

Rapport bullerutredning Norrbotniabanan, Skelleftebanan

Skellefteå kommun, Västerbottens län

Järnvägsplan NBK105, 2024-10-01



Trafikverket

Postadress: Box 809, 971 25 Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Rapport bullerutredning

Författare: WSP

Dokumentdatum: 2024-10-01

Ärendenummer: TRV 2023/120615

Uppdragsnummer: 182567

Kontaktperson: Sofia Hörnblad Klug, Trafikverket

Innehåll

1. SAMMANFATTNING	5
2. INLEDNING	6
2.1. Bakgrund och uppdrag	6
2.2. Syfte	7
2.3. Förutsättningar och avgränsningar	7
2.4. Områdesbeskrivning	8
3. ALLMÄNT OM BULLER – TERMER OCH DEFINITIONER.....	9
3.1. Buller	9
3.2. Ljudtrycksnivå, decibel, frekvens och A-vägning	9
3.3. Ekvivalenta och maximala ljudnivåer	10
3.4. Frifältsvärde vid fasad	11
3.5. Ljudreduktion i fasad	11
4. BEDÖMNINGSGRUNDER	13
4.1. Åtgärdsnivåer vid befintlig infrastruktur - Nuläge och nollalternativ	13
4.2. Ombyggnation av infrastruktur - Planförslag	14
4.3. Definitioner tillhörande gällande riktvärden	15
4.4. Avsteg	16
5. METODIK	17
5.1. Bullerutredning vid utformning av planförslag	17
Avgränsning av bullerberörda byggnader	17
Avgränsning av bullerberörda områden	19
5.2. Utredning av bullerskyddsåtgärder	19
5.3. Fältinventering av byggnader	19
6. BERÄKNING AV TRAFIKBULLER.....	22
6.1. Förutsättningar och antaganden	22

6.2. Beräkningsnoggrannhet	22
6.3. Underlag	22
7. RESULTAT	25
7.1. Kommentarer	25
Nuläge och nollalternativ	25
Planförslag	25
Planförslag med åtgärdsförslag	25
7.2. Jämförelse mellan beräkningsfall	26
8. ÖVERVÄGANDE AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER	26
8.1. Åtgärdskostnader	28
8.2. Utredda områden och föreslagna bullerskyddsåtgärder	29
Delområde 1, Degerbyn	29
Delområde 2, Stadsgårdarna	31
Delområde 3, Medle	32
Delområde 4, Slind	35
Delområde 5, Klutmark	37
Delområde 6, Gråberg	39
Delområde 7, Krångfors	41
Delområde 8, Södra Grundfors	44
Delområde 9, Rönjoret	47
Övriga bostadsområden	49
9. BULLERBERÖRDA OMRÅDESTYPER	50
9.1. Friluftsområden	50
9.2. Parker och rekreationsområden	50
10. SLUTSATSER	51
11. BILAGOR	57

1. Sammanfattning

Trafikverket arbetar för att ta fram Norrbotniabanans järnvägsplan för sträckan mellan Skellefteå och Luleå. Planen är ännu inte klar. Därför leds trafiken från Norrbotniabanan tillfälligt ut på Skelleftebanan. I samband med detta byggs Södra Grundfors mötesstation för tågmöten. Därmed omfattas Skelleftebanan i kategorin för väsentlig ombyggnad av infrastruktur på grund av ökat buller i samband med ökning av trafikmängd.

Utbyggnaden av mötesstationen i Södra Grundfors kommer att medföra att trafiken på sträckan ökar. I denna rapport redovisas den bullerutredning som är utförd inom järnvägsplan Södra Grundfors Mötesstation och bullerpåverkan kopplad till ökningen av trafik och påverkan av befintlig ljudmiljö för sträckan mellan Degerbyn och Röjnoret.

I bullerutredningen har dygnsekvivalenta och maximala ljudnivåer från spår- och vägtrafik tagits i beaktande för tre olika situationer: Nuläge år 2024, Nollalternativ år 2040 och Planförslag år 2040 med tillkommande trafik från Norrbotniabanan. Nollalternativet innebär att tillkommande trafik från Norrbotniabanan inte är med men att vägtrafiken ökar enligt prognos för år 2040. De bostadshus¹ som med hjälp av solfjädermetoden för planförslaget erhåller beräknade ljudnivåer över gällande riktvärden som anges i Trafikverkets riktlinje *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg* (TDOK 2014:1021) definieras som bullerberörda i planen.

För hela sträckan inklusive planområde Södra Grundfors Mötesstation beräknas 135 byggnader vara bullerberörda i samband med ökning av trafik på Skelleftebanan. Två av dessa byggnader är skolor och resten är bostäder. Mötesstationen är enbart en liten del av utredningen och 3 av de bullerberörda byggnaderna är kopplade till planområdet.

När trafikbuller åtgärdas är det oftast mest effektivt att åtgärda nära ljudkällan. I enlighet med Trafikverkets handledning ska bullerskyddsåtgärder utredas för samtliga bullerberörda bostadshus. Vid genomförande av åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer under gällande riktvärde bör inriktningen vara att riktvärdena inomhus inte överskrids. Om järnvägsnära åtgärd inte visat sig vara effektiv eller om den visats vara olönsam föreslås istället fastighetsnära åtgärder i de fall där det visat sig behövas för att uppfylla gällande riktvärden inomhus eller på uteplats.

Vidare utredning kommer att visa behov av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

¹ Definition 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.

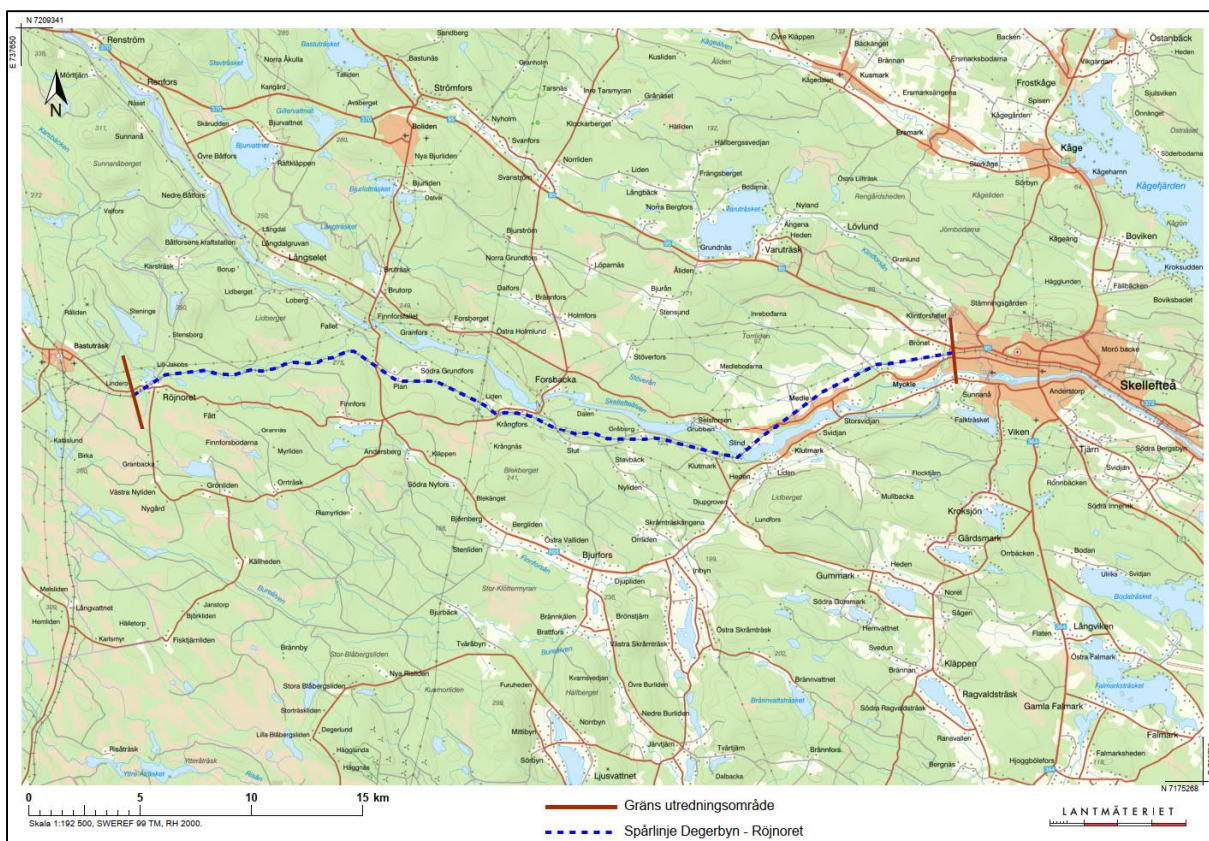
2. Inledning

2.1. Bakgrund och uppdrag

Skelleftebanan går mellan Bastuträsk och Skelleftehamn. Den är 63 kilometer lång och trafikeras idag av godstrafik. I dagsläget finns en mötesstation längs sträckan, Finnforsfallet, men den är endast 390 meter lång och är i dåligt skick vilket gör att den inte nyttjas för tågmöten.

Innan Norrbotniabanan färdigställts mellan Skellefteå och Luleå kommer Skelleftebanan att användas som omledningssträcka till Stambanan och nyttjas för trafikering ut till Skelleftehamn. För att klara det ökade kapacitetsbehovet behövs en ny mötesstation, som ersätter Finnforsfallet, anläggas på Skelleftebanan. Lämpligast placering efter genomförd förstudie har värderats till Södra Grundfors.

På grund av detta faller planen för Skelleftebanan in i kategorin för väsentlig ombyggnad av infrastruktur på grund av ökat buller i samband med ökning av trafikmängd. I denna rapport behandlas påverkan avseende buller kopplat till ökningen av trafik och påverkan på den befintliga sträckan mellan Degerbyn och Röjnoret. Uppdraget ingår som en del i planarbetet för byggnationen av södra Grundfors Mötesstation, NBK105 och miljökonsekvensbeskrivning (MKB).



Figur 1. Utredd järnvägssträcka mellan Degerbyn och Röjnoret, NBK105.

I utredningen har ljudutbredningskartor och beräknade ljudnivåer vid husfasad för ekvivalent och maximal ljudnivå tagits fram. Detta har gjorts för att bedöma vilka områden och byggnader längs järnvägssträckningen som påverkas av ljudnivåer över gällande riktvärden enligt Trafikverkets riktlinjer för buller och vibrationer. När dessa områden identifierats har lämpliga åtgärdsförslag tagits fram. Åtgärdsförslag som övervägts har varit både järnvägsnära, såsom skärmar och vallar, och åtgärder på bostadsfastigheterna såsom nya fönster och tilläggsisolering och lokal skärmning av

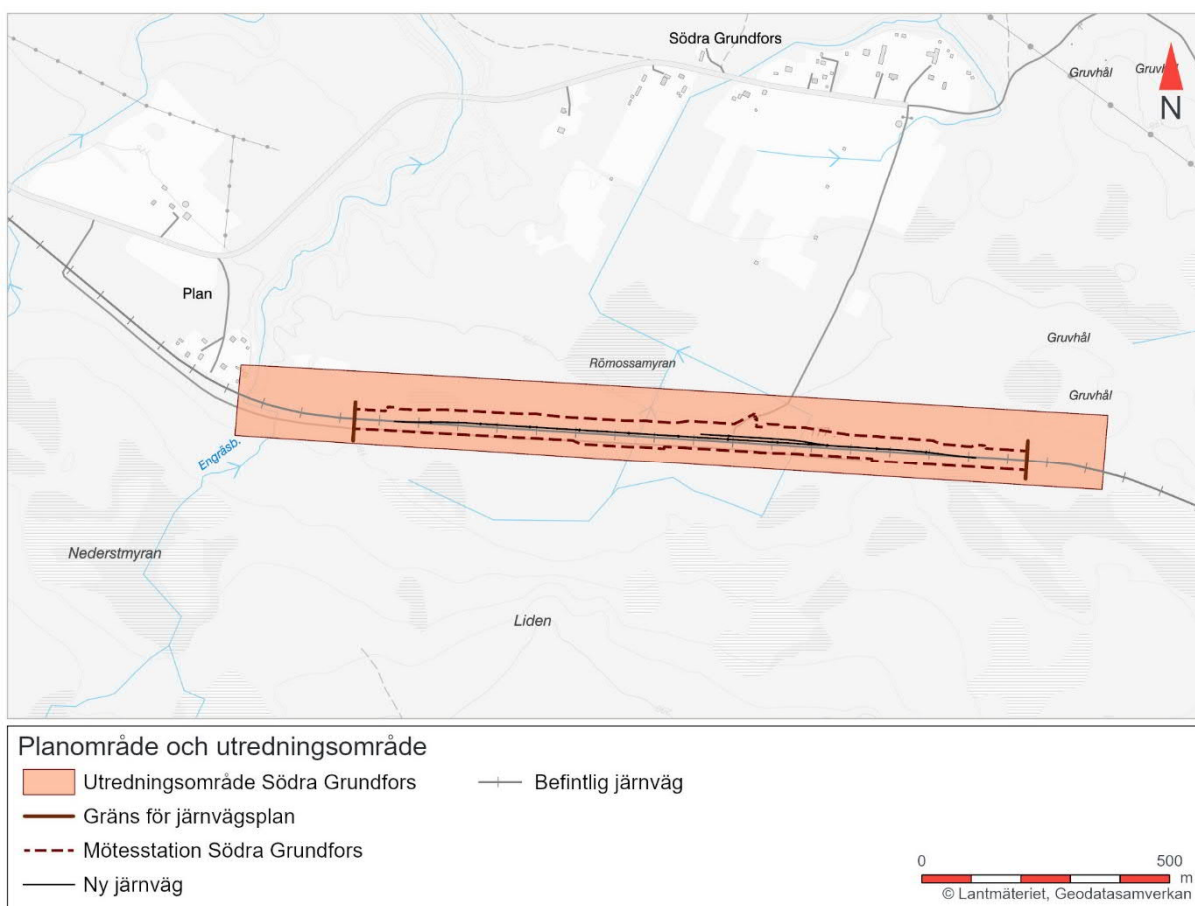
uteplats. De byggnader som beräknas erhålla ljudnivåer över gällande riktvärden har inventerats på plats. I de fall då åtgärdsförslag inte kunnat fastställas genom enbart utvändigt inventering har en fördjupad inventering med fasadisoleringsmätningar utförts om möjlighet funnits.

2.2. Syfte

Syftet med denna utredning är att med hjälp av beräkningar utreda hur stor påverkan ökade tågtrafiken längst Skelleftebanan kommer att ha på ljudnivåerna i området och på de närboende. Resultatet från utredningen används som underlag för framtagande av miljökonsekvensbeskrivning och planarbetet för Södra Grundfors Mötesstation, NBK105.

2.3. Förutsättningar och avgränsningar

Utbyggnaden av mötesstationen i Södra Grundfors kommer att medföra att trafiken på sträckan ökar. Denna utredning behandlar bullerpåverkan på grund av järnvägsplanen i Södra Grundfors inklusive påverkade områden (de tre närmast belägna fastigheterna Södra Grundfors 1:23, Södra Grundfors 1:24 och Plan 1:15). Utredningen behandlar också bullerpåverkan längs hela sträckan från stadsdelen Degerbyn i korsningen mellan Järnvägsleden och Brännavägen i Skellefteå och fram till Röjnoret strax öster om Bastuträsk.



Figur 2. Karta med gräns för järnvägsplan och utredningsområde Södra Grundfors mötesstation.

I utredningen redovisas beräkningar och/eller bedömningar av dygnsekvivalent och maximal ljudnivå för fyra olika fall:

- Nuläge – Trafiksiffror för år 2024.

- *Nollalternativ* – Trafiksiffror enligt prognosår 2040, uppräknade enligt Trafikverkets uppräkningsstat för EVA, daterade 180401.
- *Planförslag* - Trafiksiffror enligt prognosår 2040 inkl. ökning av trafik i då Norrbotniabanan är i bruk.
- *Planförslag med åtgärdsförslag* - Trafiksiffror enligt prognosår 2040 inkl. ökning av trafik då Norrbotniabanan är i bruk.

2.4. Områdesbeskrivning

Den utredda sträckan går från Degerbyn i Skellefteå fram till Röjnoret. Sträckan är totalt ca 64 km lång. Längs sträckan finns glest placerade bostadshus, främst en- och- och tvåplansvillor. Sträckan ligger intill två mer tätbefolkade områden – Medle och Myckle.

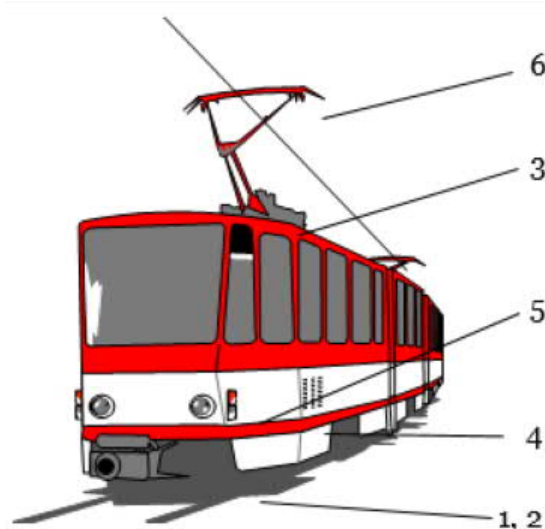
3. Allmänt om buller – termer och definitioner

3.1. Buller

Definitionen av buller, oönskat ljud, beror på person, plats, situation och varaktighet. Den europeiska miljöbyråns definition av buller är ”hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt”². Luftburet buller är det buller som sprids från källan till mottagaren via luften.

I Sverige utgör trafiken, främst vägtrafiken, den vanligaste orsaken till bullerstörningar. Den dominerande källan till tågbuller är rulljud som alstras vid kontakten mellan hjul och räl. Andra källor kan exempelvis vara bromsskrik, slammer från vagnar och signalering, se Figur 3.

1. Hjul – rätkontakt
2. Kurv- och bromsskrik
3. Fläktar
4. Objekt som vibrerar/skramlar
5. Turbulensljud från vagnskorgen
6. Turbulensljud från strömavtagaren
7. Signalering



Figur 3. Bullerkällor för spårburen trafik.

Bullerstörningar är både subjektiva och objektiva. Den subjektiva störningen kan yttra sig som huvudvärk, trötthet, magbesvär samt nedstämdhet och påverkas av den exponerade personens egen attityd till ljudexponeringen. Till detta kommer de objektiva effekterna som innebär ökad risk för sömnstörning, hörselskador, höjt blodtryck, talmaskering och försämrad inlärning.

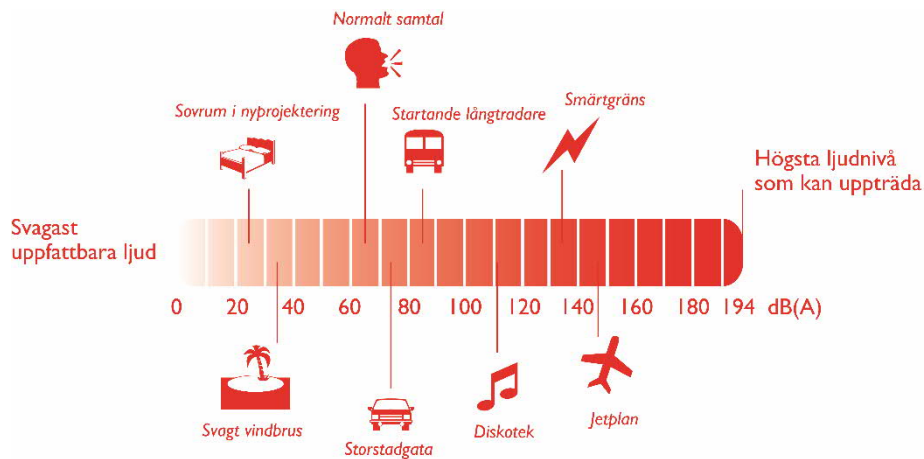
3.2. Ljudtrycksnivå, decibel, frekvens och A-vägning

Ljudtrycket varierar kring ett jämviktsläge, det normala lufttrycket. Antalet svängningar kring jämviktsläget per sekund, frekvensen, anges med enheten hertz (Hz). Människan kan uppfatta ljud inom frekvensområdet 20 Hz – 20 kHz.

Ljudnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i decibel (dB). Skalan är logaritmisk. Örats känslighet varierar med frekvens och ljudnivå. För att kompensera för örats varierande känslighet vid olika frekvenser korrigeras ofta den totala mätta eller beräknade ljudnivån. I huvudsak innebär det att låga frekvenser viktas lägre eftersom örat är känsligare för något högre frekvenser, omkring 3 kHz. Den vanligaste vägningen, A-vägning, är anpassad till örats känslighet vid normala ljudnivåer och ljudnivån anges i dBA.

² Good practice guide on noise exposure and potential health effects, Technical report No 11/2010, European Environment Agency EEA, 2010

Hörtröskeln ligger omkring 0 dBA och motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid cirka 130 dBA motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta. Exempel på typiska ljudnivåer presenteras i Figur 4.



Figur 4. Exempel på typiska ljudnivåer.

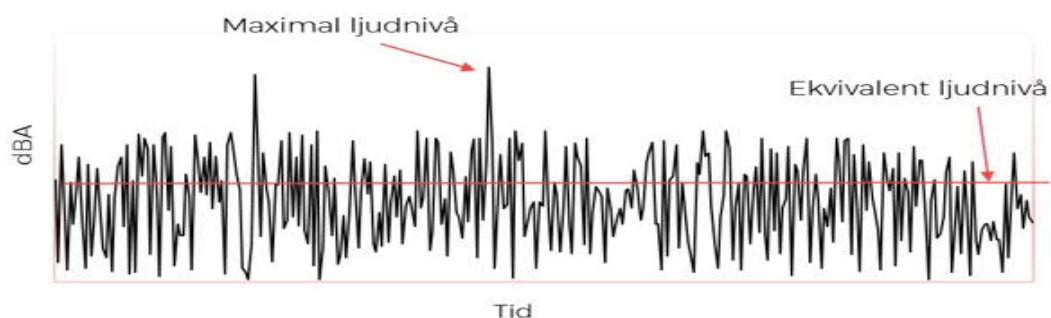
En fördubbling/halvering av trafikmängden på en väg/järnväg innebär att den utstrålade ljudeffekten från ljudkällan ökar/minskar med 3 dB. Motsvarande ökning/minskning fås av ljudnivån i en mottagarpunkt, men upplevelsen av den ökade ljudnivån är subjektiv och beror på ljudkällans karaktär.

3.3. Ekvivalenta och maximala ljudnivåer

I Sverige används två olika mått för att beskriva trafikbuller, ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Ekvivalent ljudnivå är medelljudnivån över en tidsperiod. I detta PM är angivna ekvivalenta nivåer A-vägd medelljudnivåer över ett dygn och betecknas L_{eq} eller *ekvivalent ljudnivå* och anges i dBA.

Maximal ljudnivå är den högsta momentana ljudnivå som uppträder under en händelse, exempelvis en tågpassage. Normalt användes en tidskonstant för att dämpa snabba fluktuationer i ljudtrycket och förenkla avläsning av resultat vid mätning. Tidskonstanten brukar i de flesta fall anges som *Fast* (lägre dämpning – tidskonstant = 0,125 s) eller *Slow* (högre dämpning – tidskonstant = 1 s). Maximal ljudnivå i denna PM är A-vägd med tidskonstant *Fast* och betecknas L_{max} eller *maximal ljudnivå*.

Ljud från tågtrafik är i regel intermittent, det vill säga att ljudnivån under en passage stiger till ett maximum för att sedan avta, se Figur 5. Mellan tågpassager alstras inget ljud från tågtrafiken och följaktligen är bullerstörningen mellan passagera obefintlig.



Figur 5. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

Avgörande för maximal ljudnivå från passerande tåg är avstånd från spår till mottagare, topografi, typ av tåg samt tåghastighet och tåglängd. Även spårkvalitet och närvaro av exempelvis broar eller växlar påverkar ljudnivån. Maximal ljudnivå påverkas inte av ökat antal tåg. Ekvivalent ljudnivå påverkas av samtliga dessa parametrar och dessutom av antalet tåg (total passerande tåglängd per dygn). På de allra flesta järnvägssträckor är det riktvärdet för maximal ljudnivå som överskrids innan den ekvivalenta ljudnivån överskrids. Av detta skäl är det följaktligen den maximala ljudnivån som i första hand påverkar behovet av bullerreducerande åtgärder vid en järnvägsplan.

3.4. Frifältsvärde vid fasad

Med frifältsvärde avses en ljudnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. Alldeles intill väggen där ljudvågen reflekteras fås en fördubbling av ljudtrycket. Vid redovisning av beräknings- och mätresultat kompenseras resultaten för fasadreflexen från den egna fasaden och värdet anges istället som ett frifältsvärde, vilket innebär att den egna byggnadens reflektion av ljudet inte tas med. Reflektioner från kringliggande byggnader tas dock med i beräkningen.

3.5. Ljudreduktion i fasad

En fasad består i huvudsak av vägg, fönster och eventuella friskluftsventiler. Alla dessa komponenter har olika ljudreduktion och tillsammans bygger de upp den totala fasadens möjlighet att reducera det ljud som når fasaden utifrån. De olika komponenterna kan vara olika bra på att reducera ljud i olika frekvenser. Ofta är fönster och ventiler de svagaste komponenterna i fasaden med avseende på ljudreduktion, vilket innebär att det ofta är tillräckligt att byta dessa för att uppnå en bättre total ljudreduktion. Nedan följer några definitioner gällande en fasads ljudisolering. Nedanstående definitioner är hämtade ur rapporten *Fasadåtgärder som bullerskydd*, TDOK 2018:142, bilaga 2.³

Labbmätt ljudreduktion, R Detta mått beskriver hur stor förmåga en skiljekonstruktion har att reducera ljud. Värdet är oberoende av storlek och akustik i mottagarrum. Värdet avser reduktion i ett tersband (1/3 oktav) mätt i labb och definieras enligt SS-EN ISO 10140-2:2010 som

$$R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \log\left(\frac{S}{A}\right)$$

där

L_1 är energimedelvärdesbildad ljudtrycksnivå i sändarrummet, i decibel

L_2 är energimedelvärdesbildad ljudtrycksnivå i mottagarrummet, i decibel

S är arean på den fria öppningen där testobjektet är monterat, i m²

A är ekvivalent ljudabsorptionsarea i mottagarrummet, i m²

Fältmätt ljudreduktion, R' Måttet R' är samma värde som R , enligt ovan, med den skillnaden att R' avser ett värde mätt i fält. Ett fältmätt värde är ofta något lägre än ett labbmätt då montage och utförande kan vara mindre idealiskt. Mätförfarandet i fält är också mindre omfattande. Måttet kan beskrivas mer precist som exempelvis R'_{45° , mätt med högtalare med 45° ljudinfall, eller $R'_{tr,s}$, mätt med verkligt trafikbuller som ljudkälla. Generellt gäller att alla former av ljudreduktion, R , som redovisas nedan även gäller för fältmätta värden, R' .

³ TDOK 2018:142. *Fasadåtgärder som bullerskydd*. Projektnummer: 144711100. Daterad: 2015-02-18 reviderad 2021-09-06.

Vägd ljudreduktion, R_w	Måttet R_w avser en sammanvägning av R i samtliga tersband, enligt ovan, till ett ensiffervärde som ska beskriva skiljekonstruktionens totala ljudreduktion för samtliga frekvenser. Metod för sammanvägning redovisas i SS-EN ISO 717-1:2013.
Ljudnivåskillnad i hel fasad, D_n , $D_{n,e,w}$, $D_{n,T,w}$	<p>För att beskriva sammanlagd ljudnivåskillnad i en fasad används D_n. På samma sätt som för reduktionstalet R avser D_n ljudnivåskillnaden i ett tersband. Vägt ensiffervärde skrivs $D_{n,w}$.</p> <p>$D_{n,e,w}$ betyder att värdet är normaliserat till att gälla i en situation där mottagarrummet har en absorptionsmängd på 10 m². Friskluftsventiler redovisas ofta med detta värde för att beskriva deras ljudisolerande förmåga.</p> <p>$D_{n,T,w}$ betyder att värdet är standardiserat till att gälla i en situation där mottagarrummet har en efterklangstid på 0,5 sekunder. Trafikverket rekommenderar att projektering utförs utifrån att efterklangstiden i bostadsrum är 0,5 sekunder.</p>
C	Spektrumanpassningsterm för luftljudsisolering: värde att läggas till vägd standardiserad luftljudsisolering, $D_{n,T,w}$, för att ta hänsyn till A-vägt, jämnt fördelat ljudspektrum, med frekvensområde 100 Hz – 3 150 Hz, uttryckt i decibel (dB). Används för spårtrafik i hastigheter upp till 250 km/h och vägtrafik över 70 km/h för ekvivalent ljudnivå och 90 km/h för maximal ljudnivå.
C_{tr}	Spektrumanpassningsterm för luftljudsisolering: värde att läggas till vägd standardiserad luftljudsisolering $D_{n,T,w}$ för att ta hänsyn till A-vägt spektrum för stadstrafik med frekvensområde 100 Hz – 3 150 Hz, uttryckt i decibel (dB). Används för vägtrafik i hastigheter upp till 60 km/h för ekvivalent ljudnivå och 80 km/h för maximal ljudnivå.

4. Bedömningsgrunder

För järnvägsplan Södra Grundfors mötesstation gäller bedömningsgrunder för trafikbuller vid bostadsbyggnader anges i Regeringens proposition 1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter. Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- 30 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus
- 45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus (vid fasad)
- 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall ljudnivån utomhus inte kan reduceras till ljudnivåer enligt ovan bör inriktningen vara att riktvärdena för ljudnivå inomhus inte överskrids. Vid åtgärd i järnväg eller annan spåranläggning avser riktvärdet för buller utomhus 55 dB(A) ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dB(A) ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt. Utbyggnaden av Mötesstation vid Södra Grundfors kategoriseras som väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

4.1. Åtgärdsnivåer vid befintlig infrastruktur - Nuläge och nollalternativ

Ökning av trafik på Skelleftebanan kategoriseras som planeringsfall ”väsentlig ombyggnad/ändring” och ska därför bedömas enligt ”Åtgärder vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av infrastruktur” enligt Trafikverkets riktlinje och tillämpningsdokument Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (TDOK 2014:1021) ⁴. Trafikverket utför åtgärder i befintlig miljö om värdena i Tabell 1 överskrids. Åtgärdsnivåerna finns presenterade i Trafikverkets dokument TDOK 2014:1021.

Tabell 1. Trafikverkets åtgärdsnivåer längs befintlig infrastruktur.

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , inomhus	Maximal ljudnivå, L_{max} , inomhus	Maximal vibrationsnivå vägd RMS
Bostäder ¹	65 dBA	40 dBA	55 dBA ²	0,7 mm/s ³
Skolor (för- och grundskola)	65 dBA	40 dBA ⁴	55 dBA ^{4,5}	

¹ Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad samt om bullernivån överskrids på bostadens alla befintliga uteplatser.
² Avser trafikårsmedelnatt (22–06) Åtgärd vidtas om nivån L_{max} 55 dBA överskrids oftare än fem gånger per natt. För järnväg vidtas åtgärd även när L_{max} 50 dBA överskrids fler än fem gånger per natt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider L_{max} 55 dBA.
³ Avser trafikårsmedelnatt (22–06) Åtgärd vidtas om nivån 0,7 mm/s överskrids oftare än fem gånger per natt. För järnväg vidtas åtgärd om nivån 0,4 mm/s överskrids fler än fem gånger per natt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 0,7 mm/s.
⁴ Avser undervisningsrum samt rum för sömn och vila.
⁵ Avser trafikårsmedeldag (06–18) Om nivån överskrids bör den inte överskridas oftare än fem gånger per timme. För vägtrafikbuller gäller åtgärdsnivån endast i rum för sömn och vila.

⁴ TDOK 2014:1021. Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Version 3, giltig från och med 2021-01-01.

4.2. Ombyggnation av infrastruktur - Planförslag

För planförslaget gäller de riktvärden som finns presenterade i TDOK 2014:1021 (version 3, år 2020), se Tabell 2. I tabellen anges de värden som Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena utgör stöd vid bedömningar av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga ljud- och vibrationsnivåer.

I TDOK 2014:1021 anges även att: ”De riktvärden som beskrivs i tabellen ska normalt uppnås när ett investeringsprojekt klassats som nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur. Projektets budget ska innehålla de kostnader för bullerskyddsåtgärder och/eller vibrationsåtgärder som är motiverade och rimliga för att uppnå detta. Om det inte är tekniskt möjligt att uppnå samtliga riktvärden eller om kostnaderna för åtgärder är uppenbart orimliga ska alternativa åtgärder övervägas.”

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

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

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 Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än 250 km/h

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

⁶ Avser ljudnivåer nattetid (22–06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt

⁷ Avser vibrationsnivå nattetid (22–06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS

⁸ Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad

⁹ Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila

¹⁰ Får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dagtid (06–18)

¹¹ Får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid (06–18)
¹² Riktvärden för dessa områdestyper beaktas vid nybyggnad av infrastruktur.
¹³ Avser gästrum för sömn och vila
¹⁴ Avser rum för enskilt arbete

4.3. Definitioner tillhörande gällande riktvärden

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.
Bostadsrum	Alla rum i bostaden där en låg bullernivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro (t.ex. vardagsrum) och matrum som används som sovrum. Trafikverket definierar även matrum utan sovplats som rum för daglig samvaro. Kök i öppen planlösning räknas som bostadsrum. Däremot räknas inte kök, hall och tvättstuga som bostadsrum. Förråd och källare räknas som biutrymme.
Sovrum	Bostadsrum för sömn och vila
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.
Vårdlokal	Rum i en vårdinrättning där vistelse sker tillfälligt. Här ingår rum för sömn och vila samt rum för daglig samvaro.
Undervisningslokal	Lokal där undervisning bedrivs och där en låg bullernivå eftersträvas. Omfattar alla skolformer från förskola och uppåt.
Undervisningsrum	Utrymmen för föreläsningar, gemensam och enskild undervisning (t.ex. aula, klassrum, grupprum, bibliotek och studierum).
Skolgård	En öppen plats utomhus vid en skola eller förskola, ofta inhägnad av staket eller stängsel, där eleverna vanligen tillbringar sina raster eller där pedagogisk verksamhet bedrivs. På ytor som används för lek, vila eller pedagogisk verksamhet bör ljudmiljön vara god och möjliggöra den tänkta verksamheten.
Bostadsområden med låg bakgrunds nivå	Områden med en bakgrunds nivå som är 30 dBA eller lägre och där inga andra storkällor från pågående markanvändning än boende finns.

Parker och andra rekreatiomsområden i tätorter	Parker eller andra rekreatiomsytor i tätorter som avsatts i detaljplan eller översiktsplan och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Området nyttjas normalt för vistelse under kortare stunder dag- och kvällstid.
Friluftsområden	Områden i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Bakgrundsnivån är låg och inga andra störande aktiviteter förekommer.
Betydelsefulla fågelområden	Områden med avgörande betydelse för fågellivet och där trafikbuller riskerar att avsevärt påverka djurens beteende, försämra reproduktionen, öka dödligheten och minska populationstätheten.
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.
Åtgärdsnivå	Åtgärdsnivåer anges för olika planeringssituationer. Överskrids dessa nivåer ska åtgärder genomföras utifrån en bedömning om vad som är tekniskt möjligt, ekonomiskt rimligt och miljömässigt motiverat.

4.4. Avsteg

I Trafikverkets handledning *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg* (TDOK 2016:0246)⁵ anges principer för att göra avsteg från riktvärdena. Alternativa åtgärder skall enligt avstegen övervägas om det i enskilda fall inte bedöms tekniskt möjligt och/eller inte ekonomiskt orimligt att vidta skyddsåtgärder så att samtliga riktvärden uppnås. Alternativa åtgärder som föreslås kan vara en kombination av åtgärder som reducerar bullernivåerna även om ljudnivån inte minskar ända ner till rådande riktvärden. Avsteg skall göras stegvis och motivering till varje beslutat avsteg skall dokumenteras.

Avstegen är formulerade som en avstegstrappa:

- *Riktvärden uppnås:* Utför åtgärder så att samtliga riktvärden innehålls.
- *Avsteg 1:* Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan.
- *Avsteg 2:* Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad vid markplan.
- *Avsteg 3:* Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats.
- *Avsteg 4:* Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus.

Handledningen anger att åtgärder alltid ska erbjudas för att klara de nivåer som anges för bostäder (avser sovrum i permanentbostad och fritidsbostad) som högsta acceptabla nivåer vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad:

⁵ *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg*, TDOK 2016:0246, version 2.0, Trafikverket, 2021-01-01

- 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid uteplats
- 40 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus
- 50 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid (22–06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt

Handledningen säger vidare att om detta inte kan uppnås kan förvärv av bostad övervägas. Överskridanden av ljudnivåerna ovan får endast ske om fastighetsägaren tackat nej till förvärv eller erbjuden åtgärd. Om fastighetsägare i dessa fall avböjer förvärv ska endast begränsade bullerskyddande åtgärder erbjudas.

5. Metodik

Metodiken som har använts i bullerutredningen följer uppdragsbeskrivningen. För att avgöra om byggnader och områden är bullerberörda har riktvärden enligt Kapitel 3 ovan, tillämpats.

5.1. Bullerutredning vid utformning av planförslag

Följande steg används för att avgränsa bullerberörda byggnader, uteplatser och områden och ta fram åtgärdsbehov.

Avgränsning av bullerberörda byggnader

Byggnader som beräknas få ljudnivåer över gällande riktvärden som presenteras i Tabell 2. Bullerutredningen ska innefatta de byggnader som utan föreslagna nya spår-/vägnära skyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärden i planförslaget. Bullerberäkning för avgränsning av bullerberörda byggnader ska avse:

- 2 m över mark/våning 1 samt våning med högsta ljudnivå om byggnaden har flera våningar.
- Planförslaget utan spår-/vägnära bullerskyddsåtgärder. Befintliga bullerskyddsvallar utgör terräng och ska ingå i terrängmodellen. Befintliga funktionsdugliga bullerskyddsskärmar får ingå vid avgränsningsberäkningen, om dessa avses behållas i och med genomförandet av väg- eller järnvägsbyggnationen. Funktionen av befintlig skärm samt dess placering, inklusive längd och höjd, ska i så fall verifieras och dokumenteras i fält.

Steg A

Bullerberäkning görs med trafikering endast på ny-/ombyggd sträcka/or. Byggnader som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras och utgör bullerberörda i planen. Både dygnsekvivalent ljudnivå (Leq, 24h) och maximal ljudnivå (Lmax) kan vara avgörande. Metoden brukar benämnas solfjädersmodellen.

Steg B

Markera bullerberörda byggnader på bullerutbredningskarta och kontrollera utfallet. Finns det fastigheter som inte kommit med men som bedöms som rimliga att de ändå bör vara med, ska dessa läggas till. Gäller exempelvis enstaka hus i en grupp av bostäder/kvarter där alla övriga kommit med. Tillkommande byggnader ska stämmas av med beställaren.

För att avgöra om byggnader och områden är bullerberörda har riktvärden enligt TDOK 2014:1021 tillämpats, se kapitel 2. Avgränsningen av berörda byggnader redovisas på en karta, där berörda byggnader från steg A markeras med röd färg och byggnader från steg B med blå färg, se avsnitt 8.2.

Avgränsning av bullerberörda områden

De områdestyperna som ingår i riktlinjerna enligt Tabell 1 och som utan skyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer som överskrider rådande riktvärden i driftskedet skall inkluderas i bullerutredningen. Vid avgränsning av bullerberörda områden genomförs beräkningarna av ljudnivåerna för scenariot med trafikering på endast ny-/ ombyggd sträcka/or. De områden där ljudnivåerna beräknas överskrida rådande riktvärden betraktas som bullerberörda områden.

5.2. Utredning av bullerskyddsåtgärder

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har föreslagits för utredningsalternativet där det är tekniskt möjligt och inte ekonomiskt orimligt. I första hand har järnvägsnäraåtgärder övervägts. I andra hand har en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära åtgärder övervägts och i tredje hand har endast fastighetsnära åtgärder övervägts. Med järnvägsnäraåtgärder avses skärmar och vallar. Med fastighetsnära åtgärder avses åtgärder på fasad så som fönsterbyte och tilläggsisolering och lokal avskärmning eller flytt av uteplats.

5.3. Fältinventering av byggnader

Fältinventering av byggnader utförs för att samla in tillräckligt med information för att kunna avgöra om riktvärden inomhus och på uteplats kan nås:

- Utan fasadåtgärder – d v s befintlig fasad har tillräcklig ljudreduktion
- Utan uteplatsåtgärd – d v s minst en befintlig uteplats har ett läge eller en utformning som gör att riktvärden inte beräknas överskridas
- Med fasadåtgärder och vilken typ av åtgärder som då behöver vidtas (fönsteråtgärder/ventilåtgärder/tilläggsisolering av väggar m.m.).
- Med uteplatsåtgärder och vilka åtgärder som då behöver vidtas.

Fältinventeringen utförs inledningsvis okulärt utvändigt. Data har samlats in enligt Trafikverkets dokument *Förenklad åtgärdsbedömning*⁶ som är en bilaga till rapporten *Fasadåtgärder som bullerskydd* (TDOK 2018:142)⁷. Beräkningarna som gjorts enligt bilagan bygger på schabloner varför beräkningsresultatet endast ger en indikation på huruvida åtgärder bör erbjudas eller inte. Se använda schabloner gällande ljudreduktion för vägg, fönster och ventiler i Tabell 3, Tabell 4 och Tabell 5 nedan.

⁶ *Förenklad åtgärdsbedömning*, Trafikverket, 2015-02-18 reviderad 2018-04-04

⁷ *TDOK 2018:142. Fasadåtgärder som bullerskydd*. Projektnummer: 144711100. Daterad: 2015-02-18 reviderad 2021-09-06

Tabell 3. Sex väggtyper med definierad ljudreduktion.

Benämning	Exempel	R'_{w+C} [dB]	$R'_{w+C_{tr}}$ [dB]
Enkel trävägg	Väl underhållet trähus, tidigt 1900-tal, väl underhållen stuga, även vissa villor ca 70–80 tal. Oftast en vägg tjocklek på under 200 mm	37	33
Medelbra trävägg	Väl underhållet trähus, tidigt 1900-tal med isolering. Normal 80-90-00-tals villavägg. Tjocklek ca 200 – 300 mm	43	39
Bra trävägg	Bra utförd tilläggsisolerad vägg. Tjocklek över 300 mm	48	43
Lättbetong	Flerfamiljshus och villor ofta 50 – 60 – tal. Oisolerad och enkelt isolerad	43	39
Tegel	Fasadtegel med bakomliggande träregelvägg. Tjocklek ca 250 – 350 mm	49	45
Tung fasad	Dubbel betongvägg, tjocklek ca 250 - 300 mm eller homogen tegelvägg, tjocklek över 400 mm.	54	50

Tabell 4. Fyra fönster med definierad ljudreduktion.

Benämning	R'_{w+C} [dB]	$R'_{w+C_{tr}}$ [dB]
Kopplade fönster med 1+1 glasning Det finns mätresultat som visat att denna fönstertyp i äldre byggnader i stadskärnor med fönster i mycket gott skick, har högre ljudreduktion (upp till R'_{w+C} 30 dB respektive $R'_{w+C_{tr}}$ 26 dB)	28	23
Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta	32	27
Moderna 1+2 fönster (enkelt ljudfönster) Avser moderna fönster med 4 mm glastjocklek och dubbel tätning. I annat fall anses det vara 1+1 glasning.	34	28
Enkelfönster Glastjocklek 2 mm	22	19

Tabell 5. Två friskluftsventiler med definierad ljudnivåskillnad (fältvärden).

Benämning	D_{new+C} [dB]	$D_{new+C_{tr}}$ [dB]
Fönsterventil (spaltventil)	34	33
Väggventil	32	31

Fördjupad utredning innebär att en invändig inventering samt fasadisoleringsmätning enligt SS-EN ISO 16283-3 2016 utförs i de aktuella fastigheternas bullerberörda bostadsrum. Detta görs för att mer noggrant avgöra om och vilken fasadåtgärd som krävs för att uppfylla gällande riktvärden. Fördjupad utredning ska utföras i två fall:

Fall 1: Verifiering av att riktvärden/högsta acceptabla nivå kan nås med åtgärder.

Genomförs för byggnader där utvändig inventering och förenklad åtgärdsbedömning indikerar att fönster- och ventilåtgärder inte räcker för att nå riktvärden inomhus. Invändig inventering (av planlösning, rumsvolymer, väggkonstruktion m.m.) och mer detaljerade beräkningar av olika åtgärder genomförs. Utredningen ska avgöra om även väggåtgärder behövs och kan utföras, alternativt om avsteg från riktvärde behöver göras, eller om förvärv behöver övervägas.

Fall 2: Verifiering av att fasadåtgärder verkligen behövs.

Genomförs för byggnader där befintlig fasad (utan åtgärd) beräknas innebära ljudnivåer inomhus upp till 2 dBA över riktvärdet och där byte av befintliga friskluftsventiler inte bedöms vara tillräcklig åtgärd. Mätning av ljudnivåskillnad i befintlig fasad genomförs i de två mest utsatta rummen. Om befintlig fasad har tillräckligt hög ljudisolering föreslås inga fasadåtgärder i planen.

6. Beräkning av trafikbuller

6.1. Förutsättningar och antaganden

Beräkningarna av ljudnivå har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 9.0. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning och reflektioner inkluderar. Beräkning av ljudnivåer är utförda i enlighet med Naturvårdverkets Rapport för nordisk beräkningsmetod från 1996 (NMT96). Beräknade ljudnivåer intill fasad avser frifältsvärden med upp till andra ordningens reflexer inkluderade. Koordinatsystem SWEREF99 (20° 15') har använts. Beräkningarna har utförts med mjuk mark, med undantag av vatten och mark klassad som industri när det gäller maximal ljudnivå från vägtrafik.

6.2. Beräkningsnoggrannhet

Noggrannheten i beräkningarna beror på beräkningsnoggrannheten hos beräkningsmetod från 1996 (NMT96) samt noggrannheten i indata såsom trafikuppgifter, höjdkurvor, placeringen av hus och husens höjder, vägstandard etc.

6.3. Underlag

Följande indata har använts för att bygga upp beräkningsmodellen:

- Kartmaterial i form av fastighetskarta och laserdata från Lantmäteriet, daterat 2023-11-02.
- Järnvägslinje med höjder och höjder på bullerskyddsvallar daterat 2020-04-22.
- Underlag korsande vägar daterat 2020-04-17.
- Aktuella uppgifter om tågtrafiken för Nuläge och nollalternativ prognosåret 2040 har hämtats från Trafikuppgifter Järnväg T22 och bullerprognos 2040. Detaljerade tågtrafikdata redovisas i
- Tabell 6 nedan.
- Uppgifter om antal tillkommande tågpassager i samband med ökning av trafik på Skelleftebanan har erhållits av Trafikverket daterat 2023-10-19.

Tabell 6. Tågtrafikdata som använts i beräkningarna, nuläge.

Tågtyp	Antal/dygn år 2024	Medellängd	Maxlängd	Hastighet
Godståg*	5	630 m	750 m	80-100 km/h**

*Endast gods- och malmtåg

** Hastigheten varier för vissa områden längs sträckan, skyltad hastighet har använts i beräkningar.

För nuläge planeras 5 godståg passera per dygn varav 1,3 tåg nattetid vilket är färre än 5 st. Enligt Kap 4.1 maximal ljudnivå bedöms uppfylla avsteget med högst fem överskridanden per natt kl. 22-06, dvs ljudnivån 50 dBA får inte överskridas. Maximal ljudnivå utomhus på uteplats bedöms också uppfylla avsteget med högst fem överskridanden per timme. 06-22, dvs att ljudnivån 80 dBA inte får överskridas.

Tabell 7. Tågtrafikdata som använts i beräkningarna, nollalternativ.

Tågtyp	Antal/dygn år 2040	Medellängd	Maxlängd	Hastighet
Godståg	4	630m	750 m	80-100 km/h*
Lokdragna passagerartåg	3,5	455 m	455 m	80-100 km/h*
X62	7	75 m	150 m	80-100 km/h*

* Hastigheten varier för vissa områden längs sträckan, skyltad hastighet har använts i beräkningar.

För nollalternativ planeras 15 tåg att passera per dygn varav 4 godståg och resten persontåg. Tågtrafikdata för nollalternativet är en teoretisk uppskattning. Tågtrafiken förväntas inte öka med 15 st. Därmed bedöms antal tågpassager nattetid vara mindre än 5 st även för nollalternativet. Maximal ljudnivå bedöms uppfylla avsteget med högst fem överskridanden per natt kl. 22-06, dvs ljudnivå 50 dBA får inte överskridas. Maximal ljudnivå utomhus på uteplats bedöms också uppfylla avsteget med högst fem överskridanden per timme. 06-22, dvs ljudnivå 80 dBA får inte överskridas.

Tabell 8. Tågtrafikdata som använts i beräkningarna, planförslag.

Tågtyp	Antal/dygn år 2040	Medellängd	Maxlängd	Hastighet
Godståg	9	630 m	750 m	80-100 km/h*
Lokdragna passagerartåg	4	455 m	455 m	80-100 km/h*
X62	8	74 m	74 m	80-100 km/h*

*Hastigheten varier för vissa områden längst sträckan, skyltad hastighet har använts i beräkningar.

För planförslaget när trafiken börjar ledas från Norrbotniabanan tillfälligt ut på Skelleftebanan planeras 21 tåg att passera per dygn varav 9 godståg, 4 nattåg (RC6 + vagnar) och 8 regionaltåg (X62). Uppgifter om antal passager per natt har inte tillhandahållits. Därför har enligt projektet ett värstafall antagits, att minst 6 godståg och 4 passagerartåg passerar nattetid. På grund av det får maximal ljudnivå inte överskrida 45 dBA inomhus nattetid kl. 22-06. Maximal ljudnivå utomhus på uteplats bedöms uppfylla avsteget med högst fem överskridanden per timme. 06-22, dvs 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme, men 80 dBA får inte överskridas regelbundet.

Tabell 9. Vägtrafikdata som använts i beräkningarna, nuläge.

Väg	ÅDT* år 2024 [ÅDT/andel tung trafik i %]	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]
Väg 95 (Sträckan vid Degerbyn)	5 622	7	80
Väg 855/Tunnelvägen	1 517	6,3	70
Väg 855/Bolidenvägen Västerut	1 535	6,6	40
Väg 855/ Medlevägen	659	11,6	40/70
Väg 791 (Krångfors)	225	7,5	70
Väg 791 (Röjnoret)	300	14,7	30/70
*Årsmedeltdygnstrafik			

Tabell 10. Vägtrafikdata som använts i beräkningarna, nollalternativ.

Väg	ÅDT* år 2024 [ÅDT/andel tung trafik i %]	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]
Väg 95 (Sträckan vid Degerbyn)	6 228	8	80
Väg 855/Tunnelvägen	1 660	6,8	70
Väg 855/Bolidenvägen Västerut	1 681	7,1	40
Väg 855/ Medlevägen	725	12,4	40/70
Väg 791 (Krångfors)	247	8,1	70
Väg 791 (Röjnoret)	331	15,8	30/70
*Årsmedeldygnstrafik			

Tabell 11. Vägtrafikdata som använts i beräkningarna, nuläge.

Väg	ÅDT* år 2040 [ÅDT/andel tung trafik i %]	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]
Väg 95 (Sträckan vid Degerbyn)	6 228	8	80
Väg 855/Tunnelvägen	1 660	6,8	70
Väg 855/Bolidenvägen Västerut	1 681	7,1	40
Väg 855/ Medlevägen	725	12,4	40/70
Väg 791 (Krångfors)	247	8,1	70
Väg 791 (Röjnoret)	331	15,8	30/70
*Årsmedeldygnstrafik			

- Vägtrafikuppgifter har hämtats från Trafikverkets klickbara karta. Trafikuppgifterna har räknats upp till prognosår 2040 med hjälp av Trafikverkets uppräkningsstatistik för EVA, daterat 2023-04-01. Vägtrafikdata som använts i beräkningarna visas nedan i Tabell 9.
- Vägtrafikuppgifter för både noll- och planförslag är samma. Det har inte framkommit uppgifter på kända tillkommande detaljplaner eller exploatering längs Skelleftebanan.

7. Resultat

Beräkningsresultaten redovisas som:

- Ljudutredningskartor 2 m ovan mark. Se Bilaga 1-22 för dygnsekvivalent och maximal ljudnivå för nuläget.
- Ljudutredningskartor 2 m ovan mark., Se Bilaga 23-44 dygnsekvivalent och maximal ljudnivå för nollalternativet.
- Ljudutredningskartor 2 m ovan mark. Se Bilaga 45-66 dygnsekvivalent och maximal ljudnivå för nollalternativet
- Tabeller där ljudnivåer utomhus för nuläge, nollalternativ och planförslag med fastighetsbeteckning redovisas i bilaga 0.

7.1. Kommentarer

Nuläge och nollalternativ

Inga bostadshus beräknas överskrida Trafikverkets riktvärden för åtgärder i befintlig miljö (65 dBA dygnsekvivalent ljudnivå utomhus) för nuläget och nollalternativet. Ekvivalent ljudnivå 60 dBA beräknas överskrida för total 6 bostads hus för nuläge och 9 bostadshus för nollalternativ. Ljudnivåer är beräknade för all statlig infrastruktur, se Bilaga 0.

Planförslag

För hela sträckan inklusive planområde Södra Grundfors Mötesstation beräknas 135 byggnader vara bullerberörda i samband med ökning av trafik på Skelleftebanan. Två av dessa byggnader är skolor och resten är bostäder. Mötesstationen är enbart en liten del av utredningen och 3 av de bullerberörda byggnaderna är kopplade till planområdet. Vilka fastigheter som är berörda framgår av Bilaga 0.

Trafikverkets riktvärden för buller, TDOK 2014:1021, avser permanentbostad och fritidsbostad. En byggnad som inte är vinterbonad (oisolerad, utan tillgång till vatten vintertid och liknande) betraktas inte på samma sätt som en permanent bostad och erbjuds inte särskilda bullerskyddsåtgärder.

Planförslag med åtgärdsförslag

Beräknade ljudnivåer för planförslaget med åtgärdsförslag avser den fasad som är utsatt för buller från planerade ökning av trafik på Skelleftebanan. För uteplatser redovisas ljudnivåer för den sidan som vetter mot järnvägen se Bilaga 1 - 66.

7.2. Jämförelse mellan beräkningsfall

Tabell 12. Sammanställning av bullerberörda bostadshus och skolor (hus identifierade som ej bostad, gästhus eller ej vinterbonade fritidsbostäder är ej inräknade).

Beräkningsfall	Ekvivalent ljudnivå L_{eq24h}			Maximal ljudnivå L_{max}	
	>60 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>80 dBA utomhus vid uteplats	>45/50 dBA inomhus*
Nuläge*	6	18	10	30	54
Nollalternativ*	9	22	14	30	54
Planförslag Södra Grundfors mötesstation	2	3	3	2	3
Utredningssträcka Degerbyn - Röjnoret	19	27	22	28	103

* se tabell 7 och 8.

8. Övervägande av bullerskyddsåtgärder

Vid genomförande av åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer under gällande riktvärde bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids. Om skärmåtgärd inte visat sig vara effektiv eller om den visats vara olönsam föreslås istället fastighetsnära åtgärder.

När trafikbuller ska åtgärdas är det oftast mest effektivt att åtgärda nära ljudkällan. I detta fall gäller befintlig järnväg, gles byggd längst hela sträckan från Degerbyn till Röjnoret. Avståndet mellan bullerberörda fastigheter är stort och järnvägsnära bullerskydd bedöms därför inte vara ekonomiskt rimliga. Därför skulle en lämplig åtgärd kunna vara bullerskyddsåtgärder på bostadsfastigheterna istället. I bedömningen kring järnvägsnära åtgärder behöver följande parametrar vägas in:

- Teknisk rimlighet – här bedöms om rätt förutsättningar finns i området för att uppföra skärmar och/eller vallar.
- Samhällsekonomisk nytta – här vägs byggnads- och underhållskostnader mot den beräknade samhällsekonomiska nyttan.
- Landskapspåverkan – skärmar och vallar bör passa in i omgivande landskap. Höga skärmar ger generellt större påverkan på omgivningen och kan inverka negativt på boendemiljön, landskapet och kulturmiljön. I projektet har järnvägsnära bullerskyddsskärmar prioriterats bort av främst tre orsaker. Den ena orsaken är att trafikökningen sker endast fram till att Norrbotniabanan byggts klart. Den andra orsaken är att bevara öppna landskap för befintlig sträcka. Den tredje orsaken är att dessa bullerskyddsskärmar blir dyra i förhållande till den nytta de kan ge, dvs att de inte blir samhällsekonomiskt lönsamma. I skog har istället vallar övervägts. Vallar i skogsmark påverkar inte landskapet nämnvärt då de skymms av skogen på

längre håll. Men de prioriteras inte heller på grund av det tar mycket mark i anspråk och att de inte heller beräknas vara samhällsekonomiskt lönsamma.

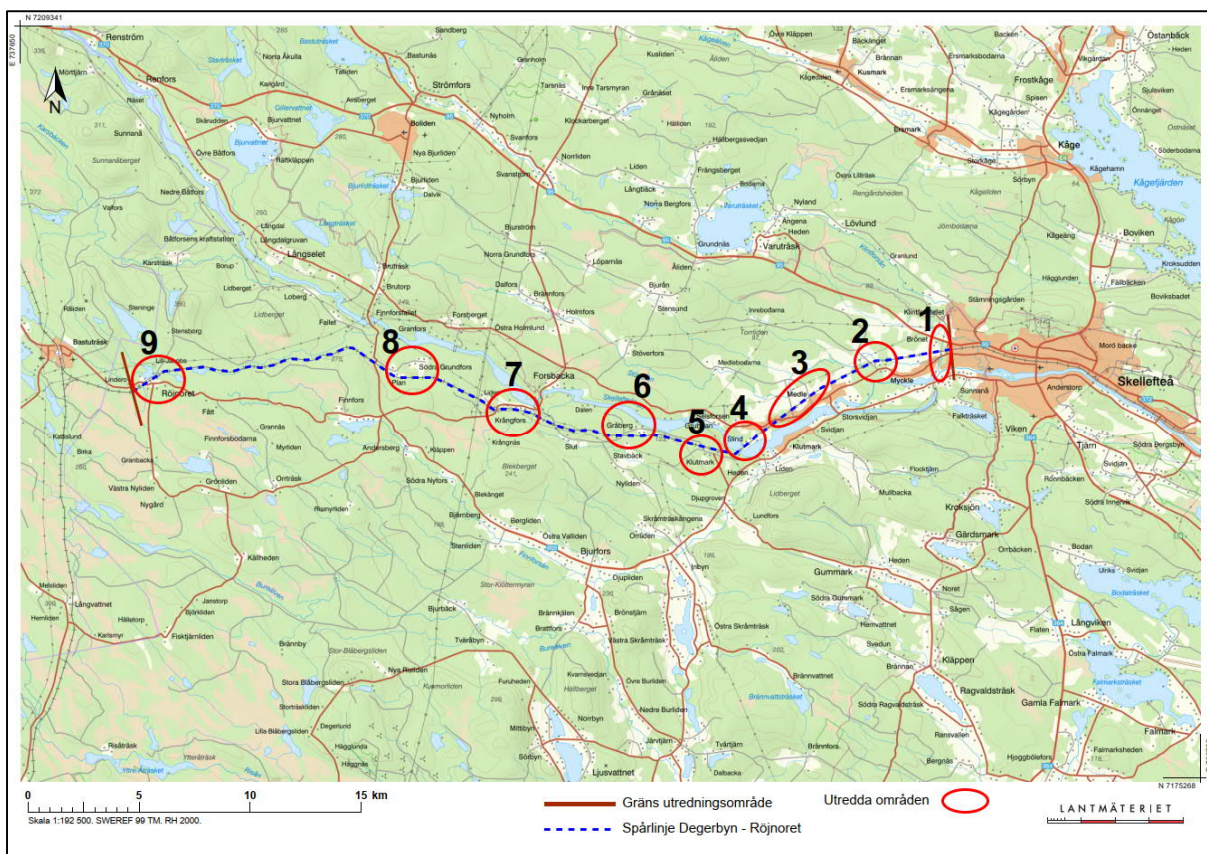
8.1. Åtgärdskostnader

För att kunna bedöma åtgärdskostnader har följande schablonkostnader använts. De har uppskattats med stöd av Järnvägs-BUSE – Partiell samhällsekonomisk kalkyl för bulleråtgärder vid järnväg, version 1 från 2024.

	Anläggningskostnad	
Skärmar på banvall		
Låga spårnära skärmar	6 600 - 16 500	kr/löpmeter
Klassiska träskärmar med absorbent	4 400 - 11 000	kr/m ²
Skärmar helt eller delvis av plexiglas (genomsiktlighet, utan absorbent)	5 500 - 11 000	kr/m ²
Plexiglasskärmar fästa på broräcken (genomsiktlighet, utan absorbent)	3 300 - 4 400	kr/m ²
Fasad		
Fönsterbyte	13 100	kr/st
Tilläggsisolering med fristående innervägg, hörnrum	80 000	kr/rum
Tilläggsisolering med fristående innervägg, en vägg	39 000	kr/rum
Anläggningskostnad		
Uteplats		
Uteplatsåtgärd – lokal skärm eller ny uteplats på skärmad sida	100 000	kr/uteplats
Vall		
Egna överskottsmassor (dvs endast hantering)	75	kr/m ³

8.2. Utredda områden och föreslagna bullerskyddsåtgärder

Nedan presenteras de bullerskyddsåtgärder som övervägts i projektet. Övervägda åtgärder presenteras för fem identifierade områden där bullerberörda bostäder finns. Områdena presenteras i Figur 6 nedan. Områdena benämns: Degerbyn (1), Strandgårdarna (2), Medle (3), Slind (4), Klutmark (5), Gråberg (6), Krångfors (7), Södra Grundfors (8) och Rönjoret (9).



Figur 6. Sträckan mellan Degerbyn och Rönjoret. Röda cirklar markerar områden med bullerberörda byggnader längs sträckan.

Nedan presenteras överväganden gällande bullerskyddsåtgärder för de åtta utredda områdena. En sammanställning av föreslagna bullerskyddsåtgärder för de bullerberörda fastigheterna kommer att detaljstuderas efter den planerade inventeringen.

Delområde 1, Degerbyn

I stadsdelen Degerbyn finns ett flertal verksamheter längsmed järnvägssträckan och några bostadsfastigheter ligger inte i närheten av järnvägen. Totalt beräknas 19 bostadsbyggnader bestå av fristående bostadshus/villor vara bullerberörda och en skola. Ljudutbredningskartor för delområde 1 återfinns i Bilaga 1, 12, 23, 34, 45 och 56. I avsnitt 11 på sidan 57 redovisas en tabell där det går att utläsa vad varje bilaga innehåller.

Utredda järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

I området föreslås inga spårnära eller järnvägsnära bullerskyddsåtgärder på grund av att det krävs en mycket lång skärm för att skydda dessa 19 fastigheter. Beräkningar har gjorts med hjälp av järnvägs-BUSE. En 500 meter lång och 2,2 m hög (över RÖK) järnvägsnära bullerskyddsskärm 4,5 meter från spårmittpunkt har utretts. BUSE-beräkningar visar en nettonuvärdeskvot (NNK) på -1,70. Därför bedöms kostnader för denna bullerskyddsskärm för delområde 1 bedöms ej som rimlig och bli mycket dyr i

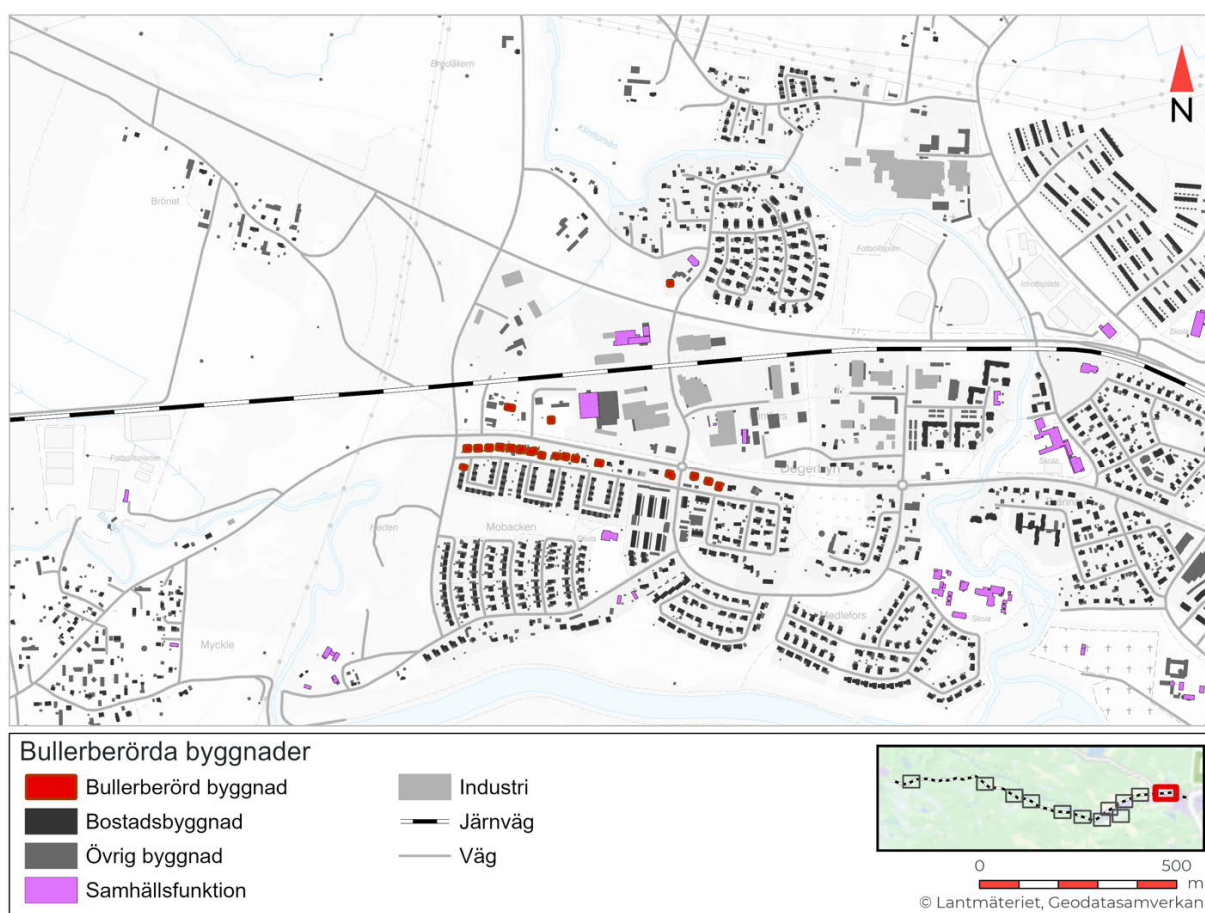
förhållande till den nytta den kan ge, utan väljs bort. De flesta av fastigheterna bedöms klara bullerriktvärden inomhus med fastighetsåtgärder.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

För att uppfylla riktvärden föreslås fasad- och uteplatsåtgärder. Totalt 9 fastigheter blir föremål för fastighetsåtgärder och dessa listas nedan:

1. DEGERBYN 21:1
2. KRITAN 11
3. KRITAN 12
4. KRITAN 7
5. KRITAN 8
6. KRITAN 9
7. PENNAN 1
8. STEGEN 2
9. AKVAMARINEN 10

Fastighetsåtgärder kan innebära åtgärd på fasad och/eller på uteplats. Fasadåtgärder innebär fönster-, ventil- och/eller ytterväggsåtgärder. Uteplats innebär att en bullerskyddad uteplats skapas med hjälp av en lokal bullerskyddsskärm runt uteplatsen.



Figur 7. I bilden syns den bullerberörda byggnaden vid Degerbyn.

Riktvärden som beräknas uppfyllas med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus samt maximal ljudnivå på uteplats innehållas.

Sammanställning

En sammanställning av samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder i delområde 1, Degerbyn återfinns nedan i Tabell 13.

Tabell 13. Föreslagna bullerskyddsåtgärder för den bullerberörda bostaden vid delområde 1, Degerbyn.

Fastighet	Förslag till spårnära och/eller fastighetsnära bullerskyddsåtgärder	Riktvärden som ej uppfylls med föreslagna åtgärder
AKVAMARINEN 10	Ventilåtgärd	
DEGERBYN 21:1	Fönster- och uteplatsåtgärd	
KRITAN 7	Ventilåtgärd	
KRITAN 8	Fönster- och ventilåtgärd	
KRITAN 9	Ventilåtgärd	
KRITAN 11	Fönsteråtgärd	
KRITAN 12	Ventilåtgärd	
PENNAN 1	Ventilåtgärd	
STEGEN 2	Fönster- och ventilåtgärd	

Delområde 2, Stadsgårdarna

Vid område Strandgårdarna finns fyra bullerberörda fastigheter – Myckle 3:4, 3:10, 3:14, och 9:18. I området finns både åker- och skogsmark. Ljudutbredningskartor för delområde 2 återfinns i Bilaga 2, 13, 24, 35, 46 och 57. I avsnitt 11 på sidan 57 redovisas en tabell där det går att utläsa vad varje bilaga innehåller.

Utredda järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

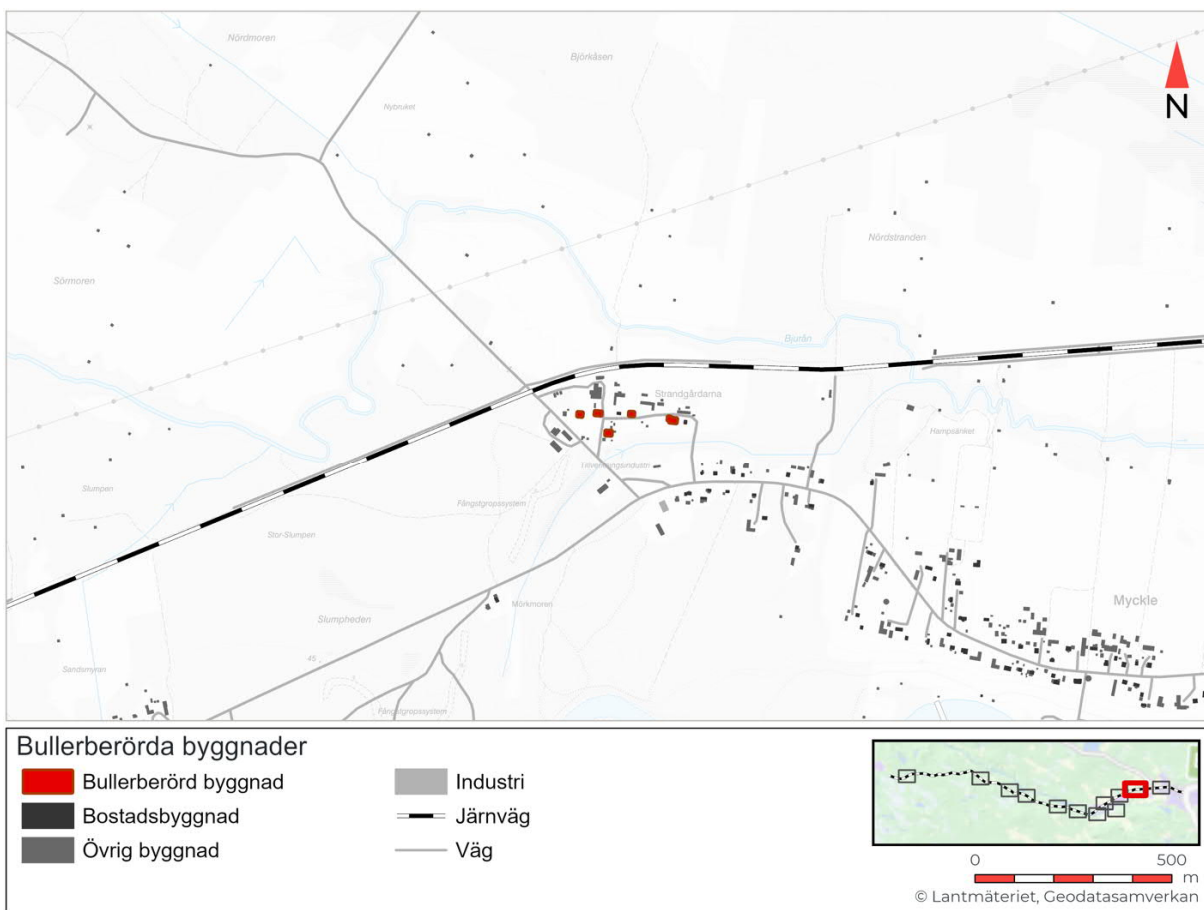
I området föreslås inga spårnära eller järnvägsnära bullerskyddsåtgärder. Beräkningar har gjorts med hjälp av järnvägs-BUSE. I ett första steg har en 450 meter lång och 2,2 m hög bullerskyddskärmar 4,5 m från spårmittpunkt övervägts. BUSE-beräkningar visar en nettonuvärdeskvot (NNK) på -1,69. Byggnaderna ligger inte samlade, utan det är stora avstånd mellan dem, vilket gör att spårnära/järnvägsnära åtgärder i form av bullerskyddsskärmar skulle bli dyra i förhållande till den nytta de kan ge och har därför valts bort i detta område.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

För att uppfylla riktvärden föreslås bullerskyddande fasad- och uteplatsåtgärder. Fastighetsåtgärder i form av fönster- respektive ventilåtgärder föreslås för fastigheterna nedan:

1. MYCKLE 3:14

2. MYCKLE 9:18



Figur 8. I bilden syns de bullerberörda byggnaderna vid Strandgårdarna.

Riktvärden som uppfylls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus innehållas.

Sammanställning

En sammanställning av samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder i delområde 1, Stadsgårdarna återfinns nedan i Tabell 14.

Tabell 14. Föreslagna bullerskyddsåtgärder för den bullerberörda bostaden vid delområde 2, Stadsgårdarna.

Fastighet	Förslag till spårnära och/eller fastighetsnära bullerskyddsåtgärder
MYCKLE 3:14	Ventilåtgärd
MYCKLE 9:18	Fasad

Delområde 3, Medle

Vid Medle finns 21 bullerberörda fastigheter, Se fastigheter nedan i Figur 9 och Figur 10. I området finns både åkermark och skog. Ljudutbredningskartor för delområde 3 återfinns i Bilaga 3, 14, 25, 36, 47 och 58. I avsnitt 11 på sidan 57 redovisas en tabell där det går att utläsa vad varje bilaga innehåller.

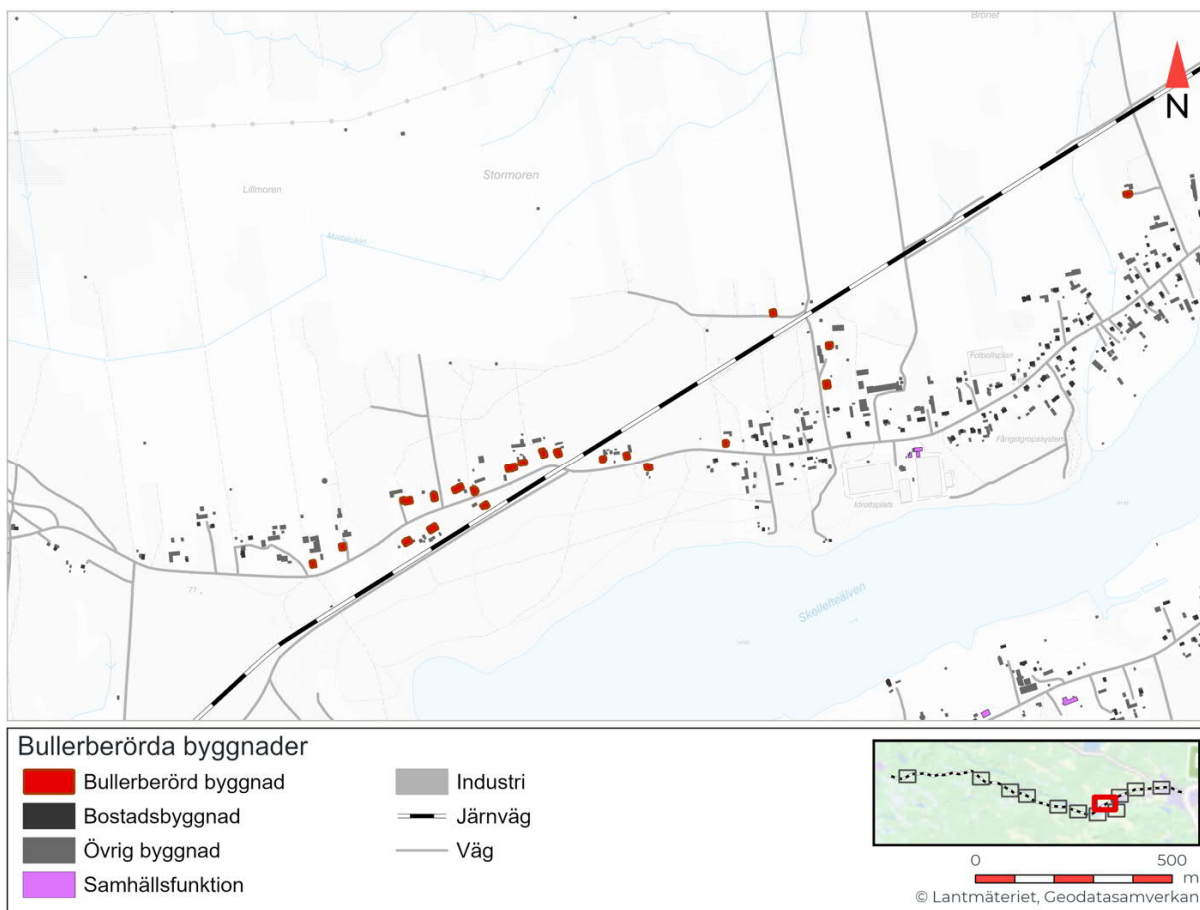
Utredda järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

I ett första steg har en 2,2 m hög bullerskyddsskärm 4,5 m från spårmitt utretts. För att skydda byggnaden så att samtliga riktvärden uppfylls krävs ca 700 m bullerskyddsskärm längs järnvägen. BUSE-beräkningar visar en nettonuvärdeskvot (NNK) på -1,38. Skärmen är dock inte samhällsekonomiskt försvarbar då husen inte ligger tätt utan har stora avstånd mellan sig. Inte heller en bullerskyddsvall är aktuell i området då den skulle ta för mycket mark i anspråk i förhållande till det skydd den skulle ge till. För enstaka fastigheter som ligger nära järnvägen har spår- och järnvägsnära bullerskyddsåtgärd inte övervägts. Då skärmen inte är samhällsekonomiskt försvarbar i förhållande till det skydd den skulle ge.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

För att uppfylla riktvärde gällande maximal ljudnivå inomhus nattetid föreslås fasad- och uteplatsåtgärder för fastigheten. Totalt föreslås 17 fastigheter få bullerskyddsåtgärder:

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. MEDLE 1:17 | 10. MEDLE 2:20 |
| 2. MEDLE 1:41 | 11. MEDLE 2:28 |
| 3. MEDLE 10:20 | 12. MEDLE 4:29 |
| 4. MEDLE 10:21 | 13. MEDLE 4:30 |
| 5. MEDLE 11:26 | 14. MEDLE 41:2 |
| 6. MEDLE 11:38 | 15. MEDLE 8:71 |
| 7. MEDLE 11:42 | 16. MEDLE 9:233 |
| 8. MEDLE 11:45 | 17. MEDLE S:10 |
| 9. MEDLE 11:47 | |



Figur 9. I bilden syns de bullerberörda byggnaderna vid Medle.

Riktvärden som uppfylls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus samt maximal ljudnivå på uteplats innehållas.

Sammanställning

En sammanställning av samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder i delområde 3, Medle återfinns nedan i Tabell 15.

Tabell 15. Föreslagna bullerskyddsåtgärder för den bullerberörda bostaden vid delområde 3, Medle.

Fastighet	Förslag till spårnära och/eller fastighetsnära bullerskyddsåtgärder
MEDLE 1:17	Ventilåtgärd
MEDLE 1:41	Ventilåtgärd
MEDLE 10:20	Fasad- och uteplatsåtgärd
MEDLE 10:21	Fasad
MEDLE 11:26	Fasad
MEDLE 11:38	Fasad- och uteplatsåtgärd
MEDLE 11:42	Fasad
MEDLE 11:45	Fasad- och uteplatsåtgärd
MEDLE 11:47	Fasad

MEDLE 2:20	Ventilåtgärd
MEDLE 2:28	Ventilåtgärd
MEDLE 4:29	Fasad
MEDLE 4:30	Fasad- och + uteplatsåtgärd
MEDLE 41:2	Fasad
MEDLE 8:71	Fasad
MEDLE 9:233	Fasad
MEDLE S:10	Ventilåtgärd

Delområde 4, Slind

Vid Slind finns 12 bullerberörda fastigheter norr om och 4 fastigheter söder om järnvägen. I området finns skogsmark och åker. Järnvägen korsar järnvägsbron över Skellefteälven. Ljudutbredningskartor för delområde 4 återfinns i Bilaga 4, 15, 26, 37, 48 och 59. I avsnitt 11 på sidan 57 redovisas en tabell där det går att utläsa vad varje bilaga innehåller.

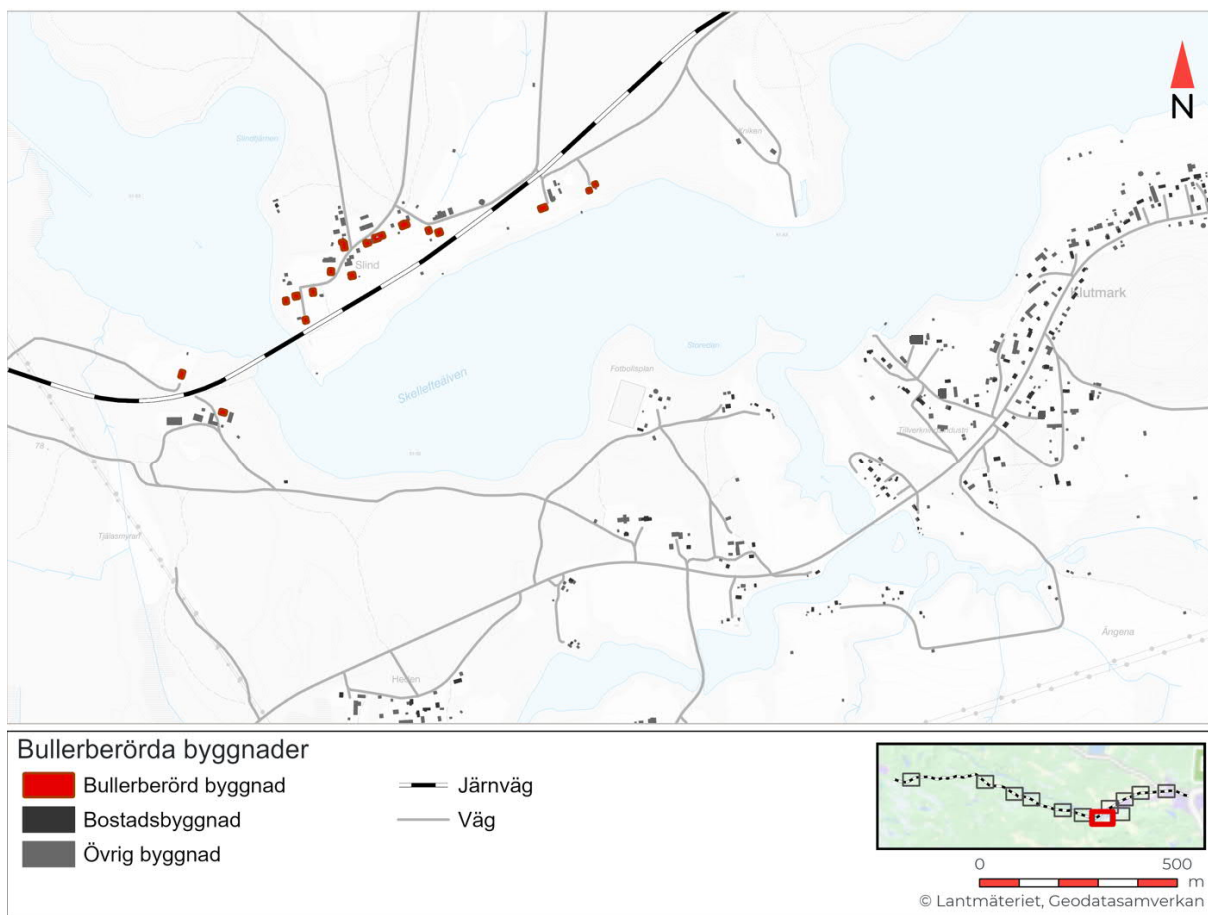
Utredda järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

I ett första steg med hjälp av BUSE beräkning har en 2,2 m hög bullerskyddskär med 4,5 m från spårmittpunkt övervägts. För att skydda byggnaderna så att samtliga riktvärden uppfylls krävs minst 1 000 m bullerskyddsskärm. BUSE-beräkningar visar ett Nettonuvärdeskvot (NNK) på -1,37. En sådan skärm är inte samhällsekonomiskt försvarbar då den endast skyddar ett fåtal hus. Bullerskyddsvall är inte heller aktuellt i området då järnvägen korsar järnvägsbron över Skellefteälven.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

För att uppfylla riktvärde gällande maximal ljudnivå inomhus nattetid föreslås fasad- och uteplatsåtgärder för fastigheten. Vid totalt 13 fastigheter föreslås bullerskyddsåtgärder, varav en fastighet - MEDLE 12:21 – innehåller 2 bostadshus där fastighetsåtgärder föreslås för båda husen. De 13 fastigheterna redovisas nedan:

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. MEDLE 12:21 – 2 hus | 8. MEDLE 9:21 |
| 2. MEDLE 12:22 | 9. MEDLE 9:50 |
| 3. MEDLE 12:78 | 10. MEDLE 9:55 |
| 4. MEDLE 12:79 | 11. MEDLE 9:6 |
| 5. MEDLE 12:83 | 12. KLUTMARK 16:2 |
| 6. MEDLE 12:86 | 13. KLUTMARK 22:2 |
| 7. MEDLE 37:1 | |



Figur 10. I bilden syns de bullerberörda fastigheterna vid Slind

Riktvärden som uppfylls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus samt maximal ljudnivå på uteplats innehållas. Vid MEDLE 9:21 beräknas riktvärdet på uteplats överskridas med 1 dB varför avsteg 3 blir nödvändigt att tillämpa här.

Sammanställning

En sammanställning av samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder i delområde 4, Slind återfinns nedan i Tabell 16.

Tabell 16. Föreslagna bullerskyddsåtgärder för den bullerberörda bostaden vid delområde 4, Slind.

Fastighet	Förslag till spårnära och/eller fastighetsnära bullerskyddsåtgärder
MEDLE 9:6	Fasad
MEDLE 9:21	Fasad - och uteplatsåtgärd
MEDLE 9:50	Fasad
MEDLE 9:55	Fasad
MEDLE 12:21 – 2 hus	Fönster- och uteplatsåtgärd
MEDLE 12:22	Fasad
MEDLE 12:78	Fasad
MEDLE 12:79	Ventilåtgärd

MEDLE 12:83	Fasad
MEDLE 12:86	Ventilåtgärd
MEDLE 37:1	Fasad
KLUTMARK 16:2	Fasad- och uteplatsåtgärd
KLUTMARK 22:2	Fasad- och uteplatsåtgärd

Delområde 5, Klutmark

Vid Klutmark finns 18 bullerberörda fastigheter söder om järnvägen, I området finns skogsmark och åker. Ljudutbredningskartor för delområde 5 återfinns i Bilaga 4, 15, 26, 37, 48 och 59. I avsnitt 11 på sidan 57 redovisas en tabell där det går att utläsa vad varje bilaga innehåller.

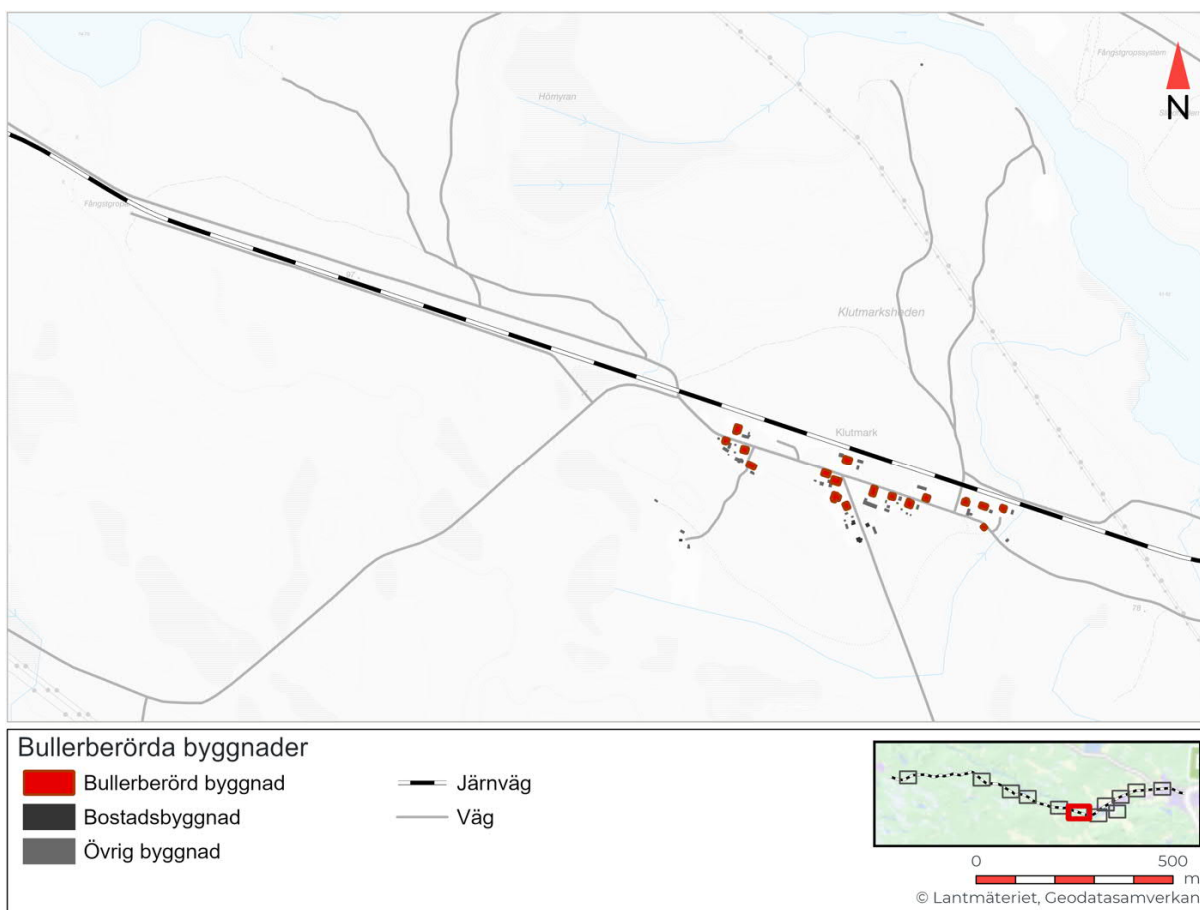
Utredda järnvägsnärbullerskyddsåtgärder

I ett första steg med hjälp av BUSE beräkning har en 2,2 m hög bullerskyddskärm med 4,5 m från spårmittpunkt övervägts. För att skydda byggnaderna så att samtliga riktvärden uppfylls krävs en ca 1 000 m lång skärm på den södra sidan om järnvägen. Enligt BUSE-beräkning en sådan skärm ger ett Nettonuvärdeskvot (NNK) på -1,17, därför skärmen är inte samhällsekonomiskt försvarbar då inte heller alla bullerberörda bostadsbyggnader bedöms innehålla riktvärdena för ljudnivå inomhus. Även bullerskyddsvallar har övervägts, men valts bort i området då de tar för mycket mark i anspråk i förhållande till hur många fastigheter som kan skyddas.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

För att uppfylla riktvärde gällande maximal ljudnivå inomhus nattetid föreslås fasad- och uteplatsåtgärder för fastigheten. Totalt föreslås 13 fastigheter få bullerskyddsåtgärder:

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. KLUTMARK 1:9 | 8. KLUTMARK 1:34 |
| 2. KLUTMARK 1:14 | 9. KLUTMARK 8:6 |
| 3. KLUTMARK 1:15 | 10. KLUTMARK 8:7 |
| 4. KLUTMARK 1:16 | 11. KLUTMARK 8:44 |
| 5. KLUTMARK 1:19 | 12. KLUTMARK 8:59 |
| 6. KLUTMARK 1:25 | 13. KLUTMARK S:16 |
| 7. KLUTMARK 1:31 | |



Figur 11. I bilden syns de bullerberörda fastigheterna vid Klutmark

Riktvärden som uppfylls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus samt maximal ljudnivå på uteplats innehållas.

Sammanställning

En sammanställning av samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder i delområde 5, Klutmark återfinns nedan i Tabell 17.

Tabell 17. Föreslagna bullerskyddsåtgärder för den bullerberörda bostaden vid delområde 4, Klutmark.

Fastighet	Förslag till spårnära och/eller fastighetsnära bullerskyddsåtgärder
KLUTMARK 1:9	Fasad
KLUTMARK 1:14	Fasad
KLUTMARK 1:15	Fasad- och uteplatsåtgärd
KLUTMARK 1:16	Fasad
KLUTMARK 1:19	Fasad
KLUTMARK 1:25	Fasad
KLUTMARK 1:31	Fasad
KLUTMARK 1:34	Fasad
KLUTMARK 8:6	Ventilåtgärd
KLUTMARK 8:7	Fasad

KLUTMARK 8:44	Fasad
KLUTMARK 8:59	Fasad
KLUTMARK S:16	Fasad

Delområde 6, Gråberg

Vid Gråberg finns 7 bullerberörda fastigheter, 5 norr om järnvägen, 2 söder om järnvägen varav en är en skola. I området finns skogsmark och åker. Ljudutbredningskartor för delområde 6 återfinns i Bilaga 5, 16, 26, 38, 49 och 60. I avsnitt 11 på sidan 57 redovisas en tabell där det går att utläsa vad varje bilaga innehåller.

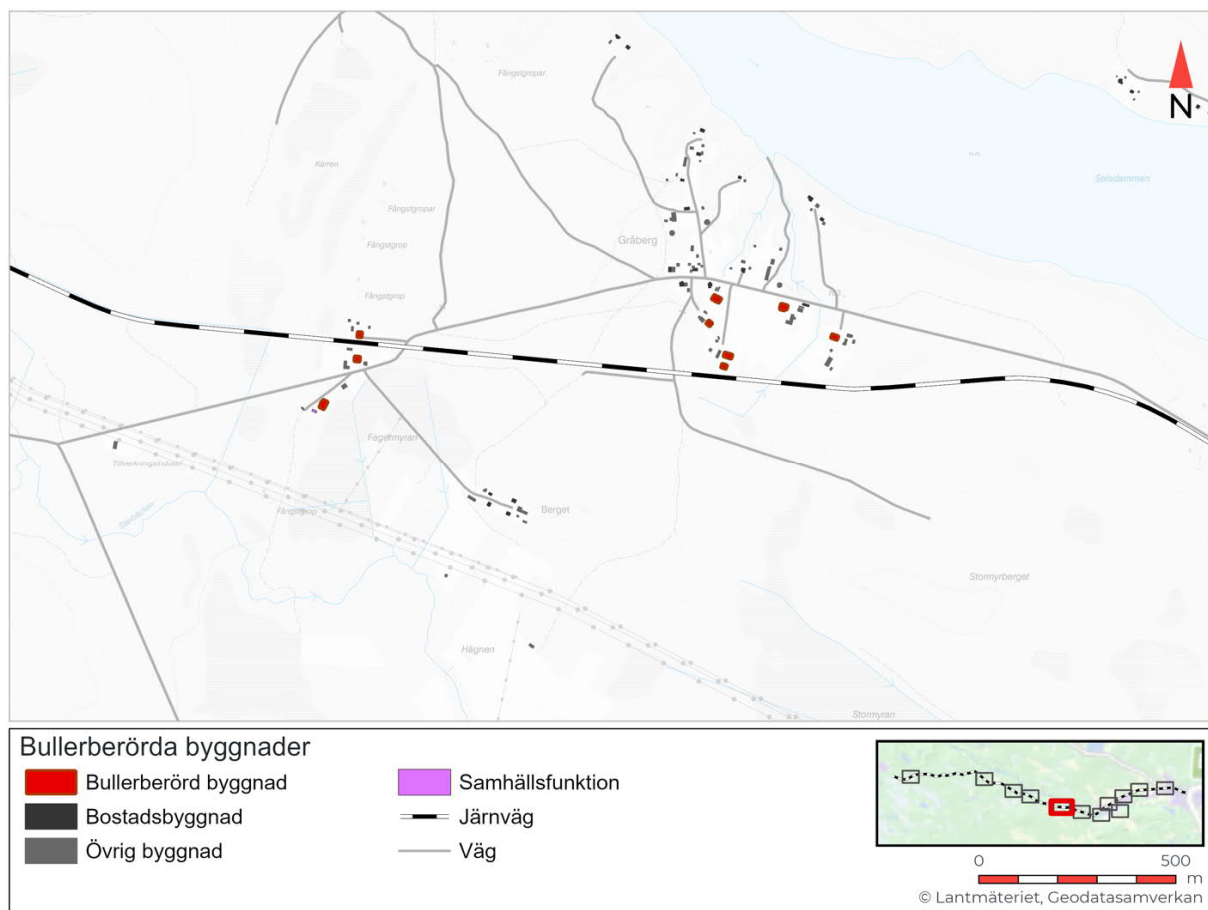
Utredda järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

I ett första steg med hjälp av BUSE beräkning har en 2,2 m hög bullerskyddskärm med 4,5 m från spårmittpunkt övervägts. För att skydda byggnaderna så att samtliga riktvärden uppfylls krävs en ca 150 m lång skärm på den norra sida om järnvägen. Vid km 27+560 finns en fastighet norr om järnvägen och två fastigheter söder om järnvägen. En bullerskyddskärm på varje sida krävs för att skydda bostadsfastigheterna. Det krävs en ca 125 m lång skärm på norra sidan och en ca 275 m lång skärm på södra sidan av järnvägen. Enligt BUSE-beräkning en sådan skärm ger en nettonuvärdeskvot (NNK) på -1,33. Skärmarna är inte samhällsekonomiskt försvarbara då inte alla bullerberörda bostadsbyggnader bedöms innehålla riktvärdena för ljudnivåer inomhus. Även bullerskyddsvallar har övervägts, men valts bort i området då det tar för mycket mark i anspråk i förhållande till hur många fastigheter som kan skyddas.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

För att uppfylla riktvärde gällande maximal ljudnivå inomhus nattetid föreslås fasad- och uteplatsåtgärder för fastigheten. Totalt föreslås 6 fastigheter få bullerskyddsåtgärder, där GRÅBERG 1:40 har två hus på samma fastighet:

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1. GRÅBERG 1:15 | 4. GRÅBERG 1:27 |
| 2. GRÅBERG 1:25 | 5. GRÅBERG 1:40 – 2 hus |
| 3. GRÅBERG 1:28 | 6. GRÅBERG 4:1 |



Figur 12. I bilden syns de bullerberörda fastigheterna vid Gråberg.

Riktvärden som uppfylls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus samt maximal ljudnivå på uteplats innehållas.

Sammanställning

En sammanställning av samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder i delområde 5, Klutmark återfinns nedan i Tabell 18.

Tabell 18. Föreslagna bullerskyddsåtgärder för den bullerberörda bostaden vid delområde 2, Stadsgårdarna.

Fastighet	Förslag till spårnära och/eller fastighetsnära bullerskyddsåtgärder
GRÅBERG 1:15	Ventilåtgärd
GRÅBERG 1:25	Ventilåtgärd
GRÅBERG 1:27	Fasad- och uteplatsåtgärd
GRÅBERG 1:28	Ventilåtgärd
GRÅBERG 1:40 – 2 hus	Fasad - och uteplatsåtgärd
GRÅBERG 4:1	Fasad- och uteplatsåtgärd

Delområde 7, Krångfors

Vid Krångfors finns 21 bullerberörda fastigheter. Samtliga fastigheter ligger norr om järnvägen om järnvägen utom fastighet Krångfors 1:25 som ligger söder om Gärvägen. I området finns skogsmark och åker. Ljudutbredningskartor för delområde 6 återfinns i Bilaga 6, 17, 27, 39, 50 och 61. I avsnitt 11 på sidan 57 redovisas en tabell där det går att utläsa vad varje bilaga innehåller.

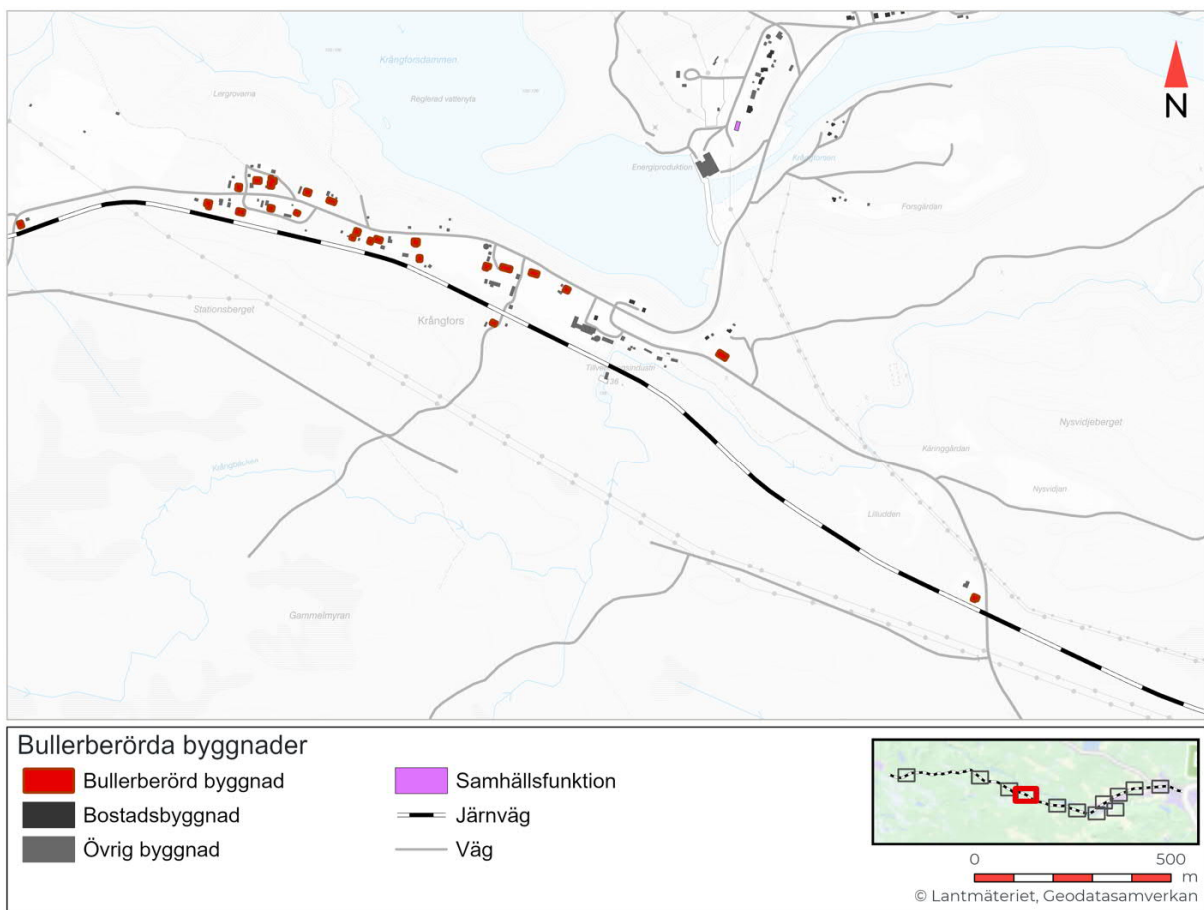
Utredda järnvägsnärbullerskyddsåtgärder

Med hjälp av BUSE beräkning har en 2,2 m hög bullerskyddskärm med 4,5 m från spårmittpunkt övervägts. För att skydda byggnaderna så att samtliga riktvärden uppfylls krävs en ca 520 m lång skärm på den norra sida om järnvägen. Vid km 23+000 finns en fastighet söder om järnvägen, bullerskyddskärm på norra sidan skulle kunna försämra bullersituationen för denna fastighet, därmed krävs även 100 m lång bullerskyddskärm söder om järnvägen för att skydda denna fastighet. Enligt BUSE-beräkning en sådan skärm ger en nettonuvärdeskvot (NNK) på -1,25. Avstånden mellan fastigheterna är för stort och övervägning av spår- och järnvägsnära bullerskyddsåtgärder har valts bort. Källnära bullerskyddsåtgärder kommer inte vara samhällsekonomiskt rimliga. Även bullerskyddsvallar har övervägts, men valts bort i området då det tar för mycket mark i anspråk i förhållande till hur många fastigheter som kan skyddas.

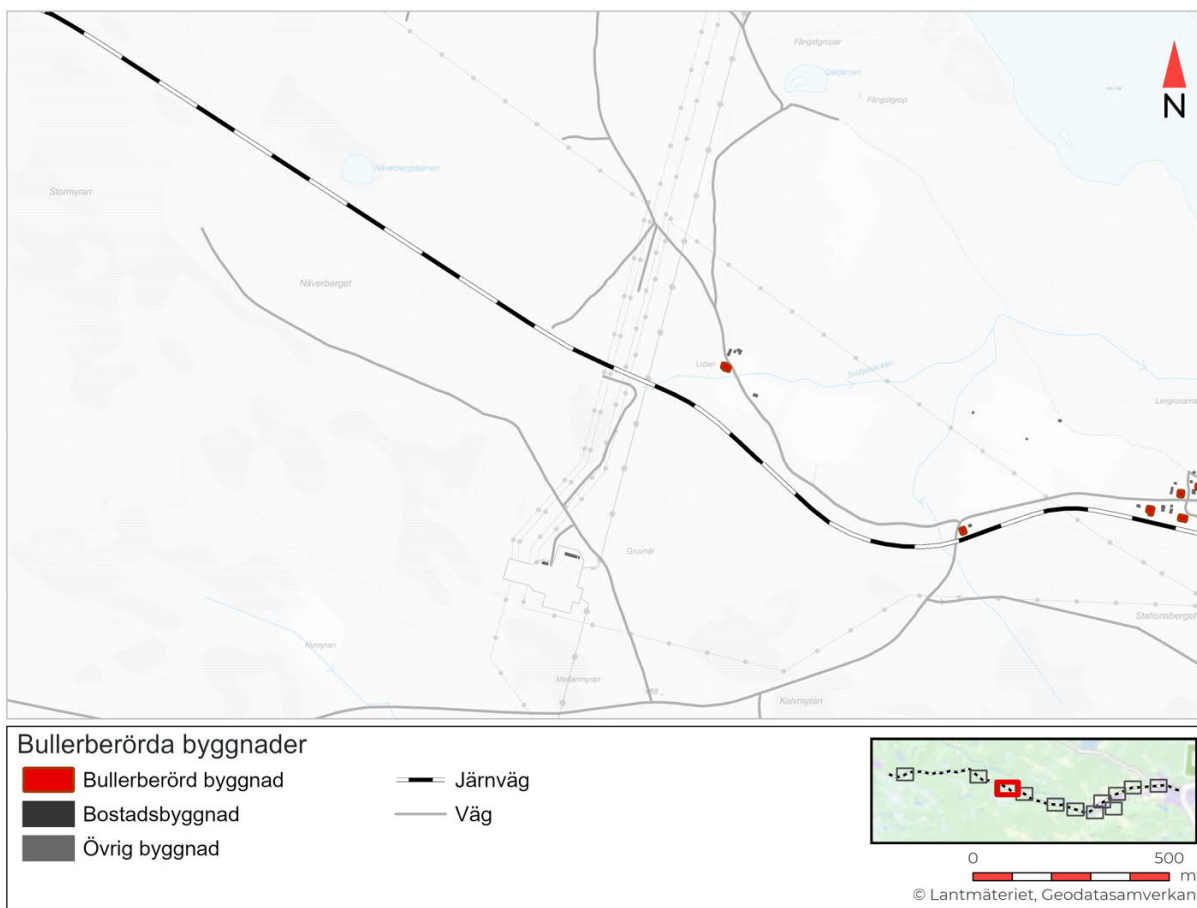
Föreslagna bullerskyddsåtgärder

För att uppfylla riktvärde gällande maximal ljudnivå inomhus nattetid föreslås fasad- och uteplatsåtgärder för fastigheten. Totalt föreslås 18 fastigheter få bullerskyddsåtgärder, där fastigheter KRÅNGFORS 1:68, KRÅNGFORS 1:70 OCH KRÅNGFORS 1:78 har 2 bostadshus på sin fastighet:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. KRÅNGFORS 1:12 | 11. KRÅNGFORS 1:76 |
| 2. KRÅNGFORS 1:25 | 12. KRÅNGFORS 1:78 – 2 hus |
| 3. KRÅNGFORS 1:47 | 13. KRÅNGFORS 1:79 |
| 4. KRÅNGFORS 1:66 | 14. KRÅNGFORS 1:82 |
| 5. KRÅNGFORS 1:68 – 2 hus | 15. KRÅNGFORS 1:85 |
| 6. KRÅNGFORS 1:69 | 16. KRÅNGFORS 1:87 |
| 7. KRÅNGFORS 1:70 – 2 hus | 17. KRÅNGFORS 1:90 |
| 8. KRÅNGFORS 1:71 | 18. KRÅNGFORS 1:91 |
| 9. KRÅNGFORS 1:73 | |
| 10. KRÅNGFORS 1:75 | |



Figur 13. I bilden syns de bullerberörda fastigheterna vid Krångfors



Figur 14. I bilden syns de bullerberörda fastigheterna vid Krångfors.

Riktvärden som beräknas uppfyllas med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus samt maximal ljudnivå på uteplats innehållas.

Sammanställning

En sammanställning av samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder i delområde 5, Klutmark återfinns nedan i Tabell 19.

Tabell 19. Föreslagna bullerskyddsåtgärder för den bullerberörda bostaden vid delområde 2, Stadsgårdarna.

Fastighet	Förslag till spårnära och/eller fastighetsnära bullerskyddsåtgärder
KRÅNGFORS 1:12	Fasad
KRÅNGFORS 1:25	Fasad
KRÅNGFORS 1:47	Ventilåtgärd
KRÅNGFORS 1:66	Fasad- och uteplatsåtgärd
KRÅNGFORS 1:68 – 2 hus	Fasad- och uteplatsåtgärd
KRÅNGFORS 1:69	Fasad
KRÅNGFORS 1:70 – 2 hus	Fasad- och uteplatsåtgärd
KRÅNGFORS 1:71	Fasad
KRÅNGFORS 1:73	Fasad- och uteplatsåtgärd
KRÅNGFORS 1:75	

KRÅNGFORS 1:76	Fasad
KRÅNGFORS 1:78 – 2 hus	Fasad
KRÅNGFORS 1:79	Ventilåtgärd
KRÅNGFORS 1:82	Fasad- och uteplatsåtgärd
KRÅNGFORS 1:85	Fasad- och uteplatsåtgärd
KRÅNGFORS 1:87	Ventilåtgärd
KRÅNGFORS 1:90	Ventilåtgärd
KRÅNGFORS 1:91	Fasad

Delområde 8, Södra Grundfors

I samband med att Norrbotniabanan planläggs och att sträckan mellan Skellefteå och Luleå ännu inte är klar, leds trafiken från Norrbotniabanan tillfälligt ut på Skelleftebanan. I samband med detta byggs Södra Grundfors mötesstation för tågmöten. Vid Södra Grundfors finns 3 bullerberörda fastigheter Södra Grundfors 1:23, 1:24 och Plan 1:15. I området finns skogsmark och åker och åkermark på några ställen. Bilaga 8, 19, 30, 41, 52 och 63. I avsnitt 11 på sidan 57 redovisas en tabell där det går att utläsa vad varje bilaga innehåller.

Utredda järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

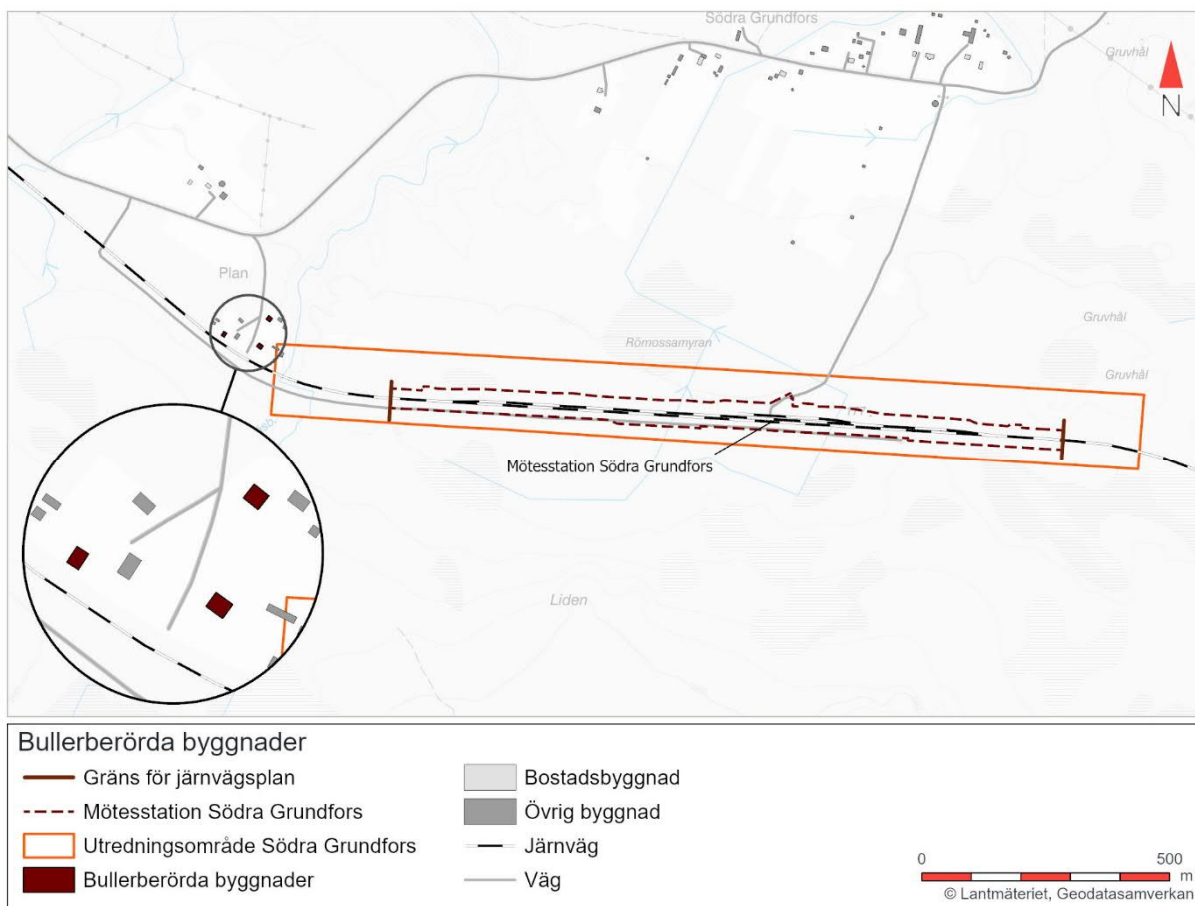
Med hjälp av BUSE beräkning har en 2 m hög bullerskyddsskärm med 4,5 m från spårmittpunkt övervägts. Vid Södra Grundfors krävs en ca 200 m lång skärm vid km 16 +800 för att skydda tre fastigheter. Vid km 15+500 finns krävs en ca 150 m lång skärm. Enligt BUSE-beräkning en sådan skärm ger en nettonuvärdeskvot (NNK) på -1,03. Spår- och järnvägsnära bullerskyddsåtgärder väljs bort, det krävs lång skärm för att skydda 3 respektive ett bostadshus. Därför är en bullerskyddsskärm inte samhällsekonomiskt försvarbar då inte alla bullerberörda bostadsbyggnader bedöms kunna innehålla riktvärden för ljudnivå inomhus. Även bullerskyddsvallar har övervägts, men valts bort i området då de tar för mycket mark i anspråk i förhållande till hur många fastigheter som kan skyddas.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

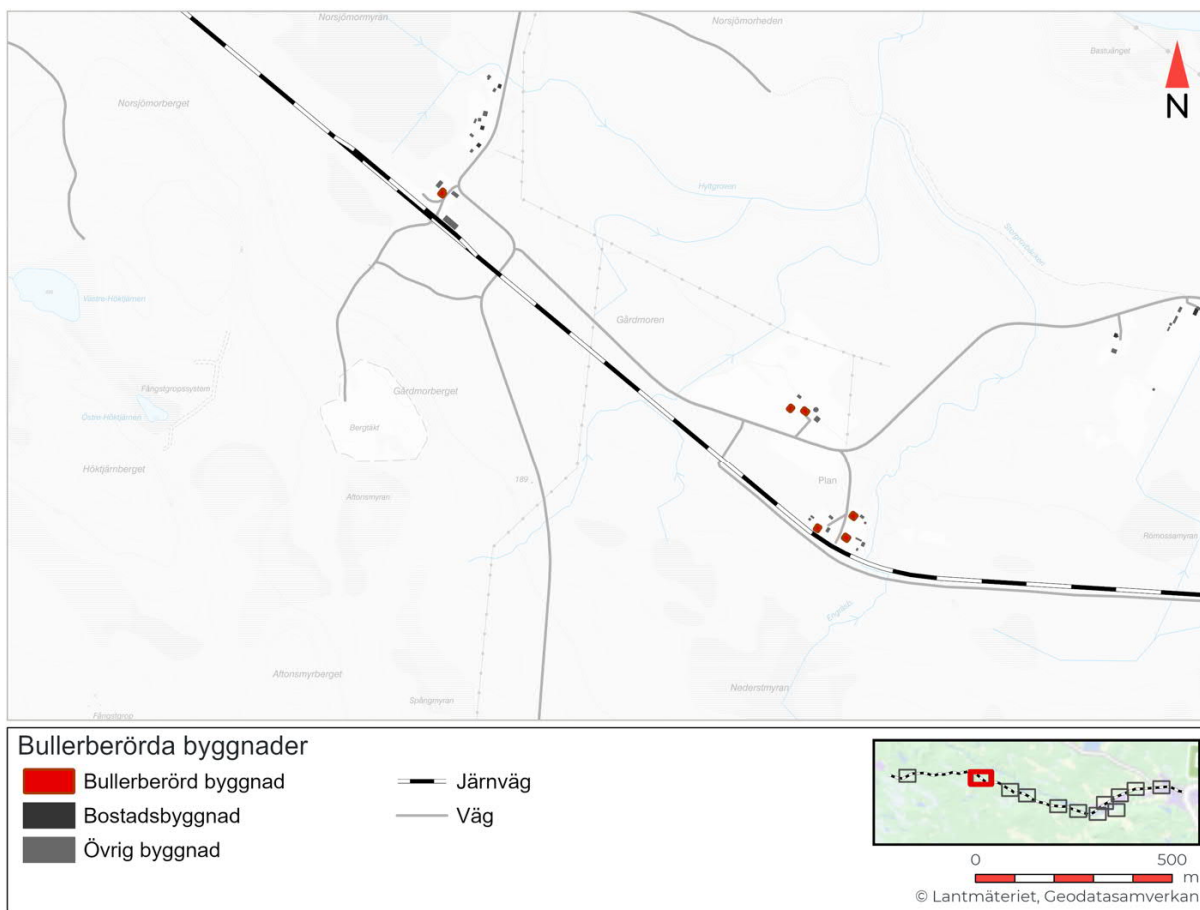
För att uppfylla riktvärde gällande maximal ljudnivå inomhus nattetid föreslås fasad- och uteplatsåtgärder för fastigheten. Totalt föreslås 5 fastigheter få bullerskyddsåtgärder:

Tabell 20. Bullerberröda fastigheter för planområde och hela sträckan.

Utredningssträcka Degerbyn – Röjnoret	Planförslag Södra Grundfors mötesstation
PLAN 1:3	PLAN 1:15
PLAN 1:16	SÖDRA GRUNDFORS 1:23
	SÖDRA GRUNDFORS 1:24



Figur 15. Bullerberörda byggnader för planområde Södra Grundfors Mötesstation.



Figur 16. I bilden syns de bullerberörda fastigheterna vid Södra Grundfors.

Riktvärden som uppfylls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus samt maximal ljudnivå på uteplats innehållas. Vid PLAN 1:15 beräknas riktvärdet på uteplats överskridas med 1 dB varför avsteg 3 blir nödvändigt att tillämpa här.

Sammanställning

En sammanställning av samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder i delområde 5, Klutmark återfinns nedan i Tabell 21.

Tabell 21. Föreslagna bullerskyddsåtgärder för den bullerberörda bostaden vid delområde 2, Stadsgårdarna.

Fastighet	Förslag till spårnära och/eller fastighetsnära bullerskyddsåtgärder	Område
PLAN 1:3	Fasad	Utredningssträcka Degerbyn – Röjnoret
PLAN 1:15	Fasad + uteplats	Planförslag Södra Grundfors mötesstation
PLAN 1:16	Ventilåtgärd	Utredningssträcka Degerbyn – Röjnoret
SÖDRA GRUNDFORS 1:23	Fasad + uteplats	Planförslag Södra Grundfors mötesstation
SÖDRA GRUNDFORS 1:24	Fasad + uteplats	Planförslag Södra Grundfors mötesstation

Delområde 9, Rönjoret

Vid Rönjoret finns 14 bullerberörda fastigheter, 8 fastigheter norr om järnvägen, 6 söder om järnvägen vara en är eventuellt en skola. I området finns skogsmark och åker och åkermark och ligger ca 5 kilometer öster om Bastuträsk. Bilaga 11, 22, 33, 44, 55 och 66. I avsnitt 11 på sidan 57 redovisas en tabell där det går att utläsa vad varje bilaga innehåller.

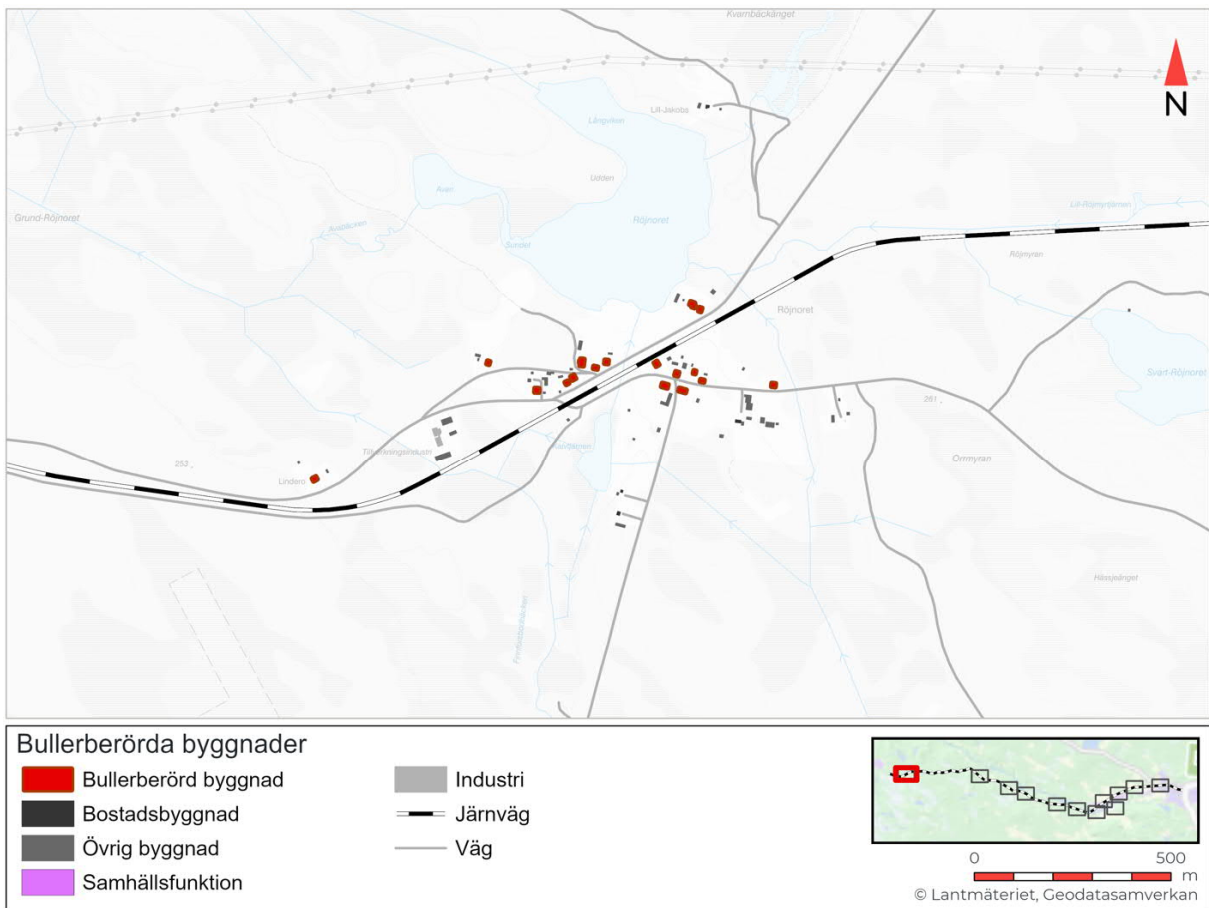
Utredda järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

I ett första steg med hjälp av BUSE beräkning har en 2,2 m hög bullerskyddsskärm med 4,5 m från spårmittpunkt övervägts. För att skydda byggnaderna så att samtliga riktvärden uppfylls krävs en ca 301 m lång skärm vid km 4+800 och en ca 122 m lång skärm på den norra sida järnvägen. Vid km 4+900 krävs en ca 188 m lång skärm söder om järnvägen. Enligt BUSE-beräkning en sådan skärm ger en nettonuvärdeskvot (NNK) på -1,19. Spår- och järnvägsnära bullerskyddsåtgärder övervägs inte då det krävs långa skärmar på både sidan av järnvägen på grund av stora avstånd mellan fastigheter. Därför är bullerskyddsskärmar inte samhällsekonomiskt försvarbara då inte alla bullerberörda bostadsbyggnader bedöms innehålla riktvärden för ljudnivåer inomhus. Även bullerskyddsvallar har övervägts, men valts bort i området då det tar för mycket mark i anspråk i förhållande till hur många fastigheter som kan skyddas.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

För att uppfylla riktvärde gällande maximal ljudnivå inomhus nattetid föreslås fasad- och uteplatsåtgärder för fastigheten. Totalt föreslås 15 fastigheter få bullerskyddsåtgärder, där RÖJNORET 1:53 har 2 bostadshus på sin fastighet:

- | | |
|------------------|---------------------------|
| 1. RÖJNORET 1:16 | 9. RÖJNORET 1:45 |
| 2. RÖJNORET 1:28 | 10. RÖJNORET 1:49 |
| 3. RÖJNORET 1:31 | 11. RÖJNORET 1:52 |
| 4. RÖJNORET 1:37 | 12. RÖJNORET 1:53 – 2 hus |
| 5. RÖJNORET 1:38 | 13. RÖJNORET 1:56 |
| 6. RÖJNORET 1:39 | 14. RÖJNORET 1:57 |
| 7. RÖJNORET 1:41 | 15. RÖJNORET 1:60 |
| 8. RÖJNORET 1:43 | |



Figur 17. I bilden syns de bullerberörda fastigheterna vid Röjnoret.

Riktvärden som beräknas uppfyllas med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus samt maximal ljudnivå på uteplats innehållas. Vid RÖJNORET 1:57 beräknas riktvärdet på uteplats överskridas med 6 dB varför avsteg 3 blir nödvändigt att tillämpa här.

Sammanställning

En sammanställning av samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder i delområde 5, Klutmark återfinns nedan i Tabell 22.

Tabell 22. Föreslagna bullerskyddsåtgärder för den bullerberörda bostaden vid delområde 2, Stadsgårdarna.

Fastighet	Förslag till spårnära och/eller fastighetsnära bullerskyddsåtgärder
RÖJNORET 1:16	Fasad
RÖJNORET 1:28	Fasad
RÖJNORET 1:31	Fasad
RÖJNORET 1:37	Fasad
RÖJNORET 1:38	Fasad
RÖJNORET 1:39	Fasad
RÖJNORET 1:41	Fasad
RÖJNORET 1:43	Fasad
RÖJNORET 1:45	Ventilåtgärd

RÖJNORET 1:49	Fasad
RÖJNORET 1:52	Fasad
RÖJNORET 1:53 – 2 hus	Fasad
RÖJNORET 1:56	Fasad
RÖJNORET 1:57	Fasad- och uteplatsåtgärd
RÖJNORET 1:60	Fasad

Övriga bostadsområden

De bostadsområden/bostäder som inte redovisats i avsnittet beräknas erhålla ljudnivåer som innehåller gällande riktvärden och behöver därmed inte utredas med avseende på bullerskyddsåtgärder.

9. Bullerberörda områdestyper

I TDOK 2014:1021 krävstills inte bara ljud för byggnader utan även för vissa områdestyper. De områdestyper som krävstills enligt TDOK 2014:1021 är friluftsområden, parker och rekreationsområden och fågelområden.

9.1. Friluftsområden

Det finns inga naturreservat eller områden av riksintresse för naturmiljö eller friluftsliv längsmed sträckan, men järnvägen passerar Skellefteälven och några mindre sjöar och vattendrag som kan vara attraktioner för friluftsliv och fiske. I området mellan Skellefteå och fram till att järnvägen passerar Skellefteälven är det framför allt områden med stigar som har pekats ut och vid Skellefteälven har flera av dessa bedömts ha högt värde. Vidare västerut finns flera utpekade skogsområden och även några utsiktsområden. Dessa områden bedöms ha låga bullernivåer idag och kan komma att påverkas av de ökade bullernivåerna i och med den ökade trafikeringen på banan. I närheten och längsmed Skelleftebanan finns också flera områden som används för skoter, jakt, promenader, bärplockning etc.

Trafikverkets riktvärde för friluftsområden, 40 dBA ekvivalent ljudnivå (se Tabell 2), gäller i områden för det rörliga friluftslivet som finns utpekade i översiktsplan eller i andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Trafikverket gör bedömningen att de friluftsområden som finns längsmed sträckan inte faller inom dessa kategorier.

Områden som nyttjas för friluftsliv vid Skelleftebanan kommer att få ökade ljudnivåer från tågtrafik vilket potentiellt kan orsaka störning för de som nyttjar områdena. Skillnaden mot nuläget och nollalternativet är försumbar, då är det framförallt en befintlig järnvägssträcka och bullernivåer ökar inte avsevärt.

9.2. Parker och rekreationsområden

Längsmed Skelleftebanan är bullernivåerna ganska låga och där låga bullernivåer utgör en särskild kvalitet gäller riktvärdet 45-55 dBA ekvivalent ljudnivå (se Tabell 2). Det finns inga särskilda parker eller rekreationsområden.

10. Slutsatser

Slutsatsen av hela bullerutredningen är att bullersituationen förändras mycket lite från nuläge till nollalternativet, men att förändringen blir relativt stor från nuläge till utbyggnadsalternativet på grund av den ökade trafiken på järnvägen. Framför allt beror det på att riktvärdet 45 dBA för maximal ljudnivå inomhus måste innehållas om antalet tågpassager nattetid överskrider 5, vilket är fallet med utbyggnadsalternativet. För nuläget och nollalternativet accepteras 5 dB högre, dvs 50 dBA för maximal ljudnivå inomhus nattetid vilket gör att långt färre har överskridande av bullerriktvärden inomhus i nuläget och nollalternativet jämfört med i utbyggnadsalternativet.

Skillnaden mellan nollalternativet och planalternativet utan åtgärder är att färre bostäder får överskridanden vid fasad med planalternativet, alltså även utan några åtgärder alls. Med ytterligare åtgärder på fastigheterna i form av fönster- och ventilåtgärder, eventuellt ytterväggsåtgärder och uteplatsåtgärder bedöms att bullerriktvärden inomhus för samtliga bostäder kommer att kunna innehållas. För uteplatser kommer bullerriktvärdet kunna uppfyllas för alla bostäder utom högst tre.

Tabell 23. Förändring i antal överskridanden av bullerriktvärden för olika alternativ

Situation	Antalet byggnader med överskridande av gällande bullerriktvärde	
	Inomhus	Uteplats
Nuläge (år 2024)	54	31
Nollalternativ (år 2040 utan ombyggnation)	54	31
Planförslag år 2040 utan åtgärder	104	31
Planförslag år 2040 med fastighetsåtgärder	0	3

Sammanställning

En förenklad tabell av samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder för planförslag (Södra Grundfors mötesstation) samt utredningssträckan mellan Degerbyn- Røjnoret återfinn nedan i Tabell 24.

Tabell 24. Förenklad tabell över samtliga bullerskyddsåtgärder (ljudnivåer i dB ref. 20 μ Pa).

Bullerberörda hus ¹	Buller- utsatt fasad		Ute- plats	Planförslag med samtliga åtgärder, L _{AFmax}			Fastighets- åtgärder	Avsteg ⁵
	Riktning	Våning ⁶		Riktning ⁷	Fasad ²	Inomhus		
Fastighetsbeteckning	Riktning	Våning ⁶	Riktning ⁷	Fasad ²	Inomhus	Uteplats ³	Typ av åtgärd ⁴	
AKVAMARINEN 3	N	2	N/V	75	40	70	-	
AKVAMARINEN 10	N	2	S	75	45	65	Ventil	
DEGERBYN 21:1	N	2	O	82	43	72	Fasad & uteplats	
DEGERBYN 3:14	N	2	S	76	42	66	-	
FÄRGKOPPEN 1	O	2	O	75	40	65	-	
FÄRGKOPPEN 7	N	2	O/V	75	45	75	-	
GRÅBERG 1:15	NO	2	Finns ej	76	45	Finns ej	Ventil	
GRÅBERG 1:25	SO	2	S	76	41	76	Ventil	
GRÅBERG 1:27	S	2	N	90	45	80	-	Avsteg 2
GRÅBERG 1:28	SO	2	N	75	44	65	Ventil	
GRÅBERG 1:36	S	2	S	77	43	72	-	
GRÅBERG 1:40 – hus 1	O	2	S	85	45	75	Fasad & uteplats	Avsteg 2
GRÅBERG 1:40 – hus 2	S	2	S	83	44	73	Fasad & uteplats	Avsteg 2
GRÅBERG 4:1	N	2	V	85	43	75	Fasad	Avsteg 2
KLUTMARK 1:14	N	3	Finns ej	80	44	Finns ej	Fasad	
KLUTMARK 1:15	N	2	V	81	45	71	Fasad & uteplats	
KLUTMARK 1:16	N	2	Finns ej	88	45	Finns ej	Fasad	Avsteg 2
KLUTMARK 1:18	N	2	S	75	45	65	-	
KLUTMARK 1:19	N	2	S	86	44	76	Fasad	Avsteg 2
KLUTMARK 1:25	N	2	Finns ej	87	45	Finns ej	Fasad	Avsteg 2
KLUTMARK 1:31	N	2	S	86	44	76	Fasad	Avsteg 2
KLUTMARK 1:34	N	2	S	80	44	70	Fasad	
KLUTMARK 1:48	N	2	S	79	45	69	-	
KLUTMARK 1:9	N	3	Finns ej	79	45	Finns ej	Fasad	
KLUTMARK 16:2	N	2	V	83	45	73	Fasad & uteplats	Avsteg 2

Bullerberörda hus ¹	Buller- utsatt fasad		Ute- plats	Planförslag med samtliga åtgärder, L _{AF} max			Fastighets- åtgärder	Avsteg ⁵
	Riktning	Våning ⁶		Riktning ⁷	Fasad ²	Inomhus		
KLUTMARK 22:2	O	1	S	83	44	73	Fasad & uteplats	Avsteg 2
KLUTMARK 8:43	N	3	SV	79	45	79	-	
KLUTMARK 8:44	N	2	S	81	45	71	Fasad	
KLUTMARK 8:59	N	2	S	85	43	75	Fasad	Avsteg 2
KLUTMARK 8:6	NO	2	S	77	43	67	Ventil	
KLUTMARK 8:7	N	3	Finns ej	80	45	Finns ej	Fasad	
KLUTMARK S:16 ⁹	NO	1	Finns ej	77	43	Finns ej	Fasad	
KRITAN 10	N	2	O	77	42	67		
KRITAN 11	N	2	V	77	40	67	Fasad	
KRITAN 12	N	2	V	78	44	68	Ventil	
KRITAN 2	N	2	S	75	45	65		
KRITAN 3	N	2	S	75	41	65		
KRITAN 4	O	2	N	75	40	75		
KRITAN 5	N	2	O	76	42	71		
KRITAN 6	N	2	V	76	45	66		
KRITAN 7	N	2	O	75	44	65	Ventil	
KRITAN 8	O	2	N	76	42	76	Fasad	
KRITAN 9	N	2	V	77	44	67	Ventil	
KRÅNGFORS 1:12	SV	2	Finns ej	82	44	Finns ej	Fasad	
KRÅNGFORS 1:25	NO	2	SV	87	44	77	Fasad	Avsteg 2
KRÅNGFORS 1:47	S	2	S	77	43	77	Ventil	
KRÅNGFORS 1:66	SV	2	S/N	89	45	79	Fasad	Avsteg 2
KRÅNGFORS 1:68 – hus 1	S	2	S	86	45	76	Fasad & uteplats	Avsteg 2
KRÅNGFORS 1:68 – hus 2	S	2	S	84	45	74	Fasad & uteplats	Avsteg 2
KRÅNGFORS 1:69	S	2	V	79	43	74	Fasad	
KRÅNGFORS 1:70 – hus 1	S	2	S	87	45	77	Fasad & uteplats	Avsteg 2
KRÅNGFORS 1:70 – hus 2	S	2	S	82	43	72	Fasad & uteplats	
KRÅNGFORS 1:71	S	3	Finns ej	77	41	77	Fasad	
KRÅNGFORS 1:73	S	2	S	81	45	73	Fasad & uteplats	
KRÅNGFORS 1:75	S	3	S	83	44	78	Fasad	Avsteg 2

Bullerberörda hus ¹	Buller- utsatt fasad		Ute- plats	Planförslag med samtliga åtgärder, L _{AF} max			Fastighets- åtgärder	Avsteg ⁵
	Riktning	Våning ⁶		Riktning ⁷	Fasad ²	Inomhus		
KRÅNGFORS 1:76	S	2	-	89	45	Finns ej	Fasad	Avsteg 2
KRÅNGFORS 1:78 – hus 1	S	2	S	79	43	72	Fasad	
KRÅNGFORS 1:78 – hus 2	S	2	S	78	41	78	Fasad	
KRÅNGFORS 1:79	S	2	S	78	45	78	Ventil	
KRÅNGFORS 1:81	SV	2	S	77	42	72	-	
KRÅNGFORS 1:82	S	2	S/V	88	45	78	Fasad & uteplats	Avsteg 2
KRÅNGFORS 1:85	S	3	S	87	45	77	Fasad & uteplats	Avsteg 2
KRÅNGFORS 1:87	S	2	V	76	41	76	Ventil	
KRÅNGFORS 1:88	SV	1	S	75	41	75	-	
KRÅNGFORS 1:90	S	2	S	78	44	78	Ventil	
KRÅNGFORS 1:91	S	2	Finns ej	87	45	Finns ej	Fasad	Avsteg 2
KRÅNGFORS 1:93	S	1	O	76	42	76	-	
MEDLE 1:17	S	2	O	79	44	79	Ventil	
MEDLE 1:18	S	2	S	78	43	78	-	
MEDLE 1:40	S	2	O/V	79	44	74	-	
MEDLE 1:41	SO	2	V/S	79	44	69	Ventil	
MEDLE 1:47	S	1	S	76	42	76	-	
MEDLE 10:20	S	2	V	85	43	75	Fasad & uteplats	Avsteg 2
MEDLE 10:21	S	2	N	87	45	77	Fasad	Avsteg 2
MEDLE 11:26	N	2	S	85	43	75	Fasad	Avsteg 2
MEDLE 11:38	N	2	N	82	43	72	Fasad & uteplats	
MEDLE 11:42	S	2	N	84	45	74	Fasad	Avsteg 2
MEDLE 11:45	S	1	S/V	83	44	73	Fasad & uteplats	Avsteg 2
MEDLE 11:47	S	2	N	82	45	72	Fasad	
MEDLE 12:21 – hus 1	S	2	V	85	43	75	Fasad & uteplats	Avsteg 2
MEDLE 12:21 – hus 2	S	2	S	82	45	72	Fasad & uteplats	
MEDLE 12:22	N	2	S	82	43	72	Fasad	
MEDLE 12:78	S	2	S	79	45	79	Fasad	
MEDLE 12:79	O	1	N	78	43	68	Ventil	
MEDLE 12:83	N	1	S	82	44	72	Fasad	

Bullerberörda hus ¹	Buller- utsatt fasad		Ute- plats	Planförslag med samtliga åtgärder, L _{AFmax}			Fastighets- åtgärder	Avsteg ⁵
	Riktning	Våning ⁶		Riktning ⁷	Fasad ²	Inomhus		
MEDLE 12:84 ⁸	V	1	S	75	45	65	-	
MEDLE 12:86	S	2	S	80	45	75	Ventil	
MEDLE 2:20	V	2	N	76	41	76	Ventil	
MEDLE 2:28	N	1	N	78	44	78	Ventil	
MEDLE 37:1	S	2	N	83	44	78	Fasad	Avsteg 2
MEDLE 4:29	SO	1	N	84	45	74	Fasad	Avsteg 2
MEDLE 4:30	SO	2	V	90	45	80	Fasad & uteplats	Avsteg 2
MEDLE 41:2	SO	1	S	84	45	79	Fasad	Avsteg 2
MEDLE 5:33	O	2	V	76	45	76	-	
MEDLE 5:85	O	2	V/O	75	38	65	-	
MEDLE 6:47	N	1	O	79	43	69	-	
MEDLE 8:71 – hus 1	N	2	Finns ej	79	45	Finns ej	Fasad	
MEDLE 8:71 – hus 2	V	2	Finns ej	79	44	Finns ej	-	
MEDLE 9:21	S	2	S	91	45	81	Fasad & uteplats	Avsteg 2 & 3
MEDLE 9:233 ⁹	S	2	Finns ej	85	45	Finns ej	Fasad	Avsteg 2
MEDLE 9:39	V	2	Finns ej	75	41	Finns ej	-	
MEDLE 9:49	S	1	V	78	44	78	-	
MEDLE 9:50	S	2	V	83	44	73	Fasad	Avsteg 2
MEDLE 9:55	S	2	V	80	43	80	Fasad	
MEDLE 9:6	S	2	S	85	44	80	Fasad	Avsteg 2
MEDLE S:10	NV	1	Finns ej	78	44	Finns ej	Ventil	
MUFFEN 3	N	2	V	79	44	69	-	
MYCKLE 3:10	N	2	V/S	79	45	69	-	
MYCKLE 3:14	N	2	S	76	40	66	Ventil	
MYCKLE 3:4	N	2	S	77	42	67	-	
MYCKLE 9:18	N	2	S	77	40	67	Fasad	
PENNAN 1	V	2	V	75	44	75	Ventil	
PLAN 1:15	SV	2	SO	91	45	91	Fasad & uteplats	Avsteg 2 & 3
PLAN 1:16 ⁸	SV	2	S	75	41	75	Ventil	
PLAN 1:3	SV	2	V	83	44	73	Fasad	Avsteg 2

Bullerberörda hus ¹	Buller- utsatt fasad		Ute- plats	Planförslag med samtliga åtgärder, L _{AFmax}			Fastighets- åtgärder	Avsteg ⁵
	Riktning	Våning ⁶		Riktning ⁷	Fasad ²	Inomhus		
RÖJNORET 1:16	V	2	N	79	43	79	Fasad	
RÖJNORET 1:28	SO	2	Finns ej	81	45	Finns ej	Fasad	
RÖJNORET 1:31	V	2	Finns ej	77	43	Finns ej	Fasad	
RÖJNORET 1:37	V	2	S	80	44	70	Fasad	
RÖJNORET 1:38	S	2	S	82	43	72	Fasad	
RÖJNORET 1:39	SO	2	Finns ej	84	44	Finns ej	Fasad	Avsteg 2
RÖJNORET 1:41	S	2	Finns ej	84	44	Finns ej	Fasad	Avsteg 2
RÖJNORET 1:43	N	2	V	78	42	78	Fasad	
RÖJNORET 1:44	N	2	Finns ej	75	44	Finns ej	-	
RÖJNORET 1:45	S	2	V	75	44	75	Ventil	
RÖJNORET 1:49	SO	2	V	85	43	74	Fasad	Avsteg 2
RÖJNORET 1:52	S	2	S	84	43	74	Fasad	Avsteg 2
RÖJNORET 1:53 – hus 1	S	2	S	82	43	72	Fasad	
RÖJNORET 1:53 – hus 2	O	2	S	85	43	75	Fasad	Avsteg 2
RÖJNORET 1:56	S	2	S	82	43	77	Fasad	
RÖJNORET 1:57	NV	2	O	91	45	86	Fasad & uteplats	Avsteg 2 & 3
RÖJNORET 1:60	N	2	S	77	41	67	Fasad	
STEGEN 2	S	2	O	77	41	77	Fasad	
SÖDRA GRUNDFORS	SV	2	S	80	44	80	Fasad & uteplats	Avsteg 2 & 3
SÖDRA GRUNDFORS	SV	2	SO/V	86	44	86	Fasad & uteplats	Avsteg 2 & 3

¹ Bullerberörda tas fram med hjälp av beräkning enligt solfjädermetoden enligt Trafikverkets metod.

² Ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärde.

³ På uteplatser tillåts maximala ljudnivåer upp till 80 dBA eftersom det sker högst 5 tågpassager per medeltimme mellan kl. 06-22.

⁴ Fasadåtgärder kan innebära fönster-, ventil- och/eller ytterväggsåtgärder.

⁵ Enligt Trafikverkets metod innebär avsteg 1 att avkall görs på att innehålla riktvärde för övre våningar medan avsteg 2 innebär avkall för bottenvåning. Avsteg 3 innebär att avkall görs på att innehålla riktvärde på uteplats.

⁶ Detta avser den våning där högsta ljudnivån vid fasad beräknats.

⁷ Riktning avser i vilket väderstreck uteplatsen är placerad i förhållande till huset.

⁸ Fastighet där det tidigare fanns uppgifter om två bostadshus har uppdaterats efter okulär inventering och omfattar i nuläget endast ett bostadshus.

⁹ Hus obebott enligt information från inventering.

11. Bilagor

Bilaga nr.	Namn
0	Tabell över situationer och ljudnivåer
1	Nuläge, ekv, km 43+700 – 41+600
2	Nuläge, ekv, km 41+600 – 37+500
3	Nuläge, ekv, km 37+500 – 33+600
4	Nuläge, ekv, km 33+600 – 29+500
5	Nuläge, ekv, km 29+500 – 25+500
6	Nuläge, ekv, km 25+500 – 21+500
7	Nuläge, ekv, km 21+500 – 17+500
8	Nuläge, ekv, km 17+500 – 13+000
9	Nuläge, ekv, km 13+000 – 9+000
10	Nuläge, ekv, km 9+000 – 5+000
11	Nuläge, ekv, km 6+000 – 3+700
12	Nuläge, max, km 43+700 – 41+600
13	Nuläge, max, km 41+600 – 37+500
14	Nuläge, max, km 37+500 – 33+600
15	Nuläge, max, km 33+600 – 29+500
16	Nuläge, max, km 29+500 – 25+500
17	Nuläge, max, km 25+500 – 21+500
18	Nuläge, max, km 21+500 – 17+500
19	Nuläge, max, km 17+500 – 13+000
20	Nuläge, max, km 13+000 – 9+000
21	Nuläge, max, km 9+000 – 5+000
22	Nuläge, max, km 6+000 – 3+700
23	Nollalternativ, ekv, km 43+700 – 41+600
24	Nollalternativ, ekv, km 41+600 – 37+500
25	Nollalternativ, ekv, km 37+500 – 33+600
26	Nollalternativ, ekv, km 33+600 – 29+500
27	Nollalternativ, ekv, km 29+500 – 25+500
28	Nollalternativ, ekv, km 25+500 – 21+500
29	Nollalternativ, ekv, km 21+500 – 17+500
30	Nollalternativ, ekv, km 17+500 – 13+000
31	Nollalternativ, ekv, km 13+000 – 9+000
32	Nollalternativ, ekv, km 9+000 – 5+000
33	Nollalternativ, ekv, km 6+000 – 3+700
34	Nollalternativ, max, km 43+700 – 41+600
35	Nollalternativ, max, km 41+600 – 37+500

36	Nollalternativ, max, km 37+500 – 33+600
37	Nollalternativ, max, km 33+600 – 29+500
38	Nollalternativ, max, km 29+500 – 25+500
39	Nollalternativ, max, km 25+500 – 21+500
40	Nollalternativ, max, km 21+500 – 17+500
41	Nollalternativ, max, km 17+500 – 13+000
42	Nollalternativ, max, km 13+000 – 9+000
43	Nollalternativ, max, km 9+000 – 5+000
44	Nollalternativ, max, km 6+000 – 3+700
45	Planförslag, ekv, km 43+700 – 41+600
46	Planförslag, ekv, km 41+600 – 37+500
47	Planförslag, ekv, km 37+500 – 33+600
48	Planförslag, ekv, km 33+600 – 29+500
49	Planförslag, ekv, km 29+500 – 25+500
50	Planförslag, ekv, km 25+500 – 21+500
51	Planförslag, ekv, km 21+500 – 17+500
52	Planförslag, ekv, km 17+500 – 13+000
53	Planförslag, ekv, km 13+000 – 9+000
54	Planförslag, ekv, km 9+000 – 5+000
55	Planförslag, ekv, km 6+000 – 3+700
56	Planförslag, max, km 43+700 – 41+600
57	Planförslag, max, km 41+600 – 37+500
58	Planförslag, max, km 37+500 – 33+600
59	Planförslag, max, km 33+600 – 29+500
60	Planförslag, max, km 29+500 – 25+500
61	Planförslag, max, km 25+500 – 21+500
62	Planförslag, max, km 21+500 – 17+500
63	Planförslag, max, km 17+500 – 13+000
64	Planförslag, max, km 13+000 – 9+000
65	Planförslag, max, km 9+000 – 5+000
66	Planförslag, max, km 6+000 – 3+700
67	Översikt, ekv, km 43+700 – 3+700
68	Översikt, max, km 43+700 – 3+700



TRAFIKVERKET

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

www.trafikverket.se