

RAPPORT BULLERUTREDNING TILL VÄGPLAN
VÄG 27 KARLSKRONA – VÄXJÖ, DELEN
FÖRBI HALLABRO, RONNEBY KOMMUN,
BLEKINGE LÄN



2021-03-18

UPPDRAG Väg 27, delen förbi Hallabro, Ronneby kommun

Titel på rapport: Rapport Bullerutredning till vägplan

Objektnummer: 168090

Tyréns projektnummer: 308051

Datum: 2021-03-18

MEDVERKANDE

Beställare: Trafikverket

Kontaktperson: Johan Leijman, Sigma Civil AB

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Brita Lanfelt

Kvalitetsgranskare: Theodora Bjarkadottir

SAMMANFATTNING

Projekt väg 27 förbi Hallabro omfattar en nybyggnation av förbifart väster om Hallabro. Nybyggnadssträckan är knappt 2 kilometer lång och byggs som gles mötesfri landsväg med referenshastigheten 100 km/h.

Sju bostadshus är bullerberörda med avseende på vägplanen för väg 27 förbi Hallabro. Samtliga får en högsta ekvivalent ljudnivå vid fasad över riktvärdet 55 dBA utan vägnära bullerskyddsåtgärder.

I den södra delen av vägplaneområdet, där tre av de bullerberörda byggnaderna ligger, föreslås ett vägnära bullerskydd som är 195 meter långt och har höjden 1,5 m över vägbana. Bullerskyddet utgörs av 40 meter vall och 155 meter skärm. Med denna åtgärd kommer den ekvivalenta ljudnivån vid fasad vid byggnaderna att bli 54-56 dBA vid markplan, det vill säga för två av byggnaderna överskrids riktvärdet högst 55 dBA marginellt. Vid en av byggnaderna kommer även riktvärdet för ekvivalent ljudnivå på uteplats att överskridas något, men jämfört med nuläget blir ljudnivån lägre. Riktvärde för ljudnivåer inomhus innehålls i alla bostadsbyggnaderna. Inga fastighetsnära bullerskyddsåtgärder behövs.

Även i den norra delen av vägplaneområdet finns tre bullerberörda byggnader. Två på den västra sidan om väg 27 och en på den östra. Här föreslås en 40 meter lång bullerskyddsskärm med höjden 2 meter över vägbana på den östra sidan om vägen. Den bullerberörda byggnaden utsätts för höga trafikbullernivåer och det är inte möjligt att med rimliga vägnära bullerskydd klara riktvärdet högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad. Med den föreslagna bullerskyddsskärmen sänks ljudnivån på tomten närmast bostadsbyggnaden, men riktvärdet för uteplats innehålls inte. Ljudnivån beräknas i princip motsvara den som råder i nuläget. Riktvärden inomhus innehålls utan åtgärder. De bullerberörda byggnaderna på den västra sidan om väg 27 innehåller riktvärden inomhus och på uteplats utan bullerskyddsåtgärder.

Den sjunde bullerberörda byggnaden ligger intill väg 646. Den nya sträckningen för väg 27 innebär att en ny trafikbullerkälla tillkommer, och ger ett marginellt överskridande av riktvärde vid fasad. Det är inte möjligt att innehålla riktvärden med vägnära bullerskyddsåtgärder inom ramen för vägplanen. Denna byggnad erbjuds därför fastighetsnära åtgärd i form av lokal skärm vid uteplats.

För bebyggelsen utmed befintlig väg 27 genom Hallabro innebär utbyggnaden att genomfartstrafiken försvinner genom samhället och den ekvivalenta trafikbullernivån sänks med cirka 6 dB. Samtliga byggnader på sträckan bedöms klara riktvärdet högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	6
1.1	BAKGRUND	6
1.2	ALLMÄNT OM BULLER.....	7
2	BEDÖMNINGSGRUNDER.....	8
3	METOD.....	9
3.1	BERÄKNINGSSCENARIER.....	9
3.2	BERÄKNINGSMETOD TRAFIKBULLER.....	9
3.2.1	BERÄKNINGSMODELL.....	9
3.2.2	PROGRAMVARA OCH BERÄKNINGSINSTÄLLNINGAR	9
3.2.3	UTREDNINGSOMRÅDE	9
3.3	METOD FÖR AVGRÄNSNING AV BULLERBERÖRDA.....	10
3.3.1	BULLERBERÖRDA BYGGNADER.....	10
3.3.1	BULLERBERÖRDA OMRÅDEN	10
3.4	UTREDNING AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER.....	10
3.4.1	DIMENSIONERING AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER	10
3.4.2	VÄGNÄRA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER	11
3.4.3	FASADÅTGÄRDER.....	11
3.4.4	LOKAL BULLERSKYDDSSKÄRM VID UTEPLATSER	12
3.5	SAMHÄLLSEKONOMISK BEDÖMNING AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER	12
3.5.1	SCHABLONKOSTNAD FÖR VÄGNÄRA BULLERSKYDDSSKÄRM.....	12
3.5.2	SCHABLONKOSTNAD FÖR VÄGNÄRA BULLERSKYDDSVALL.....	13
4	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH INDATA.....	13
4.1	TRAFIKERING.....	13
4.2	GEOGRAFISKA INDATA.....	15
5	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER.....	15
5.1	INLEDNING.....	15
5.2	NULÄGE	15
5.3	NOLLALTERNATIV	15
5.4	UTBYGGNADSNÄR ALTERNATIV UTAN VÄGNÄRA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER 16	
5.5	BULLERBERÖRDA BYGGNADER.....	16
5.6	MÖJLIGA VÄGNÄRA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER.....	17
5.7	BULLERSKYDDSÅTGÄRDER VID BULLERBERÖRDA BYGGNADER.....	19
5.7.1	NORRA DELEN, VÄSTER OM VÄG 27	19
5.7.2	NORRA DELEN, ÖSTER OM VÄG 27	21

5.7.3 SÖDRA DELEN	23
5.7.4 VÄSTER OM VÄG 27, UTMED VÄG 646	27
6 BULLERBERÖRDA OMRÅDEN.....	28
6.1 IDROTTSPLATS – VÄSTRA HALLEN 1:86.....	28
7 BULLERSKYDDSÅTGÄRDER SOM REGLERAS I VÄGPLANEN.....	30
7.1 VÄGNÄRA BULLERSKYDD	30
7.2 FASTIGHETSNÄRA ÅTGÄRDER.....	30
8 LJUDUTBREDNINGSKARTOR.....	31
9 LISTA ÖVER BULLERBERÖRDA BYGGNADER.....	31
10 VIBRATIONER I DRIFTSKEDET	31
10.1 ALLMÄNT OM VIBRATIONER.....	31
10.2 RIKTVÄRDEN.....	32
10.3 BEDÖMNING.....	32
10.4 SLUTSATS.....	33
11 FÄLTINVENTERING AV BYGGNADER	33
11.1 BAKGRUND OCH SYFTE.....	33
11.2 METOD.....	33
12 ORDFÖRKLARINGAR OCH AKUSTISKA BEGREPP	34
13 REFERENSER.....	36
14 BILAGOR.....	37

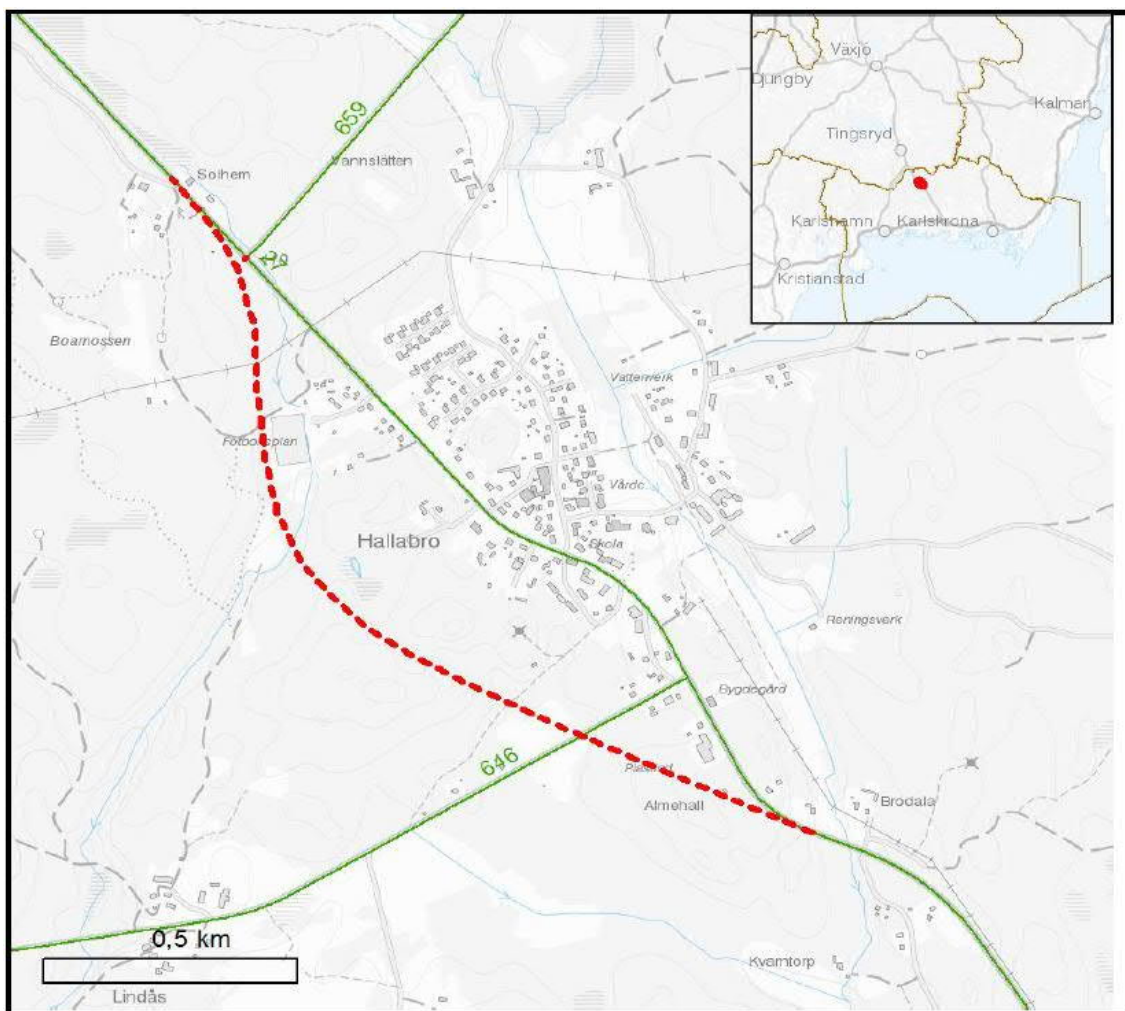
1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Riksväg 27 är en viktig regional och lokal länk mellan Växjö och Ronneby, samt utpekad som en del av det funktionellt prioriterade vägnätet. Sträckan mellan Växjö och Ronneby har idag problem med framkomlighet och trafiksäkerhet. Genom Hallabro finns särskild problematik kopplad till trafiksäkerhet och störningar av boendemiljön.

Projektet omfattar en nybyggnation av en förbifart väster om Hallabro med anslutningar till befintliga statliga vägar 659 och 646. Nybyggnadssträckan är knappt 2 kilometer lång och byggs som gles mötesfri landsväg med referenshastigheten 100 km/h.

I denna rapport behandlas buller i driftskede med avseende på bebyggelse.



Figur 1. Ny sträckning för väg 27 förbi Hallabro markerad med röd streckad linje.

1.2 ALLMÄNT OM BULLER

Buller är enkelt uttryckt oönskat ljud, det vill säga ljud som vi känner oss störda av och helst vill slippa. Buller påverkar hälsa och välbefinnande och hamnar högt på listan över allvarligare störningar i samhället.

Ljud från trafik kan anses vara buller. Trafikbuller kan påverka exempelvis sömnkvalitet, arbetsprestation och mer långsiktigt hälsan genom att exempelvis bidra till uppkomsten av högt blodtryck och i förlängningen hjärtkärlsjukdomar. Bullret är dock normalt inte av sådan styrka att det ger upphov till hörselskador. För att minimera risken för sömnstörningar bör den maximala ljudnivån i sovrum inte överskrida 45 dBA. Samtal med normalt röstläge kan störas vid maximala ljudnivåer över 70 dBA. Trafikbuller kan maskera information och påverka prestation och inläring. Trafikbuller kan även bidra till sämre orientering för personer med nedsatt syn.

Ljudstyrka anges normalt i decibel vilket är en logaritmisk skala. En fördubbling eller halvering av trafikmängden ändrar den ekvivalenta ljudnivån med 3 dBA. Den maximala ljudnivån berörs inte av mängden trafik utan bestäms av den bullrigaste fordonstypen.

2 BEDÖMNINGSGRUNDER

Vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av vägar ligger de nationella riktvärdena för trafikbuller till grund för bedömning. Riktvärden för trafikbuller vid bostäder för utbyggnad av väg- och spårinfrastruktur anges i Infrastrukturpropositionen, prop 1996/97:53 [1], som antogs av riksdagen i mars 1997. Baserat på dessa har Trafikverket tagit fram riktlinjer för buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021 [2], för vad som krävs för att uppnå en god, eller i vissa fall godtagbar, ljudmiljö.

I tabellen nedan redovisas gällande riktvärden enligt prop 1996/97:53 för bostäder. Övriga riktvärden i tabellen är framtagna av Trafikverket och är målnivåer som eftersträvas, exempelvis för vårdlokaler och skolor, men även rekreativa miljöer, om det är samhällsekonomiskt rimligt.

Tabell 1. Trafikverkets riktvärden för buller från väg- och spårtrafik, TDOK 2014:1021 ver3.

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

1 Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad.

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

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

4 Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik i hastighet lägre än eller lika med 250 km/h.

5 Avser trafikårsmedeldag/-kväll (06-22). Riktvärdet innebär att ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dag- eller kvällstid.

6 Avser trafikårsmedelnatt (22-06). Riktvärdet innebär att ljudnivån 45 dBA får överskridas högst fem gånger per natt. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överskridas regelbundet nattetid.

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

8 Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila.

9 Avser trafikårsmedeldag (06-18). Riktvärdet innebär att ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dagtid.

10 Avser trafikårsmedeldag (06-18). Riktvärdet innebär att ljudnivån 45 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överskridas regelbundet dagtid.

11 Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

12 Avser gästrum för sömn och vila.

13 Avser rum för enskilt arbete.

3 METOD

3.1 BERÄKNINGSSCENARIER

Beräkningar har genomförts för:

- Nuläge, år 2018
- Nollalternativ, år 2045
- Driftskede utbyggd förbifart Hallabro år 2045 utan vägnära bullerskyddsåtgärder
- Driftskede utbyggd förbifart Hallabro år 2045 med förslag på vägnära bullerskyddsåtgärder

Maximala och ekvivalenta trafikbullernivåer har beräknats för de fyra beräkningsscenarierna. För utbyggnadsalternativet görs först beräkningar endast för det vägavsnitt som ingår i vägplanen för att identifiera bullerberörda byggnader (se vidare avsnitt 3.3) och därefter inklusive all statlig infrastruktur som berör utredningsområdet. I rapporten redovisas endast ljudnivåer med all statlig infrastruktur.

3.2 BERÄKNINGSMETOD TRAFIKBULLER

3.2.1 BERÄKNINGSMODELL

Beräkningarna i projektet har genomförts enligt gällande svenska beräkningsmodeller och med beprövade beräkningsprogram. Den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, rev. 1996, har använts för beräkning av ljudutbredning från vägtrafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4653 [4].

3.2.2 PROGRAMVARA OCH BERÄKNINGSINSTÄLLNINGAR

Beräkningarna har genomförts med programmet CadnaA, version 2020. Programmet utnyttjar tredimensionella digitala kartor över området som även inkluderar byggnader. Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner med mera hanteras automatiskt av programmet i enlighet med rådande beräkningsmodeller.

I beräkningarna används en sökradie mellan källa och mottagare som för direktbidraget är 2000 meter och för reflexerna 100 meter från källposition och 100 meter från mottagarposition. Två reflexer har använts vid beräkningar av ljudutbredningen över mark samt vid beräkningar av ljudnivån vid fasad. Mottagarpunkter närmare än 0,1 meter från fasad har inte erhållit något bidrag från fasadreflexer från denna byggnad, det vill säga frifältsvärdet redovisas.

3.2.3 UTREDNINGSOMRÅDE

Beräkningarna har utförts för ett område inom en radie av cirka 500 meter kring planerad vägsträckning.

3.3 METOD FÖR AVGRÄNSNING AV BULLERBERÖRDA

För att identifiera byggnader och områden som ska utredas för eventuella bullerskyddsåtgärder i väg- och järnvägsplaner har Trafikverket utarbetat en särskild metodik [5].

3.3.1 BULLERBERÖRDA BYGGNADER

Avgränsningen av bullerberörda byggnader sker utifrån ny-/ombyggd sträcka enligt följande 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 ($L_{eq, 24h}$) och maximal ljudnivå (L_{max}) kan vara avgörande. Metoden brukar benämnas solfjädersmodellen.
- B. De bullerberörda byggnaderna markeras på bullerutbredningskarta. Utfallet kontrolleras med avseende på rimlighet och justeringar görs i samråd med beställaren.

Avgränsningen av berörda byggnader redovisas med röd färg på en i övrigt färgneutral karta.

Kommentar

En bullerberörd byggnad kan innehålla mer än en bostadslägenhet. Det är endast den eller de bostadslägenheter vid vilka riktvärden överskrids när vägnära bullerskyddsåtgärder vidtagits som kommer att erbjudas bullerskyddsåtgärder i form av fasadåtgärder.

3.3.1 BULLERBERÖRDA OMRÅDEN

Bullerutredningen ska innefatta de i riktlinjen (TDOK 2014:1021 [2]) utpekade områdestyper som utan vägnära skyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärdet i utbyggnadsalternativet.

Bullerberäkning för avgränsning av bullerberörda områden ska ske enligt samma metodik som för bullerberörda byggnader. Bullerberäkning görs med trafikering endast på ny-/ombyggd sträcka/or. Områden som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras och utgör bullerberörda områden i planen.

3.4 UTREDNING AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

3.4.1 DIMENSIONERING AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

Utbyggnaden av förbifarten vid Hallabro innebär att riktvärden för trafikbuller kommer att överskridas utmed sträckan om inte bullerskyddsåtgärder vidtas. Vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder ska föreslås så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Grundprincipen är att överväganden och förslag till åtgärder ska göras för varje enskild byggnad och område.

Om det inte är möjligt/rimligt att genomföra vägnära åtgärder så att samtliga riktvärden vid byggnader innehålls tillämpas den avstegstrappa som Trafikverket tagit fram (TDOK 2016:0246 [3]).

- 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.

För att om möjligt innehålla riktvärden utomhus vid fasad föreslås i första hand vägnära bullerskyddsåtgärder. Ett stort antal kombinationer av vägnära bullerskyddsåtgärder har prövats och simulerats utmed sträckan under projekterings gång. Dimensioneringen av vägnära bullerskyddsåtgärder har skett utifrån målet att begränsa behovet av fastighetsnära åtgärder med tekniskt och ekonomiskt rimliga bullerskyddsskärmar.

Där riktvärden inte innehålls med vägnära åtgärder kan dessa kombineras med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. I vissa fall, där vägnära bullerskyddsåtgärder inte är effektiva eller inte bedöms samhällsekonomiskt lönsamma, kan det vara aktuellt med endast fastighetsnära åtgärder. Då fastighetsnära åtgärder är aktuella skall dessa dimensioneras för den sammanvägda trafikbullernivån från all statlig trafikinfrastruktur.

3.4.2 VÄGNÄRA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

Vägnära bullerskyddsåtgärder som bullerskyddsskärmar eller bullerskyddsvallar är oftast det effektivaste sättet att dämpa ljud från trafik. Åtgärden lämpar sig väl då ett större antal fastigheter är bullerutsatta. Fördelen med vägnära bullerskyddsskärmar och bullerskyddsvallar är att de sänker ljudnivån för ett större område och förbättrar ljudnivån för kringliggande områden. En skärm får bäst effekt då den placeras nära bullerkällan eller nära mottagaren.

Höjden på vägnära bullerskyddsskärmar och -vallar anges relativt vägbanans nivå i vägmitt. Avståndet mellan vägkant och bullerskyddsvall beror på en rad faktorer. Hänsyn måste tas till vattenavrinning, släntlutning med mera. Eftersom krönet för en bullerskyddsvall hamnar på ett större avstånd från vägen än en bullerskyddsskärm kan bullerskyddsvallen behöva vara högre än motsvarande bullerskyddsskärm för att få samma skärmningseffekt.

En vall innebär också ett större markintrång än en vägnära skärm. Släntlutningen för en bullerskyddsvall är vanligen 1:2 och skärmkrönet är normalt 0,5-1 meter brett. Det innebär att en vall med höjden 2 meter över vägbanan tar en yta på minst 8,5 meter i anspråk om marken är plan. Den yta som behövs i vägområdet för en vägnära bullerskyddsskärm är 1-2 meter, och är oberoende av skärmens höjd.

För att minska effekten av reflexer vid bebyggelse på motstående sida av vägen ska bullerskyddsskärmar förses med absorbenter på sida mot väg. Vägnära bullerskyddsskärmar ska uppfylla krav på akustisk utformning enligt VGU 2020:029 [7].

Möjligheten att med vägnära bullerskyddsåtgärder dämpa ljudnivån vid de bullerberörda byggnaderna beror på en rad faktorer. Topografiska förhållanden, som ifall vägen går på bank eller i skärning. Om byggnaderna ligger nära eller längre från vägen, på en höjd eller lägre ner påverkar hur hög en bullerskyddsskärm/-vall behöver vara för att få avsedd effekt. Markens beskaffenhet påverkar grundläggningsförhållanden och kan vara kostnadsdrivande, liksom styra var en bullerskyddsskärm eller -vall kan anläggas. Andra faktorer är exempelvis siktlinjer för trafikanter, möjlighet till passager, tillfartsvägar och liknande som begränsar hur långt bullerskyddet kan vara och hur nära vägen det kan placeras. Vägnära bullerskydd regleras i vägplanen och ska ingå i vägplaneområdet.

Möjlig placering och utsträckning för vägnära bullerskyddsåtgärder har tagits fram av vägprojektörer i projektet där det finns bullerberörda bostadsbyggnader, se vidare avsnitt 5.6.

3.4.3 FASADÅTGÄRDER

Fasadåtgärder erbjuds som skyddsåtgärd då riktvärde för inomhusnivån inte bedöms uppnås med befintlig fasad. Åtgärder utgörs i första hand av fönsteråtgärd/fönsterbyte och/eller byte av uteluftdon.

Bullerberörda byggnaders fasadisolering har bedömts utifrån observationer av fasader och fönster vid fältinventering, se vidare avsnitt 11, och enligt Trafikverkets metodik [8].

Information om eventuella fasadåtgärder som vidtagits i Trafikverkets regi har samlats in och redovisas för respektive byggnad.

Åtgärder erbjuds för bostadsrum i permanent- och fritidsbostäder på de fasader där riktvärden överskrids. Med bostadsrum avses sovrum, arbetsrum, vardagsrum och matsal. Kök med matplats åtgärdas endast om lägenheten har öppen planlösning, det vill säga om kök och vardagsrum har ett öppet samband.

3.4.4 LOKAL BULLERSKYDDSSKÄRM VID UTEPLATSER

Ljudnivåer på uteplats är beräknade på ett uteplatsläge identifierat vid fältinventering, se vidare avsnitt 11. Ljudnivåer för uteplatser vid markplan har beräknats 1,5 meter ovan mark och redovisas som frifältvärde.

Erbjudande om lokal bullerskyddsskärm vid uteplats för att skapa en ljuddämpad plats på tomten är aktuellt som alternativ till vägnära bullerskyddsåtgärder när beräknade ljudnivåer på uteplatsen överstiger riktvärdet. Åtgärden detaljprojekteras inte i detta skede utan måste utformas i samråd med respektive fastighetsägare.

3.5 SAMHÄLLSEKONOMISK BEDÖMNING AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

Den samhällsekonomiska bedömningen baseras på Trafikverkets modell för samhällsekonomiska bedömningar av bullerskyddsåtgärder vid väginvesteringar (VägBUSE) [9]. För att bedöma vad som är ekonomiskt rimligt ställs åtgärdens effekt i relation till kostnaden för åtgärden. Som ett underlag för övervägande av ekonomisk rimlighet används samhällsekonomiska beräkningar med Trafikverkets excelverktyg VägBUSE version 4.0. Nyttan uttrycks som nettonuvärdeskvot (NNK), vilken beskriver den samhällsekonomiska nyttan för en skyddsåtgärd, dividerat med kostnaden för att uppföra och underhålla åtgärden. Beräkningen avser skyddsåtgärdens hela tekniska livslängd och ska vara positiv (över noll) för att åtgärden ska anses vara samhällsekonomiskt lönsam.

Nettonuvärdeskvoter för alternativa vägnära bullerskyddsåtgärder redovisas i avsnitt 5.5. För att kunna jämföra olika alternativa bullerskyddsåtgärder med varandra har ljudnivå vid byggnadernas markplan använts som referens.

3.5.1 SCHABLONKOSTNAD FÖR VÄGNÄRA BULLERSKYDDSSKÄRM

Nedan redovisas schablonkostnader för byggkostnad av bullerskyddsskärmar hämtade ur VägBUSE. I bedömningar av byggkostnad för olika skärmalternativ i avsnitt 5.7 har skärmhöjden antagits vara densamma som skärmens höjd över vägbana då bullerskyddsskärmen kan anläggas intill vägen. I det fall då en eventuell bullerskyddsskärm måste placeras på längre avstånd från vägen har bullerskyddsskärmens höjd beräknats för höjd över mark.

Tabell 2. Schablonkostnader för bullerskyddsskärmar hämtade ur VägBUSE.

Skärmhöjd [meter]	Kostnad/löpmeter [kronor]
1	3200
1,5	4800
2	6400
2,5	9000
3	10800
3,5	12600
4	14400

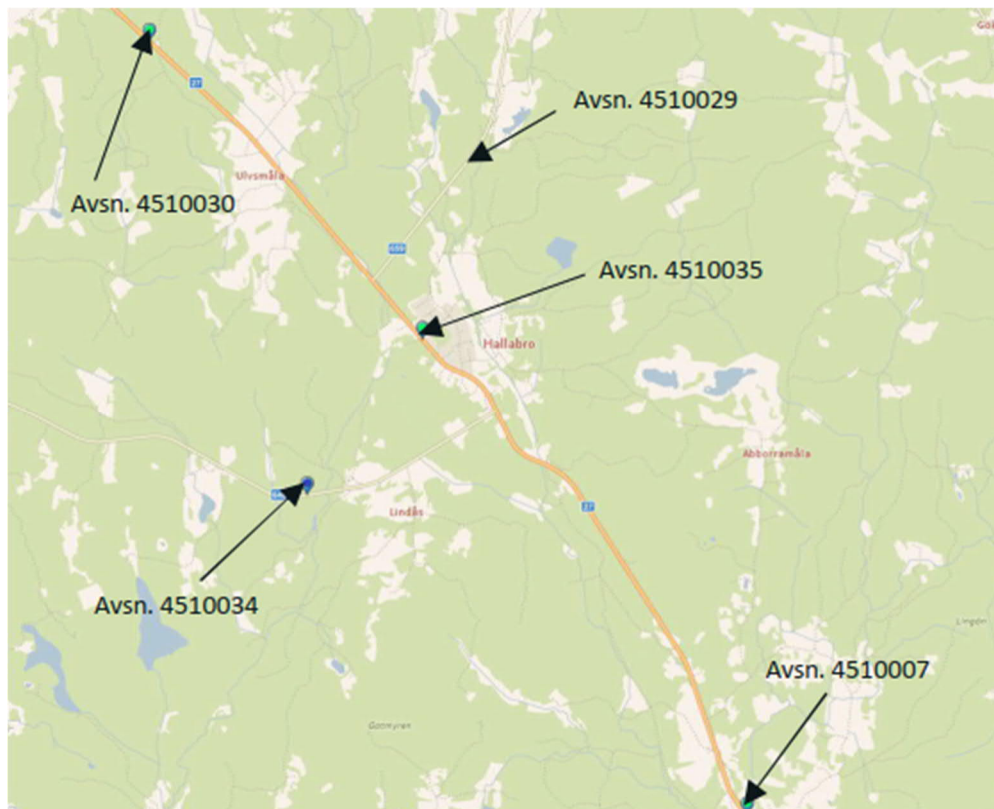
3.5.2 SCHABLONKOSTNAD FÖR VÄGNÄRA BULLERSKYDDSVALL

Kostnaden för en bullerskyddsvall är mycket beroende av om det finns överskottsmassor inom projektet, liksom på grundläggningsförhållanden. För projekt väg 27 förbi Hallabro bedöms kostnaden för en 2 meter hög bullerskyddsvall vara 800 kronor/löpmeter om denna görs av massor som skapats och återanvänds inom projektet. Motsvarande kostnad för en vall med höjden 1,5 meter är 600 kronor/löpmeter.

4 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH INDATA

4.1 TRAFIKERING

Endast statliga vägar ingår i utredningen. I tabeller nedan redovisas de trafikuppgifter som gäller för de olika beräkningsscenarierna [6]. I Figur 2 visas aktuella vägsträckor.



Figur 2. Aktuella vägavsnitt, numrering enligt Trafikverkets mätningar.

Tabell 3. Trafikuppgifter nuläge, mätår 2018.

Väg nr	Avsnitt	ÅDT	Andel tung trafik	Skyltad hastighet km/h
27	4510030	2 080	14 %	80
27	4510035	2 400	12 %	50
27	4510007	2 710	13 %	80
646	4510034	480	10 %	70
659	4510029	520	19 %	90

Tabell 4. Prognosår 2045, nollalternativ.

Väg nr	Avsnitt	ÅDT	Andel tung trafik	Skyltad hastighet km/h
27	4510030	2 695	17 %	80
27	4510035	3 110	17 %	50
27	4510007	3 500	15 %	100
646	4510034	695	14 %	70
659	4510029	775	25 %	90

Tabell 5. Prognosår 2045, utbyggnadsalternativ.

Väg nr	Avsnitt	ÅDT	Andel tung trafik	Skyltad hastighet km/h
27	4510030	2 695	17 %	80
27	Ny väg	2490	20 %	100
(27) ¹⁾	4510035	620	6 %	50
(27) ¹⁾	- ²⁾	1 010	5 %	50
27	4510007	3 500	15 %	100
646	4510034	695	14 %	70
659	4510029	775	25 %	90

1) Nuvarande väg 27 genom Hallabro.

2) Mellan ny väg 27 (södra delen) och väg 646.

4.2 GEOGRAFISKA INDATA

Följande indata har använts för beräkningar:

- Trafikprognos väg 27 Hallabro från Sigma Civil, daterad 2020-06-25, rev. 2020-09-17 med prognosår 2045 erhållen 2020-09-22.
- Ny väglinje och vägplan erhållen av Sigma Civil 2020-09-10 och vägplangräns erhållen 2020-10-12.
- Höjd på ny väg erhållen av Sigma Civil erhållen 2020-09-10
- Fastighetskarta erhållen av Sigma Civil erhållen 2020-09-10
- Andra trafikflöden nerladdade från NVDB 2020-09-07
- Andra fastigheter från Tyréns databas nerladdade 2020-09-07
- Markhöjder erhållen från Sigma Civil 2020-09-10
- Information om vall i delsträckan Backaryd, erhållen 2020-10-27
- Reviderade markhöjder för ny väg från Sigma Civil 2020-11-12
- Möjliga lägen och avgränsningar för vägnära bullerskydd från Sigma Civil 2021-01-18 respektive 2021-01-19.

5 BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER

5.1 INLEDNING

I detta avsnitt beskrivs trafikbullerpåverkan med avseende på bebyggd miljö.

Vid större trafikmängder och högre hastigheter upplevs vägtrafik som ett mer eller mindre konstant brus, och det är oftast den ekvivalenta ljudnivån som är dimensionerande. Det innebär att det är riktvärden för ekvivalent ljudnivå som först överskrids. Vid lägre trafikmängder och på korta avstånd kan det dock vara den enskilda passagen av ett fordon som har störst påverkan och den maximala ljudnivån blir dimensionerande.

De bullerskyddsåtgärder som utreds och som fastställs i vägplanen är vägnära respektive erbjudande av fastighetsnära åtgärder. Vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kan vara aktuella var för sig eller i kombination. Behovet av fastighetsnära åtgärder beror på faktorer som byggnadens fasadisolering, bostadens planlösning och uteplatsers läge. I tabellen över bullerberörda, bilaga 1, redovisas om en bullerberörd byggnad erbjuds fastighetsnära åtgärder i form av fasadåtgärder och/eller lokal skärm vid uteplats.

5.2 NULÄGE

I nuläget går väg 27 genom Hallabro med bostadsbebyggelse på båda sidor om vägen. Cirka 25 bostadshus har trafikbullernivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad och ytterligare något fler har över 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad. Vid ett fåtal bostadsbyggnader är den ekvivalenta ljudnivån över 60 dBA, men ingen byggnad har ekvivalent ljudnivå över 62 dBA.

5.3 NOLLALTERNATIV

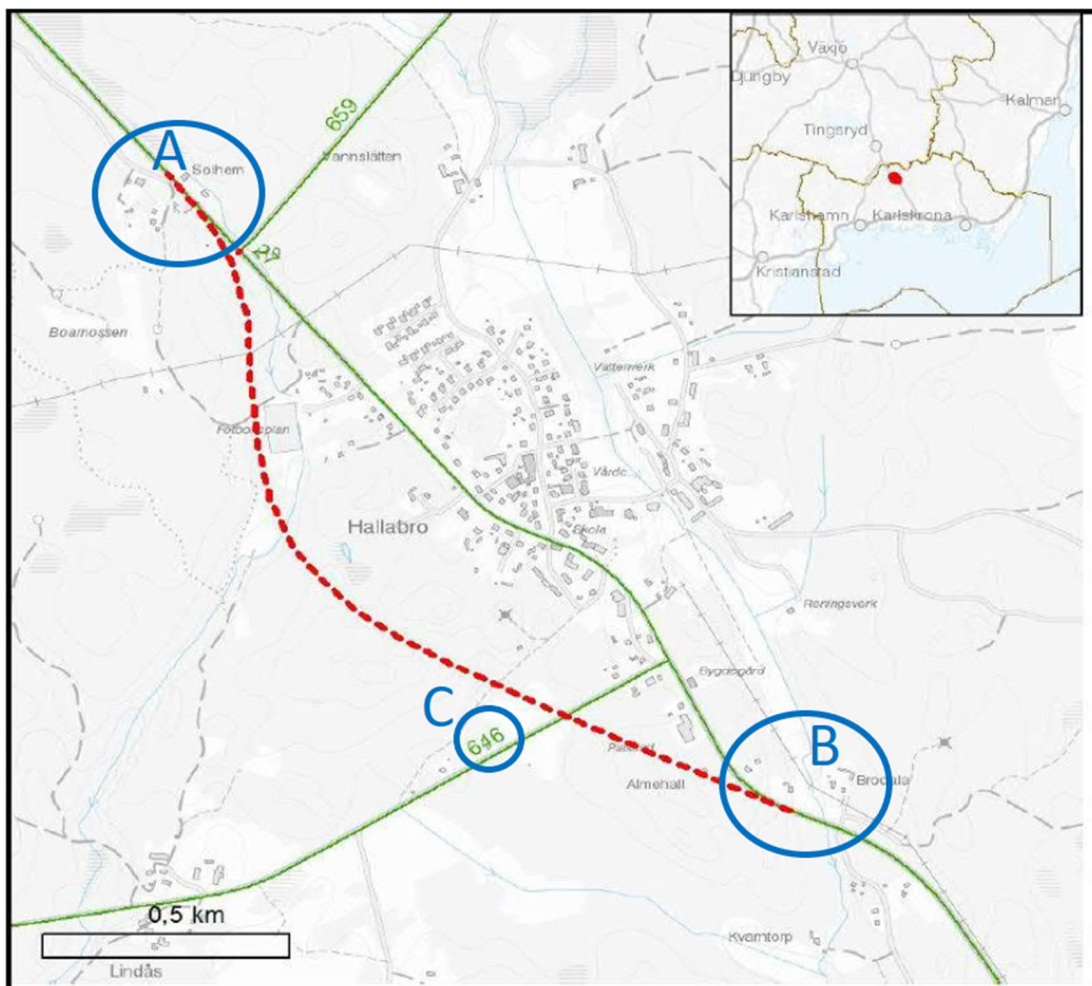
Nollalternativet innebär att utbyggnaden av förbifarten inte görs utan trafiken fortsätter att gå genom Hallabro precis som i nuläget. Fram till år 2045 sker en viss ökning av trafiken, vilket medför att den ekvivalenta ljudnivån ökar med cirka 2 dB. Antalet bostadshus som får en högsta ekvivalent trafikbullernivå över 55 dBA ökar till cirka 30, och högsta beräknade ekvivalenta ljudnivå vid fasad blir knappt 64 dBA.

5.4 UTBYGGNADSLTERNATIV UTAN VÄGNÄRA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

Utbyggnaden av förbifarten vid Hallabro innebär att trafiken flyttas till ett nytt läge sydväst om bebyggelsen, på ett större avstånd från tätorten. Hastigheten höjs på den nya vägsträckan och därmed även bulleralstringen från trafiken. På den befintliga vägsträckan genom Hallabro sänks den ekvivalenta ljudnivån med cirka 6 dB jämfört med nuläget, och högsta ekvivalenta ljudnivå vid fasad blir cirka 55 dBA.

5.5 BULLERBERÖRDA BYGGNADER

Sju bostadshus är bullerberörda med avseende på vägplanen för väg 27 förbi Hallabro. Samtliga har en högsta ekvivalent ljudnivå vid fasad över riktvärdet 55 dBA. Vid fyra är den maximala ljudnivån över 70 dBA från trafik på väg 27 och vid en byggnad på grund av trafik på väg 646. Inga andra lokaltyper än bostadshus har identifierats som bullerberörda inom delsträckan. De bullerberörda byggnaderna redovisas på karta i bilaga 2.



Figur 3. Områden med byggnader som är bullerberörda med avseende på ny förbifart vid Hallabro.

Vid vägplanens norra ände och norr om väg 659 (A i Figur 3), ligger en grupp med fyra bostadsbyggnader. Tre av dessa är bullerberörda med avseende på vägplanen för förbifart Hallabro. Backaryds-Ulvsmåla 1:11 och Västra Hallen 1:97 ligger på den västra sidan av väg 27 och Backaryds-Ulvsmåla 1:15 på den östra sidan. Vid den fjärde byggnaden, Backaryds-Ulvsmåla 1:17, kommer trafikbullernivåerna att ligga väl under riktvärdet även efter vägplanens genomförande och den högsta ekvivalenta ljudnivå blir lägre än 50 dBA vid bostadsbyggnadens fasad.

Vid vägplanens södra ände, söder om ny infart till Hallabro (B i Figur 3) finns tre bostadsbyggnader som är bullerberörda, Västra Hallen 1:87, Västra Hallen 1:73 och Östra Hallen 3:33. Byggnaderna ligger på den nordöstra sidan om väg 27. Den nya sträckningen för väg 27 följer befintlig sträckning förbi Östra Hallen 3:33 och Västra Hallen 1:73, men viker av något västerut vid fastigheten Västra Hallen 1:87.

Den sjunde byggnaden som är bullerberörd är Västra Hallen 1:90, som ligger väster om väg 27 utmed väg 646 Belganetsvägen (C i Figur 3).

Utredda och föreslagna bullerskyddsåtgärder för de bullerberörda byggnaderna redovisas i avsnitt 5.7.

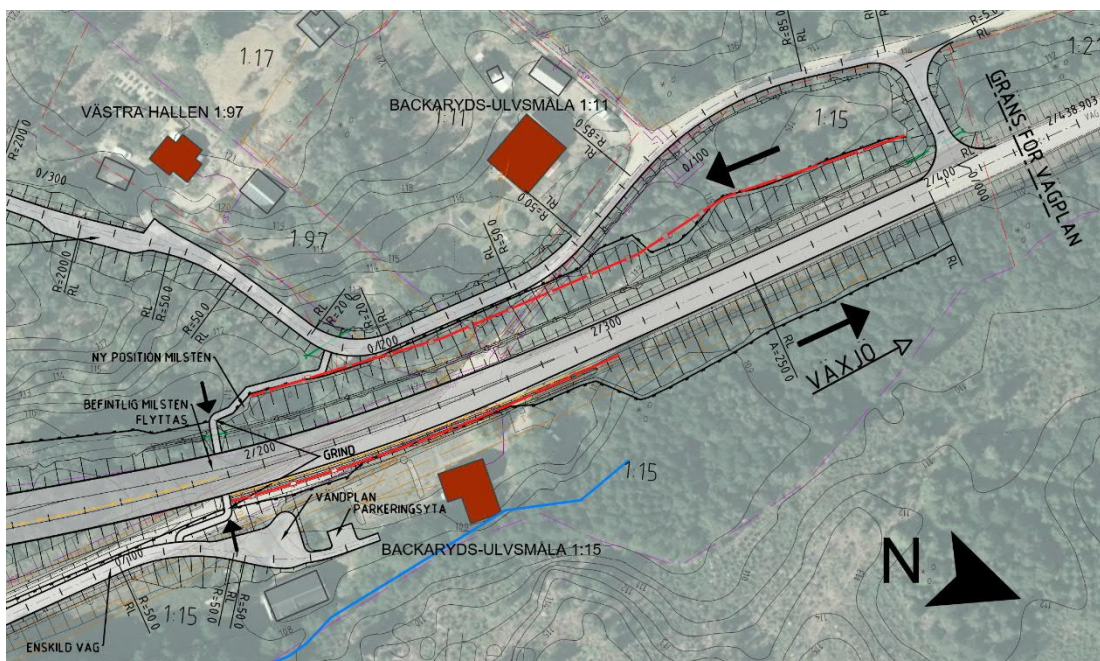
5.6 MÖJLIGA VÄGNÄRA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

Möjlig placering och utsträckning för vägnära bullerskyddsåtgärder har tagits fram av vägprojektörer i projektet där det finns bullerberörda bostadsbyggnader.

I den norra delen är det möjligt att anlägga ett bullerskydd på den västra sidan, från infartsvägen till fastigheterna nära vägplanegränsen i norr och fram till korsningen mellan ny gång- och cykelväg och väg 27 i söder, se röd linje i Figur 4. I sidled måste läget för en bullerskyddsskärm anpassas så att vägens sidoområde kan ha fullbredd, och möjligt läge blir därför i slänten upp mot bebyggelsen.

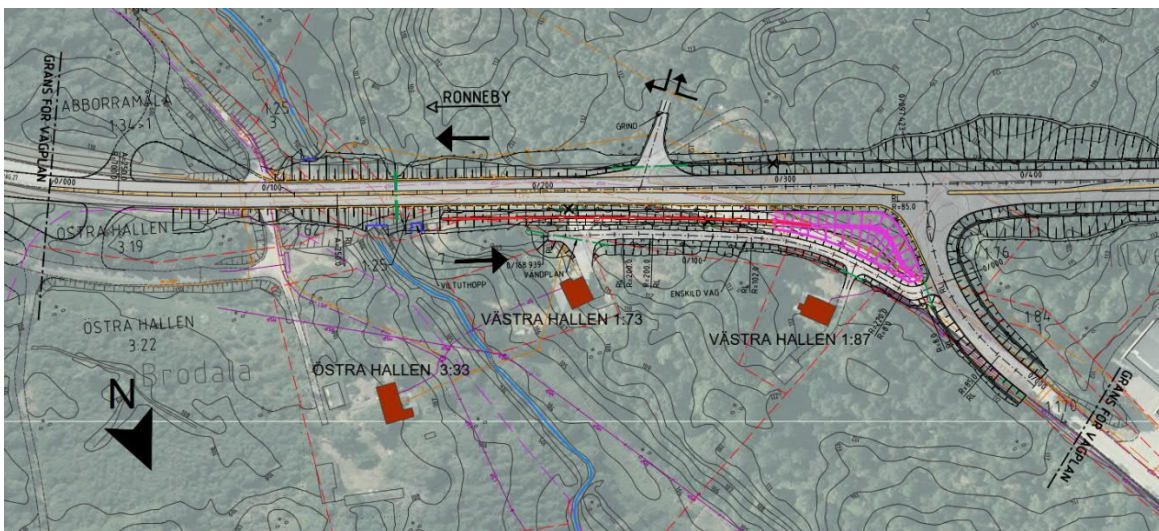
På den östra sidan begränsar markens topografi i norr och gång- och cykelvägens passage över väg 27 i söder bullerskyddets längd. I norr faller marken undan, och breddning av vägområdet för en bullerskyddsskärm bedöms inte vara möjlig. Den tillgängliga sträckan på vilken en vägnära bullerskyddsskärm kan anläggas på denna sida om vägen är cirka 110 meter, se röd linje i Figur 4.

Varken på den västra eller östra sidan om vägen är en bullerskyddsvall ett möjligt alternativ då en sådan lösning innebär ett betydligt större markintrång, se vidare avsnitt 3.4.2.



Figur 4. Möjligt läge för vägnära bullerskydd i vägplanens norra del, markerade med röd färg. Bullerberörda byggnader markerade med brun färg.

I den södra delen av vägplaneområdet kan ett vägnära bullerskydd utformas som en kombinerad bullerskyddsvall och bullerskyddsskärm. Närmast den nya infarten till Hallabro finns utrymme att på en sträcka av 40 meter anlägga en vall med en höjd på upp mot 2 meter, markerad med rosa färg i Figur 5. Längre söderut minskar utrymmet mellan vägen och fastigheterna och ett vägnära bullerskydd måste utgöras av en skärm, röd linje i figur. Utsträckningen begränsas söderut av topografi samt passager av och anslutningar till väg 27. Den totala längden som bullerskyddet kan ha är cirka 195 meter.



Figur 5. Möjligt läge för vägnära bullerskydd i vägplanens södra del, markerat med röd färg (bullerskyddsskärm) respektive rosa (bullerskyddsvall). Bullerberörda byggnader markerade med brun färg.

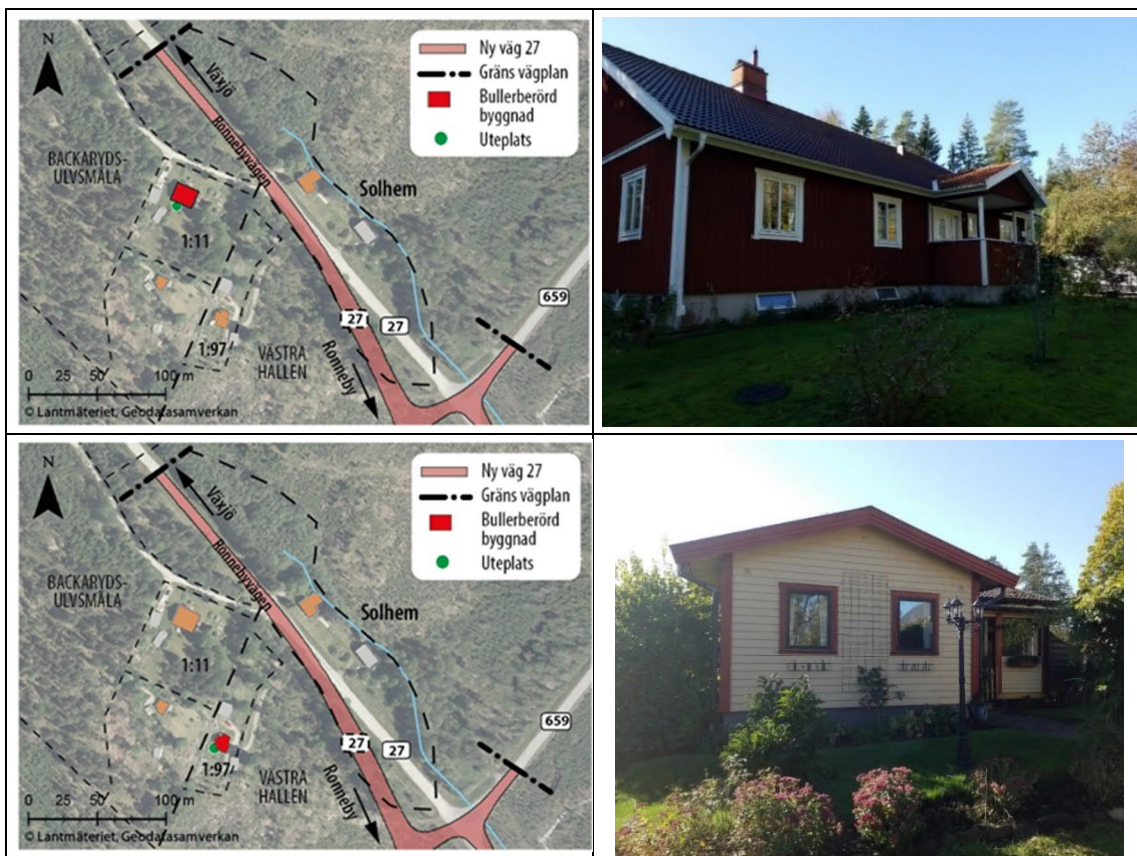
5.7 BULLERSKYDDSÅTGÄRDER VID BULLERBERÖRDA BYGGNADER

I följande avsnitt redovisas utredda och aktuella bullerskyddsåtgärder för de bullerberörda byggnaderna.

5.7.1 NORRA DELEN, VÄSTER OM VÄG 27

I den norra delen av vägplaneområdet, där den nya förbifarten ansluter till befintlig sträckning, ligger två bullerberörda byggnader på den västra sidan om vägen, Backaryds-Ulvsmåla 1:11 och Västra Hallen 1:97. Byggnaderna ligger på en höjd cirka 50 respektive 90 meters avstånd från vägen.

Backaryds-Ulvsmåla 1:11 är en 1,5-plans villa och strax söder om denna ligger Västra Hallen 1:97, som är en enplansvilla. Båda bostadsbyggnaderna har träfasad och treglas isolerfönster. Fastigheterna har uteplatser som ligger bakom byggnaderna i förhållande till väg 27. Uteplatsernas läge är markerade med grönt i orienteringsbilder i Figur 6 nedan.



Figur 6. Orienteringsbilder med Backaryds-Ulvsmåla 1:11 (över) respektive Västra Hallen 1:97 (under). Läge för uteplatser markerade med grön prick i orienteringsbilder till vänster. Foto av bostadsbyggnadernas fasader mot väg 27 till höger.

Beräknade ljudnivåer

I nuläget är den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån vid fasad 55 dBA vid bostadsbyggnaden Backaryds-Ulvsmåla 1:11. Vid Västra Hallen 1:97 är den högsta ekvivalenta ljudnivån vid fasad 52 dBA. I nollalternativet ökar ljudnivån med 2 dB jämfört med nuläget på grund av trafikökningen.

Efter utbyggnaden av förbifarten överskrider riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad vid båda byggnaderna. Utifrån genomförd inventering har byggnadernas fasadreduktion bedömts och riktvärden för både ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus innehålls utan bullerskyddsåtgärder. Båda fastigheternas uteplatser är även belägna på bullerskyddad sida, där riktvärden innehålls.

I Tabell 6 visas högsta beräknade ljudnivå vid fasad vid de bullerberörda byggnaderna Backaryds-Ulvsmåla 1:11 och Västra Hallen 1:97.

Tabell 6. Beräknade högsta ljudnivåer vid fasad vid bostadshus på fastigheten Backaryds-Ulvsmåla 1:11 och Västra Hallen 1:97 för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ utan vägnära bullerskyddsåtgärder [dBA].

Fastighet	Nuläge		Nollalternativ		UA utan åtgärder	
	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax
Backaryds-Ulvsmåla 1:11	55	72	57	72	60	73
Västra Hallen 1:97	52	69	54	69	57	70

Alternativ för vägnära bullerskyddsåtgärder

Även utan vägnära bullerskyddsåtgärd innehålls riktvärden inomhus och på uteplats vid båda byggnaderna. Syftet med en eventuell vägnära bullerskyddsskärm är därför att klara riktvärden vid fasad. Då byggnaderna ligger på relativt stort avstånd från varandra är det endast en del av bullerskyddsskärmen som påverkar båda byggnaderna. För att klara riktvärdet vid fasad för Västra Hallen 1:97 erfordras en 2 meter hög och 95 meter lång bullerskyddsskärm från passagen över väg 27 i söder. Med en sådan skärm blir den ekvivalenta ljudnivån 58 dBA vid fasad vid Backaryds-Ulvsmåla 1:11.

För att klara riktvärdet högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid markplan även vid Backaryds-Ulvsmåla 1:11 behöver bullerskyddsskärmen vara 130 meter lång. Vid övre plan har byggnaden inte fönster direkt mot väg, men på gavel mot söder, där riktvärdet vid fasad också överskrider, finns ett fönster. Här blir den beräknade ekvivalenta ljudnivån upp mot 58 dBA. För att klara riktvärdet även vid övre plan behöver bullerskyddsskärmen ha en höjd upp mot 3 meter.

Tabell 7. Sammanställning av alternativa bullerskyddsskärmar på västra sidan om väg 27, norra delen.

Skärmalternativ		Ekvivalent ljudnivå vid fasad [dBA]			Byggkostnad skärm enligt schablon [kr]	Nettonuvärdeskvot NNK
Höjd över väg [m]	Längd [m]	Backaryds-Ulvsmåla 1:11		Västra Hallen 1:97		
		BV	Övre plan	BV		
2	95	58	58	55	608 000	-0,71
2	130	55	58	55	832 000	-0,71
3	130	52	55	55	1 404 000	-0,79

Sammanställning

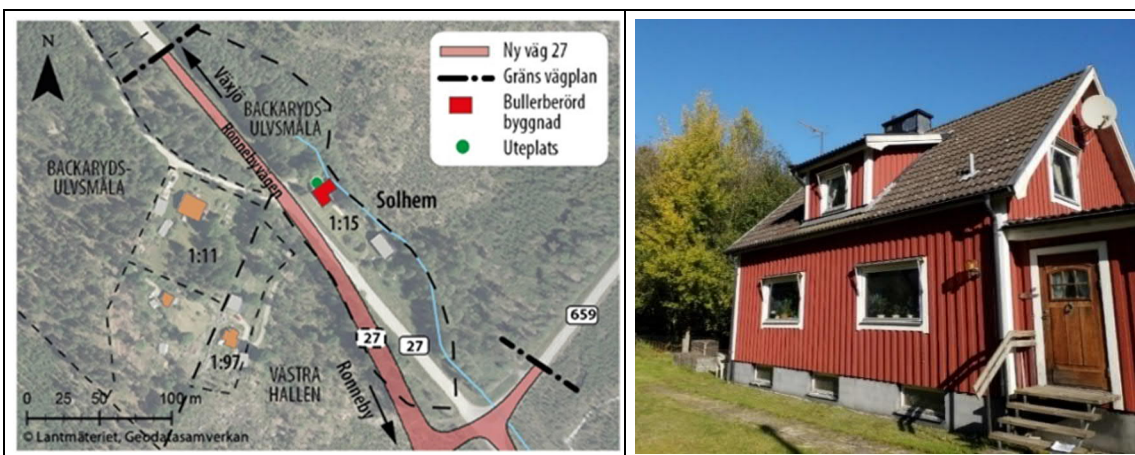
Bostadsbyggnaderna innehåller riktvärden inomhus och på uteplats utan åtgärder. För att även klara riktvärden vid fasad på markplan (avstegsfall 1) för båda byggnaderna erfordras en bullerskyddsskärm som är 130 meter lång och har höjden 2 meter över mark, vilket motsvarar cirka 3,5 meter över vägbana. Den samhällsekonomiska beräkningen med VägBUSE ger ett relativt stort negativt NNK-värde, vilket visar på att åtgärdens effekt är liten i förhållande till kostnaden, och det är därför svårt att ur ett samhällsekonomiskt perspektiv motivera en vägnära bullerskyddsskärm. Utan bullerskyddsåtgärd är den ekvivalenta ljudnivån vid fasad högst 60 dBA vid Backaryds-Ulvsmåla 1:11 respektive 57 dBA vid Västra Hallen 1:97.

Förslag till bullerskyddsåtgärder

Då riktvärden inomhus och på uteplats innehålls föreslås inga bullerskyddsåtgärder. Detta innebär ett avsteg från riktvärden utomhus vid fasad, avstegsfall 2.

5.7.2 NORRA DELEN, ÖSTER OM VÄG 27

På den östra sidan om väg 27, norr om väg 659, ligger Backaryds-Ulvsmåla 1:15 med en tvåvånings bostadsbyggnad som är bullerberörd. Byggnaden har träfasad och kopplade 2+1 fönster. Fönsteråtgärder genomfördes år 2009 av Trafikverket. På tomten finns en uteplats vid byggnadens norra sida, se grön markering i Figur 7 nedan.



Figur 7. Orienteringsbild Backaryds-Ulvsmåla 1:15 med läge för uteplats markerad med grön prick (till vänster), samt bostadsbyggnadens fasad mot väg 27 (till höger).

Beräknade ljudnivåer

Avståndet från väggkant till bostadsbyggnaden är cirka 12 meter och fastigheten Backaryds-Ulvsmåla 1:15 ligger bullerutsatt intill väg 27. I nuläget är den ekvivalenta ljudnivån över 62 dBA vid bostadsbyggnadens fasad. Om förbifarten inte byggs blir den ekvivalenta ljudnivån upp mot 64 dBA vid fasad vid prognosåret på grund av trafikökningen.

Efter utbyggnaden av förbifarten ökar ljudnivån med cirka 4 dBA jämfört med nuläget, framför allt på grund av att hastigheten höjs från 80 till 100 km/h. Utifrån genomförd inventering har byggnadens fasadreduktion bedömts och riktvärden för både ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus innehålls utan bullerskyddsåtgärder.

Ljudnivån på uteplatsen beräknas till 56 dBA ekvivalent respektive 77 dBA maximal ljudnivå i nuläget. Efter utbyggnad ökar nivån till 59 dBA ekvivalent och 75 dBA maximal ljudnivå. Riktvärden för uteplats överskrids. Skillnaden i beräknad maximal ljudnivå beror på förändringar i vägutformning och markmodellering som får stor betydelse på korta avstånd.

I Tabell 8 visas högsta beräknade ljudnivå vid fasad vid den bullerberörda byggnaden Backaryds-Ulvsmåla 1:15.

Tabell 8. Beräknade högsta ljudnivåer vid fasad vid bostadshus på fastigheten Backaryds-Ulvsmåla 1:15 för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ utan vägnära bullerskyddsåtgärder [dBA].

Fastighet	Nuläge		Nollalternativ		UA utan åtgärder	
	L_{eq}	L_{max}	L_{eq}	L_{max}	L_{eq}	L_{max}
Backaryds-Ulvsmåla 1:15	62	80	64	81	66	82

Alternativ för vägnära bullerskyddsåtgärder

För att klara riktvärdet högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid hela fasaden vid Backaryds-Ulvmåla 1:15 krävs en 5 meter hög bullerskyddsskärm på hela den för bullerskydd tillgängliga sträckan. Detta bedöms inte som en rimlig lösning delvis beroende på kostnaden men även på att en så hög bullerskyddsskärm blir oproportionerlig och får stor påverkan på närmiljön både för fastigheten och för omgivningen. Detta alternativ finns inte med i sammanställningen i Tabell 9 då alternativet bedöms vara ekonomiskt orimligt och inte är miljömässigt motiverat.

Med en 3 meter hög bullerskyddsskärm på hela den tillgängliga sträckan kan riktvärdet vid fasad vid markplan innehållas. Vid fältinventeringen uppgav den boende att arbete pågick med att anlägga en uteplats vid byggnadens norra gavel. Med de begränsningar som finns avseende hur långt norrut en vägnära bullerskyddsskärm kan sättas, så innebär det att den beräknade ljudnivån på uteplats norr om byggnaden ligger på riktvärdesnivå med maximal utsträckning norrut och 3 meter hög bullerskyddsskärm. Den ekvivalenta ljudnivån blir cirka 55 dBA och den maximala ljudnivån drygt 70 dBA.

Ett stort antal alternativa bullerskyddsskärlösningar har prövats, se Tabell 9. Kostnaden för att med en vägnära bullerskyddsskärm innehålla riktvärden vid fasad vid markplan är hög och den samhällsekonomiska beräkningen visar att detta inte är ekonomiskt rimligt.

Tabell 9. Sammanställning av alternativa bullerskyddsskärmar på östra sidan om väg 27, norra delen.

Skärmalternativ		Ekvivalent ljudnivå vid fasad [dBA]		Byggkostnad skärm enligt schablon [kr]	Nettonuvärdeskvot NNK
Höjd över väg [m]	Längd [m]	BV	Övre plan		
3	110	55	59	608 000	-0,53
2,5	110	56	61	672 000	-0,46
2	110	58	63	704 000	-0,34
1,5	110	61	66	528 600	-0,12
3	80	58	61	864 000	-0,45
2	40	61	64	256 000	+0,36
Lokal skärm vid uteplats		66	66	150 000	-0,66

Sammanställning

Bostadsbyggnaden innehåller riktvärden inomhus utan åtgärder. För att klara riktvärden på uteplats behövs en lokal skärm. För att klara riktvärde vid fasad på markplan (avstegsfall 1) erfordras en 110 meter lång och 3 meter hög vägnära bullerskyddsskärm. Den samhällsekonomiska beräkningen med VägBUSE ger ett relativt stort negativt värde för nettonuvärdeskvoten (NNK) och det är svårt att ur ett samhällsekonomiskt perspektiv motivera en så lång vägnära bullerskyddsskärm.

Flera olika alternativ för vägnära bullerskyddsskärmar har prövats och en 2 meter hög och 40 meter lång bullerskyddsskärm mitt för bostadsbyggnaden ger en positiv nettonuvärdeskvot (NNK). Detta alternativ innebär att ljudnivån sänks på en större del av tomten intill bostadsbyggnaden än vad en lokal skärm vid uteplats gör och utgör ur samhällsekonomisk synpunkt en bättre lösning. Den ekvivalenta ljudnivån kommer att motsvara nuläget trots ökad trafikmängd och höjd hastighetsgräns, medan den maximala ljudnivån sänks vid markplan. Då avståndet är mycket kort mellan väg och bostadsbyggnadens entré bidrar en vägnära bullerskyddsskärm till såväl ökad säkerhet som skydd mot insyn och strålkastarljus mot byggnaden.

Förslag till bullerskyddsåtgärder

Riktvärden inomhus innehålls utan åtgärder. En 2 meter hög och 40 meter lång vägnära bullerskyddsskärm föreslås. Detta innebär ett avsteg från riktvärden utomhus vid fasad samt på uteplats, avstegsfall 3.

5.7.3 SÖDRA DELEN

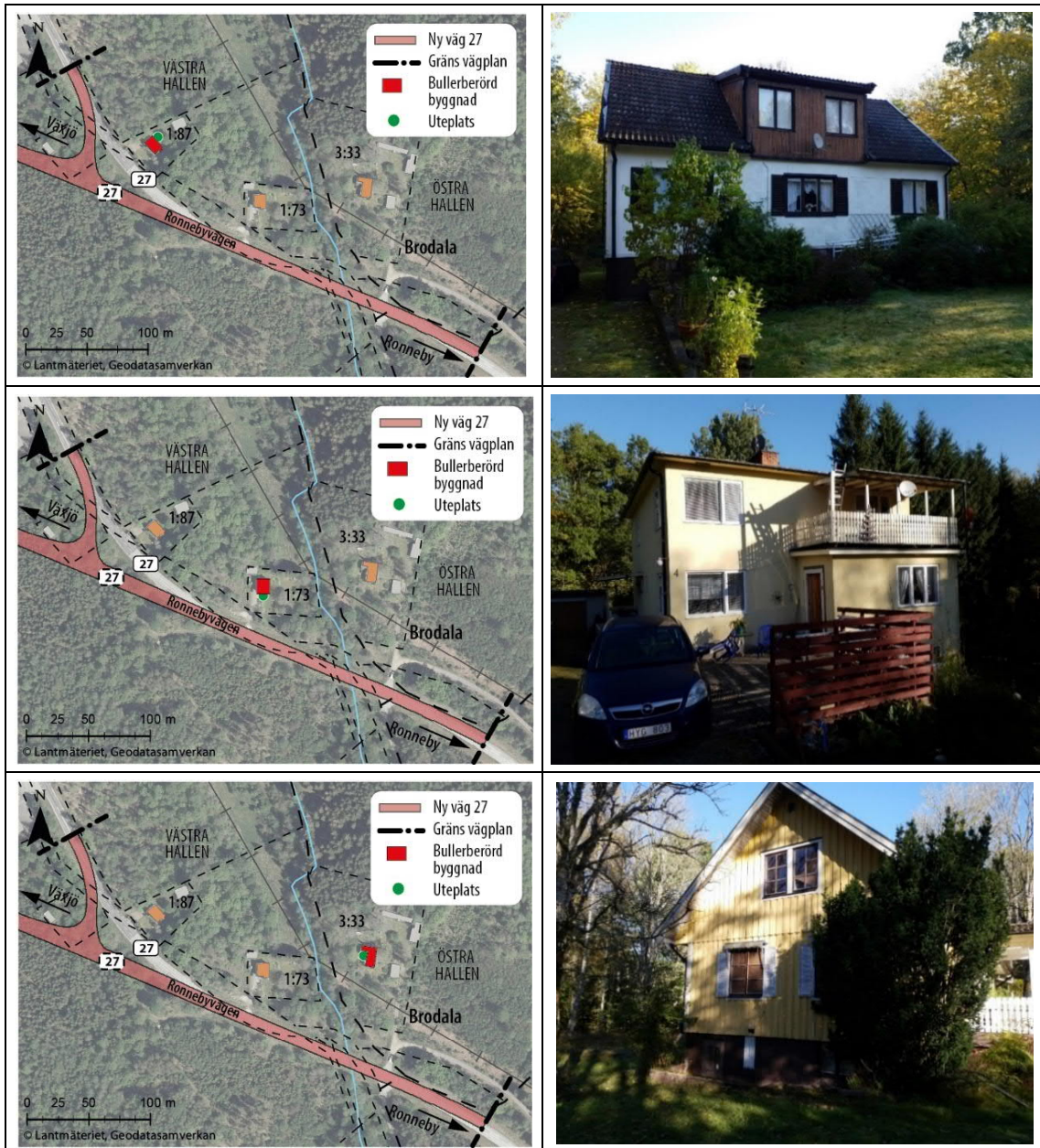
I den södra delen av vägplanen, där den nya förbifarten ansluter till befintlig väg 27, ligger tre bullerberörda bostadsbyggnader på den norra sidan om vägen, Västra Hallen 1:87, Västra Hallen 1:73 och Östra Hallen 3:33.

Längst i nordväst ligger Västra Hallen 1:87 som är ett enfamiljshus i två plan. Byggnadens fasad är av putsad lättbetong och på övre planet finns ett burspråk med träfasad. Fönstren är kopplade tvåglas. Uteplatsen ligger bakom byggnaden i förhållande till väg 27.

Den mittre byggnaden, Västra Hallen 1:73, är ett souterränghus med tre plan mot öster och två plan mot väster. Mot väg 27 har halva fasaden två plan och den andra halvan tre plan. Uteplatsen ligger framför byggnadens entré på plan 2 mot söder, det vill säga mot väg 27. Byggnadens fasad är av putsad lättbetong och fönstren är kopplade tvåglas.

Närmast vägplanegränsen i öster ligger Östra Hallen 3:33. Det är en tvåplanbyggnad med träfasad och kopplade tvåglasfönster. Uteplatsen är placerad mot sydväst.

Uteplatsernas lägen redovisas med grön markering i orienteringsbilder i Figur 8.



Figur 8. Orienteringsbilder med bullerberörda bostadshus i den södra delen av vägplaneområdet för väg 27, med läge för uteplats markerad med grön prick, samt bostadsbyggnadernas fasad mot väg. Överst Västra Hallen 1:87, i mitten Västra Hallen 1:73 och nederst Östra Hallen 3:33.

Beräknade ljudnivåer

I nuläget är ljudnivån vid fasad över 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnaderna på fastigheterna Västra Hallen 1:87 och Västra Hallen 1:73. Vid bostadshuset på fastigheten Östra Hallen 3:33, som ligger längre från vägen, är den ekvivalenta ljudnivån lägre än 55 dBA. Om förbifarten förbi Hallabro inte byggs kommer ljudnivån att öka med cirka 1 dB.

Vid Västra Hallen 1:87 innebär den nya vägsträckningen att avståndet till väg 27 ökar något. Även efter utbyggnaden av förbifarten överskrids dock riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad, vilket förutom trafikökningen även beror på att hastigheten höjs från 80 till 100 km/h. Den ökade trafikbullernivån innebär att riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad, högst 55 dBA, kommer att överskridas även vid Västra Hallen 1:73 och Östra Hallen 3:33.

Byggnadernas fasadreduktion har bedömts utifrån genomförd utvändig inventering och riktvärden för både ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus innehålls utan bullerskyddsåtgärder vid Västra Hallen 1:87 och Östra Hallen 3:33. Vid Västra Hallen 1:73 överskrids enligt beräkningarna riktvärdet för ekvivalent ljudnivå inomhus vid översta våningsplanet mot väg 27 om inte bullerskyddsåtgärder vidtas.

Vid uteplatsen på fastigheten Västra Hallen 1:73 överskrids riktvärdet för såväl ekvivalent som maximal ljudnivå om bullerskyddsåtgärder inte vidtas. Vid de övriga fastigheterna klaras riktvärdet för uteplatserna utan åtgärder.

I Tabell 10 visas högsta beräknade ljudnivå vid fasad vid de bullerberörda byggnaderna i den södra delen av vägplaneområdet.

Tabell 10. Beräknade högsta ljudnivå vid fasad vid bullerberörda bostadshus i vägplanens södra del för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ utan vägnära bullerskyddsåtgärder [dBA].

Fastighet	Nuläge		Nollalternativ		UA utan åtgärder	
	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax
Västra Hallen 1:87	57	75	58	76	61	74
Västra Hallen 1:73	59	74	60	74	63	76
Östra Hallen 3:33	54	68	55	68	58	69

Alternativ för vägnära bullerskyddsåtgärder

De tre fastigheterna Västra Hallen 1:87, Västra Hallen 1:73 och Östra Hallen 3:33 ligger utmed väg 27 och de vägnära bullerskydd som behövs för att samtliga riktvärden ska innehållas vid bostadsbyggnaderna sammanfaller delvis. Utifrån de givna begränsningarna att anlägga ett vägnära bullerskydd (se avsnitt 5.6) har olika kombinationer prövats. I Tabell 11 redovisas de olika kombinationerna samt uppskattad byggkostnad och i Tabell 12 redovisas beräknade ljudnivåer samt nettonuvärdeskvot för alternativen.

Tabell 11. Alternativa kombinationer av vägnära bullerskydd utmed väg 27, södra delen.

Alternativ	Höjd vall (40 m lång)	Höjd skärm (155 m lång)	Byggkostnad vall enligt schablon [kr]	Byggkostnad skärm enligt schablon [kr]	Summa byggkostnad enligt schablon [kr]
1	2 m	3 m	32 000	1 674 000	1 706 000
2	2 m	2,5 m	32 000	1 395 000	1 427 000
3	2 m	2 m	32 000	992 000	1 024 000
4	1,5 m	2 m	24 000	992 000	1 016 000
5	1,5 m	1,5 m	24 000	744 000	768 000

Med samtliga redovisade alternativ, utom alternativ 5 med 1,5 meter högt vägnära bullerskydd, uppfylls riktvärdet högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid markplan vid två av de tre bostadsbyggnaderna. Vid Östra Hallen 3:33 blir den ekvivalenta ljudnivån vid fasad närmast vägen 56 dBA oavsett vilken höjd bullerskyddet har. För att uppnå riktvärdet vid hela fasaden på byggnaden skulle skärmen behöva vara 25 meter längre, men det är inte genomförbart utan omfattande åtgärder, se avsnitt 5.6.

För att innehålla riktvärdet högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid övre plan för Västra Hallen 1:87 och Västra Hallen 1:73 erfordras att den vägnära bullerskyddsskärmen är 3 meter över vägbana och att höjden för den del som kan vara bullerskyddsvall är 2 meter över vägbana.

Tabell 12. Beräknade högsta ljudnivå vid fasad vid bullerberörda bostadsbyggnader i vägplanens södra del för alternativa vägnära bullerskydd vid utbyggd förbifart vid Hallabro [dBA].

Alternativ	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, dBA						Nettonvärdeskvot NNK
	Västra Hallen 1:87		Västra Hallen 1:73		Östra Hallen 3:33		
	Markplan	Övre plan	Markplan	Övre plan	Markplan	Övre plan	
1	51	55	54	55	56	56	-0,38
2	51	55	54	56	56	56	-0,26
3	52	56	54	56	56	56	-0,04
4	53	57	55	57	56	56	-0,07
5	54	58	56	59	56	56	+0,14

Sammanställning

Utan vägnära bullerskydd behövs fastighetsnära åtgärder i form av fönsteråtgärder och lokal skärm vid uteplats för bostadsbyggnaden på Västra Hallen 1:73.

Alternativ 5, som är alternativ en kombination av vall och skärm med 1,5 m höjd över vägbana har bäst nettonvärdeskvot. Med detta alternativ innehålls riktvärde vid markplan vid Västra Hallen 1:87, och den ekvivalenta ljudnivån blir någon decibel över riktvärdet vid markplan vid de två övriga bostadsbyggnaderna. Vid övre plan blir den ekvivalenta ljudnivån upp mot 59 dBA både vid Västra Hallen 1:87 och Västra Hallen 1:73. Den ekvivalenta ljudnivån på uteplats vid Västra Hallen 1:73 blir också något över riktvärdet: 56 dBA, men ljudnivån sänks jämfört med nuläget. Det vägnära bullerskyddet innebär att kompletterande fasadåtgärder inte behövs för Västra Hallen 1:73.

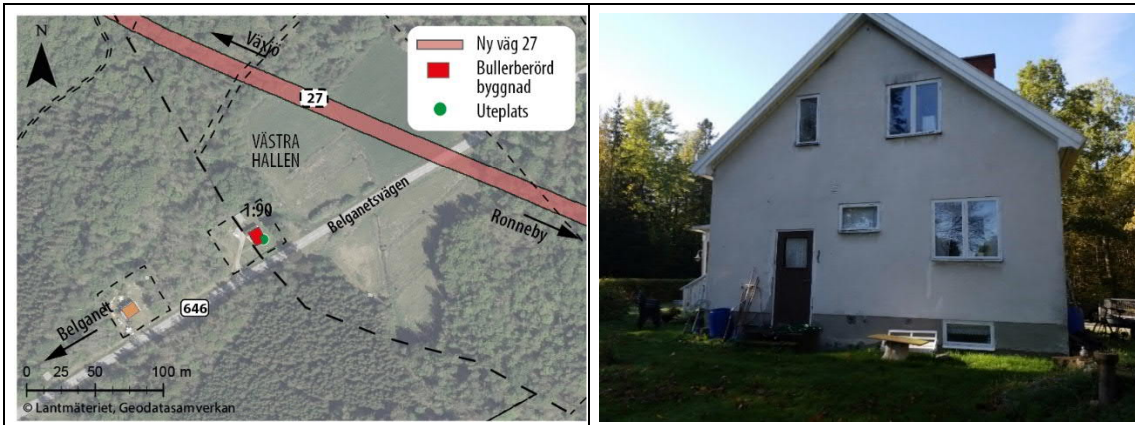
Förslag till bullerskyddsåtgärder

Vägnära bullerskydd i form av 40 meter bullerskyddsvall och 155 meter bullerskyddsskärm med höjden 1,5 meter över vägbanemitt föreslås. Inga kompletterande fastighetsnära åtgärder erbjuds.

Detta innebär ett avsteg från riktvärden utomhus vid fasad över markplan, avstegsfall 2 för Västra Hallen 1:87 och Östra Hallen 3:33. Vid Västra Hallen 1:73 överskrids riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid uteplats med 1 dB, vilket innebär avstegsfall 3.

5.7.4 VÄSTER OM VÄG 27, UTMED VÄG 646

Väster om den nya dragningen för väg 27, utmed väg 646, ligger Västra Hallen 1:90 som är en 1,5-plansbyggnad med fasad av putsad lättbetong och kopplade tvåglasfönster. Uteplatsen är placerad vid fasad mot söder, mot väg 646, se grön markering i Figur 9 nedan.



Figur 9. Orienteringsbild Västra Hallen 1:90 med läge för uteplats markerad med grön prick, samt bostadsbyggnadens fasad mot väg 27.

Beräknade ljudnivåer

I nuläget är den högsta ekvivalenta ljudnivån vid fasad 53 dBA. Fram till år 2045 ökar den ekvivalenta ljudnivån med 2 dB till 55 dBA på grund av ökad trafik på väg 646. Trafikökningen är oberoende av förbifartens utbyggnad. Utbyggnad av förbifarten innebär dock att en ny ljudkälla tillkommer väster om fastigheten. Vid fasad mot ny väg 27 ökar den ekvivalenta ljudnivån upp mot 8 dB jämfört med nuläget och 6 dB jämfört med nollalternativet. Bidraget från ny väg 27 vid fasad mot öster är 56 dBA ekvivalent ljudnivå respektive 67 dBA maximal ljudnivå.

Vid fasad mot väg 646 är påverkan av trafik på väg 27 mindre och den ekvivalenta ljudnivån vid markplan blir 55 dBA i både utbyggnadsalternativet och i nollalternativet. Utifrån genomförd inventering har byggnadens fasadreduktion bedömts och riktvärden inomhus klaras utan bullerskyddsåtgärder.

Uteplats är belägen mot väg 646, och riktvärdet för maximal ljudnivå överskrids i nuläget. Med trafikökningen på väg 646 samt bullerbidraget från väg 27 blir de beräknade ljudnivåerna 56 dBA ekvivalent respektive 78 dBA maximal ljudnivå.

I Tabell 13 visas högsta beräknade ljudnivå vid fasader mot söder (mot väg 646) och öster (mot väg 27) vid den bullerberörda byggnaden Västra Hallen 1:90.

Tabell 13. Beräknade högsta ljudnivå vid fasad vid bostadshus på fastigheten Västra Hallen 1:90 för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ utan vägnära bullerskyddsåtgärder [dBA].

Fastighet	Nuläge		Nollalternativ		UA utan åtgärder	
	L_{eq}	L_{max}	L_{eq}	L_{max}	L_{eq}	L_{max}
Västra Hallen 1:90,						
Fasad mot söder, väg 646	53	76	55	77	55	77
Fasad mot öster, väg 27	50	74	52	75	57	76

Alternativ för vägnära bullerskyddsåtgärder

Inom ramen för vägplanen så är det endast möjligt att anlägga vägnära bullerskyddsskärmar utmed vägar och vägpartier som ingår i denna. För att innehålla riktvärdet högst 55 dBA vid fasad vid Västra Hallen 1:90 behövs en cirka 95 meter lång och knappt 4,5 meter hög vägnära bullerskyddsskärm utmed väg 27. Uppskattad byggkostnaden för bullerskyddsskärmen blir i storleksordningen 1,5 MSEK och den samhällsekonomiska beräkningen enbart med avseende på den vägnära bullerskyddsskärmen ger ett värde nära -1 för nettonuvärdeskvoten. Det innebär att åtgärden inte är samhällsekonomiskt lönsam.

Även med vägnära bullerskyddsskärm utmed väg 27 behövs en lokal bullerskyddsskärm vid uteplats då riktvärdet för maximala ljudnivå överskrids på grund av trafik på väg 646.

Sammanställning

En vägnära bullerskyddsskärm utmed väg 27 är inte ekonomiskt rimlig då åtgärden är mycket omfattande i förhållande till nyttan. Riktvärden inomhus innehålls utan åtgärder. För att innehålla riktvärden på uteplats erfordras lokal bullerskyddsskärm vid uteplats.

Förslag till bullerskyddsåtgärder

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av lokal bullerskyddsskärm på uteplats föreslås. Detta innebär ett avsteg från riktvärden utomhus vid fasad, avstegsfall 2.

6 BULLERBERÖRDA OMRÅDEN

I Trafikverkets riktlinjer anges riktvärden för buller förutom för bebyggelse även för tre områdestyper. Det är parker och rekreationsytor i tätorter, friluftsområden och betydelsefulla fågelområden. Dessa ska vara definierade och utpekade i kommunens översiktsplan. Utmed den nya sträckningen för väg 27 vid Hallabro finns inget utpekade friluftsområde eller betydelsefullt fågelområde. Vägen passerar dock idrottsplatsen i Hallabro.

6.1 IDROTTSPLATS – VÄSTRA HALLEN 1:86

På fastigheten Västra Hallen 1:86, finns en idrottsplats med områden för olika aktiviteter. Här finns en stor fotbollsplan med läktare, en liten fotbollsplan, tennisbana och boulebana, samt omklädningsrum och klubbhus.

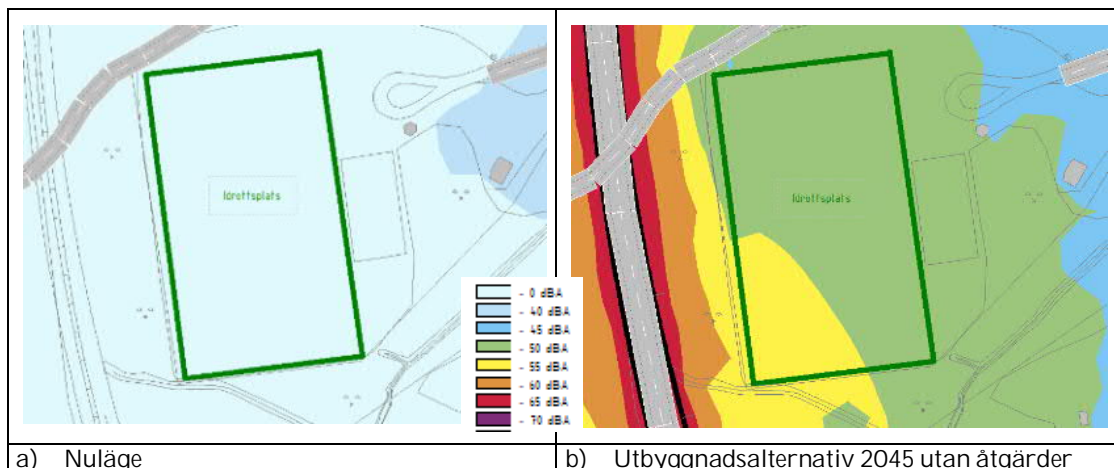


Figur 10. Orienteringsbild för Västra Hallen 1:86, samt vy över fotbollsplanen mot ny väg 27.

Beräknade ljudnivåer

I nuläget är området nästan helt fritt från trafikbuller och hela området har en ekvivalent ljudnivå under 45 dBA. På den största delen av området är ljudnivån lägre än 40 dBA. Den nya sträckningen för väg 27 kommer att passera närmare idrottsplatsen och avståndet mellan väggkant och den större fotbollsplanen är cirka 25 meter. Utmed idrottsplatsens södra del kommer vägen delvis att ligga på bank för att sedan gå in i skärning vid den norra delen.

Utan åtgärder kommer den ekvivalenta ljudnivån att variera mellan 52 och 61 dBA utmed fotbollsplanens västra långsida. Högst trafikbullernivå blir det vid områdets södra del. Där blir den maximala ljudnivån över 75 dBA. I Figur 11 visas ekvivalent ljudnivå 2 meter över mark för nuläget (a) respektive med utbyggd förbifart (b) vid idrottsplatsen.



Figur 11. Ekvivalent ljudnivå 2 m över mark, idrottsplats.

Sammanställning

Riktvärdet för parker och andra rekreationsytor i tätorter gäller inte generellt för denna typ av område då verksamheten på området genererar buller och ljudmiljön inte bedöms vara avgörande för verksamheten. Förbifartens utbyggnad innebär en påtaglig förändring av ljudmiljön då området i nuläget i princip är opåverkat av trafikbuller. Den nya förbifarten kommer att gå på cirka 25 meters avstånd från fotbollsplanen och trafikbullernivån ökar med mer än 20 dBA ekvivalent ljudnivå.

Förslag till bullerskyddsåtgärder

Inga bullerskyddsåtgärder är aktuella i vägplanen.

7 BULLERSKYDDSÅTGÄRDER SOM REGLERAS I VÄGPLANEN

7.1 VÄGNÄRA BULLERSKYDD

Vägnära bullerskyddsåtgärder fastställs i vägplanen. För väg 27 förbi Hallabro föreslås följande vägnära bullerskyddsåtgärder, se Tabell 14 samt bilaga 6 och 10.

Tabell 14. Vägnära bullerskyddsåtgärder som fastställs i vägplanen.

Läge	Höjd* (m)	Längd (m)	Typ av bullerskydd	Skyddar bostadsbyggnad på fastighet
Norra delen, öster om väg 27	2	40	Bullerskyddsskärm	Backaryds-Ulvsmåla 1:15
Södra delen, norr om väg 27	1,5	40	Bullerskyddsvall	Västra Hallen 1:87
	1,5	155	Bullerskyddsskärm	Västra Hallen 1:87, Västra Hallen 1:73, Östra Hallen 3:33

*) Höjd över vägbanemitt.

7.2 FASTIGHETSNAÄRA ÅTGÄRDER

Fastigheter som kommer att få erbjudande om fastighetsnära åtgärder redovisas i bilaga 1 Tabell över bullerberörda byggnader. Till skillnad från vägnära åtgärder är det inte den fysiska åtgärden som fastställs i vägplanen utan det är erbjudandet av fastighetsnära åtgärder som fastställs i plankarta. De fastighetsnära åtgärderna kommer att detaljprojekteras i senare skede och avtal skrivs med berörd fastighetsägare.

Totalt har sju byggnader identifierats som bullerberörda med avseende på vägplanen för väg 27 förbi Hallabro. Utifrån genomförda inventeringar bedöms samtliga bullerberörda byggnader klara riktvärden inomhus med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder.

Riktvärden för uteplats innehålls vid fyra av de bullerberörda byggnaderna med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder. Vid Backaryds-Ulvsmåla 1:15 och Västra Hallen 1:73 bedöms en vägnära bullerskyddsskärm ha en mer positiv effekt på miljön än en lokal bullerskyddsskärm vid uteplats och ersätter därför ett sådant erbjudande. Lokal bullerskyddsskärm vid uteplats kommer att erbjudas för bostadsbyggnaden på Västra Hallen 1:90. I Tabell 15 redovisas de fastighetsnära åtgärder som erbjuds i vägplanen.

Tabell 15. Erbjudande av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som fastställs i vägplanen.

Fastighet	Lokal skärm vid uteplats
VÄSTRA HALLEN 1:90	Ja

8 LJUDUTBREDNINGSKARTOR

Trafikbullerberäkningar redovisas i form av utbredningskartor för de aktuella beräkningsscenariorna på höjden 2 meter över mark för dygnsekvivalentnivå ($L_{Aeq,24h}$) respektive maximal ljudnivå (L_{Amax}). I beräkningarna ingår statlig vägtrafik.

Tabell 16. Redovisning av beräkningsfall

Bilaga	Beräkningsfall	Ljudutbredning
3	Nuläge, år 2018	Ekvivalent ljudnivå
4	Nollalternativ, år 2045	Ekvivalent ljudnivå
5	Ny väg 27 förbi Hallabro utan vägnära bullerskyddsåtgärder, år 2045	Ekvivalent ljudnivå
6	Ny väg 27 förbi Hallabro med vägnära bullerskyddsåtgärder, år 2045	Ekvivalent ljudnivå
7	Nuläge, år 2018	Maximal ljudnivå
8	Nollalternativ, år 2045	Maximal ljudnivå
9	Ny väg 27 förbi Hallabro utan vägnära bullerskyddsåtgärder, år 2045	Maximal ljudnivå
10	Ny väg 27 förbi Hallabro med vägnära bullerskyddsåtgärder, år 2045	Maximal ljudnivå

9 LISTA ÖVER BULLERBERÖRDA BYGGNADER

I bilaga 1 redovisas en tabell över byggnader som är bullerberörda med avseende på vägplanen för väg 27 förbi Hallabro. Bullerberörda byggnader redovisas även med röd färg på karta, bilaga 2. Samtliga bullerberörda byggnader är bostäder.

Dygnsekvivalent respektive maximal trafikbullernivå redovisas vid fasad och på uteplats för bullerberörda byggnader för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ utan respektive med vägnära bullerskyddsåtgärder. Högsta beräknade nivåer vid fasad redovisas för samtliga våningsplan. Redovisade ljudnivåer avser frifältskorrigerade A-vägda ljudnivåer.

Ljudnivå inomhus redovisas för utbyggnadsalternativ utan respektive med vägnära bullerskyddsåtgärder. I tabellen redovisas även aktuella bullerskyddsåtgärder för respektive byggnad.

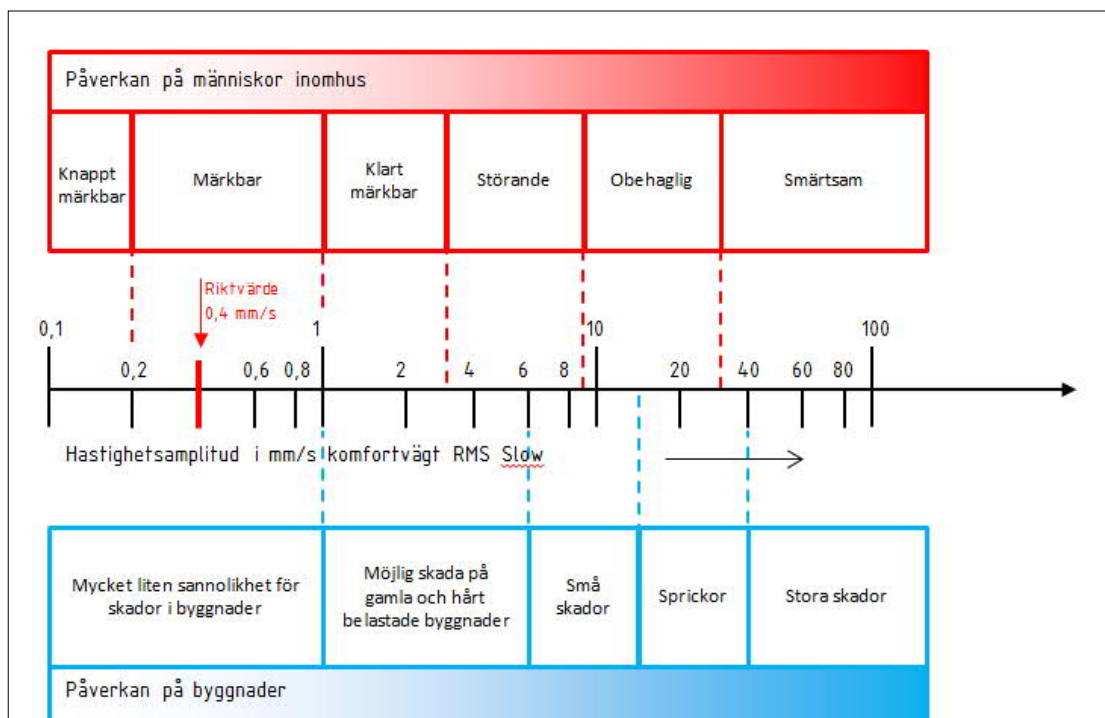
10 VIBRATIONER I DRIFTSKEDET

10.1 ALLMÄNT OM VIBRATIONER

Vibrationer kan via fasta material fortplantas till närliggande byggnader och ge upphov till störningar. Lågfrekventa vibrationer uppfattas som skakningar och benämns komfortvibrationer medan vibrationer med höga frekvenser inte är kännbara. Högfrekventa vibrationer, 50 Hz till 200 Hz, kan dock omvandlas till stömljud.

Känsligheten för vibrationer och stömljud varierar från person till person och från byggnad till byggnad. Det är framförallt inomhus nattetid som stömljud och vibrationer kan upplevas som störande. De är inte direkt fysiskt skadliga, men kan vara irriterande, obehagliga, tröttande och störa sömnen vilket i förlängningen kan leda till sjukdomar och stress.

Allmänt kan sägas att risken för skador på byggnader från vibrationer går långt över gränsen för när vibrationerna kan kännas av människor. Ungefärliga värden för när människor respektive byggnader påverkas av vibrationer redovisas i Figur 12.



Figur 12. Vibrationers påverkan på människor och byggnader.

10.2 RIKTVÄRDEN

I Trafikverkets riktlinjer för buller från väg- och spårtrafik, TDOK 2014:1021 [2], anges även riktvärden för högsta tillåtna maximala vibrationsnivå. I bostadsrum i permanent- och fritidsbostäder, samt i rum för sömn och vila eller utrymmen med krav på tystnad i vårdlokaler gäller 0,4 mm/s vägd RMS. Riktvärdet avser vibrationsnivå nattetid (klockan 22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS.

10.3 BEDÖMNING

Bedömningen av eventuell risk för störning på grund av komfortvibrationer har utgått från det screeningavstånd som ges av FTA [10], vilket är den amerikanska motsvarigheten till Trafikverket. Enligt dessa rekommendationer bör vibrationer utredas på ett avstånd upp till 15 meter från väggkant. Om förhållandena är sådana att vibrationer sprids extra bra rekommenderas avståndet 23 meter. Generellt anges dock att risk för kännbara vibrationer oavsett avstånd till väg endast föreligger om det finns ojämnheter i vägbanan.

Två av de bullerberörda bostadsbyggnaderna ligger inom ett avstånd på 23 meter från väg. Av dessa ligger en utmed väg 646. Då väg 646 inte kommer att förändras jämfört med idag och inga störningar har rapporterats i nuläget bedöms risken för störningar på grund av komfortvibrationer vara försumbar. En av byggnaderna, Backaryds-Ulvsmåla 1:15 ligger utmed väg 27, där den nya väglinjen ansluter till befintlig vägsträckning, och avståndet till byggnaden är oförändrad jämfört med idag. Inga kända störningar med avseende på vibrationer från befintlig väg 27 har noterats.

Väg 27 förbi Hallabro innebär att sträckningen inom vägplanen berörs av nybyggnad eller väsentlig ombyggnad och kommer att motsvara en nyanlagd vägsträcka med god underbyggnad. Vägen förutsätts utföras så att inga ojämnheter förekommer. De markförhållanden som råder i området innebär erfarenhetsmässigt en låg risk för kännbara vibrationer. Vid de mest utsatta bostadsbyggnaderna består marken av morän. Jorddjupet är litet och på flera håll förekommer

berg i dagen. För att problem med kännbara vibrationer från vägtrafik ska uppstå krävs generellt någon form av ojämnhet i vägbanan, alternativt en väg med dålig underbyggnad på ostadig mark (exempelvis lera).

Den planerade hastighetshöjningen från 80 till 100 km/h kommer att innebära en viss ökning av vibrationsnivån. Då ökningen förväntas ske från en låg nivå bedöms marginalen till gällande riktvärden vara god även efter höjningen.

10.4 SLUTSATS

Utifrån ovan givna förutsättningar görs bedömningen att det inte föreligger någon risk för vibrationsnivåer över riktvärden i befintliga byggnader på grund av trafiken på förbifarten.

11 FÄLTINVENTERING AV BYGGNADER

11.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Inom ramen för bullerutredningen har fältinventering genomförts av de byggnader som identifierats som bullerberörda i samband med projekteringen. Inventeringen genomfördes 2020-10-13. En större mängd byggnader har inventerats än vad som slutligen bedömts vara bullerberörda. Detta berodde framför allt på att byggnadstyp inte var känd, och ett stort antal byggnader visade sig vara komplementbyggnader, exempelvis förråd och garage. Vägplanens avgränsning justerades även efterhand vilket påverkade avgränsningen av bullerberörda byggnader.

Syftet med inventeringen var att samla in tillräckligt med information för att kunna avgöra om riktvärden inomhus och på uteplats kan nås, och om fastighetsnära åtgärder kan vara aktuella.

11.2 METOD

Fältinventeringen har gjorts okulärt utvändigt. Vid inventeringen har byggnadernas fasader, fönster och eventuella ventilationsdon dokumenterats och en bedömning av fasadens ljuddämpande förmåga har gjorts. Även uteplatser placering liksom eventuella befintliga bullerskydd har dokumenterats.

Inventeringen har genomförts utifrån Trafikverkets rapport TRV 2014/48603 "Fasadåtgärder som bullerskydd" samt från tidigare erfarenhetsvärden. Vid beräkning av inomhusnivåer har metodiken enligt TRV 2014/48603 bilaga 14 används med anpassningstermen C för vägbullerspektrum.

12 ORDFÖRKLARINGAR OCH AKUSTISKA BEGREPP

A-vägd ljudnivå	Örats känslighet varierar för olika frekvenser. För att ta hänsyn till detta filtrerar eller frekvensvägs ljudet vid mätning. Den vanligaste filtreringen är A-filter vilket ofta benämns dBA eller dB(A). Samtliga riktvärden som reglerar vägtrafik och tågbuller utgår från A-vägd ljudnivå.
Bullerberörd	Avser byggnad eller område som utan vidtagna bullerskyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över aktuella riktvärden vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av statlig trafikinfrastruktur vid ett givet prognosår, räknat på de delar av väg och/eller järnväg som ingår i väg-/järnvägsplanen.
Decibel	Decibel, förkortat dB. Mått på ljudstyrka. Enheten dBA anger att måttet är anpassat till det mänskliga örats känslighet för ljud med olika tonhöjd.
Ekvivalent ljudnivå	Ekvivalent ljudnivå (L_{eq}) är en medelljudnivå för en given tidsperiod. För trafikbuller används normalt tidsperioden ett dygn (24 timmar).
Frifältsvärde	En ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i egen fasad, men inkluderar andra reflexer. Riktvärden för ljudnivå vid fasad och på uteplats avser frifältsvärden.
Komfortvibrationer	Vid bedömningen av komfortstörande vibrationer från spårtrafik avses de momentana vibrationernas högsta värde mätt med tidsvägningsfilter "slow" och med komfortvägningsfilter (se svensk standard SS 460 48 61).
Luftburet buller	Med luftburet buller avses ljud som sprids från bullerkällan, exempelvis vägtrafik, via luften till omgivningen och även in i de närliggande byggnaderna.
Maximal ljudnivå	Maximal ljudnivå (L_{max}) är den högsta momentana ljudnivån, med mycket kort varaktighet, under en enstaka bullerhändelse, till exempel när ett tåg passerar. Två mätmetoder (tidsperioder) tillämpas, FAST (snabb) och SLOW (långsam). Anges i dBA.
Nettonuvärdeskvot	En metod för investeringskalkylering, som används för jämförelser mellan olika investeringsalternativ. Nettonuvärdeskvoten (NNK) beskriver den samhällsekonomiska nyttan för en skyddsåtgärd, dividerat med kostnaden för att uppföra och underhålla åtgärden. Beräkningen avser skyddsåtgärdens hela tekniska livslängd och ska vara positiv (över noll) för att åtgärden ska anses vara samhällsekonomiskt lönsam.
NNK	Se Nettonuvärdeskvot.
Nollalternativ	En beskrivning av en tänkt framtid om det planerade projektet inte kommer till stånd.
Riktvärde	Riktvärden för miljö kvalitet anges av centrala myndigheter och kan vara fastställda av riksdag/regering. Riktvärde är i sig inte rättsligt bindande utan är vägledande för bedömningar och beslut med hänsynstagande till lokala omständigheter. De riktvärden som anges i villkor i fastslagen dom,

anger den nivå där verksamhetsutövaren måste vidta åtgärder för att förhindra ett nytt överskridande.

RMS	Benämns också effektivmedelvärde. Kommer från engelskans Root-Mean-Square som beskriver hur värdet beräknas. Den aktuella signalen kvadreras, medelvärdesbildas och slutligen drar man roten ur detta värde. RMS-värdet har visat sig användbart i analys av markvibrationer eftersom värdet inte är starkt påverkat av högfrekventa vibrationer men behåller rörelsens varaktighet
Stomljud	Med stomljud avses ljud som sprids från bullerkällan via fasta material, exempelvis berg och byggnadsstommar in i byggnader, där det omvandlas till luftljud. Exempel på vanliga stomljud är när grannen i ett flerfamiljshus borrar i en vägg eller stegljud från våningen ovanför. Tågtrafik eller borrhning i tunnlar kan också ge upphov till stomljud i närliggande byggnader.
Vibrationer	Vibrationer sprids i fasta material, exempelvis berg, lera eller byggnadsstommar. Vibrationer kan upplevas som skakningar och ge upphov till exempelvis klirr i glas i vitrinskåp. Riktvärdet för komfortpåverkande vibrationer anges i effektivvärdet RMS mm/s. Effektivvärdet eller RMS (Root Mean Square) är tidsmedelvärdet av vibrationens energi under intervallet. Detta värde är med en vägningskurva anpassad till människans upplevelse av vibrationer.
Väg-BUSE	Ett Excel-program för att beräkna samhällsekonomiska effekter av vägtrafikbulleråtgärder.

13 REFERENSER

- [1] Infrastrukturinriktning för framtida transporter, Regeringens proposition 1996/97:53
- [2] Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, Trafikverket TDOK 2014:1021 version 3.0, Trafikverket, 2020-09-25
- [3] Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, handledning, Trafikverket TDOK 2016:0246, version 1.0, Trafikverket 2017-03-02.
- [4] Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, Rapport 4653, Naturvårdsverket, Vägverket, Nordiska ministerrådet.
- [5] Bilaga till Uppdragsbeskrivning, Konsultuppdrag, Bilaga E3:10 Miljö, version 14, Trafikverket 2019-09-16.
- [6] Trafikprognos Väg 27 Hallabro, Sigma Civil, daterad 2020-06-25 rev. 2020-09-17
- [7] Krav - VGU, Vägars och gators utformning, Trafikverket TRV publikation 2020:029, version 1.0, 2020-01-01
- [8] Fasadätgärder som bullerskydd, Trafikverket, TRV 2014/48603, 2014-12-19
- [9] <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/BUSE/>, version 6.0, Trafikverket, 2020
- [10] Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual, FTA Report No. 0123, Federal Transit Administration, September 2018

14 BILAGOR

- 1 Tabell över bullerberörda
- 2 Karta med bullerberörda
- 3 Ljudutbredningskarta Nuläge. Ekvivalent ljudnivå år 2018 för statlig vägtrafik
- 4 Ljudutbredningskarta Nollalternativ. Ekvivalent ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik
- 5 Ljudutbredningskarta Ny väg 27 förbi Hallabro utan vägnära bullerskyddsåtgärder. Ekvivalent ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik
- 6 Ljudutbredningskarta Ny väg 27 förbi Hallabro med vägnära bullerskyddsåtgärder. Ekvivalent ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik
- 7 Ljudutbredningskarta Nuläge. Maximal ljudnivå från vägtrafik
- 8 Ljudutbredningskarta Nollalternativ. Maximal ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik
- 9 Ljudutbredningskarta Ny väg 27 förbi Hallabro utan vägnära bullerskyddsåtgärder. Maximal ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik
- 10 Ljudutbredningskarta Ny väg 27 förbi Hallabro med vägnära bullerskyddsåtgärder. Maximal ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik

BULLERBERÖRDA BYGGNADER				Nuläge		NOLLALTERNATIV		NY VÄG 27 (utan åtgärd)				NY VÄG 27 (med åtgärd)				Erbjudande om fastighetsnära skyddsåtgärder	Kommentar									
Nr.	Fastighetsbeteckning	DnT _w Vän [dB]	Utomhus vid fasad		Uteplats		Utomhus vid fasad		Uteplats		Utomhus vid fasad mot ny väg		Inomhus		Uteplats			Vagnära buller-skydds-åtgärd								
			Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq				Lmax	Leq	Lmax					
1	BACKARYDS-ULVSMÅLA 1:11	1 35	55	72	42	63	57	72	43	64	59	73	25	38	49	67	Nej	60	73	25	38	49	67		Riktvärden för trafikbuller inomhus och på uteplats innehålls utan åtgärder. Riktvärde vid fasad överskrids.	
		2	55	72			57	72			60	73	19	31				60	73	19	32					
2	BACKARYDS-ULVSMÅLA 1:15	1 38	62	80	56	77	64	81	57	77	66	82	28	44	59	75	Ja	61	77	23	39	57	73		Riktvärden för trafikbuller inomhus innehålls utan åtgärder. Riktvärden vid fasad och på uteplats överskrids. Vagnära bullerskyddsskärm dämpar ljudnivån på en större del av tomten och ersätter erbjudande om lokal bullerskyddsskärm vid uteplats då den ger en samhällsekonomiskt bättre lösning.	
		2	62	80			64	81			66	82	28	44				64	80	26	42					
3	VÄSTRA HALLEN 1:73	K 31	55	73	57	74	56	73	59	75	59	73	28	42	62	76	Ja	54	66	23	36	56	68		Riktvärde för trafikbuller vid fasad och på uteplats överskrids. Riktvärden inomhus innehålls med vagnära bullerskyddsskärm. Vagnära bullerskydd dämpar ljudnivån vid fasad samt på tomten och ersätter erbjudande om lokal bullerskyddsskärm vid uteplats då det ger en samhällsekonomiskt bättre lösning.	
		1	57	74			59	74			62	76	31	45				56	69	25	38					
		2	59	74			60	74			63	76	32	45				59	72	28	41					
4	VÄSTRA HALLEN 1:87	1 31	57	75	45	65	58	76	46	65	60	74	29	43	42	57	Ja	54	66	23	35	44	59		Riktvärden för trafikbuller inomhus och på uteplats innehålls utan åtgärder. Med vagnära bullerskyddsvall sänks ljudnivån vid markplan och riktvärde vid fasad klaras. Vid övre plan överskrids riktvärde för trafikbuller vid fasad.	
		2	57	75			58	76			61	74	30	43				58	71	27	40					
5	VÄSTRA HALLEN 1:90	1 31	53	76	53	76	55	77	55	78	57	74	26	43	56	78	Nej	57	74	26	43	56	78	Uteplats	Riktvärde för trafikbuller inomhus innehålls utan åtgärder. Riktvärde vid fasad och på uteplats överskrids. Lokal skärm på uteplats erbjuds. Observera att redovisade högsta ljudnivå vid fasad i nuläge och nollalternativ är mot väg 646 (söder), men i utbyggnadsalternativet är mot väg 27 (öster).	
		2	53	76			55	77			57	76	26	45				57	76	26	45					
6	VÄSTRA HALLEN 1:97	1 35	52	69	41	53	54	69	43	53	57	70	22	35	45	54	Nej	57	70	22	35	45	54		Riktvärden för trafikbuller inomhus och på uteplats innehålls utan åtgärder. Riktvärde vid fasad överskrids.	
7	ÖSTRA HALLEN 3:33	1 31	53	67	51	66	54	67	52	66	57	69	26	38	54	67	Ja	56	69	25	38	52	67		Riktvärden för trafikbuller inomhus och på uteplats innehålls utan åtgärder. Vagnära bullerskyddsvall dämpar ljudnivån på tomten. Riktvärde för trafikbuller vid fasad överskrids.	
		2	54	68			55	68			58	69	27	38				56	69	25	38					





I tabell över bullerberörda listas de byggnader som identifierats som bullerberörda med avseende på vägplanen för väg 27 förbifart vid Hallabro. En bullerberörd byggnad är en byggnad där riktvärden för trafikbuller enligt proposition 96/97:53 beräknas överskridas med utbyggt vägförslag från det vägavsnitt som ingår i vägplanen vid ett givet prognosår om inga bullerskyddsåtgärder har vidtagits. För aktuellt vägplaneförslag är prognosåret 2045.

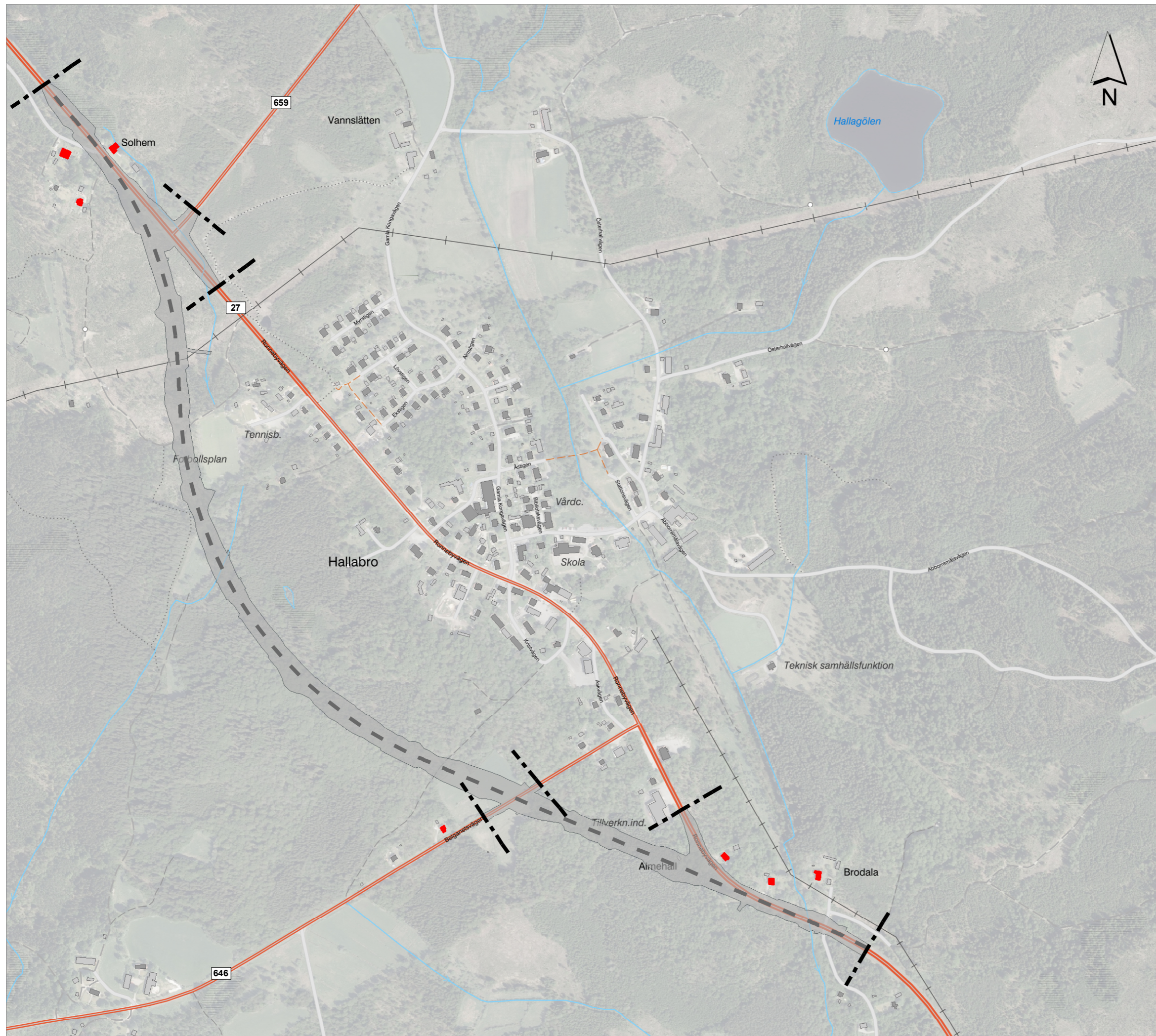
Den redovisade ljudnivån är den högsta beräknade ljudnivån vid respektive väningsplan vid mest bullerutsatta fasad från all statlig trafikinfrastruktur, det vill säga även från anslutande delar av väg 27, väg 646 och väg 659. Beräknade ljudnivåer anges som frifältsvärden i dBA. I tabellen redovisas även ljudnivå inomhus baserat på en bedömning av fasadens ljudisolering utifrån en utvändigt okulär inventering. Det är det standardiserade måttet på fasadens ljuddämpande förmåga och beskriver skillnaden i ljudnivå utomhus och inomhus, $D_{nT,w}$. Ljudnivåer som är markerade med gul färg är högre än det riktvärde som gäller för bostäder vid ny- och ombyggnad av trafikinfrastruktur.

BILAGA 2

VÄG 27,
KARLSKRONA-VÄXJÖ
Delen förbi Hallabro.
Ronneby kommun, Blekinge län

Bullerberörda byggnader

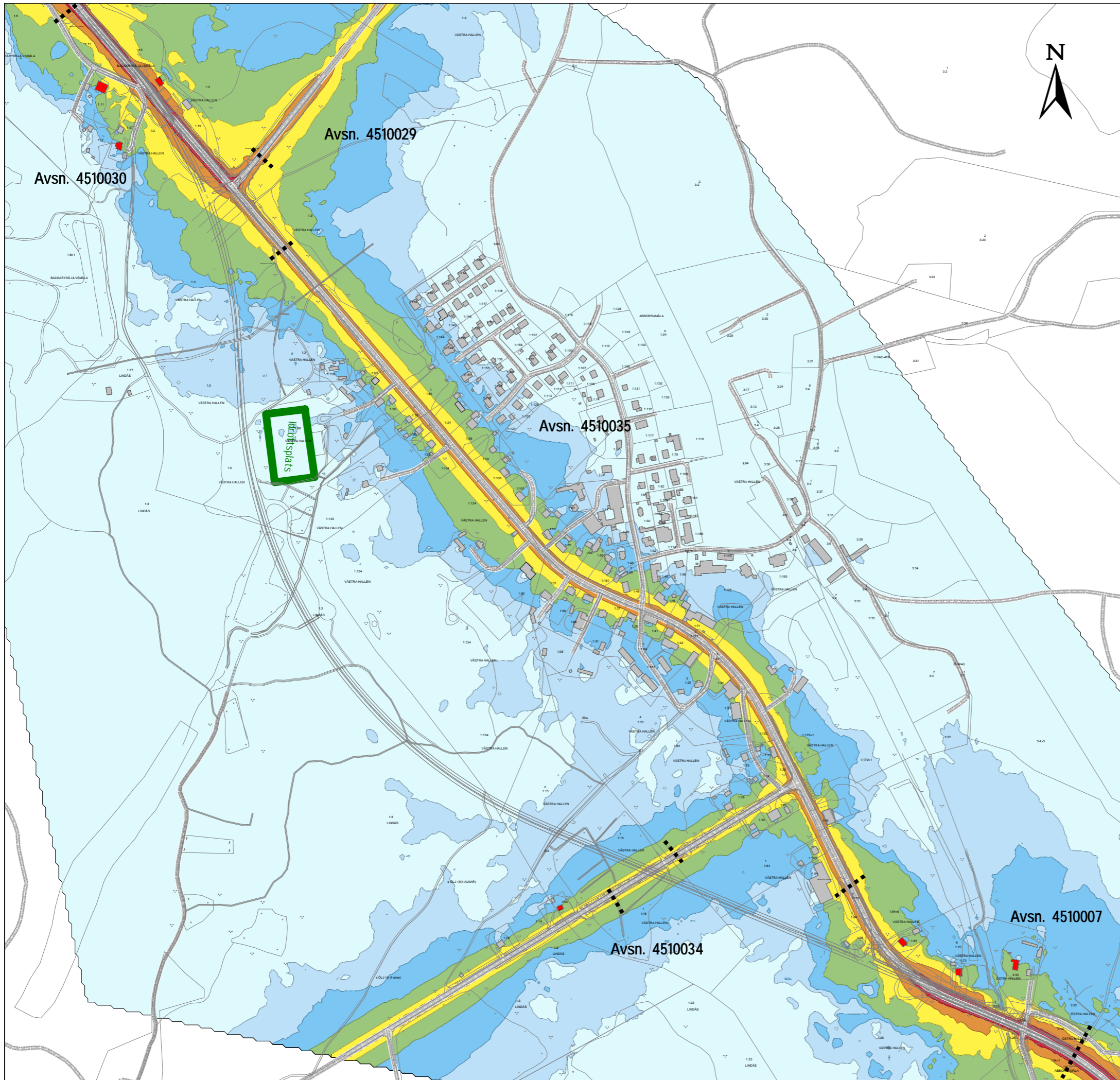
-  Gräns för vägplan
-  Förbifart Hallabro
-  Nytt vägområde
-  Bullerberörd byggnad med avseende på vägplanen för väg 27 förbi Hallabro



Datum: 2021-03-15
Skala (A3): 1:7 000

0 100 200 300 m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan



LJUDUTBREDNINGSKARTA

Dygnskvivalenta ljudnivåer
2 m över mark

Teckenförklaring

- < 0 dBA
- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

..... Gräns för vägplan

ANTECKNINGAR

BERÄKNINGSMODELL

Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996

TRAFIKUPPGIFTER

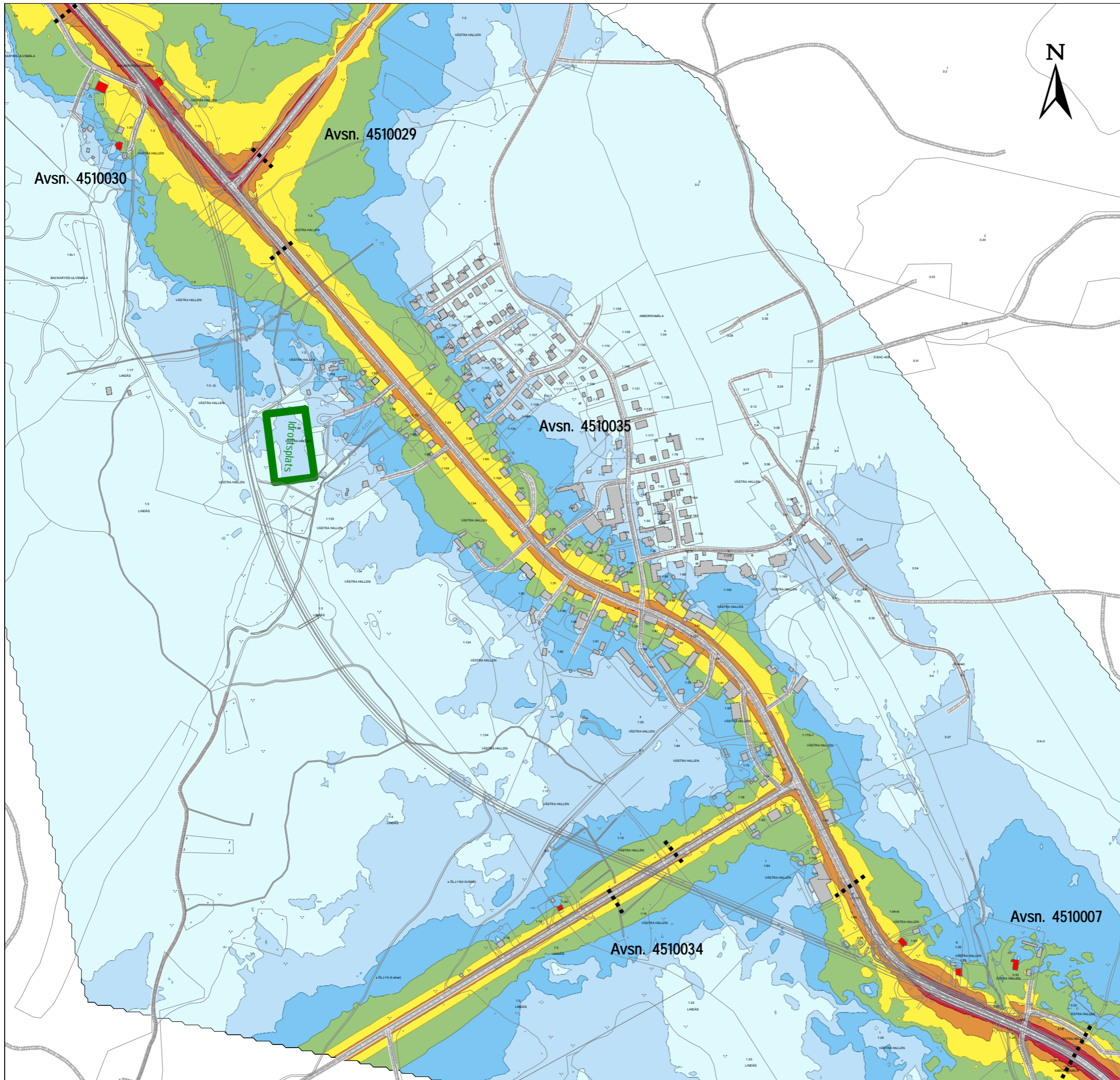
Trafikflöden enligt Sigma 2020-09-17, Catharina Rosenkvist

Tabell 2. ÅDT Trafikverkets mätningar .

Väg nr	Avsnitt	Mätår	ÅDT	Andel tunga	Hastighet
27	4510030	2018	2080	14%	80 km/h
27	4510035	2018	2400	12%	50 km/h
27	4510007	2018	2710	13%	80 km/h
646	4510034	2008	480	10%	70 km/h
659	4510029	2008	520	19%	90 km/h



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Dygnskvivalent ljudnivå			
OMRÅDE Väg 27 delen förbi Hallabro, Ronneby kommun			
BESTÄLLARE Trafikverket			
AK Tyréns AB Akustik		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 308051	RITAD AV Theodora Bjarkadottir	HANDLÄGGARE Theodora Bjarkadottir	
DATUM 2021-03-18	GRANSKAD AV Brita Lanfelt		
Nuläge			
Ljudutbredning ekvivalent ljudnivå år 2018 för statlig vägtrafik			
SKALA A3-1:6000	Bilaga 3		



LJUDUTBREDNINGSKARTA

Dygnskvivalenta ljudnivåer
2 m över mark

Teckenförklaring

- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

..... Gräns för vägplan

ANTECKNINGAR

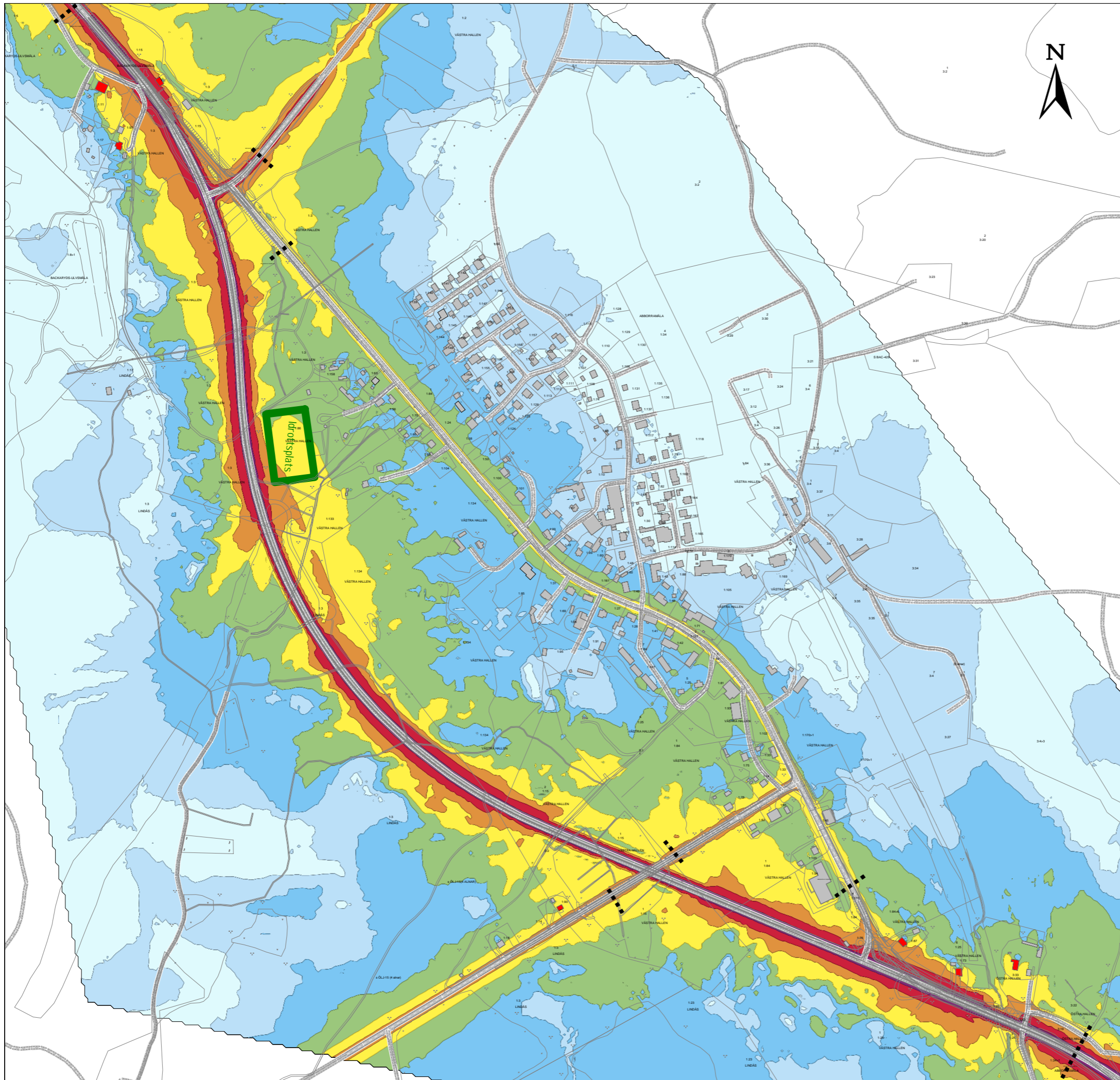
BERÄKNINGSMODELL
Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996
TRAFIKUPPGIFTER
Trafikflöden enligt Sigma 2020-09-17, Catharina Rosenkvist

Tabell 4. Uppräkning trafik till prognosår 2045.

Väg nr	Avsnitt	ÅDT	Andel tunga	Hastighet
27	4510030	2695	17%	80 km/h
27	4510035	3110	17%	50 km/h
27	4510007	3500	15%	80 km/h
646	4510034	695	14%	70 km/h
659	4510029	775	25%	90 km/h



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Dygnskvivalent ljudnivå			
OMRÅDE Väg 27 delen förbi Hallabro, Ronneby kommun			
BESTÄLLARE Trafikverket			
AK Tyréns AB Akustik		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 308051	RITAD AV Theodora Bjarkadottir	HANDLÄGGARE Theodora Bjarkadottir	
DATUM 2021-03-18	GRANSKAD AV Brita Lanfelt		
Nollalternativ			
Ljudutbredning ekvivalent ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik			
SKALA A3-1:6000	Bilaga 4		



LJUDUTBREDNINGSKARTA

Dygnskvivalenta ljudnivåer
2 m över mark

Teckenförklaring

- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

..... Gräns för vägplan

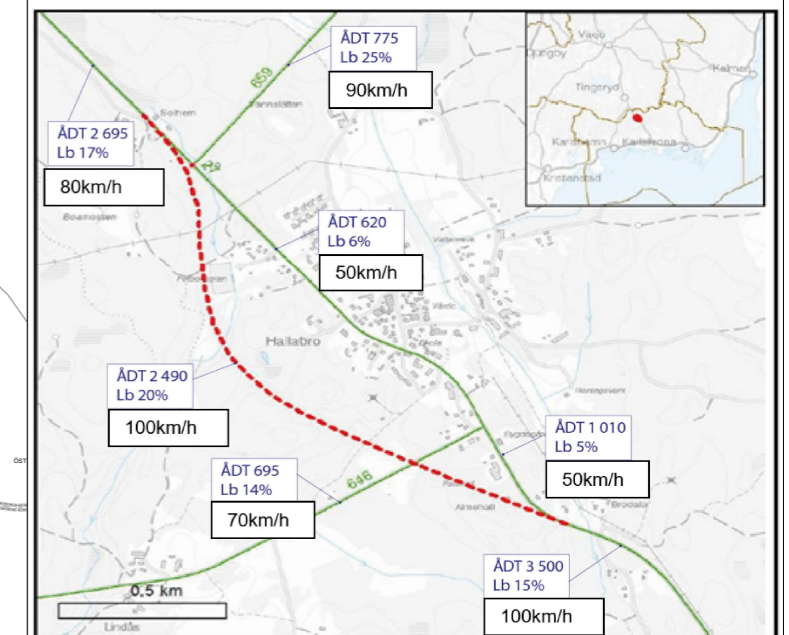
ANTECKNINGAR

REFRAKTINGSMODELL

Nordiska beräkningsmodellen. Naturvårdsverket. 1996

TRAFIKUPPGIFTER

Trafikflöden enligt Sigma 2020-09-17, Catharina Rosenkvist



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

Dygnskvivalent ljudnivå

OMRÅDE
Väg 27 delen förbi Hallabro,
Ronneby kommun

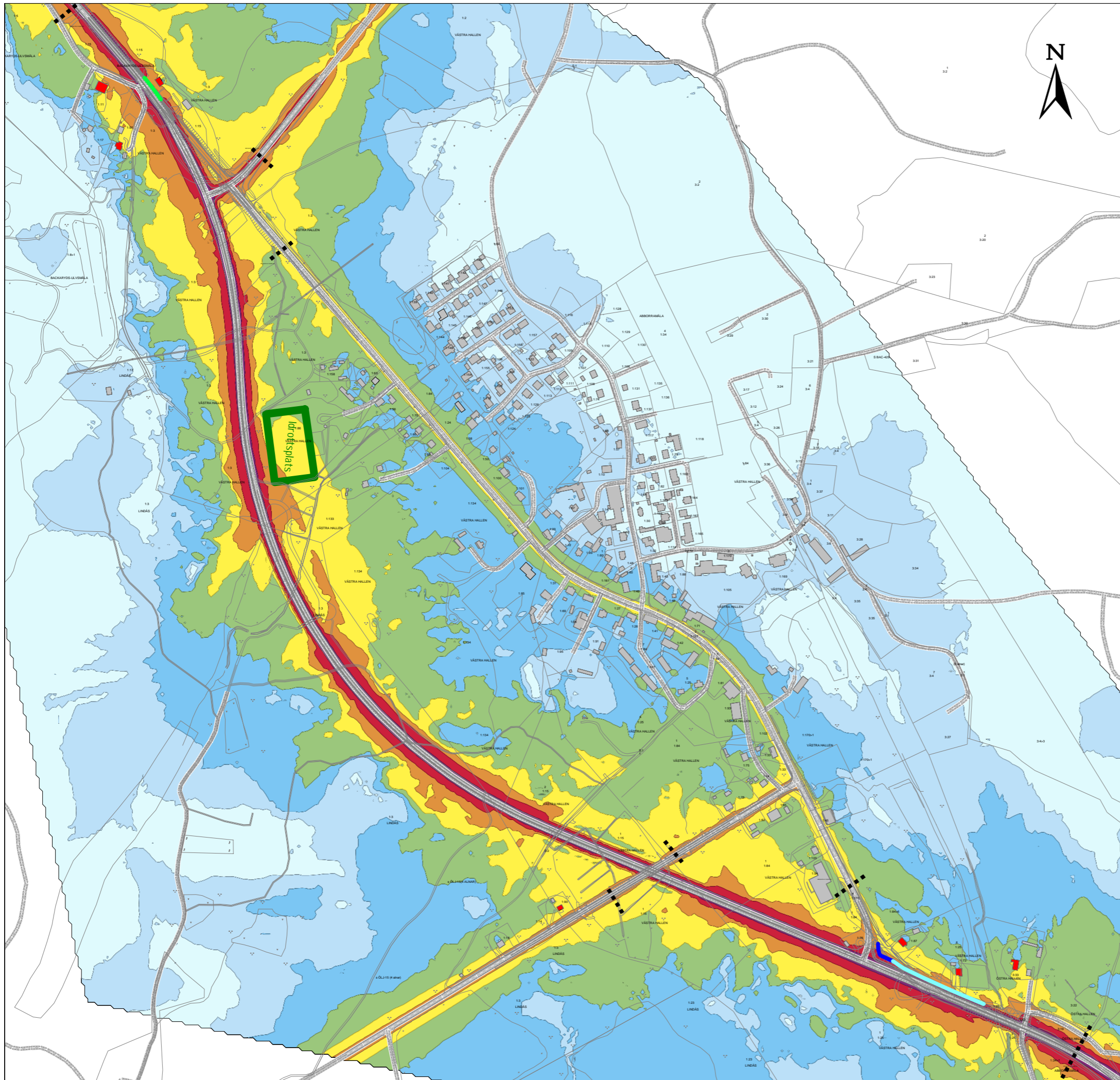
BESTÄLLARE
Trafikverket

AK	Tyréns AB, Akustik	www.tyrens.se
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLÄGGARE
308051	Theodora Bjarkadottir	Theodora Bjarkadottir
DATUM	GRANSKAD AV	
2021-03-18	Brita Lanfelt	

Ny väg 27 förbi Hallabro
utan vägnära bullerskyddsåtgärder

Ljudutbredning ekvivalent ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik

SKALA	Bilaga
A3-1:6000	5



LJUDUTBREDNINGSKARTA

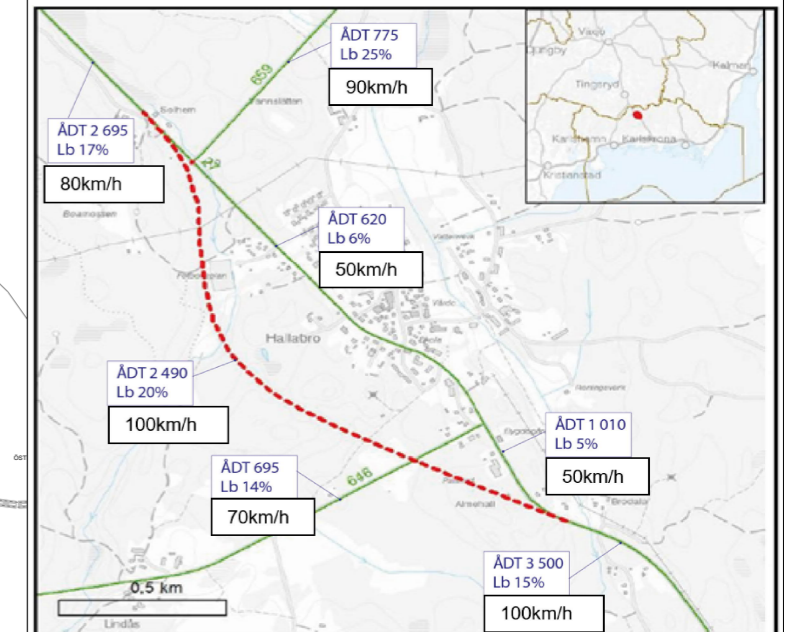
Dygnskvivalenta ljudnivåer
2 m över mark

Teckenförklaring

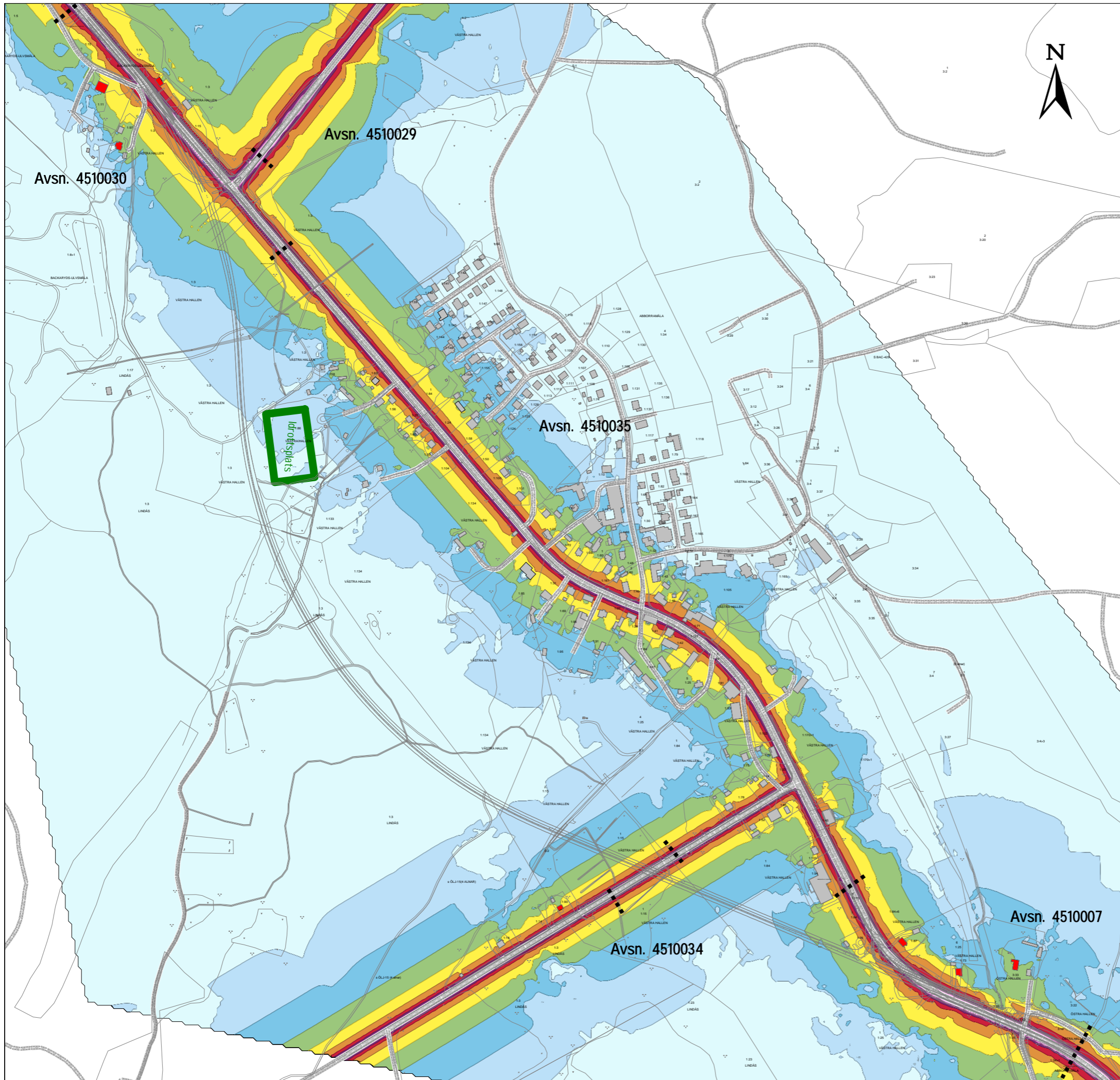
-
 -
 -
 -
 -
 -
 -
 -
 -
 -
 -
 -
- Gräns för vägplan
 - Bullerskyddsskärm h=1,5m över vägbana
 - Bullerskyddsskärm h=2m över vägbana
 - Bullerskyddsvall h=1,5m över vägbana

ANTECKNINGAR

REFRAKNCNSMDDFI
Nordiska beräkningsmodellern. Naturvårdsverket. 1996
TRAFIKUPPGIFTER
Trafikflöden enligt Sigma 2020-09-17, Catharina Rosenkvist



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Dygnskvivalent ljudnivå			
OMRÅDE Väg 27 delen förbi Hallbro, Ronneby kommun			
BESTÄLLARE Trafikverket			
AK	Tyréns AB, Akustik	www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 308051	RITAD AV Theodora Bjarkadottir	HANDLÄGGARE Theodora Bjarkadottir	
DATUM 2021-03-18	GRANSKAD AV Brita Lanfelt		
Ny väg 27 förbi Hallbro med vägnära bullerskyddsåtgärder			
Ljudutbredning ekvivalent ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik			
SKALA A3-1:6000	Bilaga 6		



LJUDUTBREDNINGSKARTA

Maximala ljudnivåer
2 m över mark

- >= 0 dBA
- >= 55 dBA
- >= 60 dBA
- >= 65 dBA
- >= 70 dBA
- >= 75 dBA
- >= 80 dBA
- >= 85 dBA
- >= 90 dBA
- >= 95 dBA
- >= 100 dBA

Teckenförklaring

..... Gräns för vägplan

ANTECKNINGAR

BERÄKNINGSMODELL

Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996

TRAFIKUPPGIFTER

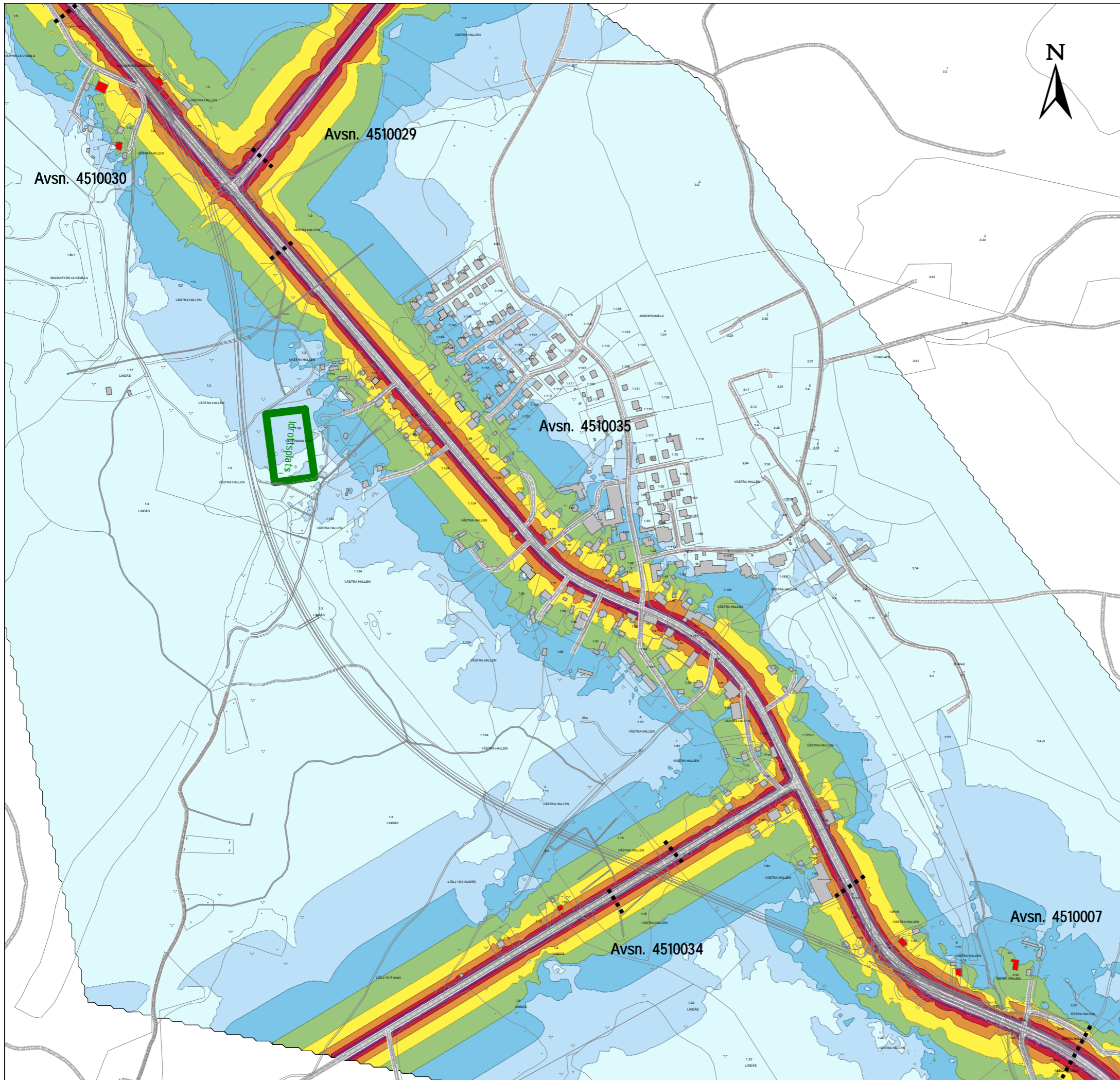
Trafikflöden enligt Sigma 2020-09-17, Catharina Rosenkvist

Tabell 2. ÅDT Trafikverkets mätningar .

Väg nr	Avsnitt	Mätår	ÅDT	Andel tunga	Hastighet
27	4510030	2018	2080	14%	80 km/h
27	4510035	2018	2400	12%	50 km/h
27	4510007	2018	2710	13%	80 km/h
646	4510034	2008	480	10%	70 km/h
659	4510029	2008	520	19%	90 km/h



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Maximal ljudnivå			
OMRÅDE Väg 27 delen förbi Hallabro, Ronneby kommun			
BESTÄLLARE Trafikverket			
AK Tyréns AB, Akustik		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 308051	RITAD AV Theodora Bjarkadottir	HANDLÄGGARE Theodora Bjarkadottir	
DATUM 2021-03-18	GRANSKAD AV Brita Lanfelt		
Nuläge			
Ljudutbredning maximal ljudnivå år 2018 för statlig vägtrafik			
SKALA A3-1:6000	Bilaga 7		



LJUDUTBREDNINGSKARTA

Maximala ljudnivåer
2 m över mark

- >= 0 dBA
- >= 55 dBA
- >= 60 dBA
- >= 65 dBA
- >= 70 dBA
- >= 75 dBA
- >= 80 dBA
- >= 85 dBA
- >= 90 dBA
- >= 95 dBA
- >= 100 dBA

Teckenförklaring

..... Gräns för vägplan

ANTECKNINGAR

BERÄKNINGSMODELL

Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996

TRAFIKUPPGIFTER

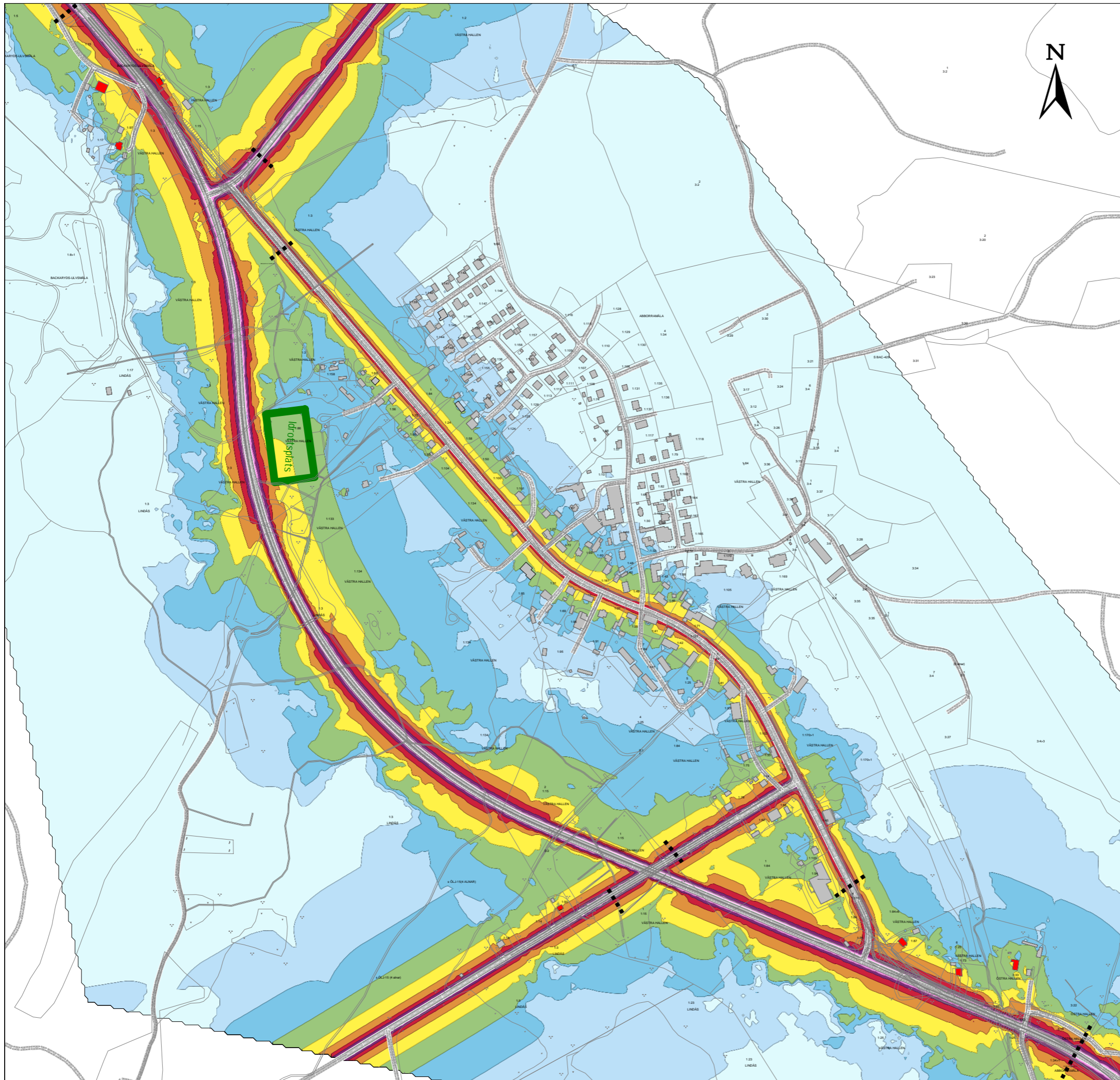
Trafikflöden enligt Sigma 2020-09-17, Catharina Rosenkvist

Tabell 4. Uppräkning trafik till prognosår 2045.

Väg nr	Avsnitt	ÅDT	Andel tunga	Hastighet
27	4510030	2695	17%	80 km/h
27	4510035	3110	17%	50 km/h
27	4510007	3500	15%	80 km/h
646	4510034	695	14%	70 km/h
659	4510029	775	25%	90 km/h



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Maximal ljudnivå			
OMRÅDE Väg 27 delen förbi Hallabro, Ronneby kommun			
BESTÄLLARE Trafikverket			
AK Tyréns AB, Akustik		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 308051	RITAD AV Theodora Bjarkadottir	HANDLÄGGARE Theodora Bjarkadottir	
DATUM 2021-03-18	GRANSKAD AV Brita Lanfelt		
Nollalternativ			
Ljudutbredning maximal ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik			
SKALA A3-1:6000	Bilaga 8		



LJUDUTBREDNINGSKARTA

Maximala ljudnivåer
2 m över mark

Teckenförklaring

- >= 0 dBA
- >= 55 dBA
- >= 60 dBA
- >= 65 dBA
- >= 70 dBA
- >= 75 dBA
- >= 80 dBA
- >= 85 dBA
- >= 90 dBA
- >= 95 dBA
- >= 100 dBA

..... Gräns för vägplan

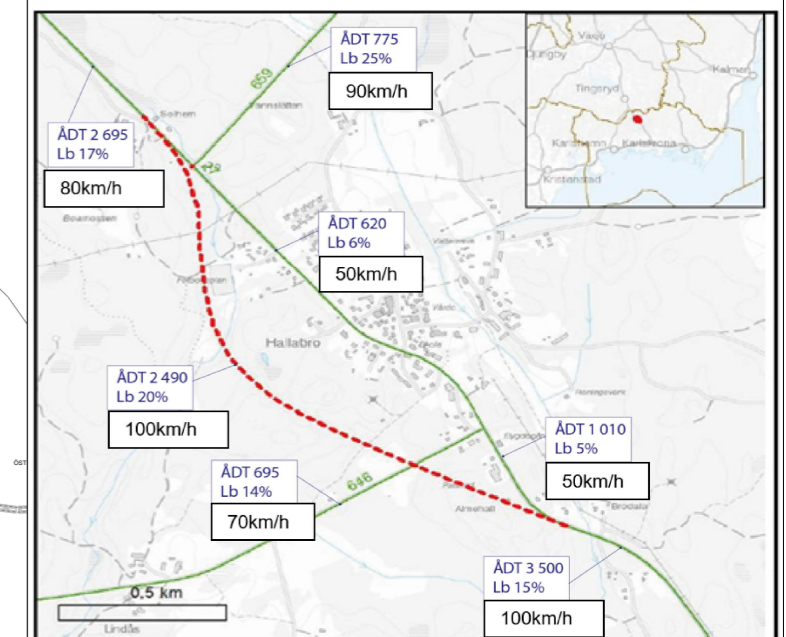
ANTECKNINGAR

REFRAKNCESMODF1

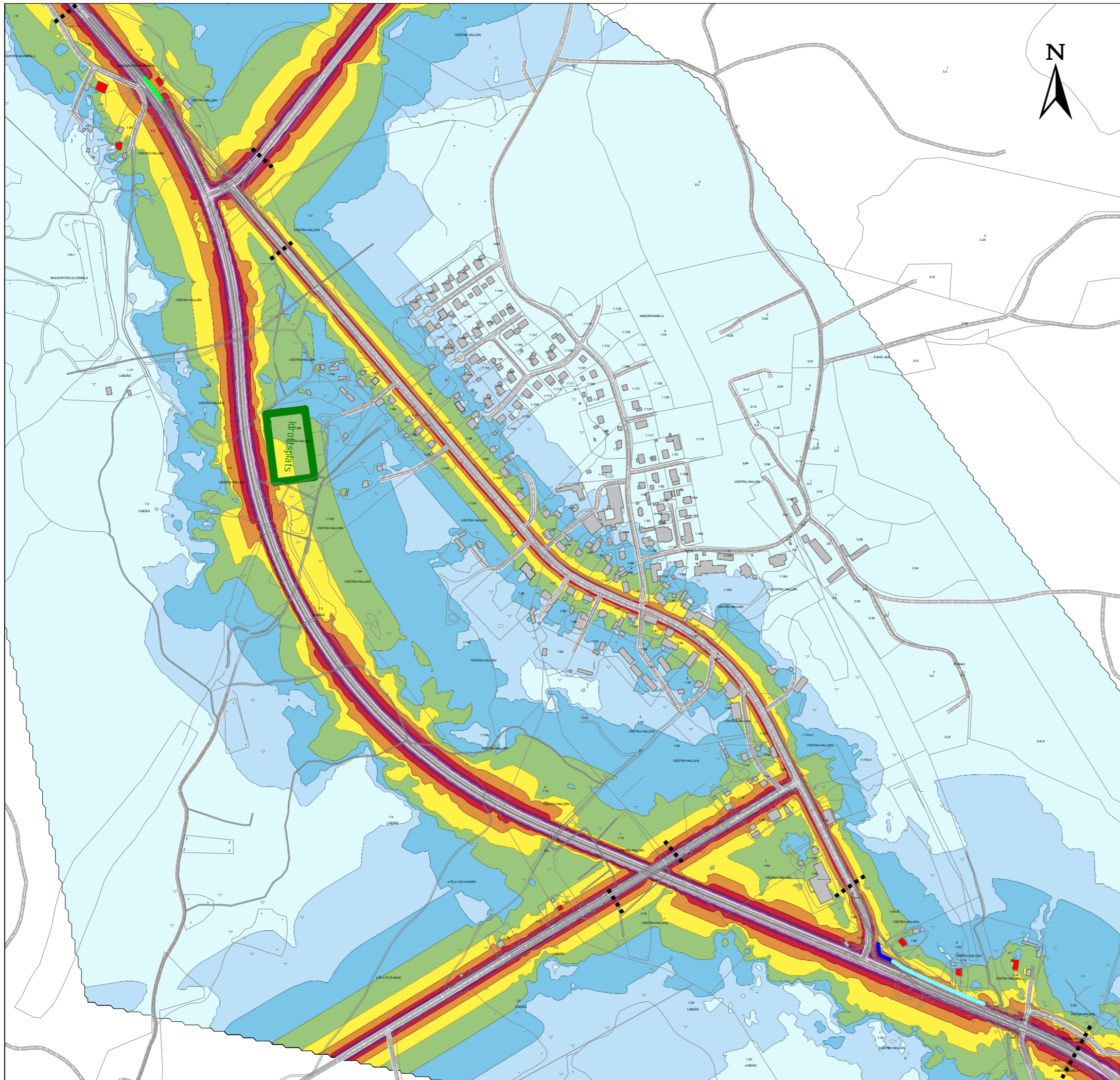
Nordiska beräkningsmodellen. Naturvårdsverket. 1996

TRAFIKUPPGIFTER

Trafikflöden enligt Sigma 2020-09-17, Catharina Rosenkvist



REV #	ANDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Maximal ljudnivå			
OMRÅDE			
Väg 27 delen förbi Hallabro, Ronneby kommun			
BESTÄLLARE			
Trafikverket			
AK	Tyréns AB, Akustik	www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLÄGGARE	
308051	Theodora Bjarkadottir	Theodora Bjarkadottir	
DATUM	GRANSKAD AV		
2021-03-18	Brita Lanfelt		
Ny väg 27 förbi Hallabro utan vägnära bullerskyddsåtgärder			
Ljudutbredning maximal ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik			
SKALA			Bilaga
A3-1:6000			9



LJUDUTBREDNINGSKARTA

Maximala ljudnivåer
2 m över mark

- >= 0 dBA
- >= 55 dBA
- >= 60 dBA
- >= 65 dBA
- >= 70 dBA
- >= 75 dBA
- >= 80 dBA
- >= 85 dBA
- >= 90 dBA
- >= 95 dBA
- >= 100 dBA

Teckenförklaring

- Gräns för vägplan
- Bullerskyddsskärm h=1.5m över vägkana
- Bullerskyddsskärm h=2m över vägkana
- Bullerskyddsvall h=1,5m över vägkana

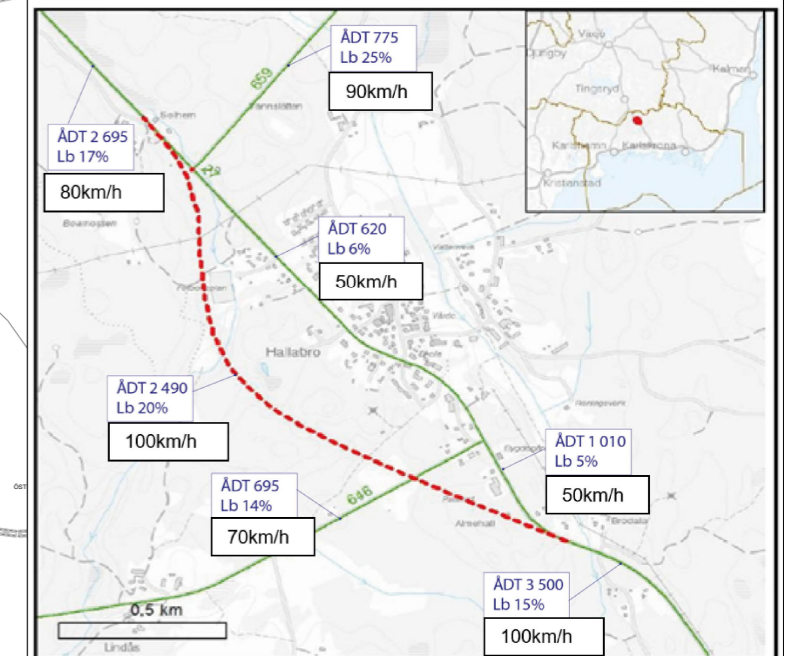
ANTECKNINGAR

BERÄKNINGSMODELL

Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996

TRAFIKUPPGIFTER

Trafikflöden enligt Sigma 2020-09-17, Catharina Rosenkvist



REV #	ANDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Maximal ljudnivå			
OMRÅDE			
Väg 27 delen förbi Hallabro, Ronneby kommun			
BESTÄLLARE			
Trafikverket			
AK	Tyréns AB, Akustik	www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLÄGGARE	
308051	Theodora Bjarkadottir	Theodora Bjarkadottir	
DATUM	GRANSKAD AV		
2021-03-18	Brita Lanfelt		
Ny väg 27 förbi Hallabro med vägnära bullerskyddsåtgärder			
Ljudutbredning maximal ljudnivå år 2045 för statlig vägtrafik			
SKALA			Bilaga
A3-1:6000			10