

Rapport Bullerutredning

Vägplan – E4, delen Broänge–Daglösten

Skellefteå kommun, Västerbottens län

Datum: 2021-09-06

Objektnummer: 158640



Trafikverket

Postadress: Box 809, 971 25 Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Rapport bullerutredning. Vägplan – Väg E4, delen Broänge - Daglösten

Författare: Sara Dahlsten

Dokumentdatum: 2021-09-06

Ärendenummer:

Objektsnummer: 158640

Kontaktperson: Gunilla Björklund, Trafikverket

Konsult: Sweco

Bilder: Trafikverket och Sweco, där inget annat anges

Innehåll

1. Sammanfattning	5
2. Bakgrund och syfte	6
3. Avgränsningar	6
3.1. Berörda fastigheter.....	7
4. Bedömningsgrunder	8
4.1. Riktvärden.....	8
4.2. Principer för övervägande om skyddsåtgärder	9
5. Beräkningsförutsättningar	9
5.1. Beräkningsmodell	9
5.2. Beräkningsfall	10
5.3. Terrängmodell.....	10
5.4. Fastigheter, byggnader, vägar	11
5.5. Markytor.....	11
5.6. Trafikering.....	11
5.7. Fasaders ljudisolering	12
5.8. Utvändig inventering	13
6. Samhällsekonomi	14
7. Resultat.....	14
7.1. Nuläge	15
7.2. Nollalternativ	15
7.3. Planförslag.....	15
8. Åtgärder.....	16
8.1. Vägnära åtgärder.....	16
8.2. Fastighetsnära åtgärder	16
8.3. Utredda åtgärdsförslag.....	17
8.4. Slutliga förslag/erbjudanden	18
9. Källförteckning	19

Bilagor:

1. Bullertabell
2. Karta med bullerberörda byggnader
3. Utbredningskarta nuläge
4. Utbredningskarta nollalternativ
5. Utbredningskarta planförslag
6. Utvärderingsmatris för vägnära åtgärder

Ordlista¹

Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h}	A-vägd ljudtrycksnivå som ett medelvärde under trafikårsmedeldygn, det vill säga trafiken under ett år delat med 365 dagar. Utomhusvärden avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrigerade värden. Detta gäller både riktvärden för uteplatser och riktvärden utomhus vid fasad.
Maximal ljudnivå, L_{max}	Den högsta ljudnivån i samband med en enskild bullerhändelse under en viss tidsperiod. Ljudtrycksnivån är A-vägd och med tidsvägning F, Fast (0,125 sekund). Utomhusvärden avser frifältsvärden eller värden som korrigerats till frifältsförhållanden.
Bostad	Permanentbostad, fritidsbostad, äldreboende och övrigt långtidsboende för vård. Vid övervägande av åtgärd bör hänsyn tas till om det finns förutsättningar att nyttja boendet året om. Fritidsbostad där man kan bo året runt, exempel vinterbonad sommarstuga, betraktas på samma sätt som permanenta bostäder. Fritidsboende där man inte kan bo hela året, exempelvis byggnad som inte är vinterbonad, betraktas däremot inte på samma sätt som permanentbostad.
Uteplats	Iordningsställt område/yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. Mark- och planteringsåtgärder (trall, betongplattor, skärmskydd etc.) finns normalt, men inte nödvändigtvis, på uteplatsen. Helt inglasad altan, balkong eller liknande definieras som uterum. Om inglasningen uppgår till högst 75 procent definieras den som uteplats.
Riktvärde	Konkretisering av vad som Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Riktvärdena utgör Trafikverkets målnivå vid genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer.
Vägnära åtgärd	Bullerdämpande åtgärd som utförs inom vägområdet, vanligtvis i form av vall eller skärm. Ger vanligtvis dämpning för flera fastigheter.
Fastighetsnära åtgärd	Utförs på den enskilda fastigheten i form av fasadåtgärder och/eller åtgärd för uteplats. Syftet är att uppfylla riktvärden för inomhusmiljö samt vid uteplats.

¹ Urval av definitioner från TDOK 2014:1021

1. Sammanfattning

Denna rapport avser övergripande bullerutredning för väg E4 mellan Broänge och Daglösten. Vägplanen klassas som väsentlig ombyggnad, där en bullerutredning ska utföras. Denna rapport beskriver förutsättningar och metodik samt resultat för vägplanen. Redovisning av resultat görs även i vägplanens planbeskrivning/miljöbeskrivning, samt på plankartor och i fastighetsförteckning.

Vägförslaget för väg E4, Broänge - Daglösten innebär en relativt liten förändring av dagens bullersituation. Ombyggnaden syftar främst till att öka trafiksäkerheten. Flera anslutningar mot E4 stängs och ersätts med mer trafiksäkra korsningar eller knyts ihop med parallellvägar. Det ska bli säkrare för omkörningar och möten samt bättre möjlighet att korsa E4 då säkerhetsstandarden ökar. Mindre justeringar i plan och profil ger ingen större inverkan på bullerspridningen. Den stora förändringen vad gäller buller ligger i den naturliga trafikökningen som förväntas fram till valt prognosår, 2040.

I och med striktare riktvärden som gäller för väsentlig ombyggnad kommer 15 bostadshus att få en ljudnivå vid fasad som överskrider riktvärdet. För fastigheter som även överskrider riktvärden för inomhusmiljö och/eller vid uteplats erbjuds åtgärder för att uppfylla riktvärdena. Längs sträckan görs avsteg från riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad för samtliga fastigheter. Vagnära bullerskyddsåtgärder har utretts på ett fyra platser för att se möjligheterna att uppfylla samtliga riktvärden, men det har inte varit tekniskt möjligt att hitta ekonomiskt rimliga lösningar som ger tillräcklig dämpning för närliggande bostadsbyggnader.

I linje med direktiven i Infrastrukturpropositionen då riktvärden utomhus inte kan nås är ambitionen att riktvärde för inomhusmiljö samt för uteplats ska uppfyllas. När avsteg görs från riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad erbjuds istället åtgärder för att övriga riktvärden för inomhusmiljö samt vid uteplats ska uppnås. I aktuella fall har avsteg följt den avstegstrappa som Trafikverket antagit. För att riktvärdena inomhus och på uteplats ska innehållas föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av åtgärd för fasad för två fastigheter och vid uteplats för en fastighet. Ytterligare tre fastigheter har ingen iordningställd uteplats idag men erbjuds åtgärd då riktvärde för uteplats överskrids i attraktiva lägen vid fasaden. Tre fastigheter tangerar riktvärdet för inomhusmiljö och erbjuds fördjupad utredning av fasad, om åtgärder krävs för att riktvärdena ska uppfyllas kommer detta att erbjudas.

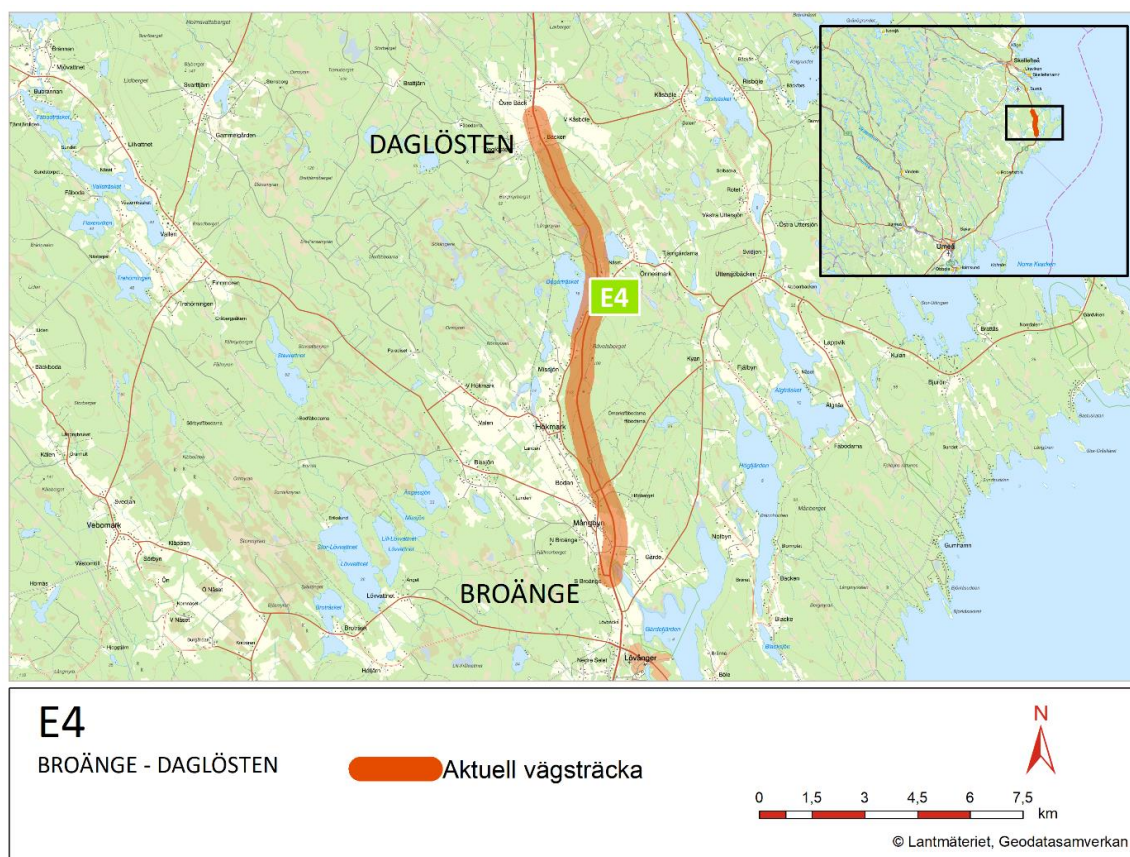
Beräkningsfall	Ekvivalent ljudnivå L_{eq24h}			Maximal ljudnivå, L_{max}	
	>55 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats	>45 dBA inomhus
Nuläge	5	1	2	0	0
Nollalternativ	10	1	2	0	0
Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	15	1	2	0	0
Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder	15	0	0	0	0

2. Bakgrund och syfte

I samband med utredning och framtagande av vägplan och miljöbeskrivning för väg E4, delen Broänge-Daglösten har en bullerutredning utförts.

Syftet med projektet är att öka trafiksäkerheten. Ombyggnationerna ska bidra till en tryggare trafikmiljö för alla trafikanter i området, såväl bosatta som pendlare och yrkesförare. Det ska bli säkrare för omkörningar och möten samt bättre möjlighet att korsa E4 då säkerhetsstandarden ökar.

Ombyggnaden hanteras i denna bullerutredning som väsentlig ombyggnad och riktvärdena för detta planeringsfall har varit vägledande i utredningen för att hitta de mest lämpade åtgärderna. Föreslagna åtgärder ska vara tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga. Syftet med denna rapport är att redogöra för konsekvenserna avseende buller för vägförslaget samt redovisa de åtgärder som föreslås.



Figur 1. Översiktskarta för projektet, aktuell vägsträckning markerad i orange.

3. Avgränsningar

Bullerutredningen avgränsas till vägplanens gräns i söder och norr. Utbredning från vägen avgränsas av att samtliga bostadshus som överskrider något riktvärde för vägförslaget har tagits med i utredningen.

Buller från all statlig infrastruktur har beaktats vid avgränsning av berörda. Detta har inneburit att förutom trafik på E4 har även vägtrafikbuller från de statliga vägarna 761, 766, 768 och 769 beaktats vid avgränsning av berörda. I start- respektive slutpunkt för

vägplanen har solfjäderseffekten tillämpats, så att fastigheter utanför planområdet som kan komma att beröras på grund av trafik på ombyggnadssträckan fångas upp.

Längs sträckan finns inga utpekade friluftsområden eller betydelsefulla fågelområden. Bebyggelsen längs sträckan bedöms heller inte som tätort med rekreationsytor och parker. Riktvärdena för dessa typer av områden hanteras därmed inte vidare i denna rapport.

Avgränsning av bullerberörda bostadshus samt verksamheter styrs av vägförslaget utan bullerskyddsåtgärder och genomförs enligt fem steg, A-E enligt Bilaga E3.10 Miljö v12.0.

- Bullerberäkning genomfördes med trafikering endast på ombyggd sträcka utan vägnära bullerskyddsåtgärder. Byggnader som beräknades få ljudnivåer över riktvärdena identifierades som bullerberörda. Både ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA och maximala ljudnivåer över 70 dBA var avgörande.

För att identifiera fler bostadshus som ej fallit ut under steg A, men som ändå beräknas få ljudnivåer över riktvärdena till följd av ombyggnationen, sammanräknades de ekvivalenta ljudnivåerna enligt följande steg:

- Beräkning av ekvivalent ljudnivå från all övrig statlig infrastruktur för valt prognosår. Beräkningen genomfördes för ett geografiskt område som var mer omfattande än det i steg A.

Infrastruktur som ersätts av ny infrastruktur tas inte med i beräkningen (t.ex. om en väg flyttas från en sträckning till en annan och den ersatta vägen rivs).

- De ekvivalenta ljudnivåerna i steg A och steg B summerades logaritmiskt.
- Kontroll av byggnader utöver de som identifierats i steg A. Nivåerna enligt steg B jämfördes med nivåerna enligt steg C. Byggnader där C-nivån var $\geq 2,0$ dB högre än B-nivån och samtidigt överskred 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad identifierades som bullerberörd.
- En kontroll av utfallet av bullerberörda fastigheter utfördes. Där enstaka bostadshus i anslutning till fastigheter vars övriga bostadshus fallit ut som berörda lades till då de bedömdes rimliga att inventera.

Efter att fältinventeringar genomförts på de bostäder som identifierades som bullerberörda har placering av uteplats noterats, samt fasadens ljudisolering bedömts mer i detalj, genom okulär besiktning och beräkning.

3.1. Berörda fastigheter

Beräkning enligt A visar att 15 bostadshus är direkt bullerberörda till följd av trafiken på ombyggnadssträckan. Inga ytterligare fastigheter har tillkommit i steg B-D. Längs sträckan finns inga berörda skolor, förskolor eller vårdinrättningar.

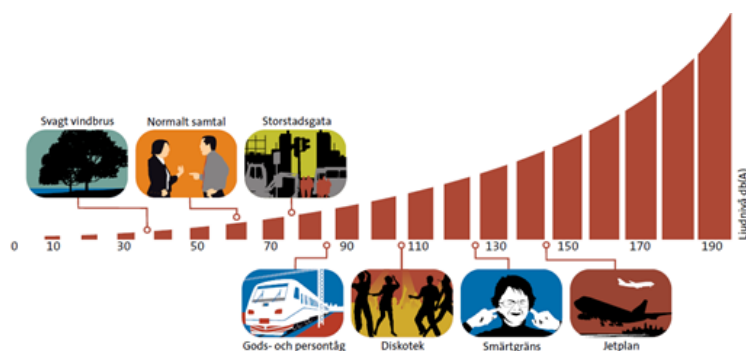
Samtliga bullerberörda byggnader tillsammans med tillhörande uteplatser redovisas på översiktskarta i bilaga 2. Bullerberörda bostadshus som är direkt bullerberörda av planförslaget visualiserade i röd färg. Byggnader som vid inventering identifierats som icke bostadshus, t.ex. garage, uthus visualiseras med grön färg.

Bullerberörda fastigheter redovisas i fastighetsförteckningen, under flik 4.

Dimensionering av åtgärder utgår från den sammanvägda ekvivalenta ljudnivån respektive den mest dominerande ljudkällan för maxnivåerna. I detta fall styrs maxnivåerna av väg E4 som är den mest ljudalstrande vägen på sträckan.

4. Bedömningsgrunder

4.1. Riktvärden



Figur 2. Illustration av olika ljud som kan förekomma i vår vardag

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

Ombyggnaden av E4, delen Broänge-Daglösten faller under planeringsfallet väsentlig ombyggnad av infrastruktur. 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.

Nedanstående värden, se tabell 1, är en konkretisering av infrastrukturpropositionen och 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. Endast riktvärden som är aktuella i denna utredning redovisas. För att se samtliga riktvärden som tillämpas av Trafikverket vid olika planeringsfall se TDOK 2014:1021.

Tabell 1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från vägtrafik, urval av värden aktuella för denna utredning.

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , utomhus	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats	Maximal ljudnivå, L_{max} utomhus på uteplats	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} inomhus	Maximal ljudnivå, L_{max} inomhus
Bostäder ^{1 2}	55 dBA ³	55 dBA	70 dBA ⁴	30 dBA	45 dBA ⁵

¹ Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad.

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

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

⁴ Om ljudnivån överskrider bör den inte överskridas med mer än 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid (06-22).

⁵ Avser ljudnivåer nattetid (22-06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt.

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

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

4.2. Principer för övervägande om skyddsåtgärder

Riktvärdena enligt tabell 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 samtliga riktvärden ska innehållas.

Om det i enskilda fall inte bedöms som tekniskt 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, avstegstrappan är hämtad från Trafikverkets handledning, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2016:0246. Överväganden genomförs utifrån en helhetsbedömning som omfattar både inom- och utomhusmiljön. Trafikverket har som krav att bostadshusen uppfyller en miniminivå i form av utförande och underhåll. Detta innebär tex att bostadsbyggnaderna som är berättigad till åtgärd ska vara vinterbonade samt ha vatten och avlopp indraget för att kunna nyttjas året runt.

- **Riktvärden uppnås:** Utför åtgärder så att samtliga riktvärden innehålls.
- **Avsteg 1:** Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan. Det vill säga alla riktvärden inomhus och på uteplats/skolgård klaras samt riktvärde utomhus vid fasad på plan 1 klaras.
- **Avsteg 2:** Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad vid markplan. Det vill säga alla riktvärden inomhus och på uteplats/skolgård klaras.
- **Avsteg 3:** Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats/skolgård. Det vill säga alla riktvärden inomhus klaras.
- **Avsteg 4:** Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus, dock får högsta acceptabla ljudnivå enligt nedan inte överskridas.

Högsta acceptabla ljudnivå vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad.

Ljudnivå i bostäder och vårdlokaler inte överskrida $L_{\max}$ 50 dBA respektive L_{eq24h} 40 dBA inte får överskridas. För utomhusmiljö gäller 65 dBA ekvivalent ljudnivå på uteplats och skolgård. Överskridanden få endast ske om fastighetsägaren tackat nej till förvärv eller annan erbjuden åtgärd.

5. Beräkningsförutsättningar

5.1. Beräkningsmodell

Bullerberäkningarna har utförts enligt Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, Statens naturvårdsverk (SNV) rapport 4653. Bullerberäkningarna har genomförts i

programmet Soundplan 7.4. I beräkningsprogrammet har en tredimensionell bild av området byggts upp av bland annat terrängdata (nationella höjddatabasen och projekterad väg) och byggnader.

Beräkningsmodellen är avsedd att användas för fysisk planering samt vid planering av bullerreducerande åtgärder. Gällande riktvärden förutsätter att ljudnivån beräknas enligt den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik. Samtliga uppgifter om ljudnivåer avser frifältsvärden, det vill säga utan inverkan av reflexer i den egna fasaden, eftersom även riktvärdena avser frifältsvärden.

Riktvärdet för maximal ljudnivå får överskridas 5 gånger per natt (22-06) varför den redovisade ljudnivån är beräknad för den sjätte mest bullrande fordonspassagen. Ekvivalent ljudnivå är ett medelvärde för all trafik under ett årsmedeldygn.

Bullerberäkning utförs för både ekvivalent och maximal ljudnivå för nuläge, nollalternativ och vägförslag med och utan åtgärder. Nollalternativet innebär att inga åtgärder utförs förutom löpande underhåll och att man har en naturlig trafikökning med tiden. Redovisning samt bedömning av åtgärdsbehov avser buller från all statlig infrastruktur i projektets närhet.

Projektet har valt att sätta prognosåret till 2040. Ekvivalent och maximal ljudnivå från vägtrafik har beräknats vid fasad¹ för samtliga våningsplan, samt på 2 meters höjd över mark inom hela området². Ljudnivå vid uteplats är beräknat på höjden 1,5 meter vilket representerar en person som sitter ner. Läge för befintlig uteplats har inventerats i fält.

5.2. Beräkningsfall

Beräkningarna har utförts enligt fyra beräkningsfall enligt nedan:

Nuläge omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur. Hastigheter och trafikmängder enligt tabell 2. Ljudnivå inomhus samt vid uteplats har beräknats med hjälp av underlag inhämtat vid inventering.

Nollalternativ är ett framtida scenario utan föreslagen ombyggnad av väg E4.

Nollalternativet omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur. Hastigheter och trafikmängder enligt tabell 2. Ljudnivå inomhus samt vid uteplats har beräknats med hjälp av underlag inhämtat vid inventering.

Planförslag är ett framtida scenario med föreslagen ombyggnad av väg E4. Planförslaget omfattar trafik på ny och befintlig statlig infrastruktur. Hastigheter och trafikmängder enligt tabell 2. Ljudnivå inomhus samt vid uteplats har beräknats med hjälp av underlag inhämtat vid inventering.

Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder är utförd med samma beräkningsförutsättningar som beräkningsfallet Planförslag. Bostadshusens ljudisolerande förmåga samt ljudnivå på uteplats har justerats utifrån föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

5.3. Terrängmodell

Terrängmodellen som använts för bullerberäkningarna baseras på samma terrängdata som vägprojekteringen. Tillämpad terrängmodell baseras på inmätta höjder i form av laserscanning och projekterad väglinje med tillhörande trådmodell för vägområdet. För nuläge och nollalternativ har befintlig väglinje hämtats från fastighetskartan och lagts på terrängmodellen från laserscanningen.

¹ Beräkning med 3 reflexer.

² Beräkning med 0 reflexer.

5.4. Fastigheter, byggnader, vägar

Underlag i form av befintliga vägar, fastigheter och byggnader har hämtats från fastighetskartan. 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. Längs med aktuell sträcka finns inga skolor, vårdinrättningar eller verksamheter som omfattas av riktvärdena. Samtliga berörda är bostadsfastigheter med enfamiljshus.

5.5. Marktytor

Marktyper har hämtats från fastighetskartan. Vattenytor, vattendrag och vägar klassificerats i beräkningsmodellen som hård mark, med reflektionstal 1 medan övrig mark klassificeras som mjuk mark, reflektionstal 0. Ju högre reflektionstal desto mer reflekterande yta vilket ger en ökad bullerspridning.

5.6. Trafikering

Siffror för trafikmängd och andel tung trafik i nuläge, nollalternativ och planförslag har tagits fram av Sweco. Trafikberäkningarna baseras på trafikmätningar och har räknats upp med hjälp av trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar för 2016-2040-2060, version 200615. Uppräknade trafikmängder redovisas nedan. För nuläge och nollalternativ har skyltad hastighet, hämtats från Trafikverkets databas NVDB (Nationell VägDataBas).

I nuläget är hastigheten på E4:an till övervägande del 90 km/h. I planförslaget dimensioneras vägutformningen för hastigheten 110 km/h, tung trafik 90 km/h, dimensionerande hastighet har använts för hela sträckan i bullerberäkningarna. Framtida skyltad hastighet för sträckan kommer att beslutas av Länsstyrelsen.

Trafikmängderna är avrundade till jämna femtal. Tunga fordon antas hålla en hastighet om max 90 km/h efter ombyggnad, se tabell 2.

Tabell 2. Årsdygnstrafik (ÅDT), andel tunga fordon, skyltad hastighet för aktuell vägsträcka.

Vägavsnitt (Mätår)	Nuläge (2021)			Nollalternativ (2040)			Planförslag (2040)		
	ÅDT	Andel tunga fordon (%)	Skyltad hastighet (km/h)	ÅDT	Andel tunga fordon (%)	Skyltad hastighet (km/h)	ÅDT	Andel tunga fordon (%)	Skyltad hastighet (km/h)
E4 Broänge-Daglösten (2019)	4216	23%	90	4705	25%	90	4705	25%	110 (90)
Väg 761 (2011)	62	12%	70	69	13%	70	69	13%	70
Väg 766 (2011)	153	6%	70	169	6%	70	169	6%	70
Väg 769 (2011)	245	8%	70	270	8%	70	270	8%	70
Väg 768 (2011)	441	6%	70	453	7%	70	453	7%	70

5.7. Fasaders ljudisolering

För att fastställa om fasadåtgärder erfordras för att riktvärden inomhus inte ska överskridas har samtliga byggnader som i beräkningen överskrider riktvärde vid fasad om 55 dBA inventerats. En yttre inventering har utförts där kunskap om befintliga fasadväggar, friskluftsventiler och fönster inhämtats. Utifrån den inhämtade kunskapen om respektive byggnad har ett värde på ljudreduktion beräknats och sedan legat till grund för beslut om fastighetsnära bullerskyddsåtgärder behöver vidtas för att riktvärden inomhus inte ska överskridas. Vid bedömning av fasaden ljudreduktion används termen C som representerar ljudspektrat från vägtrafik i hög hastighet.

I ett inledande skede har en yttre inventering utförts i enlighet med råd i slutrapport Fasadåtgärder som bullerskydd¹. Utan att gå in i huset har ytterväggen värderats utifrån utvecklingsprojektets Bilaga 7 (Ljudreduktion i väggar – 6 typväggar), fönster har klassats som antingen ”Kopplade fönster med 1+1 glasning”, ”Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta” eller ”Kopplade fönster med 1+2 glasning” och eventuella synliga friskluftsventiler har noterats. Ljudisoleringsvärden enligt tabell 3.

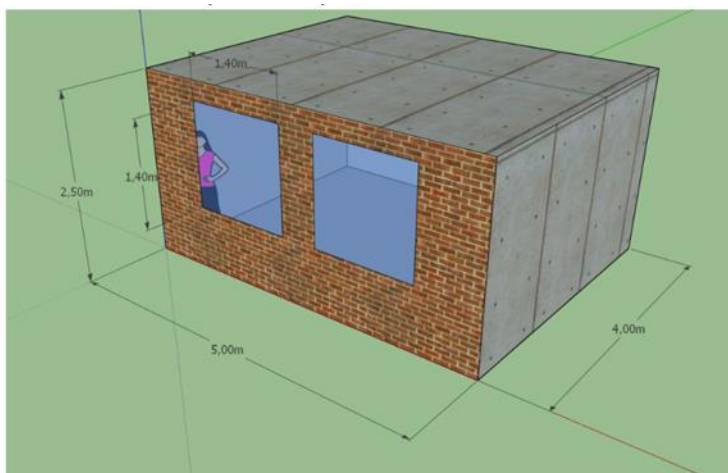
Tabell 3. har använts i beräkning av resulterande ljudreduktion.

Väggtyp	R'_{w+C}
Enkel trävägg	37 dB
Medelbra trävägg	43 dB
Trästomme, väl tilläggsisolerad	48 dB
Lättbetong	43 dB
Tegelfasad	49 dB
Tung fasad	54 dB
Fönstertyp	
Kopplade fönster med 1+1 glasning	28 dB
Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta	32 dB
Kopplade fönster med 1+2 glasning	34 dB
Ventiltyp	$D_{n,e,W+C}$
Fönsterventil	34 dB
Väggventil	32 dB

Observera att värdet i tabell 3 visar R'_{w+C} som avser vägt fältreduktionsstal för ett byggnadselement. För ventiler används vägd ljudnivåskillnad $D_{n,e,W+C}$. $D_{nT,w+C}$, är ljudnivåskillnaden i den sammansatta konstruktionen. R'_{w+C} , respektive $D_{n,e,W+C}$, används för att beräkna $D_{nT,w+C}$.

Utifrån den insamlade informationen har fasadens totala ljudreduktion av buller från vägtrafik i hög 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 3.

¹ Fastigheterna har inventerats med avseende på fasadens ljudisolering enligt de råd som redovisas i *Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2018:142.*



Figur 3. Antagna mått på rum och fönster i förenklad beräkningsmetod.

I de fall där den utvändiga inventeringen inte bedömts tillräcklig för att kunna dra slutsatser gällande åtgärdsbehov, alternativt effekt av åtgärder, ska en fördjupad utredning utföras. Detta gäller i huvudsak de fall där beräknade ljudnivåer inomhus ligger nära riktvärdet eller där beräkningarna visar att riktvärden inomhus kan komma att överskridas trots att åtgärder på fönster och friskluftsventiler utförs. Den fördjupade utredningen kommer att utföras i kommande skeden på grund av att pandemin begränsat möjligheten att få tillträde till fastigheterna.

Vid den fördjupade utredningen inhämtas kunskap om befintliga väggar, friskluftsventiler och fönster. Storlek på rum, väggar och fönster mäts upp. Ljudreduktion i respektive fasadelement uppskattas utifrån erfarenhetsvärden. Mätning av fasadens ljuddämpande förmåga utförs med hjälp av högtalare som placeras i anslutning till fasaden.

Ljudnivåskillnad mellan ute- och inomhusnivå beräknas som $D_{nT,w}+C$ eftersom ljudkällan är vägtrafik > 80 km/h. $D_{nT,w}+C$ beskriver 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.

Om beräknade inomhusnivåer överskrider ett eller flera riktvärden erbjuds åtgärder för att förbättra fasadens sammanlagda ljudreduktion. Redovisade åtgärder är dimensionerade för att riktvärdet inomhus ska uppfyllas.

5.8. Utvändig inventering

Följande fastigheter har utvändigt inventerats och projekterats enligt den förenklade metoden:

- ÖNNESMARK 5:13
- ÖNNESMARK 5:14
- ÖNNESMARK 5:15
- ÖNNESMARK 5:16
- ÖNNESMARK 5:7
- BROÄNGE 1:12
- BROÄNGE 1:17
- BROÄNGE 1:7
- BROÄNGE 1:8
- BROÄNGE 10:1
- BROÄNGE 6:1
- HÖKMARK 8:5, 2 byggnader
- HÖKMARK 8:7
- MÅNGBYN 5:7

Ytterligare tre byggnader på fastigheterna, Mångbyn 5:7, Mångbyn 4:2 och Hökmark S:2, har besökts men då det kunde konstateras att byggnaderna inte var bostadshus har de inte utretts vidare.

Beräkningsmodellen har uppdaterats med tillkommande uppgifter från inventeringen och nya beräkningar har utförts. I bullerberäkningen har samtliga uteplatser beräknats. Vid bedömning av åtgärdsbehov har sedan den uteplats som i fält bedömts som primär, vid respektive fastighet, utvärderats. Placering av uteplatser på berörda fastigheter redovisas i kartbilagorna.

Den yttre inventeringen visar att tre fastigheter har en beräknad ekvivalent ljudnivå inomhus som tangerar riktvärdet, 30 dBA. För att säkerställa att dessa fastigheter inte är i behov av åtgärd kommer en fördjupad inventering, enligt ovan, att utföras inför framtagande av granskningshandling. Fastigheter som berörs av denna extra inventering är Önnesmark 5:13, Önnesmark 5:16 samt en av byggnaderna på Hökmark 8:5.

6. Samhällsekonomi

Omfattningen av skyddsåtgärder ur ett samhällsekonomiskt perspektiv avvägs mot kostnad och nytta (samhällsekonomisk effekt). De samhällsekonomiska effekterna av åtgärderna har bedömts med hjälp av Trafikverkets excelverktyg VägBUSE_2020 version 1.0. Genom att jämföra kostnaden för åtgärden inklusive framtida drift och underhåll med den samhällsnytta man får (bättre ljudmiljö, antal som ges dämpning etc) fås en så kallad nettonuvärdeskvot (NNK) fram. Kvoten illustrerar vinsten/förlusten för varje investerad krona. Dvs om $NNK = < 0$ är åtgärden inte samhällsekonomisk, då kostnaden överskrider nyttan om $NNK = > 0$ är samhällsnyttan positiv och åtgärder kan motiveras. Ibland ställs krav på att NNK ska överskrida ett visst värde för att åtgärden ska utföras, Trafikverket har tagit ett internt beslut om att åtgärder med en NNK ner till -0,3 ska bedömas som ekonomiskt rimliga att utföra.

Samhällsnyttan är större vid dämpning i de högre ljudintervallen vilket innebär att man får en större samhällsekonomisk effekt av att dämpa ljudnivån från 65 dBA till 60 dBA än från 60 dBA till 55 dBA.

Utredda åtgärder i anslutning till vägen har bedömts ur ett samhällsekonomiskt och ”ekonomist rimligt” perspektiv för att se vilka åtgärder som kan fastställas i planen. Fastighetsnära åtgärder som krävs för att uppfylla riktvärden för inomhusmiljö samt vid uteplats har bedömts som ekonomiskt rimliga för samtliga berörda fastigheter.

7. Resultat

Resultat från bullerberäkningarna finns redovisade som ljudutbredningskartor, se bilaga 3-6. Då inga vägnära åtgärder föreslås längs sträckan redovisas inga utbredningskartor för beräkningsalternativet *Planförslag med åtgärder*.

Beräknad ljudnivå vid fasad för de enskilda fastigheterna samt åtgärdsförslag redovisas i Bullertabell, bilaga 1 till denna rapport. Den ekvivalenta ljudnivån avser den sammanvägda nivån för all statlig infrastruktur.

För den ekvivalenta ljudnivån redovisas den sammanvägda ljudnivån för vägtrafik på samtliga statliga vägar och benämns hädanefter endast ekvivalent ljudnivå. Beräknad ljudnivå redovisas för nuläge, nollalternativ och planförslag utan och med åtgärder.

7.1. Nuläge

I nuläget berörs närliggande fastigheter av höga ljudnivåer från trafiken på väg E4. Fem fastigheter beräknas ha en ekvivalent ljudnivå över 55 dB(A) vid fasad. Inga bullerdämpande åtgärder har utförts längs sträckan inom ramen för det nationella bullerprojektet.

7.2. Nollalternativ

Nollalternativet innebär att ingen ombyggnation av vägen utförs utan att endast löpande underhåll görs. En naturlig trafikökning förväntas dock att ske med tiden vilket innebär att störningen kommer öka. Förändringen är liten och långsam. För prognosåret 2040 tillkommer det fem fastigheter i förhållande till nuläget som har en ekvivalent ljudnivå vid fasad som överskrider 55 dB(A).

7.3. Planförslag

Med planförslaget exponeras 15 bostadshus för en ljudnivå som överskrider något av de gällande riktvärdena om inga bullerskyddsåtgärder utförs. Det är främst den ekvivalenta ljudnivån som överskrider riktvärdena utomhus, inomhus, samt vid uteplats. Skillnaden mot nollalternativet är att ombyggnaden möjliggör en höjning av hastigheten på sträckan vilket bidrar till en högre bullernivå.

Tabell 4. Sammanställning av bullerberörda bostadshus som överskrider riktvärdena

Beräkningsfall	Ekvivalent ljudnivå L_{eq24h}			Maximal ljudnivå, L_{max}	
	>55 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats	>45 dBA inomhus
Nuläge	5	1	2	0	0
Nollalternativ	10	1	2	0	0
Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	15	1	2	0	0
Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder	15	0	0	0	0

8. Åtgärder

För samtliga bullerberörda bostadshus har vägnära samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder övervägts. Överväganden är baserade på resultatet från de bullerberäkningar som genomförts enligt planförslaget.

Åtgärder för bullerdämpning kan utföras antingen i anslutning till källan, vägnära åtgärder eller i anslutning till mottagaren, fastighetsnära åtgärder. Vilken typ av åtgärd som kan bli aktuell beror dels av ljudnivåerna dels av hur tät bebyggelsen är samt vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Vid gles bebyggelse är det vanligare med fastighetsnära åtgärder medan man i samhällen med tätare bebyggelse får en större effekt av vägnära bullerskyddsåtgärder. Vanligt är också en kombination av de två typerna, exempelvis för att klara riktvärden för inomhusnivå på övre våningsplan.

8.1. Vägnära 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 vägområdet. Drift och underhåll sköts av Trafikverket om inte annat överenskommits. Exempel på vägnära åtgärder är bullerskyddsvallar och längre bullerskyddsskärmar.

Åkermark har ett högt naturvärde i Västerbottens kustlandskap och därför har stor vikt lagts vid bedömning av markintrång och påverkan på landskapsbild i förhållande till den effekt som åtgärden har. Vägnära åtgärder har utretts för de bostadsfastigheter som överskrider riktvärde vid fasad i markplan. Dimensionering på utredda vägnära åtgärder har utgått från att uppfylla riktvärde vid fasad i markplan.

Längs denna stäcka föreslås inga vägnära åtgärder då utredningen visar att det inte är tekniskt möjligt att utföra åtgärder med god bullerdämpning som är ekonomiskt rimliga.

8.2. Fastighetsnära åtgärder

Där det finns stora konflikter med andra intressen och/eller med väganläggningen eller där det inte bedöms som ekonomiskt rimligt att utföra åtgärder i anslutning till vägen har istället fastighetsnära åtgärder utretts för att riktvärden för inomhusmiljö samt uteplats ska uppfyllas. Fastighetsnära åtgärder kan även utföras som komplement till vägnära åtgärder för att t ex uppfylla riktvärden för inomhusmiljö på övre våningsplan.

Fastighetsnära åtgärder 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, vid mycket höga ljudnivåer kan även befintlig vägg förstärkas samt lokala åtgärder för uteplats.

8.3. Utredda åtgärdsförslag

Ett antal vägnära bullerskyddsåtgärder har utretts och bedömts utifrån teknisk byggbarhet och ekonomisk rimlighet. Samtliga åtgärder inom vägområdet har bedömts utifrån om de är tekniskt rimliga, om de leder till markintrång, försämrar landskapsbilden, är möjliga med avseende på markförhållanden, kostnader etc. Därefter har en samlad bedömning genomförts.

Bullervall km 0/-440 – 0/000

Söder om Mångbyån ligger fem fastigheter som överskrider gällande riktvärde fasad. Två av fastigheterna överskrider endast riktvärdet på övre plan. Bostadsbyggnaderna ligger 120-150 meter från vägen och högre upp i terrängen. Terrängförhållandena innebär att en vägnära åtgärd behöver vara minst 3 meter hög för att ge märkbar dämpning (minst 3 dB). En vall med längden 440 m har utretts söder om korsningen till väg 768. Åtgärden ger dämpning för främst de tre sydligaste fastigheterna, främst i markplan. Då dessa fastigheter endast marginellt överskrider gällande riktvärden bedöms det dock inte som miljömässigt motiverat att ta aktiv åkermark i anspråk för att anlägga vällen. Samtliga fastigheter har uteplats i skyddat läge och uppfyller gällande riktvärden för inomhusmiljö. Inga åtgärder föreslås och avsteg görs från riktvärde utomhus vid fasad.

Bullervall km 0/600 – 0/700

För fastigheten Broänge 6:1 har en bullervall utretts. En vall med höjden 3 meter och längden 100 meter skulle ge dämpning så att samtliga riktvärden uppfylls för fastigheten. Utformningen på vällen innebär ett intrång på åkermark samt i en registrerad fornlämning, på grund av dessa konflikter bedöms vällen inte vara miljömässigt motiverad för endast en fastighet. Att ersätta vällen med en skärm som ger mindre markintrång bedöms inte som ekonomiskt rimligt varför fastigheten istället erbjuds åtgärder för fasad för att riktvärden för inomhusmiljö ska uppfyllas. Fastigheten har ingen iordningställd uteplats men fastigheten erbjuds åtgärd för uteplats för att kunna skapa ett dämpat område på tomten för utevistelse. Avsteg görs från riktvärde utomhus vid fasad.

Bullerskärm km 0/610 – 0/670

För fastigheten Mångbyn 5:7 har en bullerskärm utretts i anslutning till vägen då utrymmet mellan väg och bostadsbyggnad inte ger plats för en vall. För att ge märkbar dämpning (minst 3 dB) krävs att skärmen är tre meter hög och 60 meter lång. Med denna begränsade dämpningseffekt uppfyller skärmen inte kravet på att vara samhällsekonomiskt lönsam, då nyttan är alltför låg i förhållande till kostnaden. För att nå riktvärde vid fasad i markplan krävs att skärmen är sex meter hög och 75 meter lång vilket inte bedöms som tekniskt eller ekonomiskt rimligt att utföra. Fastigheten erbjuds åtgärder för fasad för att uppfylla riktvärden för inomhusmiljö. Vid inventering kunde ingen iordningställd uteplats identifieras men fastigheten erbjuds åtgärd för uteplats för att kunna skapa ett dämpat område på tomten för utevistelse. Avsteg görs från riktvärde utomhus vid fasad.

Bullervall km 7/800 – 8/300

I norra delen av sjön Degerträsket ligger fem fastigheter som beräknas att överskrida gällande riktvärde vid fasad efter ombyggnad av E4. Åtgärd i form av bullervall har utretts på sträckan. Då vägen går på bank krävs att vallen har en höjd på ca 5 meter över mark för att ge effektiv dämpning. På grund av terrängförhållandena med en brant sluttning ner mot fastigheterna bedöms det som tekniskt komplicerat att anlägga en vall på sträckan. Parallellt med E4 kommer en ny ersättningsväg att anläggas, vid anläggande av en bullervall skulle ersättningsvägen behöva förskjutas närmare bostadsfastigheterna vilket leder till ökat markintrång. Genom att inte anlägga en bullervall skapas istället förutsättningar för att befintlig trädridå mellan väg och byggnader kan bevaras. Avsteg görs från riktvärde vid fasad för de fem fastigheterna. Fastighetsnära åtgärder för uteplats föreslås en fastighet för att riktvärden ska uppfyllas. Övriga fastigheter har uteplats i skyddat läge, samtliga fastigheter uppfyller riktvärden för inomhusmiljö utan åtgärder.

8.4. Slutliga förslag/erbjudanden

Föreslagna åtgärder redovisas för varje enskild fastighet i bilaga 1, Bullertabell. Byggnader som föreslås åtgärder markeras även på plankarta. För samtliga bullerberörda fastigheter görs avsteg från riktvärde vid fasad, 55 dBA ekvivalent ljudnivå då det inte bedöms som tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt att utföra skyddsåtgärder i anslutning till vägen.

För att riktvärdena inomhus och på uteplats ska innehållas föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av åtgärd för fasad för två fastigheter och uteplats för en fastighet. Ytterligare tre fastigheter har ingen iordningställd uteplats idag men erbjuds åtgärd då riktvärde för uteplats överskrids i attraktiva lägen vid fasaden. Tre fastigheter tangerar riktvärdet för inomhusmiljö och erbjuds fördjupad utredning i det fortsatta arbetet med vägplanen, om åtgärder krävs för att riktvärdena ska uppfyllas kommer detta att erbjudas.

Sammantaget bedöms konsekvenserna som måttliga vid de flesta bostadshusen då riktvärden för inomhusmiljö samt uteplats innehålls men riktvärde 55 dBA vid fasad överskrids.

9. Källförteckning

Regeringen, Infrastrukturpropositionen 96/97:53

TDOK 2014:1021, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Version 2.0

Ljudreduktion i väggar – 6 typväggar, bilaga 6B till slutrapport Ådalsbanan – behov av kompletterande fasadåtgärder, Dnr: TRV 2012/91478

Beräkningsark förenklad projektering – Bilaga 14B till slutrapport Ådalsbanan – behov av kompletterande fasadåtgärder, Dnr: TRV 2012/91478

Väg-BUSE version 4.0, Trafikverket 2016-04-12



TRAFIKVERKET

Trafikverket, Box 809, 971 25 Luleå. Besöksadress: Sundsbacken 2-4, 972 42 Luleå.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243-795 90

www.trafikverket.se