

RAPPORT/PM

Rapport Bullerutredning

E4 Kongberget – Gnarp, Gävleborgs län

Vägplan, Granskningshandling

Datum: 2021-04-28



Trafikverket

Postadress: Trafikverket Region Mitt, Box 186, 871 24 Härnösand

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Rapport Buller

Författare: Ramboll Sverige AB

Dokumentdatum: 2021-04-28

Ärendenummer: TRV2014/7022

Version: 1.0

Kontaktperson: Kerstin Holmgren, Trafikverket Region Mitt

Innehåll

SAMMANFATTNING	1
1. FÖRUTSÄTTNINGAR OCH METOD	3
1.1. Bakgrund.....	3
1.2. Utredningens omfattning	4
1.3. Syfte.....	6
1.4. Beräkningsfall	6
1.5. Riktvärden.....	6
1.6. Metod för avgränsning av bullerberörda.....	10
1.7. Metod för bedömning om byggnaders ljudisolering.....	11
1.8. Beräkningsförutsättningar	12
2. RESULTAT	16
2.1. Bullerberörda byggnader	16
2.2. Bullerberörda områden.....	17
2.3. Sammanfattning av beräknade situationer	17
2.4. Ljudnivåer i dagens situation år 2020	18
2.5. Ljudnivåer i nollalternativ år 2050.....	18
2.6. Ljudnivåer för planförslag utan skyddsåtgärder år 2050.....	19
2.7. Ljudnivåer för planförslag med skyddsåtgärder år 2050.....	21
2.8. Omledningstrafik under delar av byggskedet	27

BILAGOR

Ljudutbredningskartor

Bilaga 1 – Ekvivalent och maximal ljudnivå 2 m över mark i dagens situation år 2020.

Bilaga 2 – Ekvivalent och maximal ljudnivå 2 m över mark i nollalternativet år 2050.

Bilaga 3 – Ekvivalent och maximal ljudnivå 2 m över mark i planförslag år 2050.

Övriga bilagor

Bilaga 4 - Kartor över bullerberörda byggnader.

Bilaga 5 – Tabell med avgränsningsberäkning för bullerberörda bostadsbyggnader samt ljudnivåer för planförslag utan åtgärder.

Bilaga 6 – Förenklad tabell över ljudnivåer för bullerberörda bostadsbyggnader samt föreslagna bullerskyddsåtgärder.

Bilaga 7 – Tabell över ljudnivåer för bullerberörda bostadsbyggnader samt föreslagna bullerskyddsåtgärder.

Bilaga 8 – Motiv till åtgärdsval.

Sammanfattning

Genomförandet av planförslaget innebär att en ny E4 byggs till största del i ny sträckning. Vägen placeras utanför de tätorter som finns i planområdet och som dagens E4 till stor del passerar genom och dess nya sträckning innebär att färre bostadsbyggnader kommer att ligga nära E4. Redan i planförslaget utan åtgärder halveras antalet bostadsbyggnader som får över 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad från E4, trots att den nya vägen byggs för 110 km/h jämfört med dagens 80 km/h. Projektet åtgärdskategori är ”nybyggnad och väsentlig ombyggnad”.

Totalt har 102 bullerberörda byggnader identifierats. Ca 70 % av dessa ligger i eller strax utanför Gnarp, där ny E4 går i samma sträcka som befintliga E4.

Längs med E4 finns ett flertal mindre statliga vägar samt Ostkustbanan. Befintlig E4 kommer att finnas kvar som en lokal-/regional väg i framtiden. All statlig infrastruktur har inkluderats i beräkningarna och ligger till grund för övervägande om bullerskyddsåtgärder för bullerberörda byggnader. Avgränsning av bullerberörda byggnader och områden görs utifrån trafikbullernivå från ombyggd väg.

Bebyggelsen längs den nya sträckningen är relativt gles, och få bostadsbyggnader ligger nära den nya vägen. Att uppföra vägnära bullerskydd i form av bullerskärm eller bullervall för enskilt belägna hus har i det flesta fall inte bedömts som samhällsekonomiskt rimligt. På två platser med samlad bostadsbebyggelse har vägnära åtgärder föreslagits, vid två fastigheter föreslås vallar av massor och för övriga bullerberörda bostadsbyggnader har främst fastighetsnära åtgärder föreslagits.

I Harmångerdalgången visar naturinventeringar att skyddsvärda fågelarter förekommer där Artskyddsförordningen medför att bullerskyddsåtgärder behöver vidtas. Delar av dalgången utgör också vattenskyddsområde för Harmångers vattentäkt. Kombinerade bullerskyddsskärmar och stänkskydd föreslås därför på bank och bro över Harmångerdalgången.

I tabell 1 redovisas antalet bostäder där ljudnivån överskrider 55 dBA ekvivalentnivå vid fasad för olika scenarion. Detta är även ljudnivån som är avgörande för om ett bostadshus är bullerberört eller inte. Resultatet visar på att antalet bostadsbyggnader där ljudnivån är över 55 dBA från E4 och övrig ombyggd väg mer än halveras i planförslaget med vägnära åtgärder jämförts med nollalternativet (trafikering år 2050 utan åtgärd). Ombyggnaden av vägen medför därmed en lägre ljudnivå för flera bostadsbyggnader jämförts med om vägen inte hade byggts om.

Tabell 1 Jämförelse av antalet bostadsbyggnader med dygnsekvivalenta ljudnivå Leq över 55 dBA vid fasad i de beräknade scenariona.

Scenario	Antal bostadsbyggnader med Leq>55 dBA vid fasad	
	Buller enbart från E4 och övrig ombyggd sträcka	Buller från samtlig statlig infrastruktur inom utredningsområdet*
Dagens situation	166 st	342 st
Nollalternativ	201 st	462 st
Planförslag utan vägnära åtgärder	102 st	388 st
Planförslag med vägnära åtgärder	91 st	381 st

*Förutom E4 ingår även de mindre statliga vägar som beskrivs i tabell 6 samt Ostkustbanan.

I tabell 2 redovisas antalet bostadshus med överskridande av riktvärden med respektive utan väg- och fastighetsnära åtgärder. Resultatet visar att de föreslagna åtgärderna minskar antalet bostäder som har överskridande av riktvärden inomhus och vid uteplats kraftigt, endast vid ett fåtal bostadshus överskrider dessa riktvärden efter åtgärder. Vid merparten av de bullerberörda bostadshusen överskrider riktvärdet utomhus vid fasad även efter åtgärd.

Tabell 2 Antal bullerberörda bostadshus som får överskridanden av riktvärden, före respektive efter väg- och fastighetsnära åtgärder, planförslag år 2050. Avser buller från all statlig infrastruktur.

	Utomhus vid fasad	Inomhus*			Uteplats
	Leq	Leq	Lmax, väg	Lmax, tåg	
Antal bostadshus FÖRE väg- och fastighetsnära åtgärd	102	44	10	16	51
Antal bostadshus EFTER väg- och fastighetsnära åtgärd	95	4**	0	6**	2**

*Samma hus kan ha överskridande av riktvärde både för Leq och Lmax. För några fastigheter behövs ytterligare inventering/ljudmätning för att bedöma om ljudnivån inomhus överskrider eller ej, redovisade siffror utgår i dessa fall från förenklad beräkning.

**Fall där riktvärden inte kan innehållas med rimliga åtgärder.

1. Förutsättningar och metod

1.1. Bakgrund

Väg E4 är en mycket viktig väg för person- och godstransporter både på nationell och regional nivå. Avsaknaden av ett sammanhängande parallellt vägnät mellan tätorterna innebär att E4 utgör en viktig förbindelse även för lokaltrafiken.

Från Stockholm till Sundsvall är det idag bara den aktuella sträckan Kongberget-Gnarp som inte är ombyggd till mötesseparerad väg. Längs sträckan förekommer ett antal branta backar, kurvor med dålig sikt samt flera plankorsningar och utfarter, därtill är vägsträckan relativt olycksdrabbad. Vägen är på vissa sträckor mindre än 12 meter bred och gällande hastighet är 80 km/h förutom vid passage av ett antal plankorsningar där hastigheten är sänkt till 60 km/h. Sträckan trafikeras idag av ca 9000 fordon per dygn och trafikmängden kommer enligt prognoser att öka till cirka 11 000 år 2050.

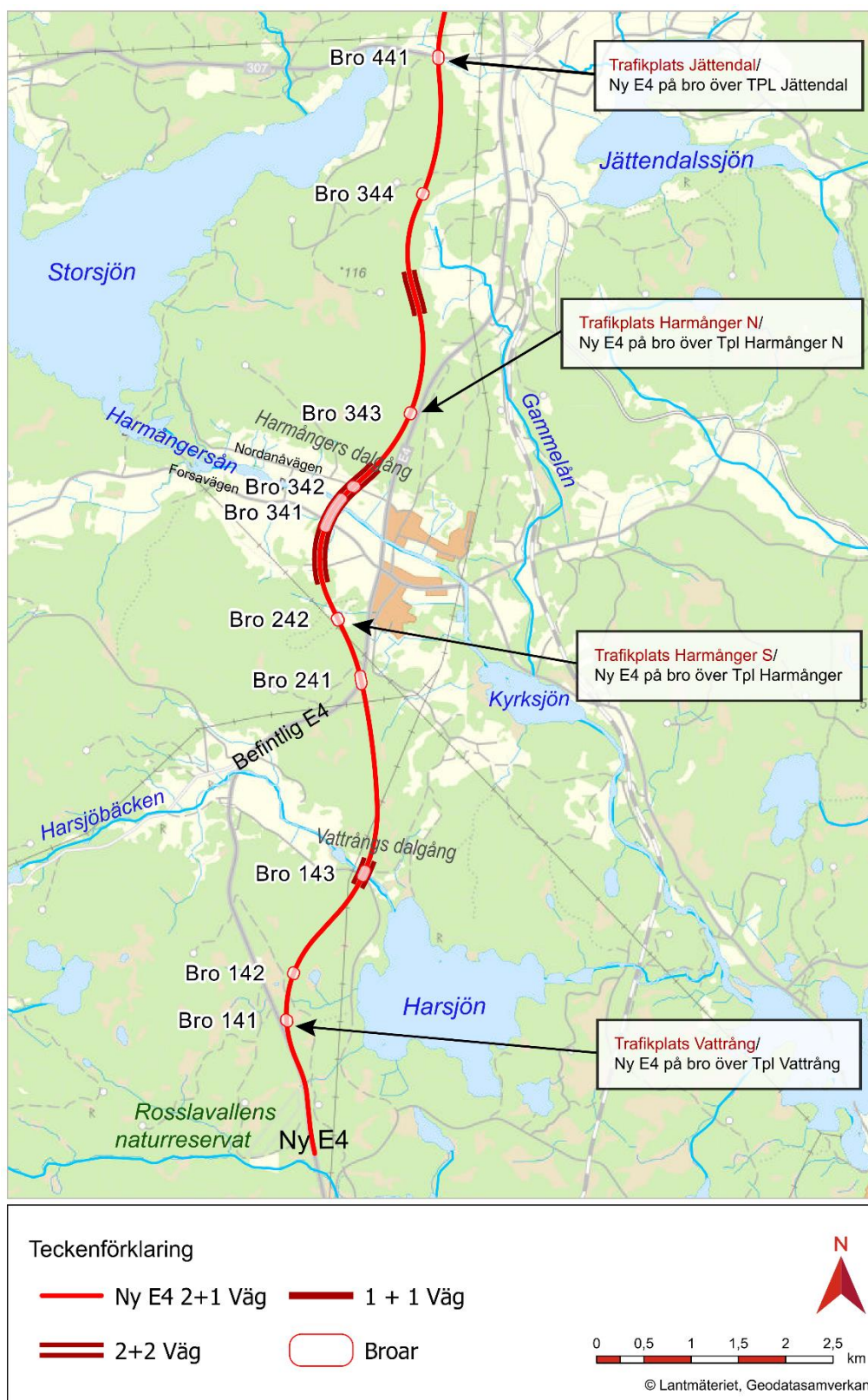
Den aktuella sträckan är i stort behov av åtgärder och Trafikverket har inom projektet beslutat om ett antal funktionskrav som ska säkerställa en god framkomlighet på E4 som nationell stamväg. E4 ska utformas som en mötesseparerad väg med dimensionerad hastighet 110 km/h och planskilda korsningar, den valda vägtypen ska uppfylla kapacitetskrav till år 2050. Trafikverket ska även bygga ett separat vägnät för långsamtgående fordon och gående/cyklister. Projektet åtgärdskategori är ”nybyggnad och väsentlig ombyggnad”



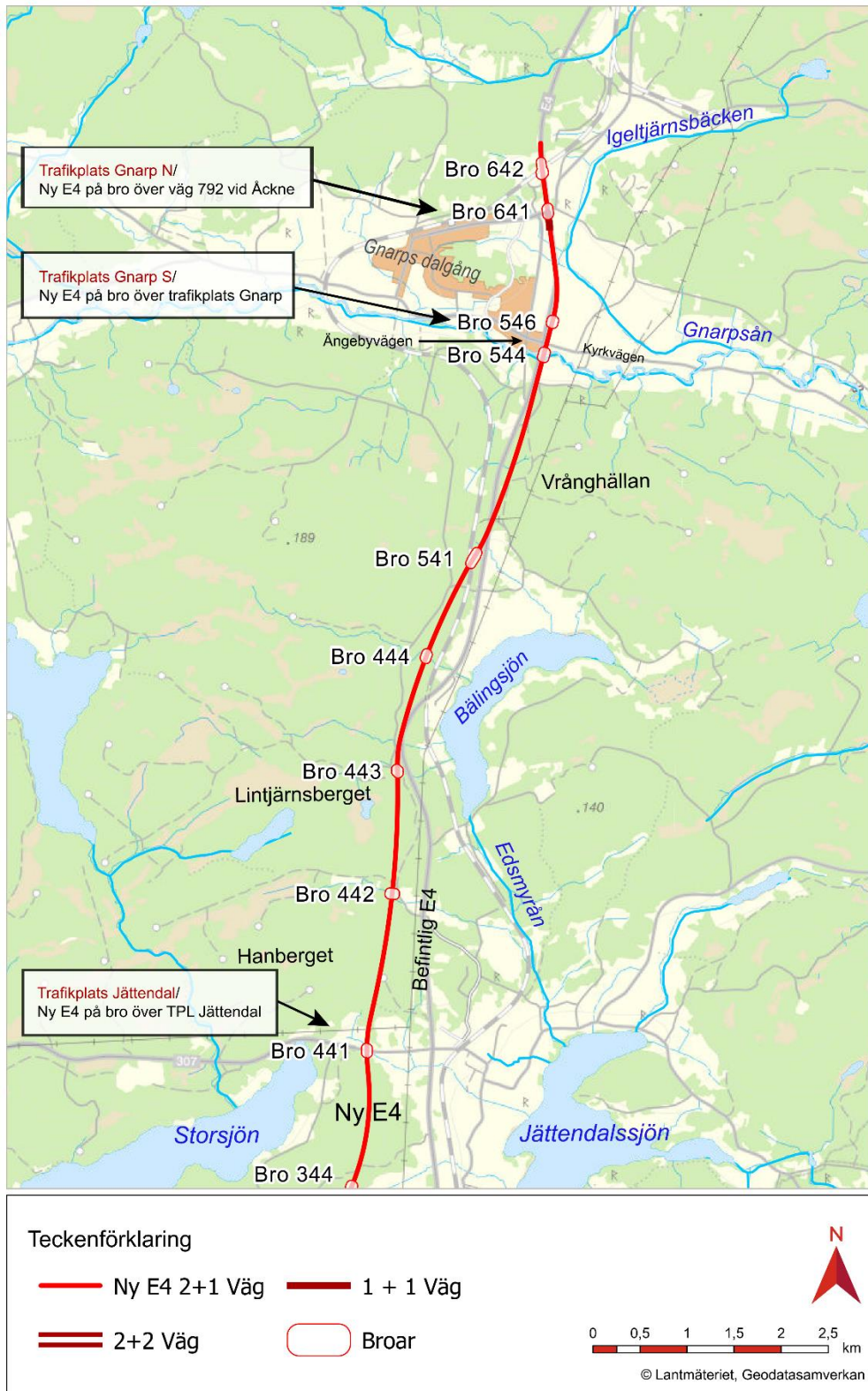
Figur 1 Utredningsområde för E4 Kongberget- Gnarp

1.2. Utredningens omfattning

I figurerna nedan visas en översiktskarta över den nya vägdragningen av E4 som utredningen omfattar.



Figur 2 Översiktskarta södra delen från Vatrång till Jättendal.



Figur 3 Översiktskarta norra delen från Jättendal till Gnarp.

1.3. Syfte

Rapport Bullerutredning är ett underlag till vägplanen och miljökonsekvensbeskrivningen (MKB). Här beskrivs vilka konsekvenser med avseende på trafikbuller som projektet medför och möjliga bullerskyddsåtgärder övervägs och föreslås.

Konsekvenser av projektet ställs i relation till hur dagens situation ser ut samt även mot ett nollalternativ som beskriver situationen i framtiden om projektet inte genomförs.

1.4. Beräkningsfall

Dagens situation år 2020

Dagens situation har beräknats med trafikuppgifter för år 2019 på statliga vägar och för år 2018 för Ostkustbanan.

Nollalternativ år 2050

Nollalternativet är den situation som förväntas uppkomma år 2050 om planförslaget inte genomförs. E4 ligger kvar där den gör idag, men trafiken på både vägar och järnvägen bedöms öka. Nollalternativet är jämförelsealternativet som planförslagets konsekvenser jämförs mot.

Planförslag utan bullerskyddsåtgärder år 2050

Visar situationen om planförslaget skulle genomföras utan att några bullerskyddsåtgärder genomförs. Detta är situationen som övervägande om bullerskyddsåtgärder görs mot.

Planförslag med bullerskyddsåtgärder år 2050

Visar situationen med de bullerskyddsåtgärder som föreslås inarbetas i vägplanen och därmed kommer genomföras när vägen byggs. Beskriver hur den faktiska situationen kommer att bli med genomfört planförslag.

1.5. Riktvärden

I infrastrukturproposition 1996/97:53 har riksdagen beslutat om riktvärden för trafikbuller. Riktvärdena har sedan dess varit vägledande vid bebyggelse- och infrastrukturplanering. Följande nivåer bör inte överskridas vid väsentlig ombyggnad eller nybyggnad av infrastruktur:

- 30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus
- 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad) från väg
- 70 dB(A) maximalnivå vid en uteplats i anslutning till en bostad

Vid tillämpning av riktvärden anger propositionen att hänsyn ska tas till vad som är ekonomisk och tekniskt rimligt. I fall där utomhusnivåerna inte kan reduceras till riktvärdesnivån bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

Trafikverket har i sin riktlinje *TDOK 2014:1021* konkretiserat riktvärdena ovan för tillämpning i projekt där statlig infrastruktur byggs om eller byggs ny. Nedan visas dessa riktvärden.

Tabell 3 Riktvärden för buller vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av infrastruktur (TDOK 2014:1021).

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , utomhus	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå, L_{maxF} utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} inomhus	Maximal ljudnivå, L_{maxF} 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	
Bostäder i områden med låg bakgrunds nivå ¹²	45 dBA					
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45-55 dBA					
Friluftsområden	40 dBA					
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA					
Hotell och annat tillfälligt boende ^{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 luftburet 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 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 trafikårsmedelnatt (22-06) för de spår/ vägbanor som berörs av markarbeten. Riktvärdet innebär att vibrationsnivån 0,4 mm/s får överskridas högst fem gånger per natt.

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 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.

¹¹ Avser trafikårsmedeldag (06-18). Riktvärdet innebär att ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överstigas regelbundet dagtid.

¹² Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

¹³ Avser gästrum för sömn och vila

¹⁴ Avser rum för enskilt arbete

När buller förekommer från flera källor ska detta beaktas. Det innebär att buller även från övrig statlig infrastruktur inkluderas i bedömningen.

Begreppet ”Bostadsområden med låg bakgrundsnivå” är områden där ljudnivån idag (dagens situation år 2019) är lägre än 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå från statlig infrastruktur.

Betydelsefulla fågelområden definieras **som ett ”område med avgörande betydelse för fågellivet och där trafikbuller riskerar att avsevärt påverka djurens beteende, försämra reproduktion, öka dödlighet och minska populationstätheten”.**

Friluftsområden definieras som ”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.”

1.5.1. Avsteg från riktvärden

De riktvärden som beskrivs i tabell 3 ovan, ska normalt uppnås vid genomförandet av ett investeringsprojekt klassats som nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur. Projektets budget ska innehålla de kostnader för bullerskyddsåtgärder som är motiverade och rimliga för att uppnå detta.

Bullerskyddsåtgärder utreds för samtliga bullerberörda byggnader och områden. I fall där det bedömts att det inte är tekniskt möjligt eller inte ekonomiskt rimligt att vidta skyddsåtgärder så att samtliga riktvärden uppnås fullt ut ska alternativa åtgärder övervägas. Detta har utretts enligt den avstegstrappa som beskrivs i Trafikverkets handledning till riktlinjerna för buller och vibrationer TDOK 2016:0246, avsnitt *övervägande av alternativ:*

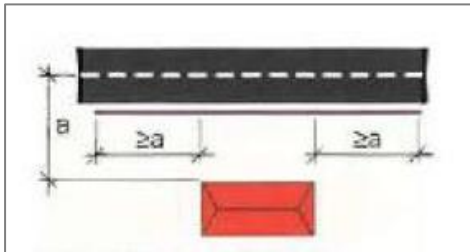
- *Riktvärden uppnås:* Utför åtgärder så att samtliga riktvärden innehålls.
- *Avsteg 1:* Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan.
- *Avsteg 2:* Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på markplan.
- *Avsteg 3:* Avkall görs på att innehålla riktvärden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

1.5.2. Överväganden om vägnära åtgärd

För att sänka ljudnivån utomhus vid fasad till riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå krävs att ljudet från vägen skärmas av innan det når huset. Detta kan exempelvis göras med en bullerskärm eller en bullervall. För samtliga bullerberörda byggnader görs en åtgärdsutredning där möjligheten till denna typ av vägnära åtgärd studeras. Rimligheten bedöms genom en samlad bedömning om ekonomisk lönsamhet, teknisk genomförbarhet och landskapspåverkan.

Bedömningen om ekonomisk lönsamhet görs genom en samhällsekonomisk kalkyl i Trafikverkets verktyg Väg-Buse¹⁵. Med verktyget värderas den sänkning av bullernivån som åtgärden ger i form av samhällsnytta (exempelvis genom positiva hälsoeffekter) och **ställs i relation till åtgärdens kostnad. Resultatet redovisas som en "nettonuvärdeskvot"** (NNK), där ett resultat över noll visar att nyttan av åtgärden är större än kostnaden.

Som en tumregel bör en bullerskärm vara minst två gånger så lång som avståndet mellan huset och vägen.



Figur 4 Princip över skärmlängd för god bullerdämpande effekt.

1.5.3. Överväganden om fastighetsnära åtgärd

Där vägnära åtgärder inte bedöms som rimliga att genomföra (avsteg 2 i avstegstrappan ovan) och där ljudnivån inomhus eller på uteplats beräknas att överskrida riktvärden föreslås istället fastighetsnära åtgärder. Dessa består av åtgärd på fasad (i första hand åtgärd av fönster och ventiler) samt lokal avskärmning som skydd för uteplats.

I fall där inte heller fastighetsnära åtgärder bedöms rimliga att genomföra (avsteg 4), och där högsta acceptabla ljudnivåer inomhus överskrids, erbjuds frivilligt förvärv av bostadsbyggnader. Detta kan inträffa där ljudnivåer är mycket höga eller att byggnadens konstruktion är vek (ofta genom tunna väggar eller snedtak) på så sätt att åtgärd av enbart fönster och/eller ventiler inte räcker för att innehålla riktvärden inomhus. I sådana fall blir åtgärder ofta så pass kostsamma att de inte går att motivera utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv.

¹⁵ Excelbaserat beräkningsverktyg, tillgängligt på <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/BUSE/>

1.6. Metod för avgränsning av bullerberörda

Byggnader

Bullerutredningen omfattar de byggnader samt områden som identifierats som bullerberörda. Bullerberörda är de byggnader som har ljudnivåer över riktvärden utomhus vid fasad, inomhus eller på uteplats. Avgränsning av bullerberörda genomförs i tidigt skede innan byggnader har inventerats. Metoden för hur detta urval görs har ändrats sedan projektets start, detta medför att urvalet av bullerberörda bostadshus också ändrats under projektets gång. Metoden, som beskrivs i Trafikverkets styrande dokument E3.10 v15, innefattar två steg:

- A. Buller beräknas endast från den nya eller ombyggda infrastruktur som planen avser. Byggnader som får över 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå eller 70 dB(A) maximal ljudnivå vid fasad identifieras som bullerberörda enligt steg A.
- B. I detta steg kontrolleras utfallet av bullerberörda fastigheter. 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.

Resultatet av avgränsningen presenteras övergripande i kapitel 2.1 och detaljerat i bilaga 4-5.

Områden

Friluftsområden som omfattas av riktvärden ska enligt definitionen pekas ut i kommunens översiktsplan. En genomgång av Nordanstigs kommuns gällande översiktsplan, samt det förslag till fördjupad översiktsplan som under hösten 2018 var ute på samråd, har genomförts.

Genomgång av Trafikverkets inventeringar visar att det inte finns något betydelsefullt fågelområde längs sträckan. Naturinventeringar genomförda inom projektet visar dock att Harmångersdalen har höga värden för fågel och att skyddsvärda arter förekommer. Projektet har därför beslutat att försöka sträva mot låga ljudnivåer i Harmångersdalgången i enlighet med skadelindringshierarkin och Artskyddsförordningen.

Begreppet ”Bostadsområden med låg bakgrundsnivå” är områden där ljudnivån idag (dagens situation år 2019) är lägre än 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå från statlig infrastruktur. För samtliga av de bostadsbyggnader som i planförslaget får över 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad från statlig infrastruktur kontrolleras om någon av dessa i dagens situation har under 30 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad från statlig infrastruktur.

Resultatet av avgränsningen presenteras i kapitel 2.2.

1.7. Metod för bedömning om byggnaders ljudisolering

För samtliga bullerberörda byggnader har ljudisolering i fasad undersökts genom fältinventering av byggnaderna. Där ljudisolering har bedömts vara så pass låg att riktvärde inomhus överskrids har effekten av olika typer av fasadåtgärder beräknats.

Ljudnivån inomhus i en byggnad beror dels på ljudnivån utomhus vid fasaden samt på hur mycket av ljudet som dämpas av fasaden. Olika vägg- och fönsterkonstruktioner, rumsvolymer, rums placering i byggnader samt utformning/placering av fönster och ventiler har stor betydelse för ljudnivån inomhus. För att kunna göra en bedömning om riktvärden inomhus överskrids måste det alltså finnas information om hur husets fasad är uppbyggd.

Genom erfarenhetsvärden, sammanställt av Trafikverket i projekt ”Fasadåtgärder som bullerskydd”¹⁶ kan en förenklad bedömning om en byggnads ljudisolering göras. I tabellen nedan redovisas generella värden för olika typer av väggar, fönster och ventiler. Värdena redovisas för både C och Ctr-spektrum, vilket kan sägas vara ljudspektrum från trafik i hög respektive låg hastighet (ca 100km/h för C-spektrum, ca 50 km/h och lägre för Ctr-spektrum). Med en högre hastighet ökar innehållet av högfrekvent ljud, vilket i högre grad dämpas i fasader.

Tabell 4 Generella värden för ljudisolering för byggnadselement, från projekt ”fasadåtgärder som bullerskydd”

Väggtyp	R'w (dB)		Fönstertyp	R'w (dB)		Ventiltyp	Dnew (dB)	
	+C	+Ctr		+C	+Ctr		+C	+Ctr
Enkel trävägg	37	33	Kopplade 1+1	28	23	Fönsterventil (spalt)	34	33
Medelbra trävägg	43	39	Enkelbåde 3-glas	32	27	Väggventil	32	31
Bra trävägg	48	43	Moderna 2+1	34	28	Ljuddämpad väggventil, Trafikverket FOI	55	54
Lättbetong	43	39	Enkelfönster	22	19			
Tegelfasad	49	45	Ljudfönster	47	45			
Tung fasad	54	50						

Under hösten 2018 har en utvändig inventering genomförts av samtliga bullerberörda byggnader. En kompletterande utvändig inventering har genomförts hösten 2020. En okulär bedömning över byggnadernas fasadkonstruktion, fönstertyp samt ventiltyp har gjorts från utsidan av huset. Även uteplatsers läge har dokumenterats. Med denna information, tillsammans med värdena i tabellen ovan, har en förenklad beräkning av husens ljudisolering genomförts. Beräkningarna har genomförts för ett ”standardrum” med måtten BxLxH=5x4x2,5 meter samt två fönster med måtten 1,4x1,4 meter.

¹⁶ Fasadåtgärder som bullerskydd – Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Uppdaterad 2018-04-04. Publikation 2018:142

I fall där den förenklade beräkningen visar på osäkerheter om en fasad behöver åtgärdas (om beräknad ljudnivå inne är mellan -1 och +2 dBA från riktvärden) eller där en förenklad åtgärdsberäkning **med ljudfönster $R'w+C=47$ samt luddämpad ventil $D_{new}+C=57$** inte gör så att riktvärden innehålls, måste en fördjupad inventering och/eller ljudmätningar genomföras. Detta har gjorts för ca 40 byggnader under november och december 2018. För dessa byggnader har en fördjupad undersökning av vägg och fönster genomförts samt att faktiska mått på byggnadselement och rumsstorlekar använts för beräkningar.

Sedan den invändiga inventeringen/mätningar gjordes har förutsättningar i projektet ändrats vilket har gjort att omfattningen av vilka byggnader som är aktuella för invändig inventering/mätning också har ändrats i flera fall. På grund av rådande situation under hösten 2020 med Covid-19 har inga invändiga inventeringar utförts på grund av smittorisk. För berörda byggnader utgår därmed beräknad ljudreduktion i fasad från den utvändiga inventeringen (metod = U). För bostadshus där en fördjupad inventering bedöms behövas, men inte har kunnat genomföras, anges som föreslagen åtgärd att en sådan fördjupad inventering och mätning ska genomföras vid senare tillfälle för att säkerställa åtgärdsbehovet.

Bedömd fasadisolering för varje bullerberörd byggnad samt metod för bedömningen kan utläsas i bilaga 6. **I kolumn "Metod" anges med vilken metod ljudreduktionen är framtagen:**

U=Beräkning med standardrum baserat på utvändig inventering.
 B=Beräkning med inventerade mått på byggnadselement och rum.
 M=Mätning av befintlig fasad.

1.8. Beräkningsförutsättningar

1.8.1. Indata vägtrafikbuller

Dagens situation är baserat på trafikmätningar på vägar inom utredningsområdet. Trafikprognos för nollalternativ och planförslag har tagits fram inom projektet och redovisas i Tekniskt PM väg. I planförslaget ingår ny E4, ramper i trafikplatser samt en förstärkning av underbyggnaden för Ångebyvägen i Gnarp. I trafikprognosen för planförslaget ingår också att trafik på sidovägar måste ta nya vägar för att nå E4 när befintliga korsningar stängs och nya trafikplatser öppnas. Därför kan trafiken på kortare avsnitt av ny E4 minska eftersom trafik på sidovägnätet behöver ta nya vägar för att ansluta till ny E4.

Tabell 5 Trafik på E4. Nuläge och nollalternativ är väg i befintlig sträckning. Planförslaget är väg i ny sträckning. Trafikmängder varierar något över sträckan.

Dagens situation år 2019, fordon per dygn (% tung trafik)	Nollalternativet år 2050, fordon per dygn (% tung trafik)	Planförslaget år 2050, fordon per dygn (% tung trafik)
8300 – 9200 (21-24 %)	10600 – 11600 (25–28 %)	9 400 – 10700 (22–24 %)

Befintlig E4 är idag hastighetsbegränsad till 80 km/h. Ny E4 i planförslag dimensioneras för 110 km/h. När planförslag är genomfört kommer befintlig väg finnas kvar, men befintlig E4 begränsas till 60–80 km/h. Trafiken på nya E4:an i planförslaget är något lägre än i nollalternativet då delar av trafiken fortsatt finns kvar på gamla E4:an.

Tabell 6 Trafikuppgifter på övriga statliga vägar som ingår i utredningen.

Väg	Dagens situation [ÅDT (andel tung trafik), hastighet]	Nollalternativ [ÅDT (andel tung trafik), hastighet]	Planförslaget [ÅDT (andel tung trafik), hastighet]	Kommentar
Väg 765 - Ängebyvägen	500 (4%), 60km/h	600 (5%), 60km/h	1600 (9%), 60km/h	Byggs om för ökad bärighet. Ingår i planförslag.
Befintlig E4	8300-9200 (21-24%), 80km/h	10800-11600 (25%-28%), 80km/h	1200-1900 (9-10%), 60- 80km/h	Anpassas till mindre trafik och lägre hastigheter. Ingår ej i planförslag.
Väg 760 - Forsavägen	500 (5%), 50-70km/h	500 (6%), 50-70km/h	500 (6%) 50-70km/h	Normalt färre än fem passager av tung trafik per natt.
Väg 307 - Bergsjövägen	1400 (12%), 60-80km/h	1700 (15%), 60-80km/h	1700 (15%), 60-80km/h	
Väg 758 – Kyrkvägen	1500 (8%), 40km/h	1800 (10%), 40km/h	1800 (10%), 40km/h	
Väg 787	600 (6%), 50km/h	700 (8%), 50km/h	700 (8%), 50km/h	Normalt färre än fem passager av tung trafik per natt. Färre än fem passager av tung trafik per timme dag- och kvällstid.
Väg 766 - Stationsvägen	1400 (9%), 40-60km/h	1800 (11), 40-60km/h	1800 (11%), 40-60km/h	
Väg 792	200 (15%), 70km/h	300 (19%), 70km/h	700 (11%), 70km/h	

Trafikverkets riktvärden (TDOK2014:1021) för maximal ljudnivå (L_{maxF}) inomhus och på uteplats/skolgård är kopplade till fördelning av trafik över dygnet. I handledningen (TDOK 2016:0246) finns även högsta acceptabla nivåer angivna. Allmänt gäller att det riktvärde som anges i handledningen får överskridas upp till fem gånger per tidsperiod, så länge som den högsta acceptabla nivån inte överskrids. I fall där trafikmängden på en väg är så liten att antalet passager av tung trafik är mindre än fem per natt eller per timme under dag- och kvällstid ska den dimensionerande maximala ljudnivån för riktvärdet inomhus bestämmas på följande sätt¹⁷:

- Riktvärdet 45 dBA utvärderas mot L_{max} från personbil.
- Riktvärdet 45+5 = 50 dBA utvärderas mot L_{max} från tungt fordon eftersom det inte ska överskridas någon gång per natt för att riktvärdet ska sägas innehållas.
- Högsta acceptabla nivå 50 dBA utvärderas mot L_{max} från personbil.

¹⁷ PM Principer för beräkning av L_{max} vägtrafik 2019-03-07

- Högsta acceptabla nivå 50+5 = 55 dBA utvärderas mot L_{max} från tungt fordon, eftersom det inte ska överskridas någon gång per natt.

En motsvarande hantering gäller för riktvärdet på uteplatser, men anpassat till nivåer för uteplats som anges i TDOK.

1.8.2. Indata tågtrafik

Som indata har Trafikverkets basprognos för tågtrafik år 2040 använts (daterad 2019-12-09). Det finns ingen tillgänglig trafikprognos för tågtrafik för senare årtal och därför används basprognosen för 2040. Trafikverkets basprognos för tågtrafik år 2040 baseras på att investeringar som antagits till den nationella transportplanen har genomförts. Relevanta lokala investeringar längs Ostkustbanan är ny mötesstation i Dingersjö samt dubbelspår mellan Dingersjö och Sundsvall. Övriga delar av dubbelspår på Ostkustbanan finns inte med som förutsättning för prognosen.

Tabell 7 Trafikering per dygn på Ostkustbanan år 2018 samt prognos för 2040, sträckan Hudiksvall-Gnarp.

Tågtyp (tågtyp i NMT)	Antal tåg/dygn		Tåglängder 2018		Tåglängder 2040	
	2018	2040	Medel	Max	Medel	Max
Regionaltåg (x50/54)	30	35	54 m	54 m	74 m	220 m
Regionaltåg (X40)	2	0	165 m	165 m	-	-
Regionaltåg (x60)		7	-	-	170 m	340 m
Natttåg (S-Pass)	4	4	450 m	450 m	245 m	450 m
Godståg	12	19	500 m	630 m	572 m	630 m
Summa	48	65				

Hastigheten varierar på sträckan, mycket beroende på att Ostkustbanans geometri är begränsande. Hastigheter är hämtade från Trafikverkets nationella järnvägsdatabas (Njdb) 2018-08-15. Största tillåtna hastighet för persontåg är mellan 95-125 km/h. Godståg är begränsad till som högst 100 km/h, även om spårets tillåtna hastighet är högre är detta den högsta tillåtna hastigheten för tågtypen.

Då tillämpningen av riktvärden för maximal ljudnivå i Trafikverkets riktlinjer för buller och vibrationer TDOK tillåter ett antal överskridanden av riktvärdet per tidsperiod är trafikens fördelning över dygnet viktig för att beskriva vilken tågpassage per tidsperiod som är dimensionerade.

I prognosen för år 2040 saknas denna information. Samma dygnsfördelning som för dagens trafik har därför tillämpats även på prognosen. Detta innebär:

- Riktvärde inomhus: Under nattetid (22-06) är ett godståg den dimensionerande tågpassagen eftersom att det bedöms att det inte kommer att passera fler än fem godståg varje natt. Denna passage använd för utvärdering av riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus i byggnader.

- Riktvärde på uteplats: I Trafikverkets riktlinjer för buller och vibrationer TDOK anges att riktvärdet 70 dBA maximal ljudnivå får överskridas högst fem gånger per timme (dag- och kvällstid, 06-22), men inte med mer än 10 dBA. Under dag- och kvällstid år 2040 kommer inte fler än fem tåg per timme att passera på banan. Riktvärdet på uteplats utvärderas därmed mot att den högsta ljudnivån inte får överskrida 80 dBA vid mest bullrande passage (ett godståg).

1.8.3. Beräkningsmetodik och beräkningsinställningar

Bullerberäkningar har genomförts enligt den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller (Naturvårdsverket rapport 4356) respektive spårburet buller (Naturvårdsverkets rapport 4935) med programvaran SoundPlan version 7.4. I beräkningarna tas hänsyn till bland annat topografi, marktyper samt skärmning och reflektioner i mark, byggnader, bullerplank, bullervallar och andra konstruktioner.

Utbredningskartor som presenteras i bilagorna är i samtliga fall räknade med 5 meter rutnätsstorlek och visar situationen 2 meter över mark. Frifältsvärden vid fasad som redovisas i bilagor är beräknade på samtliga våningsplan. Ljudnivåer vid uteplats är beräknad på 1,5 höjd ovan mark.

Samtliga beräkningar är räknade med tredje ordningens reflexer, en sökradie på 5000 meter samt en tolerans på 0,01 dB.

1.8.4. Projektspecifika förutsättningar för åtgärds kostnader

I de samhällsekonomiska beräkningarna som genomförts med BUSE samt i bedömningar om andra åtgärds kostnader har enhetskostnader enligt tabell 8 samt tabell 9 nedan använts.

Tabell 8 Projektspecifika kostnader för vägnära bullerskyddsåtgärder

Åtgärd	å-pris, kr
Träskärm, upp till 2 m, per kvm	3 100
Träskärm, 2–4 m, per kvm	3 500
Skärm på vägräcke, upp till 2,5 m hög, per kvm	5 000
Vall, massor från projektet, per m ³	40

Tabell 9 Projektspecifika kostnader för fastighetsnära åtgärder

Åtgärd	å-pris, kr
Byte av fönster	14 000
Byte av ventil	2 000
Skydd av uteplats, småhus	50 000
Tilläggsisolering av vägg	35 000
Tilläggsisolering av hörnrum	70 000

2. Resultat

Resultatet i form av beräknade värden och åtgärdsförslag för respektive fastighet presenteras i bilagor. Vad som beskrivs i detta kapitel är en sammanfattning av bilagorna:

Ljudutbredningskartor

Bilaga 1 – Ekvivalent och maximal ljudnivå 2 m över mark i dagens situation år 2020.

Bilaga 2 – Ekvivalent och maximal ljudnivå 2 m över mark i nollalternativet år 2050.

Bilaga 3 – Ekvivalent och maximal ljudnivå 2 m över mark i planförslag 2050.

Övriga bilagor

Bilaga 4 - Kartor över bullerberörda byggnader.

Bilaga 5 – Tabell med avgränsningsberäkning för bullerberörda bostadsbyggnader.

Bilaga 6 – Förenklad tabell med ljudnivåer för bullerberörda bostadsbyggnader samt föreslagna bullerskyddsåtgärder.

Bilaga 7 – Tabell med ljudnivåer för bullerberörda bostadsbyggnader samt föreslagna bullerskyddsåtgärder.

Bilaga 8 – Motiv till åtgärdsval.

2.1. Bullerberörda byggnader

102 bostadsbyggnader har identifierats som bullerberörda.

Största delen av dessa ligger inom eller direkt utanför Gnarp. Av de bullerberörda byggnaderna ligger ca 70 % längs den del av vägen som går i befintlig E4-korridor.

Samtliga 102 byggnader faller ut i urval A (direkt berörda av buller från planförslaget), 0 är tillagda i urval B (tillagda som bullerberörda efter rimlighetsbedömning). I kapitel 1.6 redovisas metoden för urvalet.

Det finns inga kontor, vårdlokaler eller skolor längs vägsträckan som beräknas få ljudnivåer över riktvärden. På samma fastighet som en av bostadsbyggnaderna finns ett hotell (bed and breakfast) som inte är bullerberört.

Bullerberörda byggnader kan ses som kartor i bilaga 4 och som tabell i bilaga 5.



2.2. Bullerberörda områden

2.2.1. Friluftsliv

I Nordanstigs kommuns översiktsplan finns inte några områden för rörligt friluftsliv utpekade i anslutning till ny E4. Det finns heller inte några sådana områden utpekade i det förslag till fördjupad översiktsplan som var ute på samråd under hösten 2018.

2.2.2. Bostadsområde med låg bakgrunds nivå

Inga bostadsbyggnader har beräknats uppfylla kriterierna för att betraktas som ett bostadsområde med låg bakgrunds nivå (<30 dBA ekvivalent ljudnivå).

2.2.3. Fågelområden

I de inventeringar som genomförts (Ecogain, 2016-2020) har Harmångersdalgången pekats ut som ett område med höga fågelvärden, där också ljudnivåerna ökar kraftigt med planförslaget jämfört med nollalternativet. Övriga områden som bedömts vara känsliga med hänsyn till påverkan på fågellivet får med ny E4 en förbättrad ljudmiljö jämfört med dagens situation och utreds därmed inte vidare med avseende på buller.

Området i Harmångersdalgången klassas inte som betydelsefullt fågelområde. Däremot har inventeringar inom ramen för projektet visat att det i området förekommer fågelarter som är skyddade och prioriterade enligt Artskyddsförordningen. Enligt Artskyddsförordningen ska skadeförebyggande åtgärder utredas för verksamheter, så att skada inte uppstår på arters viloplats/ reproduktionsområden. Vägförslaget utan åtgärder tar jordbruksmark i anspråk som är viktig för fågel och bedöms av Ecogain medföra alltför höga ljudnivåer för fågel. Forskning visar att fågel påverkas negativt vid ljudnivåer om 50 dBA eller högre och projektet har därför beslutat att försöka sträva mot låga ljudnivåer i Harmångersdalgången i enlighet med skadelindringshierarkin och Artskyddsförordningen.

2.3. Sammanfattning av beräknade situationer

I tabell 10 nedan sammanfattas bullersituationen för olika scenarion.

Tabell 10 Jämförelse av antalet bostadsbyggnader med dygnsekvivalenta ljudnivåer (Leq24) över 55 dBA vid fasad i de beräknade scenariona.

Scenario	Antal bostadsbyggnader med Leq>55 dBA vid fasad	
	Buller enbart från väg E4 och övrig ombyggd sträcka	Buller från samtlig statlig infrastruktur inom utredningsområdet*
Dagens situation	166 st	342 st
Nollalternativ	201 st	462 st
Planförslag utan åtgärder	102 st	388 st
Planförslag med åtgärder	91 st	381 st

*Förutom E4 ingår även de mindre statliga vägarna som beskrivs i tabell 6 samt Ostkustbanan.

2.4. Ljudnivåer i dagens situation år 2020

Dagens situation i området redovisas som en referenssituation. Genom en beskrivning av dagens situation är det lättare att relatera till de ljudnivåer som beskrivs för framtida situationer.

Dagens situation avser trafiksituation år 2019. E4 passerar idag genom många av samhällena i området, som Vattring, Harmånger, Jättendal och Gnarp. Bebyggelsen ligger i många fall nära befintlig E4. Skyltad hastighet är idag 80 km/h med hastighetssänkningar till 60 km/h vid större plankorsningar.

Ostkustbanan är en annan stor bullerkälla i området. Järnvägen passerar utanför Harmånger, genom Jättendal och går i en krok runt Gnarp, där det också finns ett stationsläge. Övriga statliga vägar i området är relativt lågt trafikerade, men bebyggelsen ligger i många fall nära vägen, vilket därför ger höga bullernivåer trots de begränsade trafikmängderna.

Räknat med buller enbart från befintlig väg E4 får 166 bostadsbyggnader ljudnivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad. Räknat med buller från all statliga infrastruktur i området (alla statliga vägar samt Ostkustbanan) får 342 bostadsbyggnader ljudnivåer över 55 dBA.

För området i Harmångerdalgången som är viktigt för fågel är de dygnsekvivalenta ljudnivåerna lägre än 50 dBA i stora delar av området. För området närmst befintlig E4 uppgår ljudnivåerna till som högst ca 60 dBA i en liten del av det utpekade området.

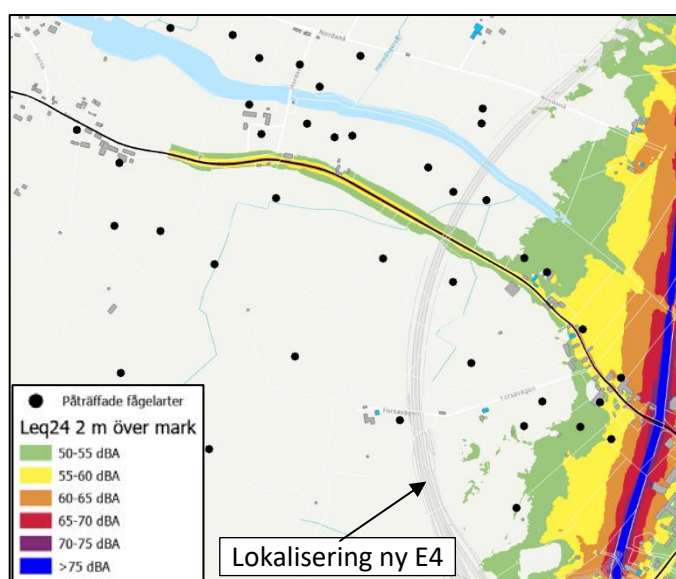
2.5. Ljudnivåer i nollalternativ år 2050

Nollalternativet är ett referensalternativ som visar situationen år 2050 om vägplanen inte genomförs. Konsekvenserna av planförslaget ska jämföras mot nollalternativet.

I nollalternativet år 2050 ökar trafiken på E4 med 20-30 % jämfört med dagens situation, vilket generellt ger en ökad ekvivalent ljudnivå med drygt 1 dBA. På järnvägen ökar antalet tågpassager med cirka 35% och bostadsbyggnader längs den får en ökning av ekvivalent ljudnivå med cirka 1 dBA. Antalet godstågspassager under nattetid ökar till över fem per natt, vilket inte är fallet i dagens situation.

Antalet bostadsbyggnader där 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid fasad överskrids ökar till 201 stycken för trafik enbart från befintlig väg E4. Räknat med buller från all statliga infrastruktur i området (alla statliga vägar samt Ostkustbanan) får 462 bostadsbyggnader ljudnivåer över 55 dBA. Detta innefattar även bostadsbyggnader som inte är bullerberörda i planförslaget.

För fågel i Harmångerdalgången är ljudnivåerna fortsatt lägre än 50 dBA i stora delar av området. För ett något större område än i nuläget, närmst befintlig E4, uppgår ljudnivåerna till 60 dBA i området. Relativt få av de inventerade arterna berörs av höga bullernivåer.



Figur 5 Harmångerdalgången i Nollalternativet, ekvivalent ljudutbredning 2 meter ovan mark.

2.6. Ljudnivåer för planförslag utan skyddsåtgärder år 2050

Situationen med planförslag utan åtgärder är en fiktiv situation som enbart används för att bedöma vilka åtgärder som behöver genomföras inom vägplanen. När vägen byggs kommer åtgärder enligt plankartan att genomföras.

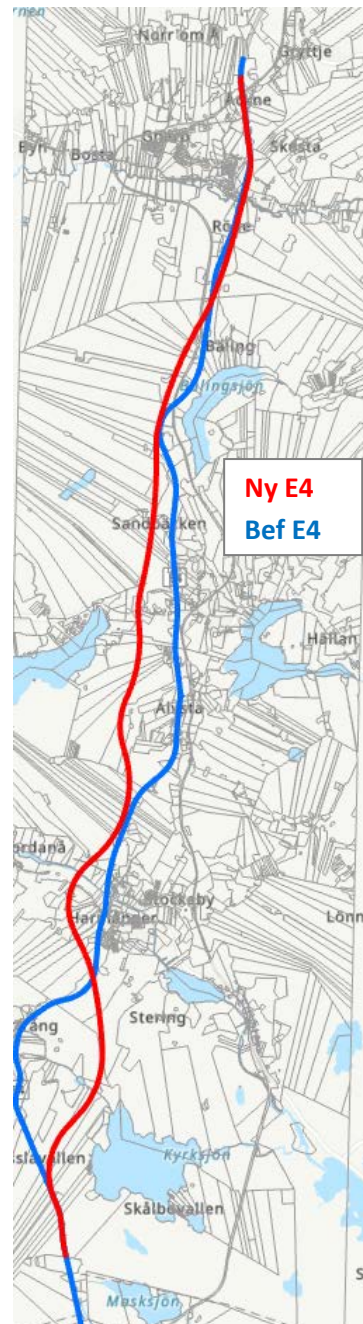
I planförslaget byggs ny väg och E4 flyttas från att ha passerat genom tätorterna i området till en ny sträckning som till största del går utanför tätorterna. Detta ger en betydande minskning av bostadsbyggnader som ligger nära E4. Detta innebär även att byggnader och områden som tidigare inte legat nära E4 kommer att göra det och påverkas av ökade bullernivåer. Därmed kommer bullerexponeringen i tidigare relativt tysta områden i vissa fall att öka, medan påverkan av buller minskar kraftigt längs befintlig E4. Antalet bostadsbyggnader som får över 55 dBA ekvivalent ljudnivå från enbart vägar som byggs om inom planen är 102 st.

Planförslaget går till stor del i ny sträckning jämfört med dagens E4. Val av korridor är en bullerskyddsåtgärd och redan i valet av vägens lokalisering i tidigare lokaliseringsutredning har bullerpåverkan på boendemiljöer varit en del av beslutsunderlaget. Den korridor som valdes var i förhållande till andra utvärderade korridorer mycket bra sett till antalet bostadsbyggnader nära vägen. Också i arbetet med vägplanen har väglinjen finjusterats inom vald korridor för att minimera bullerpåverkan. Den nya sträckningen kommer halvera antalet bostadsbyggnader som får ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA från E4 jämförts med nollalternativet. I området från planområdets södra del till strax söder om Gnarp ligger endast 6 bostadsbyggnader inom 100 m från ny E4. Cirka 15 bostadsbyggnader ligger inom 100–200 m från ny E4 i samma område. Som jämförelse ligger ca 80 bostadsbyggnader inom 100 m från befintlig E4, och ca 90 bostadsbyggnader inom 100–200 m i samma område.

Räknat med buller från all statlig infrastruktur i området (alla statliga vägar samt Ostkustbanan) får 389 bostadsbyggnader ljudnivåer över 55 dBA. Detta innefattar även bostadsbyggnader som inte är bullerberörda i planförslaget. Hur urvalet av bullerberörda gjorts kan ses i kapitel 1.6.

Utan bullerskyddsåtgärder beräknas något av de riktvärden som finns för inomhusmiljö att överskridas i 44¹⁸ av de bullerberörda bostadsbyggnaderna. I 44 fall överskrider riktvärdet 30 dBA för ekvivalent ljudnivå, i 10 fall riktvärdet 45 dBA för maximal ljudnivå från vägtrafik och i 16 fall riktvärdet 45dBA för maximal ljudnivå från tågtrafik.

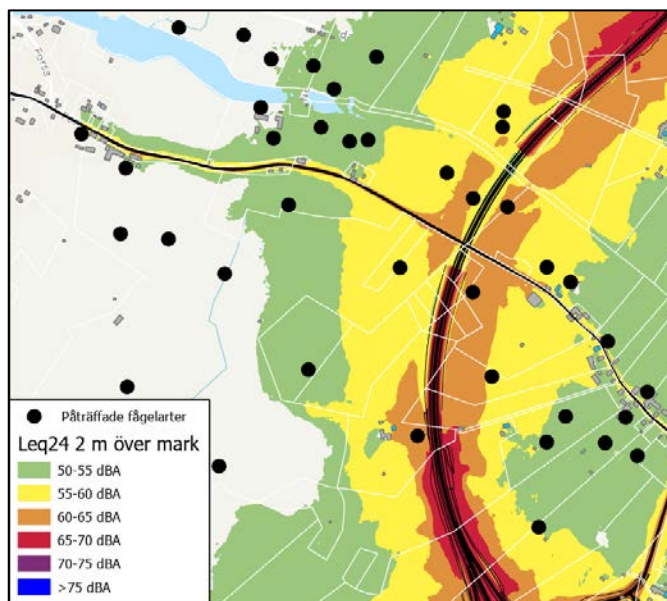
51 av de bullerberörda bostadsbyggnaderna har utan föreslagna bullerskyddsåtgärder inte tillgång till en bullerskyddad uteplats.



Figur 6 Ny dragning av E4 som röd linje och befintlig dragning av E4 som blå linje.

¹⁸ Exklusive bostadshus som faller ut p.g.a. ökade ljudnivåer vid omledningstrafik under byggskedet. För några fastigheter behövs ytterligare inventering/ljudmätning för att bedöma om ljudnivån inomhus överskrider eller ej, redovisade siffror utgår i dessa fall från förenklad beräkning.

Ny E4 passerar genom Harmångerdalen, väster om dagens E4. Ny E4 går på bank och bro över dalgången. Generellt blir ljudnivåerna mellan 45–60 dBA i området, men närmst vägen uppgår ljudnivåerna till som högst mellan 60-65 dBA. Flertalet av de inventerade arterna berörs av höga bullernivåer.



Figur 7 Harmångerdalgången i planförslaget utan vägnära åtgärder, ekvivalent ljudutbredning 2 meter ovan mark.

2.7. Ljudnivåer för planförslag med skyddsåtgärder år 2050

Vägplanen förutsätter att skyddsåtgärder som fastställs i plankartan genomförs när vägen byggs. Ljudnivåer i planförslag med åtgärder är alltså den situation som kommer att uppstå när vägen är byggd.

Åtgärdsförslag för varje bullerberörd fastighet kan ses i bilaga 7. Motivering till valda åtgärder kan ses i bilaga 8.

För samtliga bullerberörda bostadshus har bullerskyddsåtgärder studerats. I de fall där byggnader ligger samlade i grupp har åtgärdsbedömningen gjorts gemensamt för gruppen av hus. Annars har bedömningen gjorts enskilt för varje hus. I vägplanen kan vägnära bullerskyddsåtgärder endast föreslås längs vägar som omfattas av vägplanen. Övervägandet om lämpliga åtgärder har gjorts baserat på den avstegstrappa som beskrivs i kapitel 1.5.1. Den ekonomiska rimligheten i en åtgärd har bedömts med hjälp av en beräkning av samhällsekonomisk nytta.

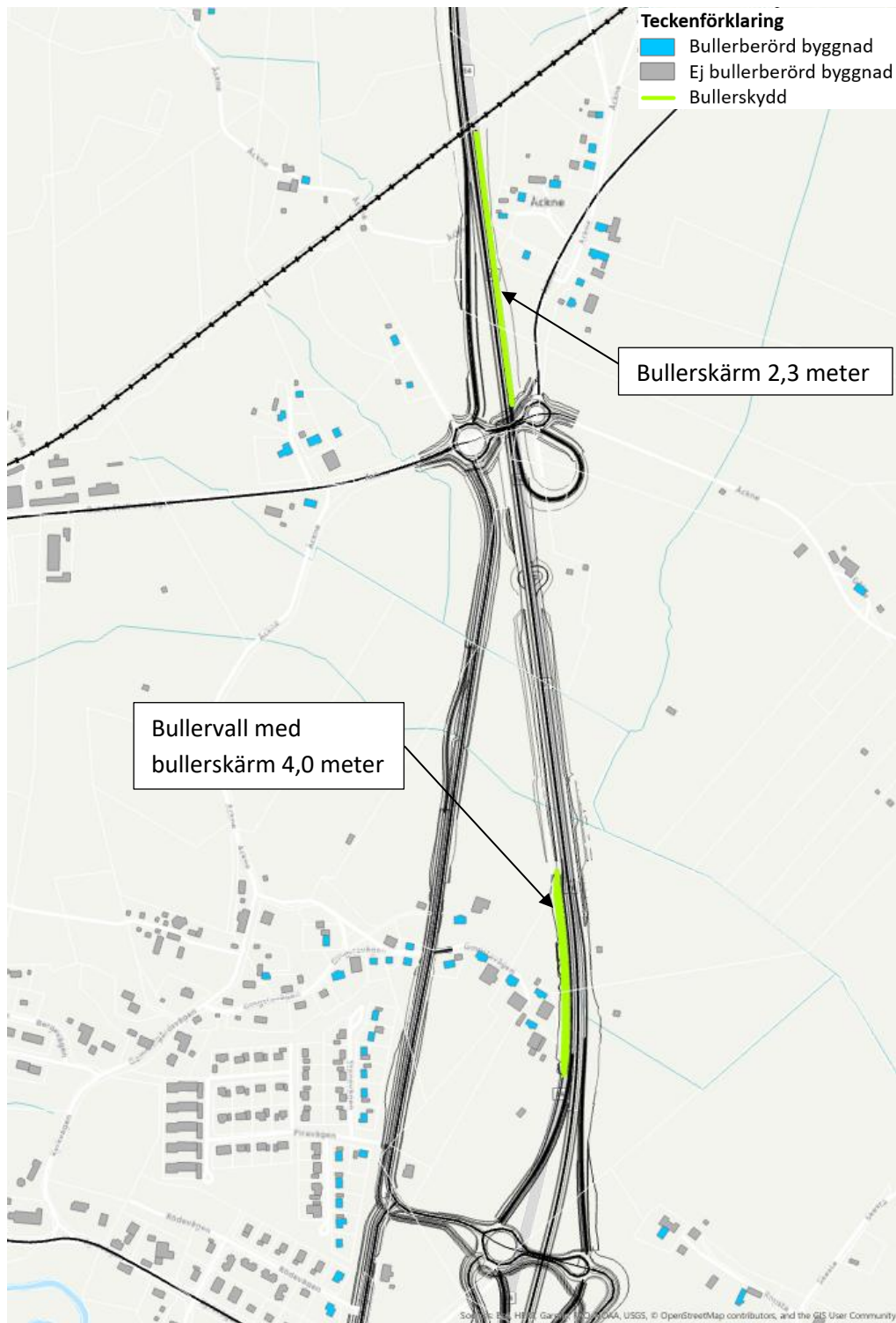
I vissa fall begränsas möjligheten till bullerskydd längs väg av olika faktorer. Det kan till exempel vara utrymmesbrist så att en bullervall inte kan byggas med de lutningar som behövs, eller att en bullerskärm inte kan placeras längs vägen på grund av att den skymmer sikt i samband med en korsning eller påfart/avfart.

2.7.1. Föreslagna vägnära skyddsåtgärder

Planförslaget innehåller vägnära bullerskyddsåtgärder på fyra platser längs sträckan:

- En 380 m lång, 2,3 m hög (över vägyta) absorberande bullerskärm direkt söder om E4:ans korsning med Ostkustbanan i norra Gnarp. Åtgärden ger 2–9 dB lägre ljudnivåer vid 11 bostadshus. Placering av förslagen skärm visas i figur 8 nedan.
- En 290 m långt och 4,0 m högt bullerskydd (över vägkant), kombinerad vall och bullerskärm, norr om den södra trafikplatsen i Gnarp. Åtgärden ger 1–10 dB lägre ljudnivåer vid 6 bostadshus. Placering av förslagen skärm och bullervall visas i figur 8 nedan.
- En dubbelsidig skärm på bank och bro i Harmångerdalgången. 2 meter hög (över vägyta) och 1240/1200 meter lång (väster/öster), därtill föreslås en 3 meter hög och 75 meter lång bullervall i sydöstra delen av området. Placering av förslagen skärm och bullervall visas i figur 9 nedan. Skyddet sänker ljudnivåerna kraftigt i området, så att stora delar av Harmångersdalen får dygnsekvivalenta ljudnivåer om 50–55 dBA eller lägre. En mer detaljerad analys för behovet av detta bullerskydd och vilken effekt trafikbuller har på fågel i området beskrivs i MKB. Föreslagna skärmar dämpar även ljudnivåerna vid närliggande bostäder, men skulle inte kunna föreslås enkom för detta syfte eftersom kostnaden beräknas långt högre än den samhällsekonomiska nyttan för bostadshusen. Föreslagen skärm har också funktionen av ett stänkskydd för att minimera påverkan inom vattenskyddsområdet för Harmångers vattentäkt.
- Två vallar på båda sidor om väg i Vatträng som är 150/200 meter långa (väster/öster) och med höjd om 4 meter. Vallarna ger något lägre ljudnivåer vid två fastigheter på 1-2 dB ekvivalent ljudnivå. Vallarna kan byggas av massor i projektet vilket medför att vallarna är samhällsekonomiskt försvarbar (se bilaga 8). Placering av förslagen skärm och bullervall visas i figur 10 nedan.

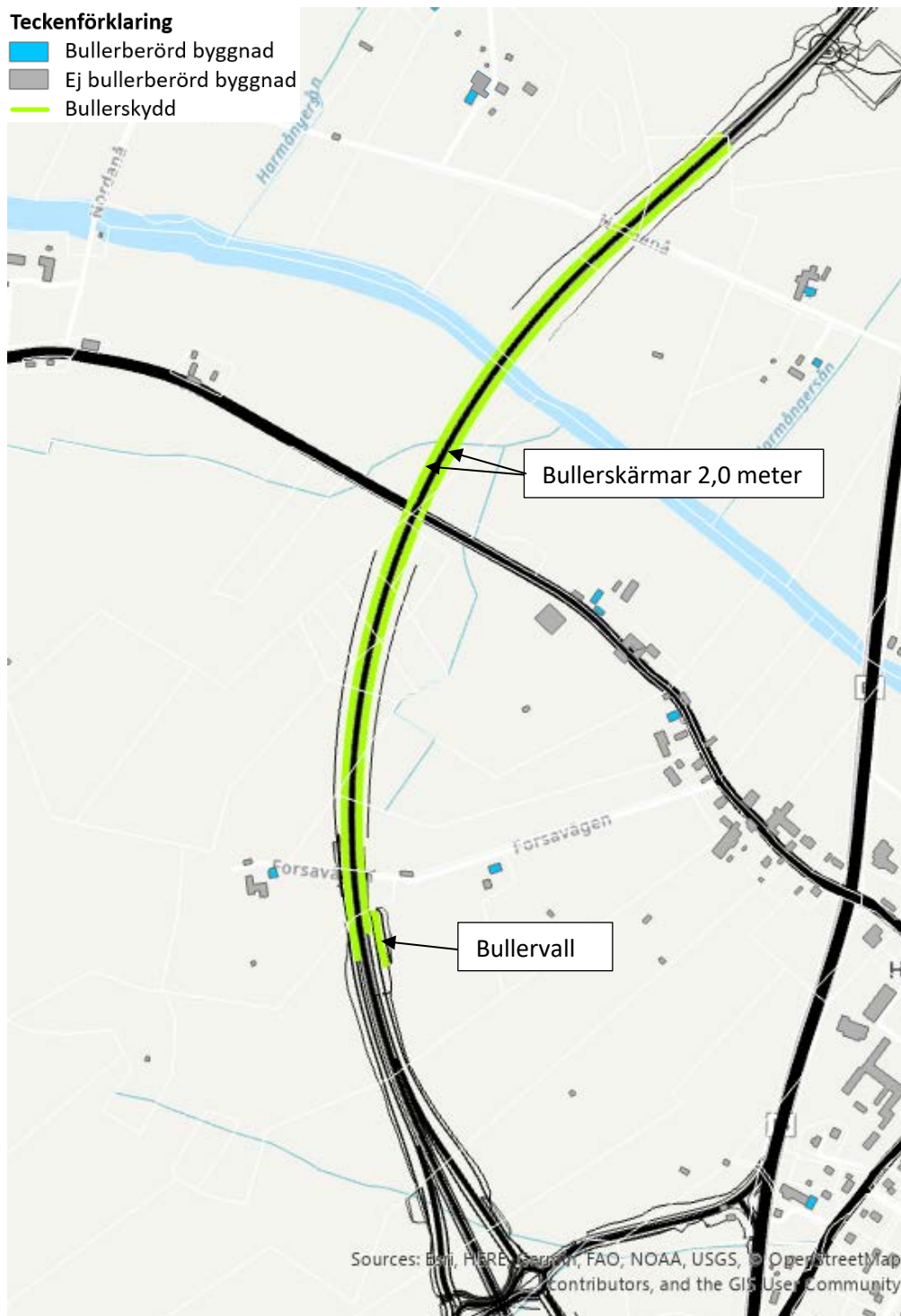
Vid övriga bullerberörda bostadsbyggnader är förutsättningarna sådana att vägnära åtgärder inte har bedömts rimligt att genomföra, antingen på grund av att kostnaderna överskrider nyttan eller då det inte bedöms tekniskt möjligt att uppföra vägnära åtgärder. I de flesta fall är orsaken att husen ligger långt från vägen samt enskilt eller i mindre grupper, varav vägnära åtgärder inte kan anses samhällsekonomiskt rimliga. En motivering till åtgärdsval för varje bullerberörd bostadsbyggnad finns i bilaga 8.



Figur 8 Föreslagna vägnära åtgärder i Gnarp som grön markering. Överst bullerskärm längs väg, direkt söder om E4:ans korsning med Ostkustbanan i norra Gnarp. Underst bullerskärm och bullervall längs E4 i Gnarp mellan de två trafikplatserna.

Teckenförklaring

- Bullerberörd byggnad
- Ej bullerberörd byggnad
- Bullerskydd

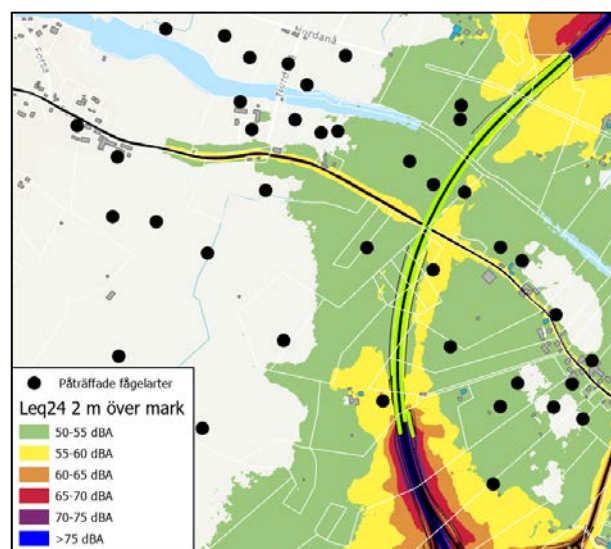


Figur 9 Föreslagna bullerskydd för Harmångerdalgången.



Figur 10 Föreslagna bullerskydd i Vattrång.

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder för fågel i Harmångerdalgången sjunker ljudnivåerna med ca 5–10 dBA jämfört med om ingen åtgärd vidtas. Ljudnivåerna uppgår generellt till mellan 45–55 dBA i området. Närmst vägen, där ljudnivåerna är som högst, uppgår ekvivalenta ljudnivåer till strax över 55 dBA. Relativt få av de inventerade arterna berörs av höga bullernivåer.



Figur 11 Harmångerdalgången i planförslaget med vägnära åtgärder, ekvivalent ljudutbredning 2 meter ovan mark.

2.7.2. Föreslagna fastighetsnära skyddsåtgärder

För 38 bostadsbyggnader erbjuds fasadåtgärd¹⁹, antingen genom åtgärd av fönster och ventiler eller enbart av ventiler. Två av dessa hus är obebodda och erbjuds fasadåtgärd om/när de tas i bruk. De vägnära åtgärderna medför att antalet bostadsbyggnader som erbjuds fasadåtgärd minskar med 7 st.

För 21 bostadsbyggnader erbjuds fördjupad inventering och ljudmätning. För dessa har en förenklad beräkning av ljudisolering i fasad (metod=U) visat på behov av fördjupad undersökning av byggnaden. Dessa fördjupade inventeringar och ljudmätningar har inte kunnat genomföras på grund av rådande situation under hösten 2020 till följd av Covid-19 och smittorisk. En av dessa bostadsbyggnader behöver mätas avseende vibrationer och en samlad bedömning av buller och vibrationsstörningar avgör sen åtgärdsbehovet vid denna bostadsbyggnad.

För 39 bostadsbyggnader erbjuds fastighetsnära åtgärder för bullerskydd av uteplats. Här ingår åtgärder mot buller både i driftskedet och från den tillfälliga omledningen av trafik under byggskedet. Ytterligare en uteplats kan tillkomma efter inventering som ej kunnat genomföras på grund av Covid-19. Två av dessa hus är obebodda och erbjuds uteplatsåtgärd om/när de tas i bruk. Utan föreslagna vägnära åtgärder hade ytterligare 11 uteplatser fått ljudnivåer över riktvärden och behövt åtgärd.

Åtgärdsförslag för varje bullerberörd fastighet kan ses i bilaga 7. Motivering till valda åtgärder kan ses i bilaga 8.

2.7.3. Avsteg från riktvärden

Avsteg från riktvärden för respektive byggnad kan utläsas i bilaga 7 och kapitel 1.5.1.

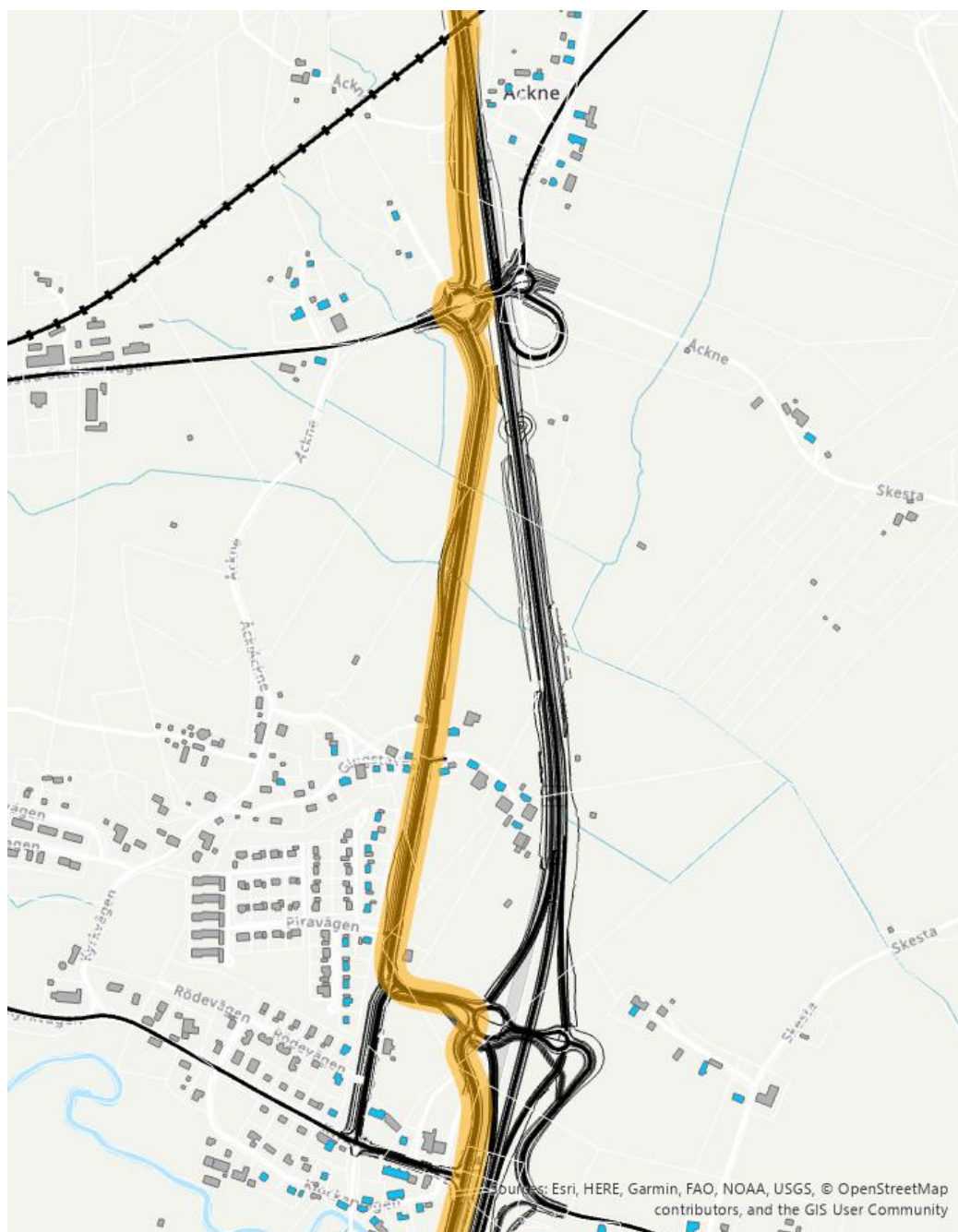
Vid 95 bostadsbyggnader görs avsteg från att klara riktvärdet 55 dBA utomhus vid fasad. I 22 fall av dessa gäller avsteget endast övre våning.

För sju hus görs avsteg från riktvärde inomhus. I sex fall gäller detta på grund av buller från tågtrafik och i ett fall på grund av buller från väg. I fyra fall bedöms att högsta acceptabla nivå inomhus kommer att överskridas även om ekonomiskt rimliga fasadåtgärder vidtas. De erbjuds därför förvärv som alternativ fastighetsnära åtgärder för dessa fyra bostäder där högsta acceptabla nivån inomhus överskrids. För ytterligare ett hus erbjuds förvärv då ljudnivån överskrider riktvärdet inomhus även om ekonomiskt rimliga fasadåtgärder vidtas (högsta acceptabla klaras) samtidigt som den ekvivalenta ljudnivån utomhus överskrider gällande riktvärde med 15 dBA.

¹⁹ Inklusivt bostadshus som faller ut p.g.a. ökade ljudnivåer vid omledningstrafik under byggskedet

2.8. Omledningstrafik under delar av byggskedet

Under delar av byggskedet planeras omledning av trafik på E4 i Gnarp via Ångebyvägen, se omledningsväg som orange markering i figur 12 nedan. Hastigheten vid omledning förutsätts vara 60 km/h norr om respektive 40 km/h söder om Gingstavägen. För övriga vägar längs E4:an planeras ingen omledning av trafik under byggskedet som väntas ge förhöjda nivåer av trafikbuller vid bostadsbyggnader.



Figur 12 Omledningsväg under byggskedet som orange markering

18 bostadshus längs Ängebyvägen beräknas få ljudnivåer över 55 dBA vid fasad under den period som E4-trafiken leds om, dessa är markerade med röda cirklar i figur 13.

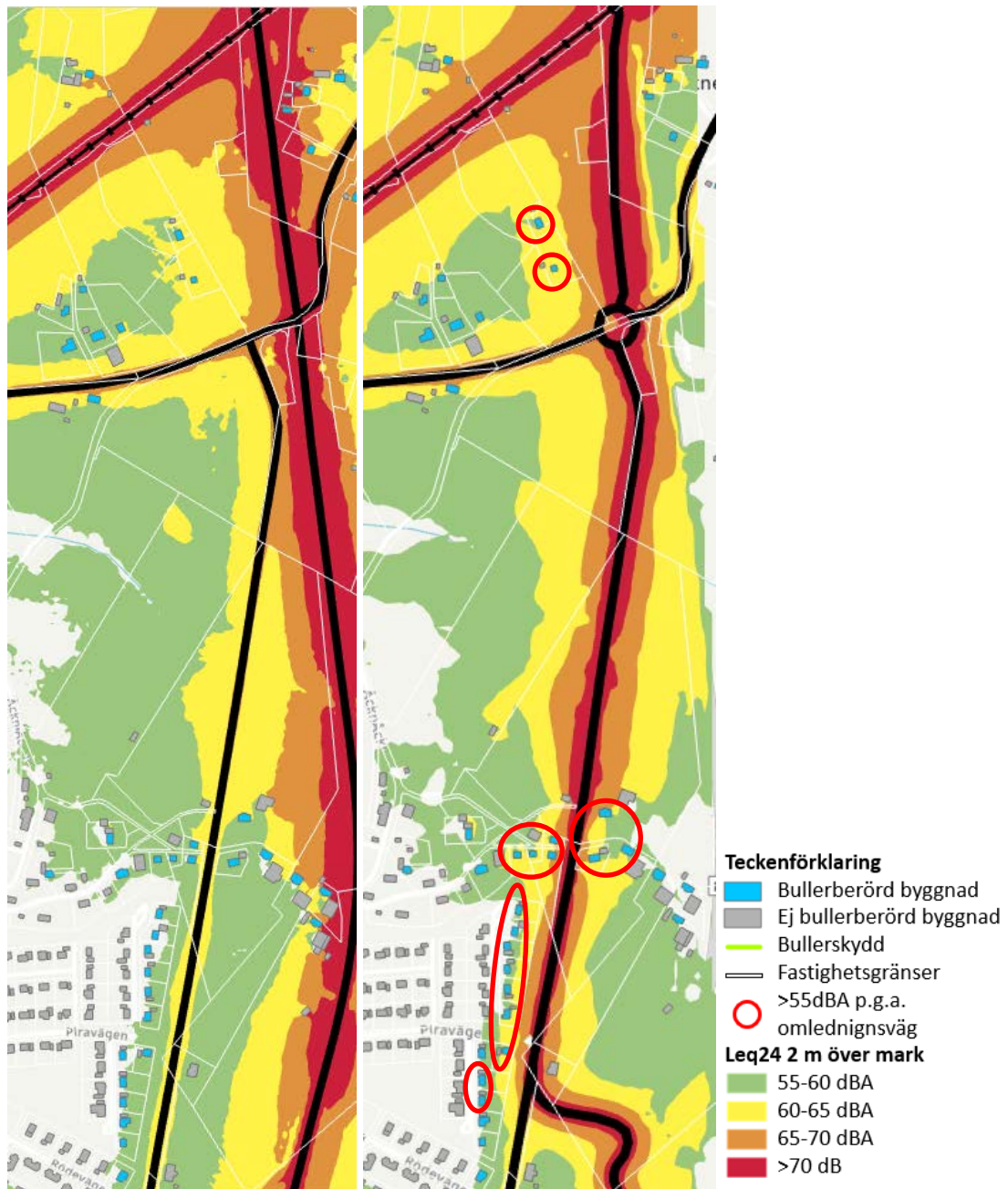
Vid sju bostadshus visar den förenklade beräkningen på osäkerheter om fasader behöver åtgärdas eller inte (beräknad ljudnivå inne är mellan -1 och +2 dBA från riktvärden) därför måste en fördjupad inventering och ljudmätningar genomföras (vid Ängeby 1:25 har detta gjorts sedan tidigare). På grund av rådande situation under hösten 2020 med Covid-19 har inga invändiga inventeringar utförts på grund av smittorisk. Därför behöver detta göras i ett senare skede för att säkerställa åtgärdsbehovet.

Skyddsåtgärder för buller från omledningstrafiken har utretts. Tillfälliga vägnära åtgärder bedöms inte vara möjliga att genomföra på grund av vägkorsningar i närheten av husen som medför att dessa är svåra att uppföra. Sju hus bedöms behöva fasadåtgärder, sex hus behöver fördjupad inventering för att kunna fastställa åtgärdsbehovet vid fasad och nio hus bedöms behöva uteplatsåtgärder för att klara riktvärdena under perioden med omledningstrafik. Några av de berörda bostadshusen beräknas få ljudnivåer över riktvärden även enbart från ny E4 och föreslås av den anledningen få fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

I tabell 11 nedan redovisas nivåer vid omledning av trafiken för de hus som beräknas få ljudnivåer över riktvärden. I bilagorna med bullerutbredningskartor och tabeller redovisas ljudnivåer i Nuläge och år 2050. Omledningstrafiken finns inte inkluderad i de tabellvärden som anges i bilagorna, utan redovisas endast nedan i tabell 11.

Tabell 11 Ljudnivåer från omledningstrafik via Ångebyvägen. Beräknad ljudnivå vid fasad avser våningsplan med högst ljudnivå. Överskridanden av ljudnivå vid uteplats och inomhus är markerade med röd färg.

Fastighet	Beräknad ljudnivå vid fasad		Beräknad ljudnivå vid uteplats		Ljudnivå inomhus		Åtgärdsbehov
	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	
Ångeby 1:25	59	64	56	67	32	37	Fasad och uteplats
Ångeby 1:30	60	66	56	67	32	38	Fasad och uteplats
Gingstad 1:28	56	69	55	68	31	44	Fördjupad inventering
Gingstad 1:23	57	71	56	69	33	47	Fasad och uteplats
Gingstad 1:29	62	76	58	75	37	51	Fasad och uteplats
Gingstad 1:89	62	78	61	76	34	50	Fasad och uteplats
Gingstad 2:15	63	76	53	69	34	47	Fasad
Gingstad 1:55	62	77	57	73	35	50	Fasad och uteplats
Ginstad 1:3	55	68	55	68	30	43	Fördjupad inventering
Röde 1:33	57	69	56	69	28	40	Uteplats
Röde 1:34	56	69	43	56	28	41	-
Röde 1:35	54	67	51	63	26	39	-
Röde 1:36	56	65	51	60	27	36	-
Röde 1:37	57	69	53	64	29	41	Fördjupad inventering
Röde 1:38	59	71	58	71	30	42	Fördjupad inventering och uteplats
Röde 1:44	61	74	56	74	31	44	Fördjupad inventering och uteplats
Röde 1:45	56	67	52	63	29	40	Fördjupad inventering
Röde 1:46	55	66	50	63	26	37	-



Figur 13 Ljudutbredning 2 meter ovan mark. Vänstra figuren visar Nuläget och högra figuren Nuläget med E4:ans trafik omledd via Ängebyvägen. Bostadshus som får ekvivalenta ljudnivåer över 55dBA vid fasad är markerade med rött i högra figuren.



TRAFIKVERKET

Trafikverket Region Mitt, Box 186, 871 24 Härnösand
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se