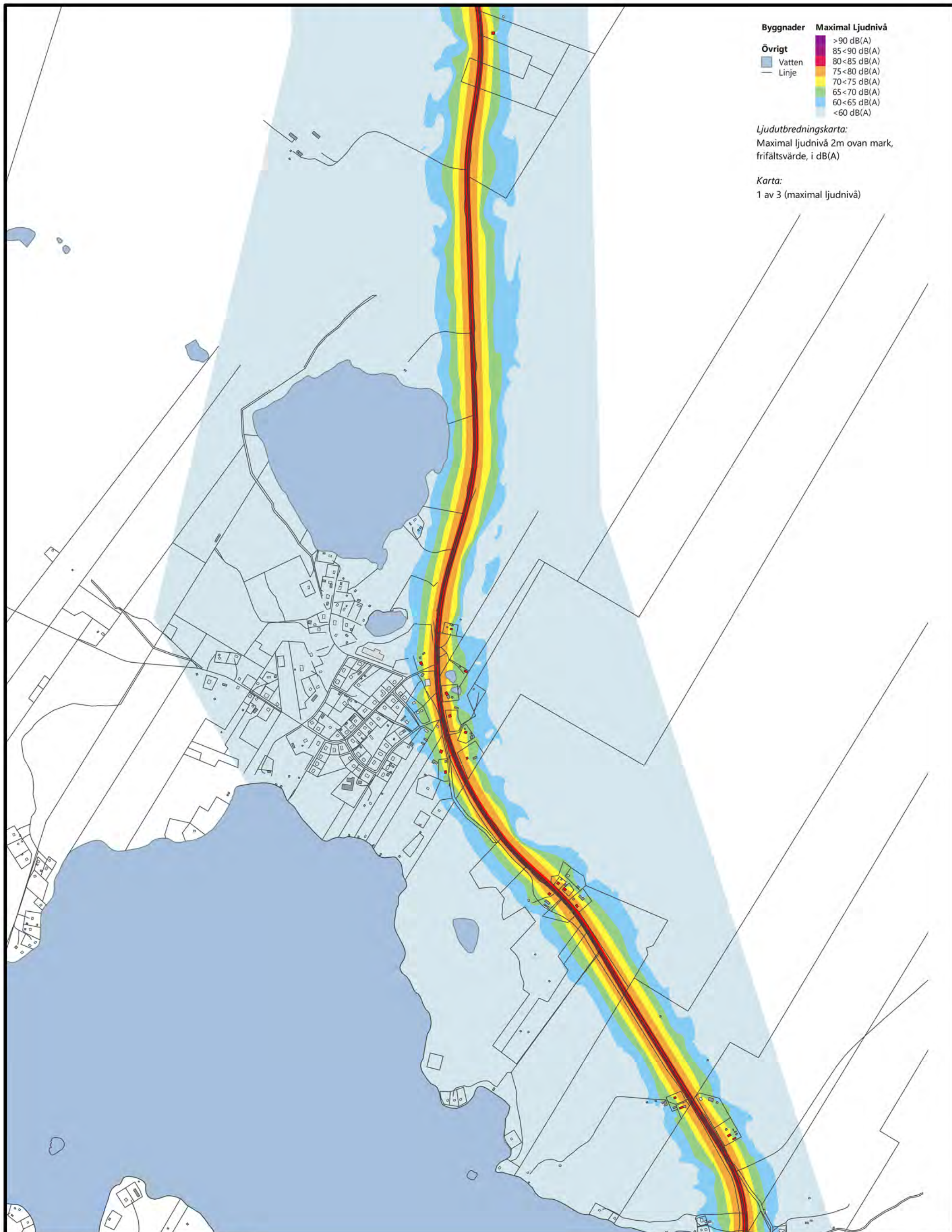
Ljudutbredningskarta:  
Ekvivalent ljudnivå 2m ovan mark,  
frifältsvärde, i dB(A)

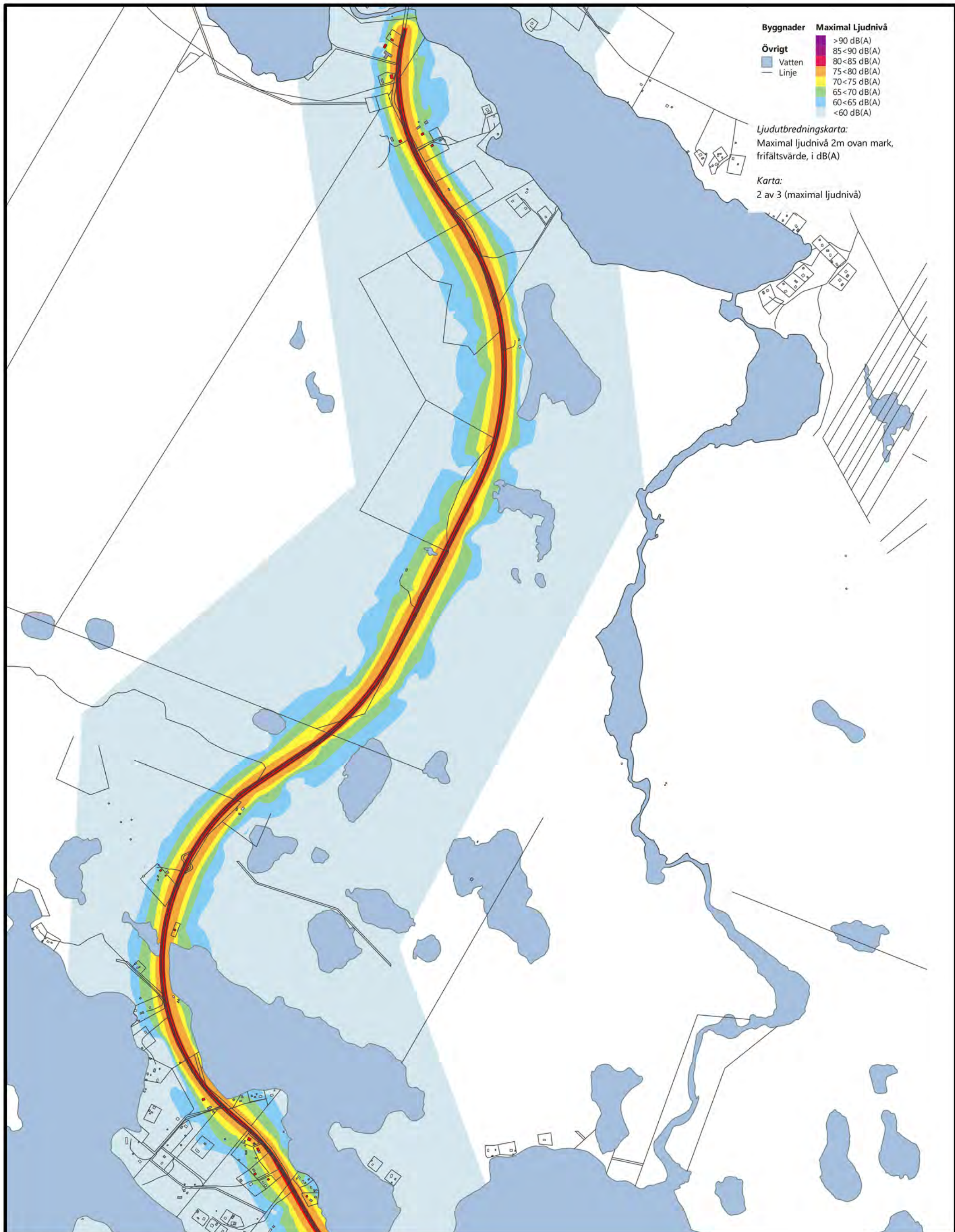
Karta:  
1 av 3 (ekvivalent ljudnivå)

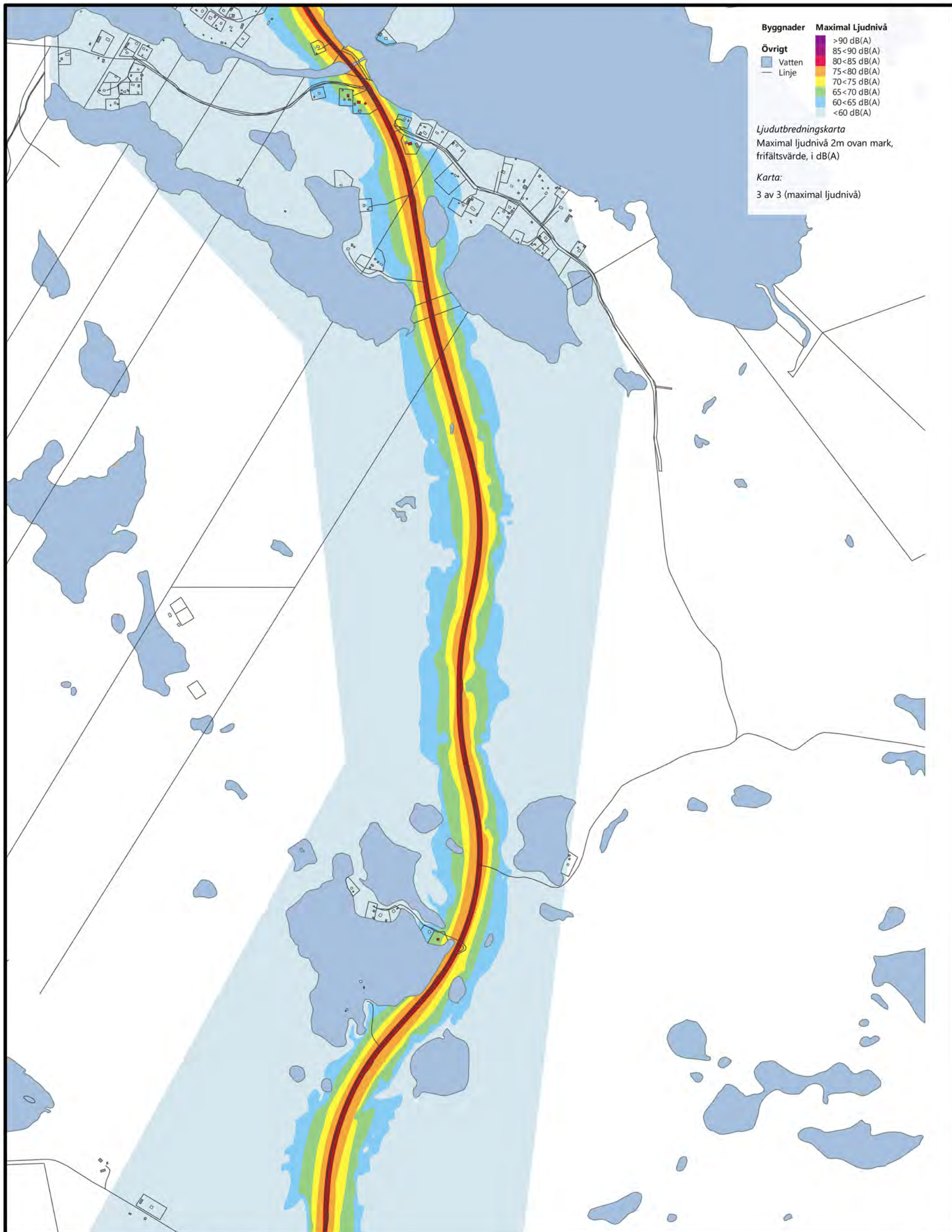






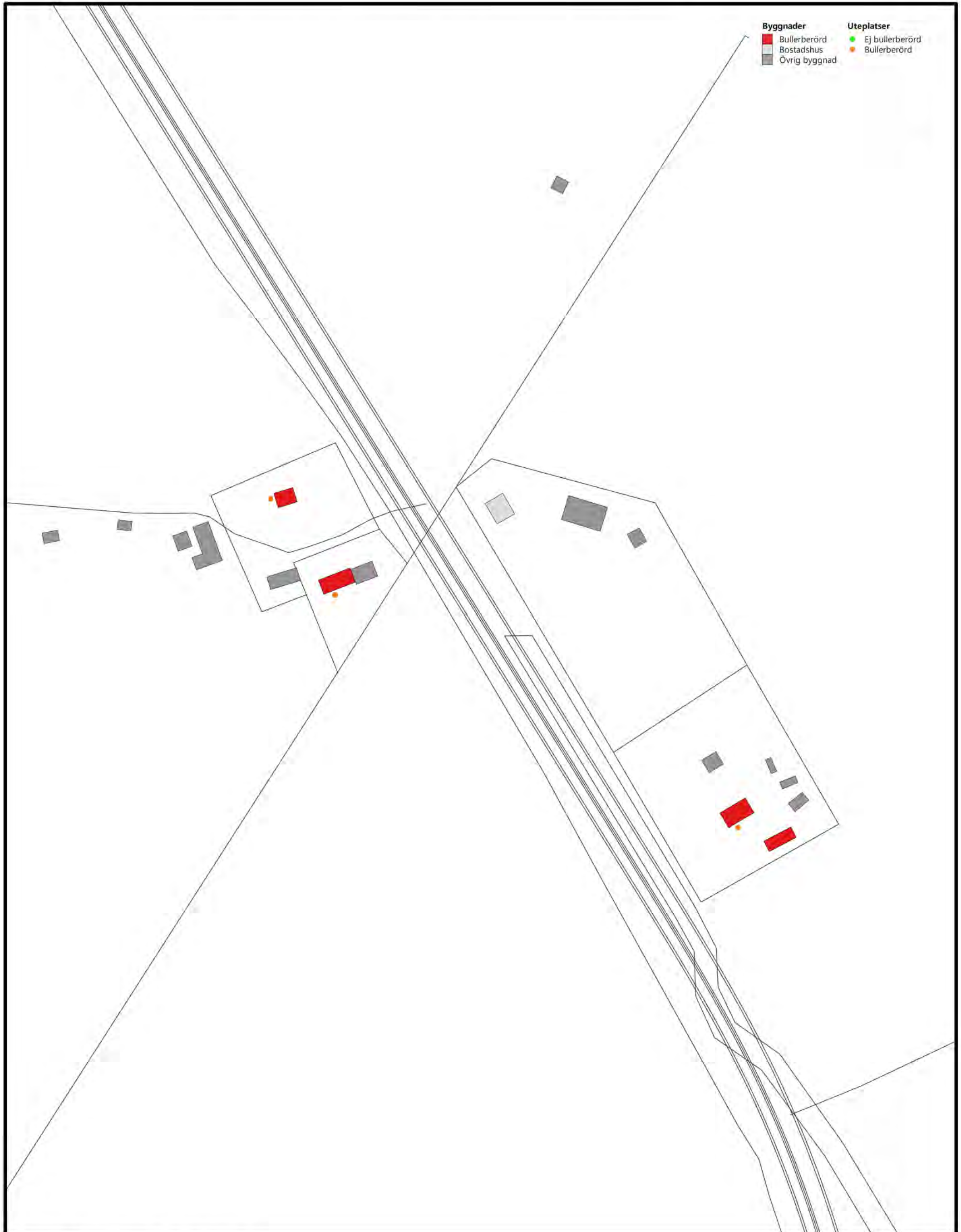






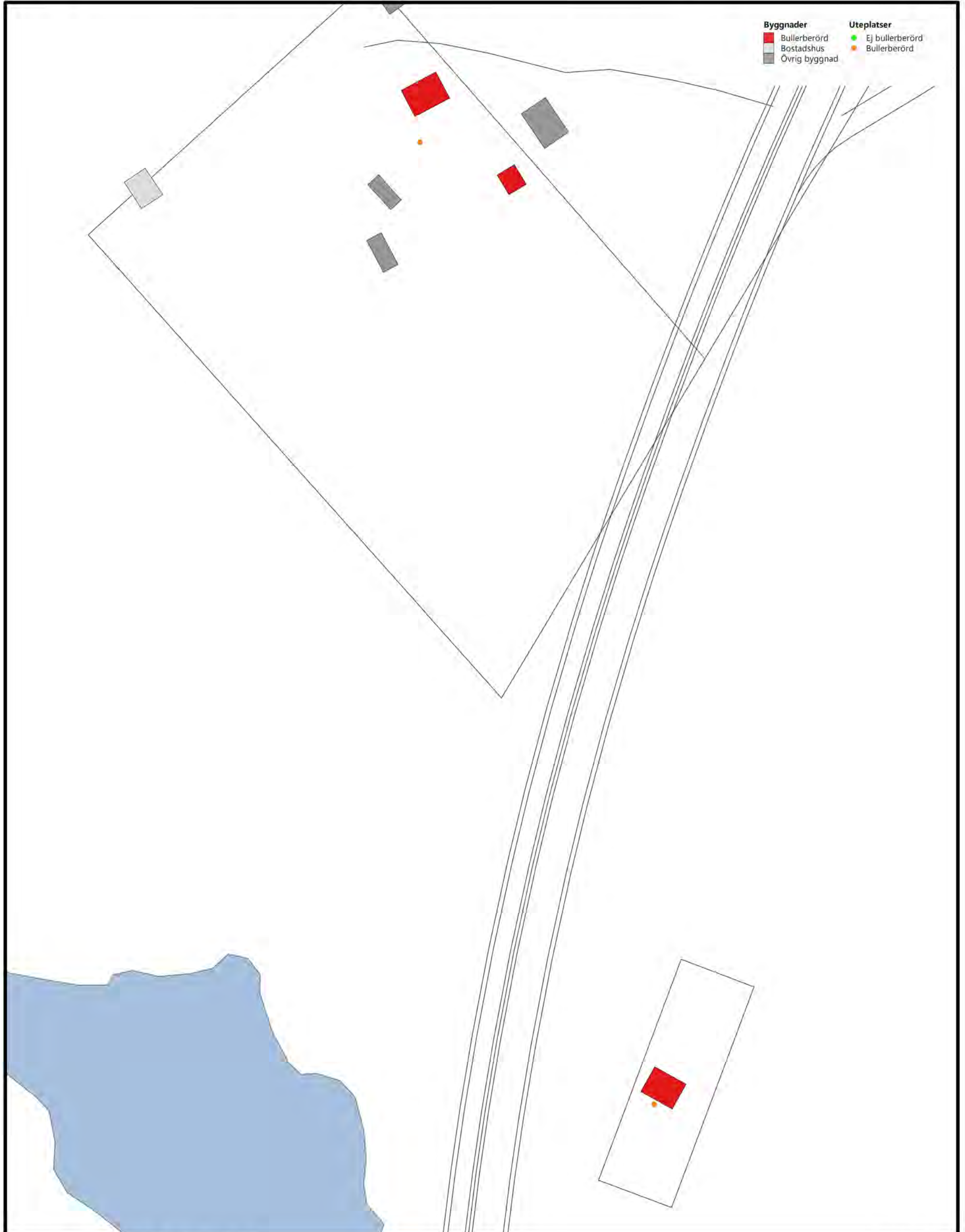
















# BILAGA 6 INVENTERINGSRESULTAT (FÖRENKLAD)



| Fastighetsbeteckning  | Byggnadstyp      | Våningar | Fasad      | Tjocklek [mm] | Luftdon                          | D <sub>ntw</sub> +C | Skick        | Uteplats   | Övrigt  |
|-----------------------|------------------|----------|------------|---------------|----------------------------------|---------------------|--------------|--|---|
| Moskojärvi 2:13 Hus 1 | Bostadshus       | 2        | Bra        | 250           | Nej                              | 39                  | Bra          | Ja   |   |
| Moskojärvi 2:13 Hus 2 | Gäststuga        | 1        | Enkel      | 100           | Nej                              | 30                  | Ok           | Samma som 2:13 Hus 1   | Bedöms som bostad   |
| Moskojärvi 2:16       | Fritidshus       | 1        | Enkel      | 150           | Nej                              | 30                  | Sådär        | Nej  | Bedöms som ej bostad. Ej underhållen                                    |
| Moskojärvi 2:22       | Fritidshus       | 1        | Enkel      | 150           | Vägg                             | 30                  | OK           | Ja, nere vid vattnet   |   |
| Moskojärvi 3:5        | Bostadshus       | 2        | Medelbra   | 200           | Ja                               | 27                  | Ok           | Ja   |   |
| Moskojärvi 3:8        | Fritidshus       | 1        | Medelbra   | 200           | Nej                              | 31                  | Bra          | Ja   |   |
| Moskojärvi 5:6        | Bostadshus       | 2        | Medelbra   | 250           | Spalt mot N                      | 29                  | Ok           | Nej  |   |
| Moskojärvi 5:7        | Bostadshus       | 2        | Enkel      | 150           | Vägg & spalt (NV)                | 27                  | Bra          | Ja, på baksidan från E10                                       |   |
| Moskojärvi 5:12 Hus 1 | Bostadshus/stuga | 1        | Medelbra   | 200           | Nej                              | 31                  | Bra          | Ja   | Inget fönster mot väg   |
| Moskojärvi 5:12 Hus 2 | Bostadshus/stuga | 1        | Medelbra   | 200           | Nej                              | 31                  | Bra          | Ja   |   |
| Moskojärvi 5:12 Hus 3 | Bostadshus/stuga | 1        | Medelbra   | 200           | Nej                              | 34                  | Bra          | Ja   |   |
| Moskojärvi 6:2        | Bostadshus       | 1        | Enkel      | 150           | Nej                              | 33                  | Ok           | Ja   | Uteplats varierar beroende av tid på dagen                              |
| Moskojärvi 6:3        | Fritidshus       | 1        | Enkel      | 150           | Vägg                             | 27                  | Bra          | Ja (antagen)   |   |
| Moskojärvi 6:11       | Bostadshus       | 1        | Enkel      | 150           | Vägg, mot N                      | 27                  | Bra          | Ja   |   |
| Moskojärvi 6:12       | Bostadshus       | 2        | Medelbra   | 150           | Vägg                             | 33                  | Bra          | Ja, vid södra gaveln mot infartsväg                            |   |
| Moskojärvi 6:12       | Gäststuga        | 1        | Enkel      | 100           | Nej                              | 30                  | Bra          | Se ovan  |   |
| Moskojärvi 7:10 Hus 1 | Fritidshus       | 1        | Enkel      | 150           | Nej                              | 30                  | Dålig        | Nej  | Bedöms som ej bostad. Inga fönster mot väg eller syd, trasig fasad      |
| Moskojärvi 7:10 Hus 2 | Fritidshus       | 1        | Enkel      | 150           | Nej                              | 30                  | Mycket dålig | Nej  | Bedöms som ej bostad. Fönster och fasad samt bärande balk trasig        |
| Moskojärvi 7:11       | Fritidshus       | 1        | Medelbra   | 200           | Nej                              | 31                  | Ok           | Ja   | Inget fönster mot väg   |
| Moskojärvi 7:12       | Fritidshus       | 1        | Medelbra   | 200/250       | Nej                              | 31                  | Ok/bra       | Nej  | Bitvis ny fasad, påbörjad renovering                                    |
| Moskojärvi 7:13       | Bostadshus       | 1        | Enkel      | 200           | Fönster, vid ingång              | 33                  | Bra          | Ja   |   |
| Moskojärvi 9:1        | Bostadshus       | 2        | Enkel      | 150           | Ventil, baksida                  | 27                  | Mycket dålig | Nej  | Bedöms som ej bostad. Trasig fasad och fönster   Hus ej bebott på 10 år |
| Moskojärvi 10:6       | Fritidshus       | 1        | Enkel      | 100           | Nej                              | 30                  | Dålig        | Ja, eldstad och bastu med sittplatser mellan E10 och fastighet | Bedöms som ej bostad. Sliten fasad och fönster                          |
| Moskojärvi 10:7       | Fritidshus       | 1        | Enkel      | 150           | Nej                              | 30                  | Bra          | Ja   | Inglasad veranda  |
| Moskojärvi 11:1       | Bostadshus       | 2        | Medelbra   | 300           | Nej                              | 34                  | Bra          | Ja   |   |
| Poultikasvaara 1:56   | Bostadshus       | 1        | Medelbra   | 250           | Vägg, 2x1dm                      | 30                  | Bra          | Ja, på baksidan av huset, ej mot E10                           |   |
| Sautjärvi 1:2         | Bostadshus       | 2        | Medelbra   | 250           | Vägg / Fönster/Spalt (Mot gavel) | 27                  | Bra          | Ja, mellan E10 och bostad                                      |   |
| Sautjärvi 1:3         | Bostadshus       | 1        | Medelbra   | 250           | Vägg/Fönster/Spalt               | 25                  | Bra          | Ja   |   |
| Sautjärvi 1:4         | Fritidshus       | 2        | Enkel      | 150           | Nej                              | 30                  | Mycket dålig | Nej  | Bedöms som ej bostad. Trasiga fönster, förfallen fasad.                 |
| Sautjärvi 1:5         | Bostadshus       | 2        | Medelbra   | 300           | Vägg                             | 27                  | Ok/bra       | Ja   |   |
| Sautjärvi 1:10        | Bostadshus       | 2        | Medelbra   | 250           | Vägg (baksida)                   | 33                  | Bra          | Ja   |   |
| Sautjärvi 3:2         | Bostadshus       | 1        | Medelbra   | 250           | Fönster/Spalt                    | 25                  | Bra          | Ja, inglasad altan som ska byggas ut med öppen altan           |   |
| Sautjärvi 3:3         | Bostadshus       | 2        | Medelbra   | 300           | Vägg Fönster/Spalt (långsida)    | 29                  | Bra          | Nej  |   |
| Sautjärvi 3:4         | Bostadshus       | 2        | Medelbra   | 200           | Nej                              | 31                  | Bra          | Ja   |   |
| Sautjärvi 4:13        | Bostadshus/stuga | 1        | Bra        | 300           | Fönster/Spalt                    | 25                  | Bra          | Ja   |   |
| Sautjärvi 4:15        | Affärsverksamhet | 1        | Bra        | 300           | Ja                               | 29                  | Bra          | Ja   | Cafe/bageri, bedöms som kontor  |
| Sautjärvi 5:3         | Bostadshus       | 2        | Enkel      | 200           | Nej                              | 30                  | Sådär        | Nej  |   |
| Sautjärvi 5:4         | Fritidshus       | 1        | Enkel      | 150           | Nej                              | 30                  | Ok           | Nej  |   |
| Sautjärvi 5:5         | Bostadshus       | 2        | Tegelfasad | 300           | Fönster/Spalt                    | 25                  | Bra          | Ja   |   |
| Sautjärvi 5:12        | Bostadshus       | 2        | Bra        | 300           | Fönster/Spalt                    | 25                  | Bra          | Nej  |   |
| Sautjärvi 6:4         | Fritidshus       | 1        | Enkel      | 200           | Nej                              | 30                  | Dålig        | Ja   | Bedöms som ej bostad. Trasigt fönster, ingen inredning                  |
| Sautjärvi 6:6         | Fritidshus       | 1        | Enkel      | 100           | Nej                              | 30                  | Ok/bra       | Nej  |   |
| Sautjärvi 6:76        | Bostadshus       | 2        | Lättbetong | 250           | Fönster/Spalt                    | 29                  | Bra          | Nej  | Utbyggnad i trä   |
| Sautjärvi 7:16        | Bostadshus       | 1        | Medelbra   | 300           | Nej                              | 34                  | Bra          | Ja   |   |
| Sautjärvi 7:24        | Bostadshus       | 2        | Plåt       | 300           | Fönster                          | 25                  | Bra          | Ja   |   |
| Sautjärvi 11:9        | Hembygdsgränd    | 2        | Bra        | 300           | Nej                              | 39                  | Mycket bra   | Nej  | Bedöms som kontor   |
| Sautjärvi 11:14 Hus 1 | Bostadshus       | 1        | Medelbra   | 250           | Nej                              | 31                  | Ok/bra       | Ja   | Timmer med panel, NEJ TILL BULLERPLANK                                  |
| Sautjärvi 11:14 Hus 2 | Gästbostad       | 1        | Enkel      | 250           | Nej                              | 33                  | Ok           | Samma som 11:14 Hus 1  |   |
| Sautjärvi 13:1        | Bostadshus       | 2        | Medelbra   | 200           | Nej                              | 34                  | Bra          | Ja   |   |
| Sautjärvi 13:2        | Bostadshus       | 1        | Medelbra   | 200           | Nej                              | 34                  | Ok           | Ja   |   |
| Sautjärvi 13:3        | Bostadshus       | 2        | Timmer     | 200           | Nej                              | 31                  | Ok           | Nej  |   |
| Sautjärvi 15:1        | Bostadshus       | 2        | Medelbra   | 200           | Nej                              | 31                  | Dålig        | Ja   | Bedöms som ej bostad. Slitet hus, inget åtgärdat inne eller ute.        |
| Sautjärvi 15:2        | Fritidshus       | 1        | Medelbra   | 300           | Nej                              | 34                  | Bra          | Ja   | Timmer+innervägg (trippelvägg)  |
| Sautjärvi 15:4        | Fritidshus       | 1        | Medelbra   | 300           | Nej                              | 34                  | Bra          | Ja, uteplats vid bastu, rädd om boda mot E10                   |   |
| Sautjärvi 15:5        | Bostadshus       | 1        | Medelbra   | 200           | Nej                              | 34                  | Mycket bra   | Ja   |   |

Kommentarer:

D<sub>ntw</sub> + C har beräknats fram baserat på att fastighetens fasad är i normalt skick, eventuella trasiga väggar eller fönster har ej tagits hänsyn till.