

PM BULLER

# Bullerskyddsåtgärder och viltstängsel

## E4 Åkroken–Rolfs

Kalix kommun, Norrbottens län

Vägplan, 2020-06-23

Objektnr 162909 TRV 2017/122207



**Trafikverket**

Postadress: Box 809, 971 25 Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Buller för vägplan Bullerskyddsåtgärder och viltstängsel E4 Åkroken–Rofls

Dokumentdatum: 2020-06-23

Ärendenummer: TRV 2017/122207

Objektnummer: 162909

Kontaktperson: Katarina Andersson

Konsult: Sweco

Uppdragsledare: Robert Jarneland

Bullerutredning: Jens Salander

# Innehåll

<b>1. SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>2. INLEDNING</b>	<b>5</b>
<b>3. BAKGRUND OCH SYFTE</b>	<b>5</b>
<b>4. AVGRÄNSNING AV BERÖRDA</b>	<b>6</b>
4.1. Berörda fastigheter	6
<b>5. BEDÖMNINGSGRUNDER</b>	<b>7</b>
5.1. Riktvärden	7
5.2. Trafikverkets riktlinjer för bullerskyddsåtgärder	7
5.3. Avsteg	8
<b>6. BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>9</b>
6.1. Beräkningsmodell	9
6.2. Terrängmodell	9
6.3. Fastigheter, byggnader, vägar	9
6.4. Trafiksiffror	9
6.5. Inventering	10
6.6. Fasaders ljudisolering	10
6.7. Invändig inventering	12
<b>7. ÅTGÄRDER</b>	<b>13</b>
7.1. Riktlinjer vid utredning av bullerskyddsåtgärder	13
7.2. Fördjupade inventeringar av fastigheter	14
<b>8. SAMHÄLLSEKONOMI</b>	<b>14</b>
8.1. Samhällsekonomisk beräkning	14
<b>9. BERÄKNADE LJUDNIVÅER</b>	<b>14</b>
9.1. Nuläge	14
9.2. Nollalternativ	15
9.3. Planförslag utan åtgärder	15
9.4. Planförslag med åtgärder	15
<b>10. ÖVERVÄGANDE OM BULLERSKYDDSÅTGÄRDER</b>	<b>15</b>
10.1. Förutsättningar för bullerskyddsåtgärder i området	15
<b>11. ÅTGÄRDSFÖRSLAG</b>	<b>16</b>
11.1. Utredda vägnära åtgärdsförslag	16
11.2. Utredda fastighetsnära åtgärdsförslag	16
11.3. Avsteg från riktvärden	16
11.4. Föreslagna vägnära åtgärder	16
11.5. Åtgärdsförslag fastighetsnära bullerskyddsåtgärder	19
<b>12. SLUTSATSER</b>	<b>20</b>
<b>13. KÄLLFÖRTECKNING</b>	<b>21</b>

Bilaga 1. Karta över bullerberörda och buller från ny infrastruktur. Månsbyn.

Bilaga 2. Karta över bullerberörda och buller från ny infrastruktur. Stråkanäs.

Bilaga 3. Placering av uteplatser vid bullerberörda bostadshus. Månsbyn.

Bilaga 4. Placering av uteplatser vid bullerberörda bostadshus. Stråkanäs.

Bilaga 5. Bullerutbredning nuläge. Månsbyn.

Bilaga 6. Bullerutbredning nuläge. Stråkanäs.

Bilaga 7. Bullerutbredning nollalternativ. Månsbyn.

Bilaga 8. Bullerutbredning nollalternativ. Stråkanäs.

Bilaga 9. Bullerutbredning planförslag utan åtgärder. Månsbyn.

Bilaga 10. Bullerutbredning planförslag utan åtgärder. Stråkanäs.

Bilaga 11. Bullerutbredning planförslag med åtgärder. Månsbyn.

Bilaga 12. Bullerutbredning planförslag med åtgärder. Stråkanäs.

Bilaga 13. Tabell ljudnivå vid fasad.

Bilaga 14. Nytt övervägande om bullerskyddsåtgärder



# 1. Sammanfattning

Trafikverket planerar att bygga viltstängsel på båda sidor av E4:an mellan Åkroken och Rolfs, väster om Kalix. Placering av vägnära bullerskärmar på sträckan har föreslagits i en tidigare utredning daterad 2017-09-19. Då inga samhällsekonomiska beräkningar av nyttan av de föreslagna skärmarna gjorts i den tidigare utredningen har det tidigare förslaget på vägnära bullerskydd dragits tillbaka. Placering och samhällsekonomisk nytta för vägnära bullerskydd har nu utretts för hela sträckan med nya förslag på vägnära bullerskydd.

Ekvivalent ljudnivån i planförslaget beräknas bli 0-3 dB(A) högre och maximal ljudnivå 0-1 dB(A) högre vid närliggande fastigheter än i nollalternativet. Anledningen till detta bedöms vara breddning av vägen samt höjd hastighetsgräns.

Utredningen visar att 67 fastigheter räknas som bullerberörda av planförslaget. Med vägnära bullerskärmar överskrids riktvärden utomhus vid 61 fastigheter. Bullerskärmar dämpar ekvivalent ljudnivå med mellan 1-8 dB(A) och maximal ljudnivå med mellan 1-10 dB(A). Då dämpning sker från redan höga ljudnivåer är dämpningen inte tillräcklig för att innehålla riktvärden utomhus i de flesta fall.

Riktvärden inomhus är beräknat att överskridas i planförslaget för 32 bostadshus. Efter vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärden innehållas i samtliga berörda bostadshus. Sammanlagt erbjuds 45 fastigheter någon form av fastighetsnära bullerskyddsåtgärd.

## 2. Inledning

Trafikverket byggde om vägsträckan E4 mellan Åkroken och Rolfs under 2016. Vägen breddades till 2+1 väg. Nu planeras uppförande av viltstängsel samt bullerskärmar längs sträckan. Denna utredning kompletterar tidigare utförd bullerutredning med nya förslag på vägnära bullerskärmar samt förslag på fastighetsnära bullerskyddsåtgärder vid de fastigheter där riktvärden överskrids. Karta över den ombyggda sträckan redovisas i figur 1.



Figur 1. Översiktskarta ombyggd vägsträcka

## 3. Bakgrund och syfte

Trafikverket har gett Sweco i uppdrag att ta fram vägplan och förfrågningsunderlag för bullerskärmar och viltstängsel för sträckan E4 Åkroken-Rolfs, Kalix kommun. Sträckan byggdes om under 2016 till 2+1 väg och en hastighetshöjning från 90 km/tim till 110 km/tim planeras.

Efter ombyggnation genomfördes en bullerutredning. I utredningen föreslogs tre bullerskärmar längs sträckan med en sammanlagd längd av ca 1,9 km. Under planprocessen framkom att inga beräkningar av den samhällsekonomiska nyttan av skärmarna genomförts.

På uppdrag av Trafikverket har Sweco därför utrett hela sträckan på nytt för att se var bullerskärmar bör placeras för att erhålla högsta möjliga samhällsekonomiska nytta samt vilka fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som är nödvändiga för att riktvärden ska innehållas inomhus och vid uteplats.

## 4. Avgränsning av berörda

Förutom den planerade vägsträckan påverkas närliggande fastigheter av buller från de statliga vägarna 957 och 744. Ljudnivå har beräknats vid bostadsbyggnader eller byggnader som hyser verksamhet som omfattas av riktvärden.

Berörda fastigheter har avgränsats enligt den metod som beskrivs kap. 2.3.2. bilaga E3.10 v 11. Det innebär att följande fastigheter räknas som bullerberörda:

1. Fastigheter som vid beräkning av trafik enbart från ny infrastruktur, prognosår 2035, får ljudnivå överskridande riktvärden. Dessa fastigheter räknas som direkt bullerberörda.
2. Fastigheter som vid sammanvägning av trafik på ombyggnadssträckan och övrig statlig infrastruktur överskrider gällande riktvärden, samt där trafiken från ombyggnadssträckan bidrar med  $\geq 2$  dB(A) till den sammanvägda ekvivalenta ljudnivån.

### 4.1. Berörda fastigheter

Sammanlagt 67 bostadshus fördelade på 57 fastigheter är bullerberörda. Följande fastigheter räknas som direkt bullerberörda av vägprojektet:

Innanbäcken 9:1	Månsbyn 4:15	Månsbyn 9:10	Stråkanäs 4:13
Månsbyn 1:12	Månsbyn 4:16	Månsbyn 9:14	Stråkanäs 4:14
Månsbyn 1:25	Månsbyn 4:32	Månsbyn 9:18	Stråkanäs 4:15
Månsbyn 1:33	Månsbyn 4:33	Månsbyn 21:1	Stråkanäs 4:16
Månsbyn 1:4	Månsbyn 4:40	Stråkanäs 3:3	Stråkanäs 4:19
Månsbyn 2:14	Månsbyn 5:17	Stråkanäs 3:16	Stråkanäs 5:13
Månsbyn 2:4>1	Månsbyn 5:20	Stråkanäs 3:25	Stråkanäs 5:14
Månsbyn 2:4>2	Månsbyn 5:31	Stråkanäs 3:28	Stråkanäs 5:36
Månsbyn 2:5	Månsbyn 5:33	Stråkanäs 3:29	Stråkanäs 5:37
Månsbyn 2:12	Månsbyn 5:52	Stråkanäs 3:34	Stråkanäs 5:42
Månsbyn 2:13	Månsbyn 5:53	Stråkanäs 3:39	Stråkanäs 5:43
Månsbyn 2:17	Månsbyn 6:2	Stråkanäs 3:41	Stråkanäs 5:46
Månsbyn 3:15	Månsbyn 6:20	Stråkanäs 3:42	
Månsbyn 3:5	Månsbyn 8:18	Stråkanäs 4:3	
Månsbyn 3:22	Månsbyn 8:20	Stråkanäs 4:12	

Inga fastigheter räknas som bullerberörda enligt kap. 4 pt 2 ovan.

Se bilaga 1 och 2 för markering av bullerberörda byggnader på karta samt bullerutbredning från ny infrastruktur prognosåret 2035.

## 5. Bedömningsgrunder

### 5.1. Riktvärden

Bullerstörningen bedöms utifrån gällande riktvärden. Riksdagen har angett riktvärden för buller från vägar och järnvägar. Det skedde i samband med infrastrukturpropositionen 1996/97:53. I infrastrukturproposition från 2012 angavs att riktvärdena även fortsatt bör vara vägledande i planeringssammanhang.

Ombyggnationen av E4 mellan Åkroken och Rolfs faller under planeringsfallet ”Väsentlig ombyggnad”. Detta avser exempelvis omläggning av väg i delvis ny sträckning, justering av vägen i plan eller profil, breddning samt hastighetsökningar i samband med kapacitetsupprustning och trafiksäkerhetsåtgärder. I Trafikverkets riktlinje för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik (Trafikverket 2014a) konkretiseras vad Trafikverkets anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena utgör ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga bullernivåer. Gällande riktvärden redovisas i tabell 1.

Tabell 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	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>

Riktvärdena för utomhusmiljö avser frifältsvärden utanför fönster/fasad eller till frifältsvärden korrigerade värden. Med frifältsvärde menas värden opåverkade av reflektioner från närliggande fasad.

För uteplats gäller att riktvärdet för maximal ljudnivå, 70 dBA, får överskridas 5 gånger per timme under tiden 06-22, med max 10 dB.

### 5.2. Trafikverkets riktlinjer för bullerskyddsåtgärder

Enligt Trafikverket ska åtgärder vidtas för att klara riktvärden om åtgärden inte är ekonomisk och tekniskt orimlig. De samhällsekonomiskt mest effektiva bullerskyddsåtgärderna ska användas (TDOK 2014:1021). En kombination av spårnära åtgärder (t ex bullerskärmar och bullervallar), åtgärder för att skydda de mest utsatta (t ex

<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.

lokala bullerskärmar och tilläggsisolering i fasad) och tillräcklig hänsyn till buller i planeringsskedet kan komma att användas för att minska bullrets negativa effekter.

### 5.3. Avsteg

Vid övervägande om bullerskyddsåtgärder ska hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och samhällsekonomiskt rimligt. I de fall där det inte är tekniskt och samhällsekonomiskt rimligt att uppfylla samtliga riktvärden kan avsteg göras enligt avstegstrappan som anges i Trafikverkets vägledning för buller och vibrationer från trafik på järnväg (TDOK 2014:0246). Varje avsteg ska motiveras.

*Riktvärden uppnås:* Åtgärder utförs så att samtliga riktvärden för byggnader och områden kan innehållas.

*Avsteg 1)* Avkall på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan.

*Avsteg 2)* Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på markplan.

*Avsteg 3)* Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats.

*Avsteg 4)* Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus.

Om det aktuella projektet klassas som nybyggnad eller ombyggnation av infrastruktur ska åtgärder alltid övervägas för att innehålla Trafikverkets högsta acceptabla nivåer vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad (TDOK 2016:0246), se tabell 2.

*Tabell 2. Trafikverkets högsta acceptabla nivåer vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad*

<b>Lokaltyp</b>	<b>Maximal ljudnivå, L<sub>max</sub>, inomhus</b>	<b>Maximal vibrationsnivå mm/s vägd RMS inomhus</b>
Bostäder <sup>8</sup> och vårdlokaler <sup>9</sup>	50 dB(A) <sup>10</sup>	0,7 mm/s <sup>11</sup>

<sup>8</sup> Avser sovrum i permanentbostad och fritidsbostad

<sup>9</sup> Avser utrymme för krav på sömn och vila

<sup>10</sup> Avser bullernivåer nattetid (22-06) och får överskridas med högst 5 dB(A) fem gånger per trafikårsmedelnatt

<sup>11</sup> Avser vibrationsnivåer nattetid (22-06) från de spår/vägbanor som berörs av markarbeten och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt



## 6. Beräkningsförutsättningar

### 6.1. Beräkningsmodell

Bullerberäkningarna har utförts enligt Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, Statens naturvårdsverk (SNV) rapport 4653 och genomförts i beräkningsprogrammet SoundPLAN, version 7,4. I beräkningsprogrammet har en tredimensionell modell av området byggts upp av bland annat terrängdata, byggnader och väganläggningar. Prognosåret för planförslag och nollalternativ har satts till 2035.

Beräkningsmodellen är avsedd att användas för fysisk planering samt vid planering av bullerreducerande åtgärder. Gällande riktvärden förutsätter att ljudnivån beräknas enligt Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik. Bullerberäkning utförs i både ekvivalent och maximal ljudnivå för bullersituationen för respektive vägalternativ. Beräkningsnoggrannheten i Nordiska beräkningsmodellen ligger på +/- 3 dB på 300 m avstånd från källan.

Ljudutbredningen beräknas på 2 meter över mark medan fasadvärden redovisas för respektive våningsplan. Den maximala ljudnivån beräknas för den högsta momentana ljudnivån som överskrids fem gånger per natt, medan den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde för all trafik under ett årsmedeldygn.

### 6.2. Terrängmodell

Tillämpad terrängmodell baseras på höjddata erhållna från beställaren samt projekterad väglinje för vägområdet.

### 6.3. Fastigheter, byggnader, vägar

Underlag i form av befintliga vägar, fastigheter och byggnader har hämtats från Metria. Byggnadernas användningsändamål, och antal våningar har inventerats för att få korrekt indata till beräkningarna. Bostadsbyggnader samt övriga verksamheter som omfattas av riktvärden har beräknats avseende ljudnivå. Övriga byggnader finns med i beräkningsmodellen för att ge en korrekt bild av skärmning och reflektioner.

### 6.4. Trafiksiffror

Siffror för trafikmängd, andel tung trafik och hastighetsgränser för E4:an i nuläge och prognosår har erhållits från Trafikverket. Trafiksiffror och väguppgifter för övriga vägar har hämtats från Trafikverkets databas NVDB på webb. Trafiksiffror för nuläge har räknats upp till prognosåret 2035 med Trafikverkets trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2014-2040-2060 (Trafikverket 2018). Se tabell 3 för trafiksiffror och vägdata.

Tabell 3: Trafiksiffror

Vägavsnitt	Nuläge (2018)			Nollalternativ (2035)			Planförslag (2035)			Vägbredd
	Antal fordon per dygn	Antal tunga fordon per dygn	Hastighetsgräns (km/h)	Antal fordon per dygn	Antal tunga fordon per dygn	Hastighetsgräns (km/h)	Antal fordon per dygn	Antal tunga fordon per dygn	Hastighetsgräns (km/h)	
E4:an väst om väg 957	4400	704	90	5200	1097	90	-	-	-	7,5 m
E4:an öst om väg 957	5300	795	90	6250	1212	90	-	-	-	7,5 m
E4:an väst om väg 957	-	-	-	-	-	-	5200	1097	110	13 m
E4:an öst om väg 957	-	-	-	-	-	-	6250	1212	110	13 m
E4 västlig avfart mot väg 744	460	95	70	572	156	70	572	156	70	10 m
E4 östlig avfart mot väg 744	800	110	70	967	180	70	967	180	70	9 m
Väg 744	897	126	90	1086	207	90	1086	207	90	8 m
Väg 957	59	3	70	69	5	70	69	5	70	6 m

## 6.5. Inventering

De berörda fastigheterna längs sträckan har inventerats utifrån avseende fasadvägg, fönster och ventiler. Antal våningar, eventuell verksamhet samt placering av uteplats har också noterats. Inventeringen har skett utifrån. Klassning av väggtyp och befintliga fönster har utgått från de typväggar respektive typfönster som Trafikverket tagit fram inom utvecklingsprojektet "Ljudreduktion i väggar – 6 typväggar, bilaga 6B till slutrapport Ådalsbanan – behov av kompletterande fasadåtgärder" (Trafikverket 2014b).

Beräkningar för inomhusnivå samt behov av åtgärd har gjorts med excelapplikation för förenklad projektering, framtaget i samma utvecklingsprojekt.

Beräkningsmodell har uppdaterats med tillkommande uppgifter efter inventering.

I bullerberäkningen har den mest bullerskyddade uteplatsen använts vid respektive fastighet. Placering av uteplatser på berörda fastigheter redovisas i bilaga 3 och 4.

## 6.6. Fasaders ljudisolering

För att fastställa om fasadåtgärder är nödvändiga för att riktvärden inomhus inte ska överskridas har schablonvärden för fasadisolering av buller från vägtrafik i hög hastighet ( $R_{w+C}$ ), samt för vägtrafik i låg hastighet ( $R_{w+C_{tr}}$ ), tillämpats.

Lågfrekventa ljud dämpas sämre i fasader. Lågfrekvent motorljud dominerar i högre grad vid vägtrafik i lägre hastighet (understigande 80 km/tim) medan högfrekventa ljud blir dominerande från vägtrafik i högre hastighet. Därför beräknas ljudisoleringen i fasader vara sämre gentemot vägtrafik i låg hastighet än mot vägtrafik i högre hastighet. Bullerpåverkan från vägtrafik i lägre hastighet är mycket marginell i detta projekt.

Skärmar tenderar att dämpa högfrekvent ljud bättre än lågfrekvent ljud. Det innebär att fasadreduktionen bakom skärmen blir något lägre än fasadisolering enligt  $R_{w+C}$ . Ljudnivå inomhus i fastigheter som får dämpning från skärm har beräknats med formeln för spektrumkorrektion som anges i Användarhandledning för VägBuse version 5.0 (Trafikverket 2020).

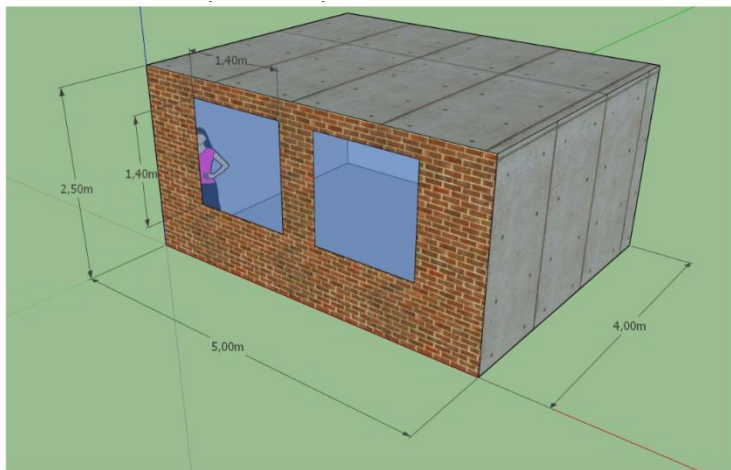
Baserat på information om fastigheterna som inhämtats vid inventeringen har ett värde på ljudreduktion beräknats och legat till grund för beslut om fastighetsnära bullerskydd behöver vidtas för att riktvärden inomhus inte ska överskridas.

Värdena i tabell 4 har använts vid beräkning av ljudreduktion.

Tabell 4. Generella värden på ljudisolering i befintliga fasadelement som använts i beräkningen av ljudnivå inomhus

Väggtyp	$R_{w+C}$	$R_{w+C_{tr}}$
Enkel trävägg	37 dB	33 dB
Medelbra trävägg	43 dB	39 dB
Trästomme, väl tilläggsisolerad	48 dB	43 dB
Lättbetong	43 dB	39 dB
Tegelfasad	49 dB	45 dB
Tung fasad	54 dB	50 dB
Fönstertyp		
Kopplade fönster med 1+1 glasning	28 dB	23 dB
Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta	32 dB	27 dB
Kopplade fönster med 1+2 glasning	34 dB	28 dB
Ventiltyp	$D_{n,e,w+C}$	
Fönsterventil	34 dB	27 dB
Väggventil	32 dB	31 dB

Utifrån den insamlade informationen har fasadens totala ljudreduktion av buller från vägtrafik i hög och låg hastighet beräknats i enlighet med utvecklingsprojektets Bilaga 14 (Förenklad åtgärdsbedömning avseende fasader). I korthet betyder det att beräkning utförs med schablonmått på rum och fönster enligt figur 2 nedan.



Figur 2. Antagna mått på rum och fönster i förenklad beräkningsmetod.

Ljudnivåskillnad mellan ute- och inomhusnivå har beräknats som  $D_{nT,w+C}$  för ljud från vägtrafik i hög hastighet och som  $D_{nT,w+C_{tr}}$  för ljud från vägtrafik i lägre hastighet. Dess värde anger den samlade ljudreduktionen för en byggnadskonstruktion. Inomhusvärdena för respektive ljudkälla har vägts samman för att ge ett korrekt värde för ekvivalent ljudnivå inomhus. Det hösta maxvärdet från vägtrafik i hög respektive låg hastighet har använts som maximal ljudnivå.

Om beräknade inomhusnivåer överskrider ett eller flera riktvärden har åtgärder för att förbättra fasadens sammanlagda ljudreduktion föreslagits i form av fönster-, ventil- och väggåtgärder. Redovisade åtgärder är dimensionerade för att klara riktvärdet inomhus.

Samtliga bullerberörda hus har inventerats utvändigt.

## 6.7. Invändig inventering

I de fall där den utvändiga inventeringen inte bedömts tillräcklig för att kunna dra slutsatser gällande åtgärdsbehov och effekt av åtgärder har en invändig inventering utförts. Detta gäller fem fastigheter där ljudnivån inomhus i den förenklade projekteringen beräknats ligga över riktvärdet även om bullerskyddsåtgärder genomförs. Invändig inventering har genomförts för att kunna dra säkrare slutsatser om ljudnivån inomhus och möjligheten att dämpa ljudnivån till att innehålla riktvärdet.

Vid invändig inventering har kunskap om befintliga väggar, friskluftsventiler och fönster inhämtats. Storlek på rum, väggar och fönster har mätts upp. Ljudreduktion i respektive fasadelement har uppskattats utifrån erfarenhetsvärden. Erfarenhetsvärden för fasadväggars ljudisolering har i många fall hämtats från Fasadprojektet (Trafikverket 2015) bilaga 7 men även andra källor har använts.

Med ovanstående indata har maximala och ekvivalenta ljudnivåer inomhus beräknats i alla boningsrum enligt metod beskriven i svensk och europeisk standard SS-EN 12354-3 i beräkningsprogrammet tillhörande Byggforsk Handbok 47. Efterklangstiden har satts till 0,5 sekunder.

Ljudnivåskillnad mellan ute- och inomhusnivå har beräknats som  $D_{nT,w+C}$  eftersom vägtrafik med hastighet över 80 km/tim är den ljudkälla som orsakar överskridandena i de inventerade fastigheterna.  $D_{nT,w+C}$  beskriver just en konstruktions totala ljudnivåskillnad

med avseende på buller från vägtrafik i hög hastighet enligt redovisning i svensk och europeisk standard SS-EN ISO 717-1:2013.

Vid effektstudier av bullerskärmar har ljudreduktion i väggar och fönster kompenserats för att ljudet blir mer lågfrekvent när det skärmas i enlighet med Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, Naturvårdsverkets rapport 4653.

Om beräknade inomhusnivåer överskrider ett eller flera riktvärden har åtgärder för att förbättra fasadens sammanlagda ljudreduktion föreslagits i form av fönster- och ventilåtgärder och, i vissa fall, invändig komplettering med gips.

Följande fastigheter har inventerats invändigt och detaljprojekterats:

- Månsbyn 8:20
- Stråkanäs 3:3
- Stråkanäs 3:25
- Stråkanäs 4:14
- Stråkanäs 4:16

## 7. Åtgärder

### 7.1. Riktlinjer vid utredning av bullerskyddsåtgärder

Trafikverkets riktlinjer som tillämpas vid utredning av bullerskyddsåtgärder anges i TDOK 2014:1021.

Åtgärder för bullerdämpning kan utföras antingen i anslutning till källan, vägnära åtgärder, eller i anslutning till mottagaren, fastighetsnära åtgärder.

Vägnära åtgärder ger vanligtvis ett gemensamt skydd för flera fastigheter samt ger ett heltäckande skydd för utemiljön främst i markplan. Denna typ av åtgärd fastställs oftast inom planen och placeras inom väg- och/eller järnvägsområdet. Drift och underhåll sköts av Trafikverket om inte annat överenskommit. Exempel på väg- och järnvägsnära åtgärder är bullerskyddsvallar och längre bullerskyddsskärmar.

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder utförs vanligtvis på den enskilda fastigheten och ger oftast skydd för bara en fastighet. Bullerskyddsåtgärderna bekostas och utförs (vanligtvis) av Trafikverket men övergår sedan i fastighetsägaren ägo med ansvar för drift och underhåll. Exempel på fastighetsnära bullerskyddsåtgärder är åtgärder på fasaden för fönster och ventiler eller lokal bullerskärm vid uteplats. Vid mycket höga ljudnivåer kan även befintlig vägg förstärkas in- eller utvändigt.

Vilken typ av åtgärd som kan bli aktuell beror dels av ljudnivåerna samt vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Vid gles bebyggelse är det vanligare med fastighetsnära åtgärder medans samhällen med tätare bebyggelse ges en större effekt av väg- eller järnvägsnära bullerskyddsåtgärder. Vanligt är också en kombination av de två typerna, exempelvis för att klara riktvärden för inomhusnivå på övre våningsplan.



## 7.2. Kompletterande fördjupade inventeringar av fastigheter

Enligt E3.10-bilaga v.11 ska fastigheter där ljudnivån efter bullerskyddsåtgärd beräknas bli -1 till +2 dB över riktvärdet inventeras invändigt för att fastställa huruvida bullerskyddsåtgärder är nödvändiga eller inte. Då denna bullerutredning genomförs under våren 2020 råder speciella omständigheter på grund av spridningen av sjukdomen covid-19. Att åka hem till människors bostäder bedöms inte vara lämpligt ur smittspridningssynpunkt då det kan vara förenat med livsfara både för den som inventerar och de personer vars bostad ska inventeras.

Dessa bostäder kommer att erbjudas fördjupad inventering som fastställs i plan med en egen Sk-åtgärd. Om resultatet av inventeringen visar att ljudnivån inomhus överskrider riktvärden kommer bullerskyddsåtgärder att erbjudas så att riktvärden kan innehållas.

# 8. Samhällsekonomi

## 8.1. Samhällsekonomisk beräkning

Samhällsekonomiska beräkningar av bullerskyddsåtgärder utgör ett stöd för bedömning av den aktuella åtgärdens ekonomiska rimlighet. Om kostnaden för att uppnå riktvärden bedöms vara orimligt hög i förhållande till nyttan ska andra, mer kostnadseffektiva, åtgärder övervägas. Samhällsekonomiska beräkningar och analyser ska inte vara det enda och avgörande beslutsunderlaget, utan ska hanteras som ett av flera underlag.

Vid beräkning av samhällsekonomisk nytta av en bullerskyddsåtgärd används Trafikverkets excelverktyg Väg-BUSE. I denna utredning har den aktuella versionen Väg-BUSE version 5.0 använts. En bullerskyddsåtgärd beräknas ge nytta vid reduktion av ljudnivåer över Leq 50 dB(A). Nyttan av dämpningen beräknas vara högre när den sker från en hög ljudnivå än från en lägre. Att exempelvis dämpa en ljudnivå på Leq 65 dB(A) med 5 dB beräknas ge högre samhällsnytta än att dämpa en ljudnivå på 55 dB(A) med 5 dB.

Beräkning i Väg-BUSE ger ett resultat i form av ett NNK-värde (netto nuvärdeskvot). NNK är en matematisk kvot där en åtgärds samhällsekonomiska nytta ställs i relation till den samhällsekonomiska kostnaden för att genomföra åtgärden. NNK-värdet kan aldrig bli mindre än -1 men kan bli mer positivt än +1. Ett positivt NNK-värde innebär att åtgärden ger samhällsekonomisk nytta och bör byggas.

# 9. Beräknade ljudnivåer

Resultat från bullerberäkningarna finns redovisade som ljudutbredningskartor, se bilaga 5-12. Ljudnivå vid fasad för samtliga bullerberörda hus i nuläge, nollalternativ och planförslag med och utan bullerskyddsåtgärder redovisas i bilaga 13. Ljudnivåer redovisas separat för varje våningsplan för alla berörda byggnader.

## 9.1. Nuläge

I nuläget beräknas riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad överskridas vid 53 bostadshus längs sträckan. Ekvivalent ljudnivå vid fasad på berörda bostadshus ligger inom spannet 48-66 dB(A). Maximal ljudnivå vid fasad är som lägst 57 dB(A) och som högst 77 dB(A).

## 9.2. Nollalternativ

I nollalternativet beräknas riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad överskridas vid 60 bostadshus. Ekvivalent ljudnivå i nollalternativet beräknas öka med ca 0-2 dB(A) vid fasad vid de flesta närliggande bostadshus i jämförelse med nuläget. Detta beror på en ökad trafikmängd på E4 till prognosåret 2035. Maximal ljudnivå är mycket likartad nuläget då hastigheten på sträckan är densamma och ökningen i mängden tung trafik inte är tillräckligt stor för att leda till höjda maxnivåer.

## 9.3. Planförslag utan åtgärder

I planförslaget beräknas riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad överskridas vid 62 bostadshus. En ökning av ekvivalent ljudnivå beräknas ske med 0-2 dB(A) jämfört med nollalternativet på grund av hastighetshöjningen för persontrafik från 90 till 110 km/tim och vägbreddningen. Maximal ljudnivå ökar vid vissa fastigheter med 1 dB(A) jämfört med nuläge och nollalternativ pga av att trafiken flyttas närmare fasaden när vägen breddas.

Riktvärden för ljudnivå vid uteplats överskrids vid 29 uteplatser. Riktvärde inomhus beräknas överskridas i 32 bostadshus.

## 9.4. Planförslag med åtgärder

Med vägnära bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad överskridas vid 61 bostadshus. För de fastigheter som får skydd av skärm sker en sänkning av ekvivalent ljudnivå vid fasad med 1-8 dB(A) och maximal ljudnivå vid fasad med 1-10 dB(A).

Genom vägnära åtgärder i kombination med fastighetsnära åtgärder och bullerskyddsåtgärder vid uteplats kan riktvärden inomhus innehållas i samtliga bostadshus och på samtliga uteplatser.

# 10. Övervägande om bullerskyddsåtgärder

## 10.1. Förutsättningar för bullerskyddsåtgärder i området

E4:an är den helt dominerande bullerkällan i området. Omgivningen kring E4 mellan Åkroken och Rolfs består huvudsakligen av gles bebyggelse. Vid byarna Månsbyn och Stråkanäs tilltar bebyggelsetätheten vilket ger något bättre förutsättningar för vägnära bullerskyddsåtgärder. Området är relativt plant. Generellt sett så ligger bebyggelsen norr om vägen, mot älven, lägre än vägen vilket bidrar till att även lägre skärmar kan ge god dämpning. Den största höjdskillnaden på sträckan finns i Stråkanäs där den samlade bebyggelsen söder om E4 ligger ca 5-10 m högre än vägen vilket försvårar möjligheten att dämpa bullret utan att höjden på skärmen blir orimligt hög. Längs sträckan finns ett flertal infarter och busshållplatser vilket begränsar möjligheten att skärma av trafikbullret.

Förutsättningar för samtliga områden som utretts för vägnära bullerskyddsåtgärder beskrivs närmare i bilaga 14.

## 11. Åtgärdsförslag

### 11.1. Utredda vägnära åtgärdsförslag

Ett omtag har gjorts gällande de vägnära bullerskyddsåtgärder som föreslogs i den tidigare utredningen i och med att samhällsekonomisk bedömning och motivering till de föreslagna åtgärderna saknades. Hela sträckan har därför utretts på nytt. De tidigare föreslagna vägnära skärmar som inte längre föreslås i denna utredning redovisas i bilaga 14.

Beskrivning och bedömning av samtliga områden som har utretts för vägnära bullerskyddsåtgärder finns i bilaga 14. Där framgår kostnad, NNK-värde och lokalisering av alla utredda skärmar samt motivering till varför de föreslås/inte föreslås att uppföras. Åtgärder för att innehålla alla riktvärden har utretts för alla områden.

### 11.2. Utredda fastighetsnära åtgärdsförslag

Gällande fastighetsnära åtgärder har inriktningen i utredning varit att föreslå åtgärder som dämpar ljudnivån så att samtliga riktvärden inomhus och vid uteplats kan innehållas.

I första hand har möjligheten till tillräcklig dämpning genom ventilåtgärder utretts. Om ventilåtgärder inte räcker eller om huset i fråga saknar ventiler har även fönsteråtgärder utretts. I två fall behöver mätningar göras för att avgöra huruvida ventilåtgärder och byte av fönster är tillräckligt för att sänka ljudnivån under riktvärdet. Om ventil- och fönsteråtgärder inte räcker kommer invändiga åtgärder av väggar att utföras för att erhålla tillräcklig dämpning så att riktvärden kan innehållas.

### 11.3. Avsteg från riktvärden

I bilaga 13 redovisas eventuella avsteg som gjorts för respektive bostadshus.

### 11.4. Föreslagna vägnära åtgärder

Vägnära bullerskyddsåtgärder föreslås i form av bullerskärmar vid sektioner angivna i tabell 5. NNK-värden för samtliga övervägda skärmar finns i bilaga 14.

Tabell 5. Information om föreslagna bullerskärmar

Km-angivelse	Område	Sida av E4	Höjd	Längd	Absorbent	NNK-värde
13/998 – 14/043	Åkroken	Söder	3 m	65 m	Nej	+0,32
16/557 – 16/626	Månsbyn	Norr	2,2 m	56 m	Ja	+0,08
16/481 – 16/791	Månsbyn	Söder	3 m	50 + 200 m	Ja	+0,15
17/740 – 17/787	Månsbyn	Söder	3 m	50 m	Nej	+0,01
19/444 – 19/546	Stråkanäs	Norr	2,2 m	103 m	Ja	-0,08
19/712 – 19/768	Stråkanäs	Norr	2,2 m	57 m	Nej	+0,11
21/449 – 21/527	Innanbäcken	Norr	2,2 m	83 m	Nej	+0,08



Figur 3. Placering av vägnära bullerskärm, Åkroken, km 13/998 – 14/043

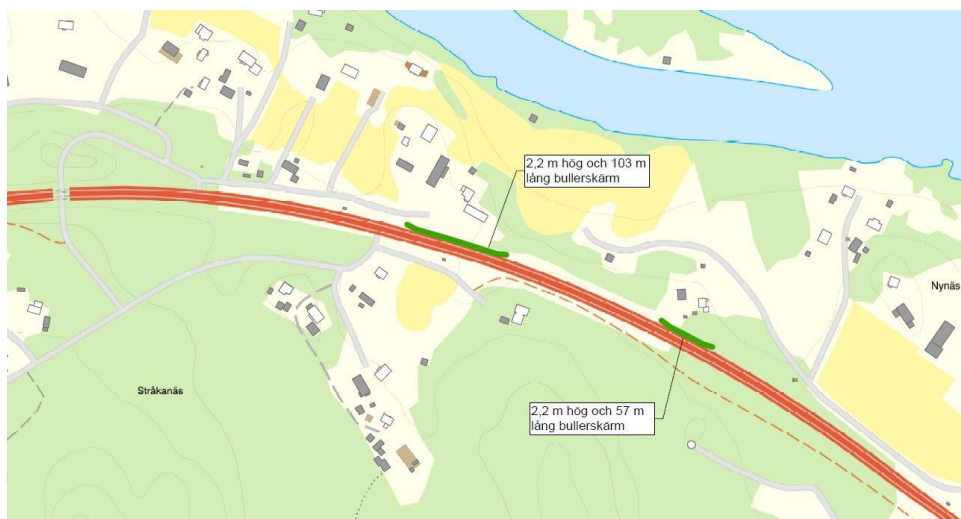


Figur 4. Placering av vägnära bullerskärmar, Månsbyn, km 16/557 – 16/626 och km 16/481 – 16/791



Figur 5. Placering av vägnära bullerskärm, Månsbyn, km 17/740 – 17/787





Figur 6. Placering av vägnära bullerskärmar, Stråkanäs, km 19/444 – 19/546 och km 19/712 – 19/768



Figur 7. Placering av vägnära bullerskärm, Innanbäcken, km 21/449 – 21/527

### 11.5. Åtgärdsförslag fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

För 5 fastigheter föreslås ventilåtgärder.

För 8 fastigheter föreslås fönsteråtgärder.

För 28 fastigheter föreslås fördjupad utredning om fasadåtgärder.

För 24 fastigheter föreslås lokal bullerskärm vid uteplats alternativt flytt av uteplats.

Ett flertal fastigheter erbjuds en kombination av ovanstående åtgärder.

Föreslagna åtgärder per bostadshus redovisas i bilaga 13.

## 12. Slutsatser

Hastighetshöjning och breddning av E4 mellan Åkroken - Rolfs orsakar marginellt högre ljudnivåer än nollalternativet. Med den trafikökning som beräknas ske fram till prognosåret 2035 ökar ljudnivån vid närliggande bostäder från en redan hög exponering. E4 är den klart dominerande bullerkällan i området som redan i nuläget orsakar överskridanden av riktvärden. Bullerskyddsåtgärder för att säkerställa en hälsosam boendemiljö är därför nödvändiga. Genom att komplettera planerade vägnära bullerskärmar med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kan riktvärden inomhus och vid uteplats innehållas vid samtliga berörda bostadshus.

## 13. Källförteckning

Naturvårdsverket. (1996). Vägtrafikbuller Nordisk beräkningsmodell (Rapport 4653)

Trafikverket. (2014a). Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (2014:1021)

Trafikverket. (2014b) Ljudreduktion i väggar – 6 typväggar, bilaga 6B till slutrapport Ådalsbanan – behov av kompletterande fasadåtgärder, Dnr: TRV 2012/91478

Trafikverket. (2014c) Beräkningsark förenklad projektering – Bilaga 14 B till slutrapport Ådalsbanan – behov av kompletterande fasadåtgärder, Dnr: TRV 2012/91478

Trafikverket (2015). Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2018-06-18.

Trafikverket (2016). Handledning. Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (2016:0246)

Trafikverket (2018) Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2014-2040-2060 (gäller fr. o. m . 2018-04-01.)

Trafikverket (2020) Väg-BUSE version 5.0

Trafikverket (2020) Användarhandledning Väg-BUSE version 5.0



**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, Box 809, 971 25 Luleå. Besöksadress: Sundsbacken 2-4.  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

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