

Rapport Bullerutredning
RV 26 Mullsjö-Slättäng



2022-04-01

Trafikverket

Postadress: Trafikverket, 405 33 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Rapport Bullerutredning

Författare: Johan Jönsson, Ramboll

Dokumentdatum: 2022-04-01

Uppdragsnummer: 166054

Version: 1.0

Projektledare: Tobias Johansson, Trafikverket

Produktansvarig: Tobias Johansson, Trafikverket

Innehåll

SAMMANFATTNING	5
1. FÖRUTSÄTTNINGAR	6
1.1. Bakgrund och syfte.....	6
1.2. Syfte.....	7
1.3. Beräkningsfall	7
1.4. Allmänt om buller	7
2. BEDÖMNINGSGRUNDER	9
2.1. Val av planeringsfall	9
2.2. Riktvärden för buller vid väsentlig ombyggnad av infrastruktur.....	9
2.3. Avsteg från riktvärden.....	10
2.4. Högsta acceptabla nivåer	10
3. METOD OCH BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	11
3.1. Beräkningsmetod och beräkningsinställningar	11
3.2. Metod för avgränsning av bullerberörda.....	11
3.3. Metod för övervägande av bullerskyddsåtgärd	12
3.3.1. Överväganden om vägnära åtgärd.....	12
3.3.2. Överväganden om fastighetsnära åtgärd.....	13
3.3.3. Projektspecifika förutsättningar för åtgärdskostnader	14
3.4. Metod för bedömning om byggnaders ljudisolering	14
3.4.1. Inventering av byggnader	15
3.5. Underlag för bullerberäkningar	15
3.5.1. Trafikuppgifter	15
3.5.2. Befintliga bullerskyddsåtgärder	17
4. RESULTAT	18
4.1. Bullerberörda byggnader	18
4.2. Bullerberörda områden.....	18
4.3. Sammanfattning av beräknade situationer	18
4.4. Ljudnivåer i dagens situation år 2019	19
4.5. Ljudnivåer i nollalternativ år 2040.....	19
4.6. Ljudnivåer för planförslag utan skyddsåtgärder år 2040.....	19
4.7. Ljudnivåer för planförslag med skyddsåtgärder år 2040	20
4.7.1. Föreslagna vägnära skyddsåtgärder.....	20
4.7.2. Föreslagna fastighetsnära skyddsåtgärder	22
4.7.3. Avsteg från riktvärden.....	24
5. MOTIV TILL FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	25
5.1. Övervägande av åtgärder vid större grupper av hus.....	26
5.2. Motiv till åtgärdsval för respektive bullerberörd byggnad	27

BILAGOR

Bilaga 1 – Ljudnivåer och åtgärdsförslag per fastighet

Bilaga 2 – Kartor med bullerberörda byggnader.

Ljudutbredningskartor

Bilaga 3 – Ekvivalent och maximal ljudnivå 2 m över mark i dagens situation år 2019.

Bilaga 4 – Ekvivalent och maximal ljudnivå 2 m över mark i nollalternativet år 2040.

Bilaga 5 – Ekvivalent och maximal ljudnivå 2 m över mark i planförslag 2040.

Bilaga 6 – Ekvivalent och maximal ljudnivå 2 m över mark i planförslag 2040 med vägnära bullerskyddsåtgärder.

Sammanfattning

Genomförandet av planförslaget innebär att väg 26/47 mellan Mullsjö och Slättäng breddas och mötessepareras huvudsakligen i befintlig sträckning. Vid Broholm byggs en förbifart som leder trafiken öster om bebyggelsen i Broholm.

Till prognosåret 2040 förväntas trafiken på vägen att öka betydligt, oavsett om vägen byggs om eller inte. Detta leder till ökade ljudnivåer i framtiden. Den ombyggda vägen dimensioneras för 100 km/h, vilket också innebär ett ökat buller jämfört med idag då hastigheten på vägen är begränsad till 80 km/h.

84 bostadsbyggnader har beräknats vara bullerberörda av föreslagen ombyggnad. Bullerberörd innebär att byggnaderna, innan genomförda bullerskyddsåtgärder, får ljudnivåer över riktvärden från den ombyggda vägen. För samtliga bullerberörda utreds bullerskyddsåtgärder.

Tabell 1 Antal bostadsbyggnader med överskridande av riktvärdesnivåer enligt TDOK 2014:1021

Scenario	Leq 55 dBA utomhus	Leq 30 dBA inomhus	Lmax 45 dBA inomhus	Leq 55 dBA uteplats	Lmax 70 dBA uteplats
Dagens situation*	84 st	50 st	15 st	-**	-**
Nollalternativ*	102 st	59 st	20 st	-**	-**
Planförslag utan åtgärder	84 st	41 st	4 st	44 st	10 st
Planförslag med åtgärder	68 st	1 st	0 st	2 st***	0 st

*I en situation där vägen inte byggs om gäller inte riktvärden för väsentlig ombyggnad enligt TDOK.

Dessa scenarion redovisas enbart som jämförelse.

**Uteplatslägen har inte inventerats längs hela den befintliga sträckan (inte i Broholm där ny väg går i annan sträckning än den befintliga).

***Där åtgärd av befintlig uteplats inte är möjlig kan ny uteplats, i samråd med fastighetsägare, anläggas i annat läge.

På fyra platser längs sträckan föreslås vägnära bullerskyddsåtgärder genom bullerskyddsskärm eller bullerskyddsvall. Dessa åtgärder berör 27 av de bullerberörda byggnaderna. För 49 byggnader föreslås fastighetsnära åtgärd genom fasad- och/eller uteplatsåtgärd. För 15 byggnader föreslås ingen åtgärd.

Med genomförda åtgärder beräknas riktvärde inomhus att klaras inom samtliga byggnader utom en, där riktvärdet överskrids på övre våningsplan. Vid två uteplatser bedöms riktvärden överskridas även efter åtgärder. Ljudnivå utomhus vid fasad överskrids fortfarande vid 68 berörda byggnader.

1. Förutsättningar

1.1. Bakgrund och syfte

Väg 26 ingår i det nationella stamvägnätet och är alltså av särskild nationell betydelse. Väg 26/47 utgör en viktig förbindelse mellan södra Halland, Jönköpingsregionen, Skaraborg, Värmland och Dalarna. Den aktuella sträckan mellan Mullsjö och Slättång är en prioriterad väg för godstransporter, långväga personresor och dagliga personresor och är cirka 15 km lång, se Figur 1.



Figur 1. Översiktskarta över väg 26/47. Streckad linje markerar ungefärlig utbredning av utredningsområdet (Lantmäteriet, 2020).

Sträckan har idag bristande framkomlighet och trafiksäkerhet på grund av höga trafikmängder och låg vägstandard. Vägen är smal på sträckan (8 m bred), mitträfflad och försedd med nio trafiksäkerhetskameror och saknar både faunastängsel och mötesseparering. Längs delar av sträckan saknas alternativ väg för cykeltrafik. Det finns ett stort antal korsningar och anslutningar, samt ett stort antal utfarter och åkernedfarter. Den nu aktuella vägplanen utreder därför en möjlig ombyggnad till 2+1 väg för att öka trafiksäkerheten på sträckan.

1.2. Syfte

Utökningen av vägplaneområdet har i samrådsunderlagsskedet bedömts kunna medföra risk för betydande miljöpåverkan, varför en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) tagits fram som en del av vägplanen. Syftet med miljöbedömningen är att enligt 6 kap 1§ miljöbalken (MB) integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande för att på så vis främja en hållbar utveckling i samband med ombyggnation av väg.

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

1.3. Beräkningsfall

Dagens situation år 2019

Dagens situation har beräknats enligt trafikmätningar på väg 26/47 från år 2019.

Nollalternativ år 2040

Nollalternativet är den situation som förväntas uppkomma år 2040 om planförslaget inte genomförs. Väg 26/47 byggs inte om, men trafiken på vägen bedöms ändå öka.

Nollalternativet är jämförelsealternativet som planförslagets konsekvenser jämförs mot.

Planförslag utan bullerskyddsåtgärder år 2040

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

Planförslag med bullerskyddsåtgärder år 2040

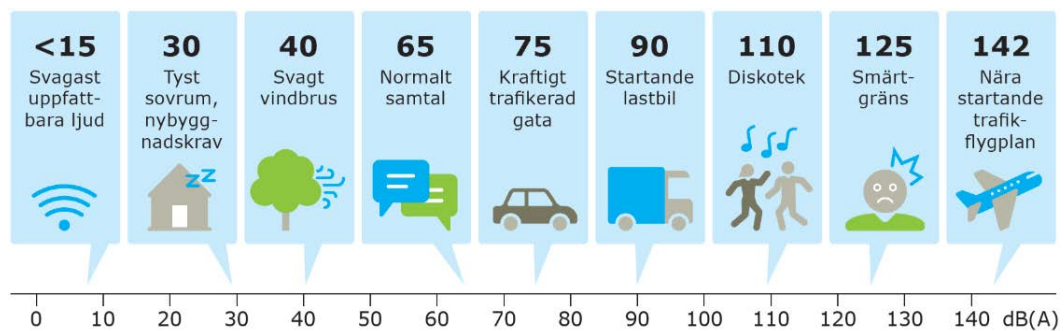
Visar situationen med de bullerskyddsåtgärder som föreslås inarbetas i vägplanen och därmed kommer genomföras när vägen byggs. Beskriver hur den faktiska situationen kommer att bli med genomfört planförslag.

1.4. Allmänt om buller

Buller är enkelt uttryckt oönskat ljud som vi känner oss störda av och helst vill slippa. Buller påverkar hälsa och välbefinnande och räknas som en av de allvarligare miljöstörningarna i samhället.

I Sverige används två störningsmått för trafikbuller; ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses en medelljudnivå under en given tidsperiod, som för trafikbuller i de flesta fall är ett dygn. Den maximala ljudnivån är den högsta ljudnivån som kommer från en enskild fordonspassage under en given tidsperiod.

För beskrivning av ljud används oftast ljudnivå i decibel med beteckningen dB(A). Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud.



Figur 2. Exempel på ljudtrycksnivåer.

Av Sveriges befolkning är det ca 8 procent som anger att de störs mycket eller väldigt mycket av trafikbuller (Folkhälsomyndigheten, 2019). Störningen kan göra att människor upplever det svårare att kommunicera, svårt att koncentrera sig, får sömnsvärigheter eller bara känner ett allmänt obehag och irritation på grund av det oönskade ljudet. Höga ljudnivåer kan också bli ett hinder för en god livskvalitet genom att exempelvis aktiviteter, vila, avkoppling eller sömn störs. Men buller innebär också en ökad risk för en rad allvarliga mer indirekta hälsoeffekter (Folkhälsomyndigheten, 2019). Hörselsinnet står i direkt förbindelse med kroppens stressreglerande system vilket gör att vi reagerar på ljud utan viljestyrning. Det innebär att kroppen kan reagera på ljud när vi sover eller fast vi inte själva upplever oss störda av ljudet. Buller orsakar en fysiologisk stressreaktion i form av ökade nivåer av stresshormon, ökad puls och blodtryck samt snabbare andning. Det är de långvariga stressreaktionerna i kroppen som till största delen medför hälsoriskerna förknippade med buller. Flera studier har under senare år pekat på att långvarig exponering för trafikbuller, särskilt väg- och flygbuller, kan öka risken för hjärt- och kärlsjukdomar såsom högt blodtryck, hjärtinfarkt och stroke. Andra studier visar att även risken för övervikt och diabetes ökar av trafikbuller. Risken för dessa sjukdomar är förknippade med effekterna av långvarig stress och sömnstörningar som kan ge kroniskt förhöjda nivåer av stresshormon vilket i sin tur bidrar till bland annat äterförfattning (ateroskleros), insulinresistens, ökad bukfetma och nedsatt immunförsvar. Djupsömnen är viktig för våra kognitiva funktioner och buller kan medföra att den blir kortare eller upphackad. Störningar av sömnen bidrar till försämringar i prestation, inlärning och mental hälsa då buller nattetid stör djupsömn och återhämtning.

2. Bedömningsgrunder

2.1. Val av planeringsfall

Projektet klassas som väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

2.2. Riktvärden för buller vid väsentlig ombyggnad av infrastruktur

Trafikverket anger i sin riktlinje *TDOK 2014:1021, version 3.0*, riktvärden för buller inom projekt där statlig infrastruktur byggs om eller byggs ny. Nedan visas dessa riktvärden.

Tabell 2 Riktvärden för buller vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av infrastruktur (TDOK 2014:1021).

Lokaltyp eller område	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
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
Bostäder i områden med låg bakgrundsnivå ¹¹	45 dBA				
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45–55 dBA				
Friluftsområden	40 dBA				
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA				
Hotell och annat tillfälligt boende ^{12 12}				30 dBA	45 dBA
Kontor ^{12 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 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 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 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överstigas regelbundet dagtid.

¹¹ Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

¹² Avser gästrum för sömn och vila

¹³ Avser rum för enskilt arbete

De byggnader eller områden där riktvärden beräknas att överskridas från ny eller ombyggd väg, innan bullerskyddsåtgärder genomförts, benämns som ”bullerberörda”. Metod för avgränsning av bullerberörda redovisas i kapitel 3.2.

2.3. Avsteg från riktvärden

De riktvärden som beskrivs i

Tabell 2 ovan, ska normalt uppnås vid genomförandet av ett investeringsprojekt klassats som nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

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.

2.4. Högsta acceptabla nivåer

Åtgärder ska alltid erbjudas om nedanstående ljudnivåer överskrids och den aktuella vägen eller järnvägen klassats som nybyggd eller väsentligt ombyggd. Överskridanden får endast ske om fastighetsägaren tackat nej till förvärv eller annan erbjuden åtgärd. I bostäder gäller enligt TDOK 2016:0246¹⁴ följande högsta acceptabla nivåer:

- Ljudnivå L_{eq} 40 dBA inomhus och 65 dBA på uteplats. Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad samt om ljudnivån överskrids på bostadens alla befintliga uteplatser.
- Ljudnivån L_{max} 50 dBA får inte överskridas oftare än fem gånger per natt inomhus i sovrum. Avser trafikårsmedelnatt (22 – 06).

¹⁴ TDOK 2016:0246 Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg – Handledning. Version 2.0, 2020-09-22.

3. Metod och beräkningsförutsättningar

3.1. Beräkningsmetod och beräkningsinställningar

Ljudnivåer från vägtrafik har beräknats i enlighet med den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik¹⁵ i beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.2. I programmet har en beräkningsmodell skapats som innehåller markytans topografi, byggnader, bullerskärmar och vallar, markbeskaffenhet (akustiskt hård eller mjuk) samt ingående vägar. Därefter har ljudnivåbidrag beräknats till omgivningen.

Beräkning har utförts för dygnsekvivalent (L_{eq24}) och maximal ljudnivå (L_{Fmax}) i dBA från vägtrafik. Maximal ljudnivå beräknas som den femte högsta ljudnivån under dimensionerande tidsperiod. Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältvärde, vilket är ljudnivå utan inverkan av ljudreflex i närmast bakomvarande fasad men inklusive reflexer från övriga byggnader, skärmar etc. Beräknade ljudnivåer som redovisas som färgfält på ljudutbredningskartorna avser ej frifältvärde, dvs ljudnivå inklusive inverkan av ljudreflex i närmaste byggnad, skärm etc.

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

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad till avstånd upp till 300 meter mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindförhållanden det vill säga 0–3 m/s medvind eller vid motsvarande temperaturgradienter. Osäkerheten i beräkningsresultaten bedöms vara cirka 1 dBA på 50 meters avstånd och cirka 4 dBA på 200 meters avstånd.

3.2. Metod för avgränsning av bullerberörda

Bullerutredningen omfattar de byggnader samt områden som identifierats som bullerberörda.

Byggnader

Bullerberörda är de byggnader som har ljudnivåer över riktvärden utomhus vid fasad, inomhus eller på uteplats i situationen planförslag utan åtgärder. Metoden, som beskrivs i Trafikverkets styrande dokument Miljöbilaga 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.

¹⁵ Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, rapport 4653, 1996, Naturvårdsverket

Resultatet av avgränsningen presenteras i kapitel 4.1 och bilaga 2.

Områden

Områden som omfattas av riktvärden är sådana vars kvalitéer idag till viss del består av att de är opåverkade av buller, men som på grund av projektets genomförande får en ökad ljudnivå. Det kan vara friluftsområden, parker, betydelsefulla fågelområden eller bostadsområden med låg bakgrundsnivå.

På grund av att vägen byggs om i befintlig sträckning bedöms det inte finnas några områden nära vägen som är så tysta att de omfattas av riktvärden.

3.3. Metod för övervägande av bullerskyddsåtgärd

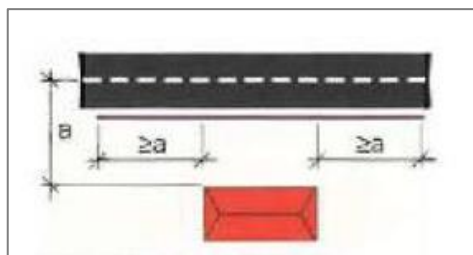
Bullerskyddsåtgärder utreds för samtliga bullerberörda byggnader. Åtgärder utreds till största del enligt den avstegstrappa som beskrivs i Trafikverkets handledning till riktlinjerna för buller och vibrationer TDOK 2016:0246, avsnitt *övervägande av alternativ*. Inom projektet har det dock tagits beslut att prioritet för åtgärder har varit att klara ljudnivåerna utomhus vid markplan där den huvudsakliga utomhusvistelsen sker. Där detta bedömts som tekniskt eller ekonomiskt orimligt görs avsteg fortsatt enligt avstegstrappan nedan:

- 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.

3.3.1. Överväganden om vägnära åtgärd

För dämpa ljudnivån utomhus vid fasad krävs att ljudet från vägen skärmas av innan det når byggnaden. Detta kan exempelvis göras med en bullerskyddsskärm eller en bullerskyddsvall. För samtliga bullerberörda byggnader görs en åtgärdsutredning där möjligheten till denna typ av vägnära bullerskyddsåtgärd studeras. Rimligheten att genomföra åtgärder bedöms genom en samlad bedömning om ekonomisk lönsamhet, teknisk genomförbarhet och landskapspåverkan. En kostsam vägnära bullerskyddsåtgärd med låg effekt är till exempel ofta inte en ekonomiskt rimlig åtgärd.

Flera aspekter avgör om det är möjligt att utforma vägnära åtgärder som ger god effekt. Bland annat påverkar avstånd mellan vägen och byggnaderna som skall bullerskyddas, topografin mellan väg och byggnader, hur byggnaderna ligger lokaliserade och om de är grupperade eller enskilt belägna. Som en tumregel bör ett vägnära bullerskydd vara minst två gånger så långt som avståndet mellan huset och vägen för att ge en god effekt. Ett vägnära bullerskydd ger god effekt främst på korta avstånd från vägen, och för hus långt från vägen kan effekten bli dålig trots att tumregeln uppfylls.



Figur 4 Princip över skärmlängd för god bullerdämpande effekt.

Högsta genomförbara höjd för vägnära bullerskydd har i projektet satts till 5 m över vägytan. Högre bullerskydd innebär kraftigt ökade kostnader och problematik med avseende på bl.a. vindlaster och grundläggning. Dessutom medför alltför höga skärmar en negativ påverkan rent gestaltningsmässig.

Bedömningen om ekonomisk lönsamhet görs genom en samhällsekonomisk kalkyl i Trafikverkets verktyg Väg-Buse¹⁶. Med verktyget värderas den sänkning av ljudnivå 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.

3.3.2. Överväganden om fastighetsnära åtgärd

Där vägnära åtgärder inte bedöms som rimliga att genomföra och där ljudnivån inomhus eller på uteplats beräknas att överskrida riktvärden föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Dessa kan bestå av åtgärd på fasad, i första hand av fönster (fönsterbyte eller tilläggsrutor) och/eller ventiler, samt lokal avskärmning som skydd för uteplats. I undantagsfall kan även väggens konstruktion förstärkas för att öka ljudisolering.

Uteplatsåtgärder har inte utformats och beräknats i detalj. Åtgärd har som schablon bedömts innebära en 8 dBA sänkning av ljudnivåer på uteplats. Där detta inte är tillräckligt kan istället uteplatsen flyttas till annat läge i samråd med fastighetsägaren.

Skulle det uppkomma fall där inte heller fastighetsnära åtgärder bedöms rimliga att genomföra och där högsta acceptabla nivåer enligt kapitel 2.4 överskrids kan frivilligt förvärv av bostadsbyggnader erbjudas.

¹⁶ Excelbaserat beräkningsverktyg, tillgängligt på <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/BUSE/>

3.3.3. Projektspecifika förutsättningar för åtgärdskostnader

I de samhällsekonomiska beräkningarna som genomförts med BUSE har enhetskostnader enligt Tabell 3 och Tabell 4 nedan använts.

Tabell 3 Projektspecifika kostnader för vägnära bullerskyddsåtgärder

Åtgärd	å-pris, kr
Träskärm, upp till 2 m,	3200/kvm
Träskärm, 2–4 m,	3600/kvm
Skärm på vägräcke, upp till 2,5 m hög	4200/kvm
Vall, egna överskottsmassor	70/m ³
Vall, köpta massor	250/m ³

Tabell 4 Projektspecifika kostnader för fastighetsnära åtgärder

Åtgärd	å-pris, kr
Byte av fönster	13 600/st
Byte av ventil	700–3500/st
Skydd av uteplats, småhus	60 000 – 100 000/st

Angivna enhetskostnader ovan innebär att bullerskärm i trä är betydligt dyrare att uppföra än en bullervall i motsvarande höjd. Uppförs vallen med massor som köps in utifrån projektområdet blir träskärmen 2–3 gånger så dyr som vallen, medan om vallen kan uppföras med överskottsmassor från projektområdet kan en träskärm bli upp till tio gånger dyrare än vallen. Till följd av detta har bullervallar studerats i första hand för att bedöma den ekonomiska rimligheten i att uppföra vägnära bullerskydd. Om inte en bullervall kan anses som samhällsekonomiskt rimlig kommer inte heller en bullerskärm att vara det. Har bullervall ansetts ekonomiskt rimlig har sedan en fördjupad utredning om bullerskärmar genomförts.

Inom projektet finns ett beräknat överskott på ca 5 000 kubikmeter jordmassor som kan användas som material för bullervallar. Det motsvarar ungefär en 250 meter lång och 3 meter hög vall.

3.4. Metod för bedömning om byggnaders ljudisolering

För bullerberörda byggnader har ljudisolering i fasad undersökts genom fältinventering av byggnaderna. Där ljudisolering har bedömts vara för låg för att riktvärden inomhus inte ska överskridas 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.

Genom erfarenhetsvärden, sammanställt av Trafikverket i projekt ”Fasadåtgärder som bullerskydd”¹⁷ kan en förenklad bedömning om en byggnads ljudisolering göras. I tabellen

¹⁷ Fasadåtgärder som bullerskydd – Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Uppdaterad 2021-09-06. Publikation 2021:222

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 5 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	34–47	28–45			
Tung fasad	54	50						

3.4.1. Inventering av byggnader

Under vintern 2022 har en utvändig inventering genomförts av samtliga bullerberörda byggnader. 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.

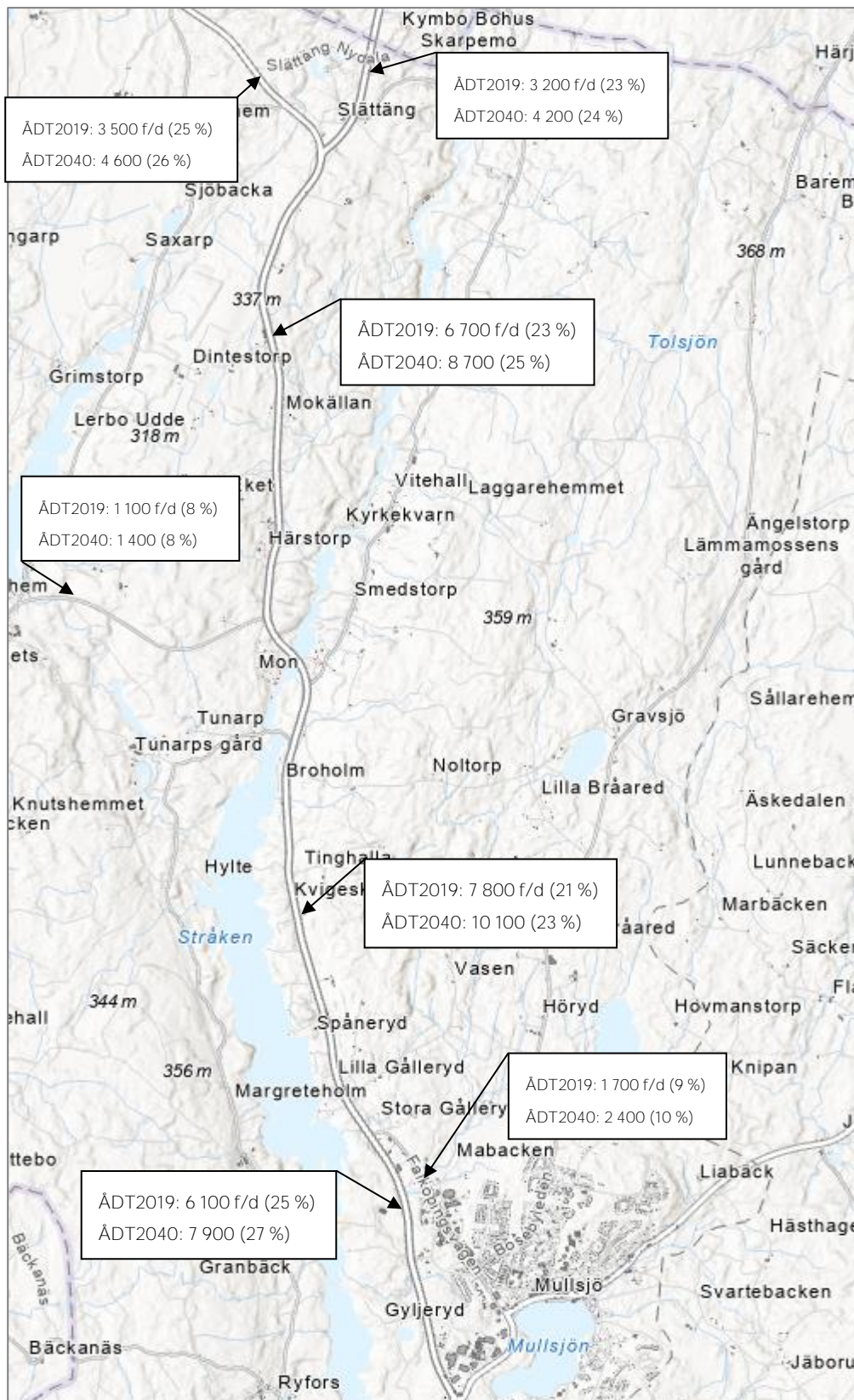
Om den förenklad åtgärdsbedömningen indikerar att ljudnivån i inomhus överskrider riktvärden med upp till 2 dB kan invändig inventering av byggnad eller mätning av ljudnivåskillnad i befintlig fasad komma att genomföras.

3.5. Underlag för bullerberäkningar

3.5.1. Trafikuppgifter

Dagens situation (2019) är baserat på trafikmätningar på vägar inom utredningsområdet. Trafikprognos för nollalternativ och planförslag har tagits fram inom projektet och redovisas i figur nedan. Då ombyggnaden är en del av ett stråk för regional trafik bedöms inte ombyggnaden enskilt påverka hur trafiken utvecklas i framtiden. Därför har samma trafikutveckling antagits i både nollalternativ och utbyggnadsalternativ.

Befintlig väg är idag hastighetsbegränsad till 80 km/h. Ombyggd väg dimensioneras för 100 km/h. Tung trafik är fortfarande begränsad till 80 km/h.



Figur 3 Trafik, årsdygnstrafik (andel tung trafik), i dagens situation (2019) samt prognos för år 2040.

3.5.2. Befintliga bullerskyddsåtgärder

I Broholm finns bullerskyddsskärmar längs en lång sträcka av vägen. I detta område kommer trafiken ledas förbi samhället i en förbifart, varav den nya vägen inte längre passerar genom Broholm.

Inom fastighet Härstorp 2:2 har bullerskyddsskärm uppförts inom Trafikverkets åtgärdsprogram för buller i befintlig miljö.

I övrigt finns ingen kännedom om genomförda bullerskyddsåtgärder vid byggnader längs vägen.

4. Resultat

4.1. Bullerberörda byggnader

84 bostadsbyggnader har identifierats som bullerberörda.

Det finns inom projektområdet inga andra byggnader än bostäder som omfattas av riktvärden för buller.

Bullerberörda byggnader kan ses som kartor i bilaga 2.

3 befintliga byggnader som ligger mycket nära vägen kommer att lösas in på grund av intrång. Dessa har därför inte tagits med som bullerberörda.

4.2. Bullerberörda områden

Det finns inga områden i närheten av planområdet som omfattas av riktvärden för buller.

4.3. Sammanfattning av beräknade situationer

I Tabell 6 nedan sammanfattas bullersituationen för olika scenarion. Tabellen anger för hur många bostadsbyggnader där ljudnivåer från väg 26/47 överskrider riktvärdesnivåer för ny eller ombyggd infrastruktur i nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativen.

Tabell 6 Antal bostadsbyggnader med överskridande av riktvärden för väsentlig ombyggnad av infrastruktur enligt TDOK 2014:1021

Scenario	Leq 55 dBA utomhus	Leq 30 dBA inomhus	Lmax 45 dBA inomhus	Leq 55 dBA uteplats	Lmax 70 dBA uteplats
Dagens situation*	84 st	50 st	15 st	-**	-**
Nollalternativ*	102 st	59 st	20 st	-**	-**
Planförslag utan åtgärder	84 st	41 st	4 st	44 st	10 st
Planförslag med åtgärder	68 st	1 st	0 st	2 st	0 st

*I en situation där vägen inte byggs om gäller inte riktvärden för väsentlig ombyggnad enligt TDOK. Dessa scenarion redovisas enbart som jämförelse.

**Uteplatslägen har inte inventerats längs hela den befintliga sträckan (inte i Broholm där ny väg går i ny sträckning). Därmed kan inte antalet uteplatser med ljudnivåer över riktvärdesnivåer för nuläge och nollalternativ anges.

***Där åtgärd av befintlig uteplats inte är möjlig kan ny uteplats, i samråd med fastighetsägare, anläggas i annat läge.

4.4. Ljudnivåer i dagens situation år 2019

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.

I dagens situation beräknas 84 bostadshus ha ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA vid fasad från trafik på väg 26/47. 50 byggnader beräknas ha ekvivalent ljudnivåer inomhus över 30 dBA.

Ungefär hälften av bostadshusen med ljudnivåer över 55 dBA utomhus finns inom Broholm (trots de befintliga bullerskärmarna) och vid bebyggelsen på båda sidor vid bron över Tidan. I övrigt finns husen i den glesare bebyggelsen på övriga delar av sträckan.

4.5. Ljudnivåer i nollalternativ år 2040

Nollalternativet är ett referensalternativ som visar situationen år 2040 om vägplanen inte genomförs. Konsekvenserna av planförslaget ska jämföras mot nollalternativet.

Fram till år 2040 bedöms trafiken på Väg 26/47 att öka med nära 30 % jämfört med dagens situation, och den redan höga andelen tung trafik bedöms öka ytterligare. Denna trafikförändring beräknas innebära att den ekvivalenta ljudnivån ökar med nära 1,5 dBA jämfört med dagens situation.

Antalet bostadsbyggnader där 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad överskrids ökar till 102 stycken. 59 byggnader beräknas få ekvivalent ljudnivåer inomhus över 30 dBA.

4.6. Ljudnivåer för planförslag utan skyddsåtgärder år 2040

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.

Då den ombyggda vägen i huvudsak breddas i befintlig sträckning är det till stor del samma miljöer som i dagens situation som berörs av buller. Den enda skillnaden i sträckning är vid Broholm där vägen byggs om med en förbifart öster om den samlade bebyggelsen.

Trafiken på den ombyggda vägen år 2040 samma som i nollalternativet, vilket alltså är runt 30 % högre än i dagens situation. Efter ombyggnationen höjs den skyltade hastigheten från 80 km/h till 100 km/h. Tung trafik är fortfarande begränsad till 80 km/h.

Hastighetsökningen beräknas innebära en ökning av den ekvivalenta ljudnivån med cirka 1 dBA jämfört med nollalternativet. Tillsammans med trafikökningen till 2040 bedöms ekvivalenta ljudnivåer totalt att öka med cirka 2,5 dBA jämfört med dagens situation.

Trots att buller generellt ökar på grund av den ökade hastigheten så minskar antalet bostadsbyggnader där 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad överskrids. Detta är på grund av

att vägen flyttas från den befintliga sträckningen förbi Broholm och cirka 35 bostadshus där ljudnivån i nollalternativet beräknades till över 55 dBA vid fasad får nu betydligt lägre nivåer.

Antalet bostadsbyggnader där 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad överskrids beräknas bli 84 stycken, varav för sju av dessa beräknas överskridandet enbart på övre våningsplan. Dessa byggnader blir bullerberörda inom planen. Av dessa beräknas 41 erhålla ljudnivåer över riktvärdet inomhus. På 44 uteplatser beräknas riktvärden överskridas.

4.7. Ljudnivåer för planförslag med skyddsåtgärder år 2040

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 1. Motivering till valda åtgärder kan ses i kapitel 5.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder presenteras i kapitel 4.7.1 och 4.7.2 nedan.

Efter vägnära bullerskyddsåtgärder beräknas 68 bullerberörda byggnader fortfarande få ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA utomhus vid fasad, varav vid fyra av dessa sker överskridandet enbart på övre våningsplan. Efter även fastighetsnära åtgärder, med fasadåtgärder vid 34 byggnader och uteplatsåtgärder vid 34 byggnader, beräknas överskridande av riktvärde kvarstå inomhus i 1 byggnad och på uteplats vid 2 byggnader.

För 15 bullerberörda byggnader föreslås ingen åtgärd. I samtliga fall handlar det om byggnader där riktvärde utomhus vid fasad överskrids med liten marginal, och riktvärde inomhus eller på riktvärde inte överskrids.

4.7.1. Föreslagna vägnära skyddsåtgärder

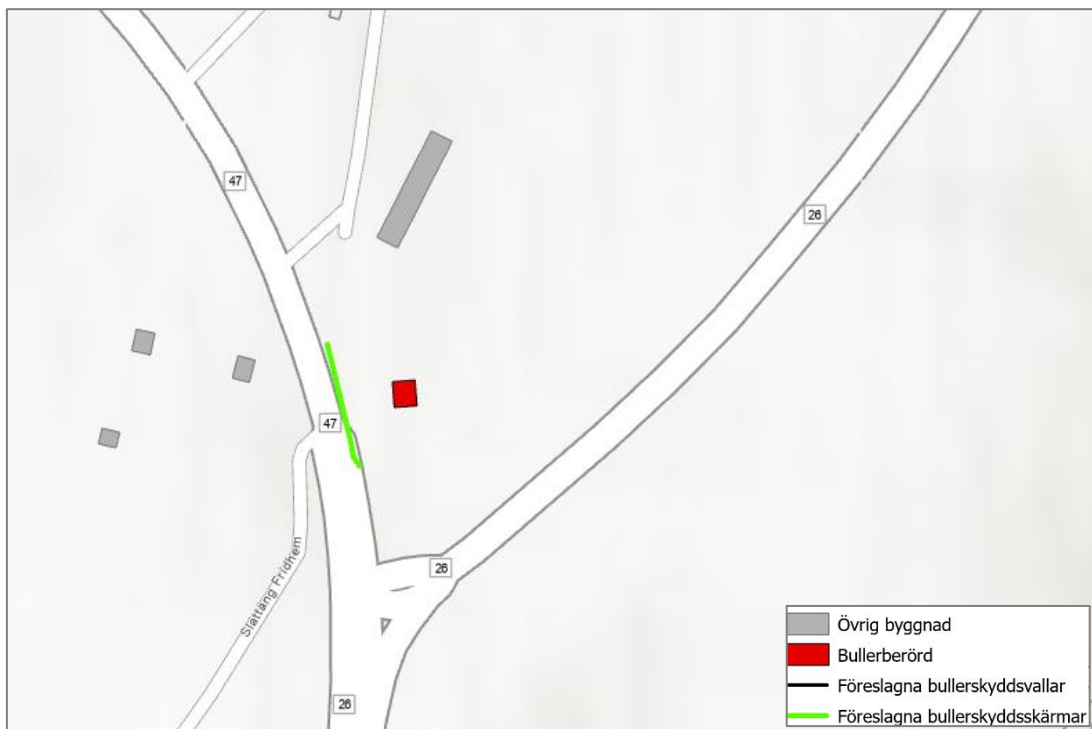
På fyra platser längs sträckan föreslås vägnära bullerskyddsåtgärder. De vägnära åtgärderna berör 27 av de bullerberörda byggnaderna, även om de inte i samtliga fall innebär att riktvärden vid fasad kan klaras.

Tabell 7 Föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder

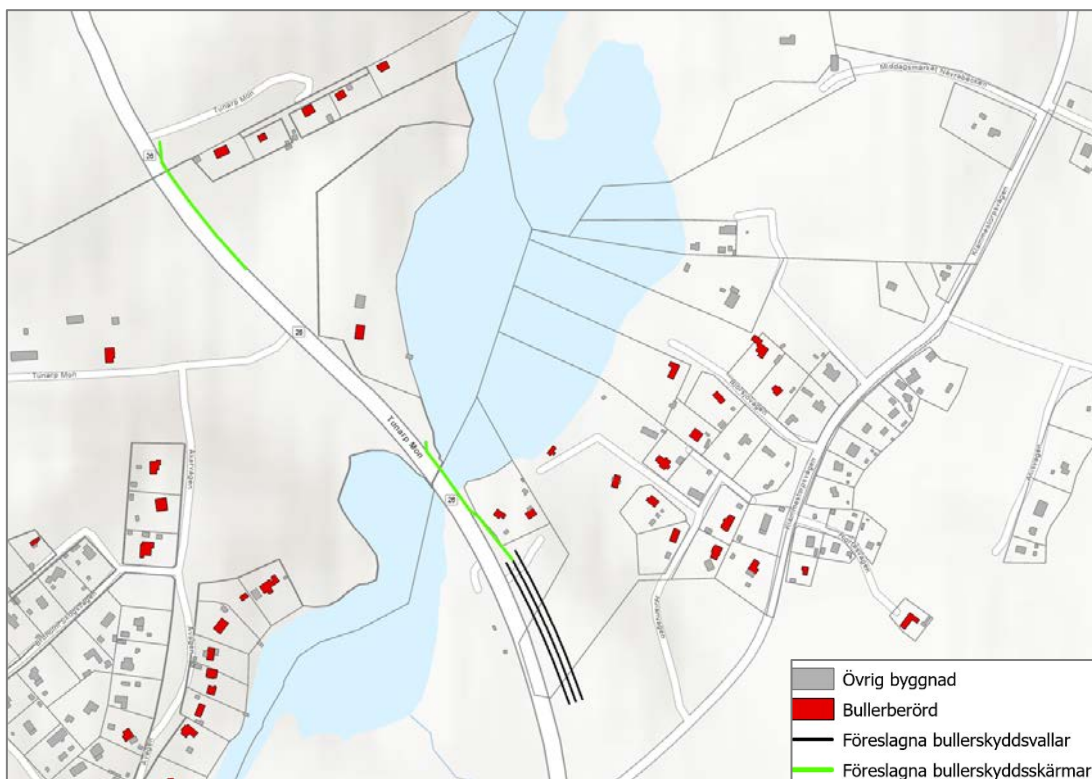
Längdmätning (km+m), trakt	Sida	Typ av vägnära åtgärd, längd, höjd
Ca 15/100 – 15/150 Dintestorp	Öster	Bullerskyddsskärm, 55 meter, 2,0 meter
Ca 9/150 - 9/300 Tunarp	Öster	Bullerskyddsskärm, 130 meter, 2,0 meter
Ca 8/700 - 8/950 Björshage	Öster	Bullerskyddsskärm, 125 m lång, 2,0 meter Bullerskyddsvall 135 m lång, 3,0 meter
Ca 4/550 – 4/675 Spåneryd	Väster	Bullerskyddsskärm, 125 meter, 2,0 meter

I tabell 9 redovisas motiv till val av bullerskyddsåtgärder. Där redovisas även vilka

fastigheter som påverkas av de föreslagna bullerskydden ovan. Ljudutbredningskartor för ekvivalent ljudnivå med föreslagna vägnära åtgärder kan ses i bilaga 6.



Figur 4 Illustration över föreslagen vägnära bullerskyddsåtgärd, vid sektion ca 15/100 – 15/150



Figur 5 Illustration över föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder, vid sektion ca 9/150 - 9/300 samt ca 8/700 - 8/950



Figur 6 Illustration över föreslagen vägnära bullerskyddsåtgärd, vid sektion ca 4/550 – 4/675

Vid övriga bullerberörda bostadsbyggnader är förutsättningarna sådana att vägnära åtgärder inte har bedömts rimligt att genomföra, antingen på grund av att åtgärden inte bedömts som tekniskt eller ekonomiskt rimlig. I de flesta fall är orsaken att husen ligger enskilt och långt från vägen (innebär att en skärm måste vara lång och därmed kostsamt, samtidigt som effekten av en bullerskärm är sämre på långa avstånd).

En motivering till åtgärdsval för varje bullerberörd bostadsbyggnad finns i Tabell 9.

4.7.2. Föreslagna fastighetsnära skyddsåtgärder

Trots de föreslagna vägnära åtgärderna i Tabell 7 beräknas fortfarande riktvärden inomhus att överskridas i 34 bullerberörda byggnader. För dessa föreslås fastighetsnära åtgärder i form av fönster- och/eller ventilåtgärd. Efter åtgärd av fönster och ventiler beräknas riktvärden fortfarande att överskridas inom 1 byggnad. Specificering av vilken typ av fasadåtgärd som erfordras vid respektive byggnad kommer att ske i senare planeringsskeden.

Vid 35 bullerberörda byggnader föreslås uteplatsåtgärd. För 2 av uteplatserna bedöms det inte vara möjligt att utforma en uteplats i befintligt läge så att riktvärden klaras. Uteplats kan då behöva flyttas och lokaliserar på baksida hus, sett från vägen.

Totalt föreslås fastighetsnära åtgärd, fasad eller uteplats, vid 49 byggnader.

Tabell 8 Fastigheter där fastighetsnära åtgärd föreslås

Fastighet	Fasadåtgärd (fönster och/eller ventil)	Uteplatsåtgärd
BJÖRSJÖHAGE 1:20 (1)		X
BJÖRSJÖHAGE 1:20 (2)		X
BOARP 1:2	X	
BOARP 1:4	X	X
BOARP 1:5	X	X
BOARP 1:7**	X	X
BREDARED 1:10	X	X
BREDARED 1:5	X	X
DINTESTORP 1:3	X	
DINTESTORP 1:4	X	X
GUNNARSBO 1:3	X	X
GYLJERYD 1:18	X	
HOVMEJORNA 1:1	X	X
HÄRSTORP 1:3	X	X
HÄRSTORP 1:4	X	
HÄRSTORP 1:5	X	X
HÄRSTORP 2:2*	X	
HÄRSTORP 2:4	X	
KLOCKESTEN 1:2	X	
LILLA GÅLLERYD 1:17		X
LILLA GÅLLERYD 1:20	X	X
MARGRETEHOLM 1:5	X	
MÅLÅSEN 1:2	X	
SLÄTTÄNG 1:2	X	
SPÅNERYD 1:24		X
SPÅNERYD 1:25**	X	X
SPÅNERYD 1:29	X	X
SPÅNERYD 1:31	X	X
TINGHALLA 1:10		X
TINGHALLA 1:12		X
TINGHALLA 1:13	X	X
TINGHALLA 1:16	X	
TINGHALLA 1:8	X	X
TUNARP 3:104		X
TUNARP 3:105	X	X
TUNARP 3:106		X
TUNARP 3:107 (1)		X
TUNARP 3:107 (2)		X
TUNARP 3:114		X
TUNARP 3:121		X
TUNARP 3:127	X	
TUNARP 3:52		X
TUNARP 3:53	X	X
TUNARP 3:59	X	X

TUNARP 3:60	X	
TUNARP 3:63	X	X
TUNARP 3:71		X
TUNARP 3:93		X
TUNARP 3:95	X	

*Riktvärde inomhus riskerar att överskridas även efter genomförd åtgärd

**Riktvärde på uteplats (i befintligt läge) riskerar att överskridas även efter åtgärd. Uteplats kan istället lokaliseras i annat läge.

4.7.3. Avsteg från riktvärden

Avsteg från riktvärden för respektive byggnad kan utläsas i bilaga 1.

Vid 68 bostadsbyggnader görs avsteg från att klara riktvärdet 55 dBA utomhus vid fasad. I 4 av dessa fall gäller avsteget endast övre våningsplan.

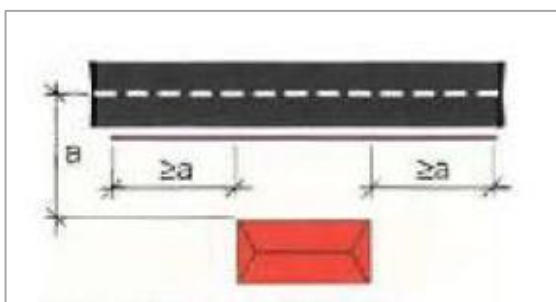
Efter fastighetsnära åtgärder kvarstår överskridande av riktvärde inomhus på övre våningsplan inom 1 byggnad. Högsta acceptabla nivåer överskrids inte. På 2 uteplatser bedöms överskridanden av riktvärden kunna kvarstå om åtgärd genomförs vid den befintliga uteplatsen. Istället kan man här lokalisera uteplatsen i ett nytt, mer bullerskyddat läge.

5. Motiv till föreslagna åtgärder

För samtliga bullerberörda byggnader har bullerskyddsåtgärder genomförts enligt den åtgärdstrappa som redovisas i kapitel 3.3. Det innebär att möjligheten att uppföra en vägnära bullerskyddsåtgärd (bullerskyddsvall eller bullerskyddsskärm) har prövats vid varje byggnad för att bedöma omfattning och rimlighet av åtgärd för att uppnå de olika stegen i åtgärdstrappan. I fall där bostadsbyggnader ligger samlat i grupp har åtgärdsbedömning gjorts gemensamt för gruppen av byggnader. För övriga bostadsbyggnader har överväganden gjorts enskilt för varje byggnad.

Förutsättningar för bullerskyddsskärmar

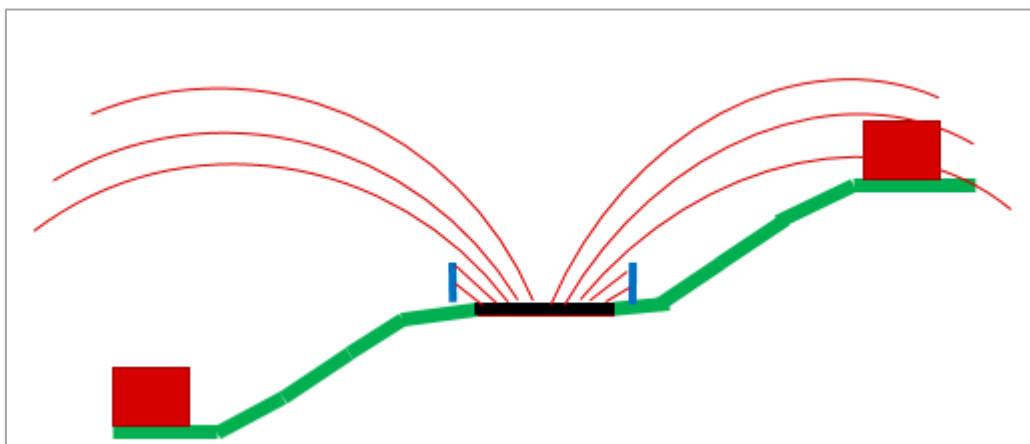
Som en tumregel bör en bullerskärm vara minst två gånger så lång som avståndet mellan byggnaden och vägen.



Figur 7 Princip över skärmlängd för god bullerdämpande effekt.

Många bullerberörda byggnader efter sträckan ligger enskilt och ofta på stort avstånd från vägen. Tillsammans med tumregeln ovan innebär detta att det för de flesta husen krävs långa bullerskyddsskärmar för att skydda varje byggnad. Det innebär i sin tur att investeringskostnaden för en bullerskyddsskärm som ska skydda enbart en byggnad i många fall blir orimligt hög. Dessutom blir effekten av en bullerskärm inte lika bra på stora avstånd, även om tumregeln ovan uppfylls.

Även terrängen påverkar vilken effekt vägnära åtgärder får. Byggnader som ligger högre än vägen blir svåra att skärma med åtgärder vid vägen, medan byggnader som ligger lägre än vägen kan få bättre effekt av en bullerskärm, se principskiss i figur 8 nedan.



Figur 8 Principskiss för hur terrängen påverkar effekten av bullerskyddsskärmar (blå linjer)

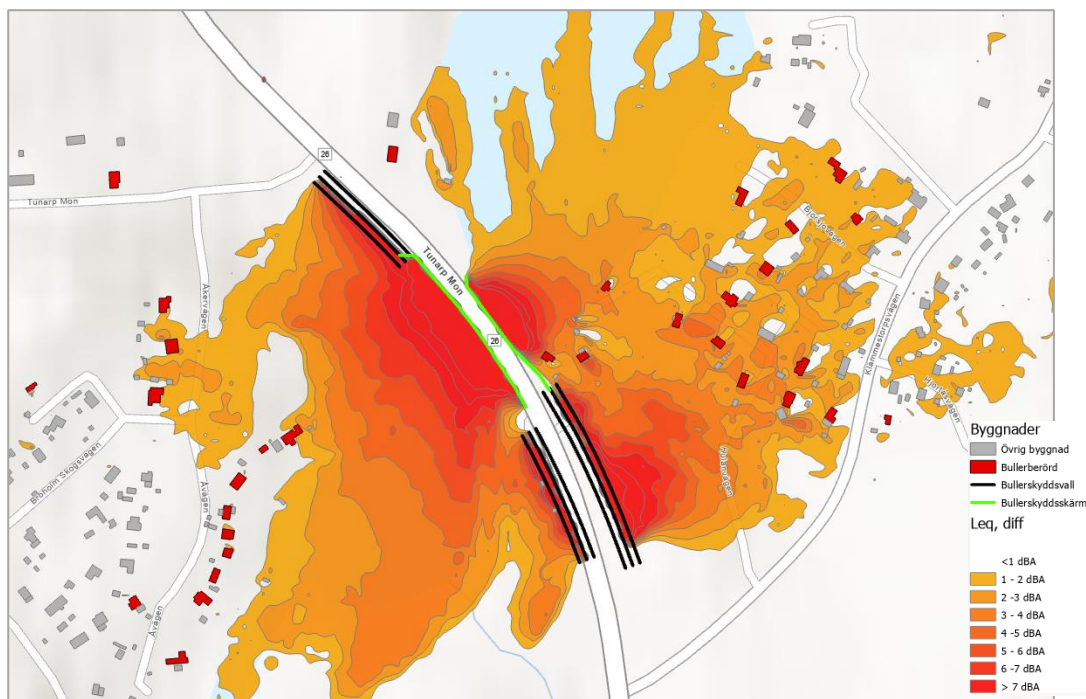
5.1. Övervägande av åtgärder vid större grupper av hus

Bebyggelsen utmed vägen är i huvudsak gles med enskilda byggnader eller mindre grupper av byggnader. Den enda plats med en större samlad bebyggelse är i norra Broholm och Björsjöhage, vid bron över Tidan. Här har flertalet olika utformningar av vägnära åtgärder prövats för att skydda den samlade bebyggelsen som finns på båda sidor av vägen.

På den västra sidan av vägen ligger bebyggelsen som närmast ca 150 meter från väg. Terrängen är kuperad, och byggnaderna ligger mellan 10–20 meter högre än vägen. Från vattnet går en skarp slänt, ca 15 meter hög, upp mot bebyggelsen. Både stora avstånd mellan bebyggelsen och vägen och höjdskillnaderna gör att förutsättningarna för att dämpa buller med vägnära åtgärd är ofördelaktiga.

På den östra sidan finns ett mindre antal byggnader nära vägen och den mer samlade bebyggelsen ca 130 meter från vägen. Terrängen är mer jämn på denna sida, och i den samlade bebyggelsen ligger byggnaderna i första raden mot väg i princip i samma höjd som vägen. Terrängen börjar sedan stiga, och byggnader längre bort ligger högre än vägen. Sammantaget är förutsättningarna för vägnära bullerskyddsåtgärder bättre på den östra sidan än på den västra.

I figuren nedan redovisas en beräkning av effekten av vägnära bullerskydd på båda sidor av vägen. Figuren visar skillnad i dBA i beräknad ljudnivå med vägnära bullerskydd jämfört med utan vägnära bullerskydd. Bullervallar som presenteras är 3 meter höga, och bullerskyddsskärmar över bron är 2 meter höga. Alternativ med högre bullerskydd har prövats, men har inte gett någon betydande förbättring av ljudnivån. Även förlängda bullerskydd norrut (västra sidan) har prövats med valts bort på grund av en kostnad och begränsad ytterligare effekt vid bostadsbyggnader.



Figur 9 Redovisning av reduktion av ljudnivå, ekvivalent ljudnivå 2 m över mark, till följd av prövade

vägnära bullerskyddsåtgärder jämfört med situation utan åtgärder. Bullerskyddsvallar är 3 m höga och bullerskyddsskärmar 2 meter höga.

Från figuren kan utläsas hur effekten av bullerskydden är god på korta avstånd från vägen, men sedan avtar med avstånd och påverkas också av terrängformationer. På den västra sidan beräknas ljudnivåer minskas med 1–2 dBA vid de närmaste byggnaderna, och vid övriga bullerberörda med mindre än 1 dBA. På den östra sidan minskar ljudnivåer med 5–7 dBA vid de närmaste byggnaderna, och med 3–5 dBA vid övriga byggnader i första raden mot vägen. Effekten avtar sedan och är allmänt 1–2 dBA vid övriga bullerberörda byggnader.

Slutsatsen av åtgärdsutredningen (som även inkluderat utredning av andra höjder och utformningar) är att bullerskydd på den västra sidan av vägen inte kan ge någon väsentlig förbättring av ljudnivåer vid bebyggelsen. Därför kan det inte motiveras att uppföra vägnära bullerskydd längs den västra sidan av vägen. Istället föreslås fastighetsnära åtgärder där riktvärden inomhus eller på uteplats beräknas att överskridas.

På den östra sidan ger vägnära bullerskydd en god effekt för de bostadshus närmast vägen, och en godtagbar effekt för ett flertal andra bullerberörda byggnader. Bullerskyddet har beräknats vara samhällsekonomiskt lönsamt samt tekniskt genomförbart. Därför föreslås vägnära bullerskydd, 2–3 meter högt, på den östra sidan av vägen. För ett mindre antal byggnader föreslås också uteplatsåtgärd som komplement.

5.2. Motiv till åtgärdsval för respektive bullerberörd byggnad

I tabell nedan presenteras en sammanfattning av den åtgärdsutredning som genomförts för samtliga bullerberörda byggnader. För varje byggnad har ett antal olika vägnära åtgärder prövats och utvärderats mot teknisk och samhällsekonomisk rimlighet. Där byggnader ligger i grupp har utredningen gjorts gemensamt för gruppen av byggnader.

Fastigheterna redovisas i geografisk ordning från norr till söder.

Tabell 9 Sammanfattning av åtgärdsutredning för respektive bullerberörd byggnad.

Fastighet	Kommentar
Dintestorp 1:4	Höga ljudnivåer och utsatt för buller från flera håll. Bullerskärm för att klara riktvärde 55 dBA hade behövt vara mycket hög och lång (5 m hög, 100 m lång), och inte samhällsekonomiskt rimligt (NNK -0,6). Åtgärdsförslag är en kortare bullerskärm längs väg (2 m hög, 60 m lång), kompletterat med fastighetsnära åtgärder. Föreslagen skärm ger 6 dBA lägre ljudnivå, med NNK +0,3.
Slättäng 1:2	Byggnad ligger ca 80 m från väg, vilket gör att utvärderade vägnära åtgärder (Vall ca 120 m lång, 3 m hög) ger begränsad effekt (ca 3 dBA) och blir inte samhällsekonomiskt lönsamma att genomföra (NNK -0,6). Åtgärdsförslag är istället fastighetsnära åtgärd i form av fasadåtgärd på våning 2.
Mållåsen 1:2	Byggnaden ligger ca 150 m från väg och några meter högre än väg. Avståndet till väg är för stort för att vägnära åtgärd ska ge god effekt (300 m lång, 5 m hög skärm ger ca 5 dBA lägre ljudnivå, till kraftigt negativt NNK). Kortare vall, 150 m och 2 m hög, har också prövats men ger begränsad effekt (ca 3 dBA) och blir inte heller samhällsekonomiskt lönsamma att genomföra (NNK -0,25). Åtgärdsförslag är istället fastighetsnära åtgärd i form av fasadåtgärd.
Dintestorp 4:3	Byggnaden ligger ca 150 m från väg med större komplementbyggnader mellan väg och hus. Riktvärde överskrids enbart på vån 2 (och med bara 1 dBA), och inte inomhus eller på uteplats. Därmed föreslås ingen åtgärd.

Dintestorp 4:4	Byggnaden ligger ca 150 m från väg. Riktvärde vid fasad och på uteplats överskrider med upp till 3 dBA. Avstånd till väg är stort och skulle kräva en mycket lång vägnära åtgärd (300 m vall, 2 m hög med NNK-0,8). Riktvärde inomhus och på uteplats överskrider inte, och därför föreslås inga åtgärder.
Dintestorp 1:3	Byggnad ligger ca 80 m från väg. En befintlig infart till huset begränsar placering av vägnära bullerskydd och gör att utvärderade vägnära åtgärder (120 m lång, 3 m hög vall) ger begränsad effekt (ca 3 dBA) och blir inte samhällsekonomiskt lönsamma att genomföra (NNK -0,5). Åtgärdsförslag är istället fastighetsnära åtgärd i form av fasadåtgärd.
Klockesten 1:2	Byggnad ligger drygt 100 m från väg. En befintlig infart framför huset begränsar placering av vägnära bullerskydd. Detta gör att utvärderade vägnära åtgärder (uppdelad vall på båda sidor av infart, totalt nära 200 m lång och 3 m hög) ger begränsad effekt (ca 2–3 dBA) och blir inte samhällsekonomiskt lönsamma att genomföra (NNK -0,7). Åtgärdsförslag är istället fastighetsnära åtgärd i form av fasadåtgärd.
Boarp 1:7 Boarp 1:2	Byggnaderna ligger ca 40 respektive 60 meter från väg. Utfart mot väg 26/47 vid 1:7 stängs. Bullerskyddsskärm med olika höjder har prövats, och kan ge relativt god effekt (6–7 dBA med 250 m lång 3 m hög vall), men till en negativ samhällsekonomisk lönsamhet (NNK -0,2). Därför föreslås istället fastighetsnära åtgärd i form av fasadåtgärd för Boarp 1:2 och fasad- och uteplatsåtgärd för Boarp 1:7.
Boarp 1:4 Boarp 1:5	Byggnaderna ligger nära varandra, drygt 120 m från väg. Ny korsning för anslutningsväg till väg 26 anläggs framför husen, vilket begränsar möjligheten att placera vägnära bullerskydd. Utvärderade förslag har behövt vara långa (på grund av avståndet mellan hus och väg) och med öppning för korsning och ger därmed begränsad dämpning (200 m lång, 3 m hög vall ger upp till 4 dBA dämpning, NNK -0,2). Istället föreslås fastighetsnära åtgärd i form av fasad- och uteplatsåtgärd för båda byggnaderna.
Härstorp 1:3	Byggnad ligger drygt 100 m från väg, vilket gör att utvärderade vägnära åtgärder (vall 150 m lång, 3 m hög) ger begränsad effekt (ca 3 dBA) och blir inte samhällsekonomiskt lönsamma att genomföra (NNK -0,65). Åtgärdsförslag är istället fastighetsnära åtgärd i form av fasad- och uteplatsåtgärd.
Härstorp 1:4	Byggnad ligger drygt 100 m från väg, vilket gör att utvärderade vägnära åtgärder (200 m lång, 2 m hög vall) ger begränsad effekt (ca 3–4 dBA) och blir inte samhällsekonomiskt lönsam att genomföra (NNK -0,5). Åtgärdsförslag är istället fastighetsnära åtgärd i form av fasadåtgärd på övre våningsplan.
Härstorp 1:5 Härstorp 2:4	Byggnaderna ligger ca 120 respektive 80 m från väg och ca 10 m högre än vägen. Både avstånd och höjdskillnader gör att utvärderade vägnära åtgärder (vall 250 m lång och 2 m hög) ger begränsad effekt (1–2 dBA) och blir inte samhällsekonomiskt lönsamma att genomföra (NNK -0,35). Istället föreslås fastighetsnära åtgärd i form av fasadåtgärd för båda fastigheterna samt uteplatsåtgärd för Härstorp 1:5.
Härstorp 2:2	Byggnad ligger nära väg och har tidigare fått åtgärder inom Trafikverkets åtgärdsprogram för befintlig miljö. Uppförd skärm har brister i form av en stor öppning för infart som gör att effekten minskar. Flertalet olika alternativ för att justera skärmen har prövats, både genom att flytta skärmen närmare väg (kan ge ca 3 dBA längre ljudnivå i markplan, med negativ samhällsekonomisk lönsamhet, NNK -0,2) eller genom att höja den befintliga skärmen (osäkerhet i teknisk genomförbarhet). Åtgärdsförslag är istället fastighetsnära åtgärd i form av fasadåtgärd. På övre våning riskerar riktvärden (ej högsta acceptabla nivå) överskridas även med fönster och ventiler med hög ljudisolering.
Tunarp 3:121* Tunarp 3:114* Tunarp 3:112 Tunarp 3:111 Tunarp 3:93*	Byggnaderna ligger på rad, vinkelrätt från väg. Närmaste byggnad (3:121) ligger ca 40 m från väg och ca 5 m lägre än vägen. Infart till fastigheterna begränsar placering av vägnära bullerskydd, och ingen utvärderad lösning har hittats för att klara riktvärdet 55 dBA vid samtliga byggnader. Istället föreslås en kortare bullerskärm, ca 130 m lång och 2 m hög. Denna skärm ger upp till 9 dBA lägre ljudnivå och har beräknats vara samhällsekonomiskt lönsam (NNK 0,35). Utöver skärm föreslås åtgärd av uteplats vid de tre fastigheter markerade med * i kolumnen till vänster.
Härstorp 2:5	Byggnaden ligger drygt 150 m från väg och får med liten marginal överskridande av riktvärden utomhus. Med 150 m lång vall, 2 m hög kan riktvärde utomhus klaras, men skulle ta en stor areal jordbruksmark i anspråk och till en negativ

	<p>samhällsekonomisk lönsamhet (NNK -0,7). Riktvärde inomhus och på uteplats överskrids inte, och därför föreslås inga åtgärder.</p>
Tunarp 3:95	<p>Byggnaden ligger ca 120 m från väg. vilket gör att en vägnära åtgärd behöver vara mycket lång och skulle ta en stor areal jordbruksmark i anspråk. Dessutom gör en kvarstående anslutning mot väg 26 att vägnära åtgärd begränsas i utbredning. 3 m hög vall, 200 m lång kan ge ca 4 dBA lägre ljudnivå, men till negativ samhällsekonomisk lönsamhet (NNK -0,6). Istället föreslås fastighetsnära åtgärd i form av fasadåtgärd.</p>
Tunarp 3:53	<p>Byggnaden ligger ca 20 m från väg uppe på en kulle ca 5 m ovan väg. Höjdskillnaden gör att utvärderade bullerskärmar (55 m lång) har gett begränsad effekt (max 5 dBA med 5 m hög skärm, 3 dBA med 2 m hög skärm) och negativ samhällsekonomisk lönsamhet (NNK -0,2 med 2 m skärm). Istället föreslås fastighetsnära åtgärder i form av fasad- och uteplatsåtgärd.</p>
Tunarp 3:51 Tunarp 3:52* Tunarp 3:59* Tunarp 3:60* Tunarp 3:63* Tunarp 3:70 Tunarp 3:71* Tunarp 3:104* Tunarp 3:105* Tunarp 3:106* Tunarp 3:107 (1)* Tunarp 3:107 (2)* Tunarp 3:108 Tunarp 3:127*	<p>Området väster om bron över Tidan. Bebyggelsen ligger drygt 150 m från väg och på höjd ovan väg. Flertalet utformningar och höjder av vägnära bullerskydd har prövats. Effekten har visats god på korta avstånd från väg, men på de avstånd där bebyggelse finns gör höjdförhållanden och avståndet att effekten är mycket begränsad. Vid bebyggelse i första raden ger 3 m höga bullerskydd (2 m på sträckan över bron) som mest 1-2 dBA lägre ljudnivåer vid byggnader och med NNK -0,25. Därför föreslås inte vägnära åtgärd för detta område. Se även kapitel 5.1 för fördjupad beskrivning.</p> <p>Vid elva byggnader, markerade med * i kolumnen till vänster, föreslås istället fastighetsnära åtgärd, vid fem byggnader som fasadåtgärd och vid nio byggnader som uteplatsåtgärd.</p>
Björshage 1:13 Björshage 1:15 Björshage 1:16 Björshage 1:19 Björshage 1:2 Björshage 1:20 (1)* Björshage 1:20 (2)* Björshage 1:21 Hjortåsen 2:12 Hjortåsen 2:20 Hulan 1:1 (1) Hulan 1:1 (2) Hulan 1:2 Hulan 1:3 Hulan 1:4 Hulan 1:5 Hulan 1:7	<p>Området öster om bron över Tidan. Några byggnader ligger mycket nära vägen medan större delen av bebyggelsen ligger drygt 100 m från väg. Flertalet utformningar och höjder av vägnära bullerskydd har prövats. Bullerskydd kan ge mycket god effekt för de byggnader som ligger nära vägen (>5 dBA) och sedan avtagande effekt lägre bort. Slutgiltigt förslag är en bullerskärm på bron (2 m hög) som fortsätter söderut efter bron och övergår till bullervall (3 m hög). Total längd ca 260 meter, där 150 meter består av vall och 110 meter av bullerskärm. Åtgärden beräknas bli samhällsekonomiskt lönsam (NNK >2,0). Se även kapitel 5.1 för fördjupad beskrivning.</p> <p>Vid två byggnader, markerade med * i kolumnen till vänster, föreslås också fastighetsnära åtgärd i form av uteplatsåtgärd.</p>
Tinghalla 1:12	<p>Byggnad ligger vid den södra änden av den nya förbifarten och den nya vägen hamnar ca 60 meter från byggnaden (idag ca 160 m från befintlig väg). Den nya vägen går dock i skärning förbi byggnaden. Bullervall, ca 120 m lång och 2 m hög ger ca 3 dBA lägre ljudnivå, men till negativ samhällsekonomisk lönsamhet (NNK -0,4). Ljudnivå överskrids inte inomhus, men med liten marginal på uteplatsen. Åtgärdsförslag är fastighetsnära åtgärd i form av uteplatsåtgärd.</p>
Tinghalla 1:16	<p>Byggnad ligger drygt 100 m från väg och ca 10 meter högre än vägen. Befintlig utfart mot vägen stängs, men en ny enskild väg planeras utmed huvudvägen. Avstånd, höjdskillnad och den enskilda vägen gör att en vägnära åtgärd ger liten effekt (4 dB med 200 m lång, 5 m hög skärm, NNK-0,9). Istället föreslås fastighetsnära åtgärd i form av fasadåtgärd på båda våningsplan.</p>
Tinghalla 1:13* Tinghalla 1:8* Tinghalla 1:10* Tinghalla 1:14	<p>Fyra byggnader som ligger mellan 50–120 meter från väg. Byggnaderna ligger några meter högre än väg. Befintlig anslutning mot vägen stängs. Vägnära bullerskydd i form av en bullerskyddsvall har prövats, men har inte bedömts rimligt att uppföra på grund av låg effekt (2–4 dBA) och en negativ samhällsekonomisk lönsamhet (NNK -0,1). Markanspråk för bullervallen skulle dessutom kraftigt minska den yta mellan väg och husen som idag används som betesmark. Istället föreslås fastighetsnära åtgärd för tre av byggnaderna, markerade med * i</p>

	kolumnen till vänster, i form av fasad- och uteplatsåtgärd för två och endast uteplatsåtgärd för en.
Margretholm 1:5	Byggnad ligger ca 60 meter från väg och något högre än vägen. höjdskillnad och den enskilda vägen gör att en vägnära åtgärd ger liten effekt (4 dBA lägre ljudnivå ed en 120 m lång och 3 m hög vall) och med negativ samhällsekonomisk kostnad (NNK -0,4). En bullervall kräver också ett stort anspråk av jordbruksmark. Istället föreslås fastighetsnära åtgärd i form av fasadåtgärd.
Hovmejderna 1:1 (1) Hovmejderna 1:1 (2)	Två byggnader drygt 100 m från väg och som ligger 10–15 meter högre än vägen. Befintlig anslutning mot väg blir kvar framför husen. Höjdskillnaden och anslutningen gör att effekten av ett vägnära bullerskydd beräknas bli ett fåtal decibel och blir inte samhällsekonomiskt lönsam. Istället föreslås fastighetsnära åtgärd, i form av fasad och uteplats, för det hus närmast vägen.
Spåneryd 1:25	Byggnad ligger ca 30 m från väg och 5 meter högre än vägen. Ljudnivåer är höga, men på grund av byggnadens höga läge har ingen prövad bullerskärm gett mer än 6 dBA dämpning (med 5 m hög skärm. 3 m hög skärm ger ca 4 dBA), och då till en kraftigt negativ samhällsekonomisk kostnad eftersom en skärm måste vara mycket hög för att alls ge effekt vid byggnaden. Istället föreslås fastighetsnära åtgärd, i form av fasad- och uteplatsåtgärd.
Spåneryd 1:31	Byggnad ligger ca 70 m från väg. Den befintliga anslutningen till väg 26/47 framför byggnaden stängs, men utformningen av den cykelbana som placeras väster om vägen förhindrar att placera vägnära bullerskydd förbi byggnaden. Istället föreslås fastighetsnära åtgärd genom fasad- och uteplatsåtgärd. En mindre effekt (ca 1 dBA lägre ljudnivå) ges av föreslagen bullerskärm vid fastigheterna söder om denna.
Spåneryd 1:24* Spåneryd 1:29* Spåneryd 1:32 Spåneryd 1:22	Fyra byggnader som ligger mellan 40–120 m från väg och är placerade lägre än vägen. Bullerskyddsskärm längs väg ger upp till 6 dBA dämpning och ger positiv samhällsekonomisk lönsamhet (NNK +0,3). Därför föreslås en ca 150 m lång och 2 m hög bullerskyddsskärm längs väg. Vid två byggnader, markerade med * i kolumnen till vänster, föreslås också fastighetsnära åtgärd, för Spåneryd 1:29 genom fasad- och uteplatsåtgärd och för Spåneryd 1:24 som enbart uteplatsåtgärd.
Spåneryd 1:26	Byggnad ligger mer än 150 m från väg. Riktvärden överskrids med liten marginal utomhus vid fasad, men inte inomhus eller på uteplats. Vägnära bullerskydd behöver vara mycket långt för att ge någon effekt. Därför föreslås inga ytterligare bullerskyddsåtgärder. En mindre effekt (ca 1 dBA lägre ljudnivå) ges av föreslagen bullerskärm vid fastigheterna norr om denna.
Spåneryd 1:27	Byggnad ligger mer än 150 m från väg. Riktvärden överskrids med liten marginal utomhus vid fasad, men inte inomhus eller på uteplats. Vägnära bullerskydd behöver vara mycket långt för att ge någon effekt. Därför föreslås inga ytterligare bullerskyddsåtgärder.
Spåneryd 1:4 (1) Spåneryd 1:4 (2)	Två byggnader som ligger över 200 m från väg, men också ca 35 m högre än vägen. Riktvärden överskrids med liten marginal utomhus vid fasad, men inte inomhus eller på uteplats. Vägnära bullerskydd kan i princip inte ge någon effekt på grund av avstånd och höjdskillnader. Därför föreslås inga ytterligare bullerskyddsåtgärder.
Lilla Gälleryd 1:14	Byggnad ligger ca 150 m från väg. Riktvärde överskrids med liten marginal utomhus (upp till 2 dBA), men inte inomhus eller på uteplats. Vägnära bullerskydd behöver vara mycket långt för att ge någon effekt. Därför föreslås ingen bullerskyddsåtgärd.
Lilla Gälleryd 1:17	Byggnad ligger ca 150 m från väg. Riktvärde överskrids med liten marginal utomhus och på uteplats, men inte inomhus. Vägnära bullerskydd behöver vara mycket långt för att ge någon effekt. Åtgärdsförslag är fastighetsnära åtgärd i form av uteplatsåtgärd.
Lilla Gälleryd 1:18	Byggnad ligger ca 150 m från väg. Riktvärde överskrids med liten marginal utomhus (1 dBA), men inte inomhus eller på uteplats. Vägnära bullerskydd behöver vara mycket långt för att ge någon effekt. Därför föreslås ingen bullerskyddsåtgärd.
Lilla Gälleryd 1:20	Byggnad ligger ca 40 m från vägen som passerar förbi i skärning. Bullerskyddsvall på krönet av skärningen har prövats i olika utformningar, men skulle ta en stor del av tomtmarken i anspråk till en relativt begränsad effekt (3–4 dBA lägre ljudnivå med 2 m vall, vilket är den högsta som får plats bredvid fastighetens infart). Istället föreslås fastighetsnära åtgärd i form av fasad- och uteplatsåtgärd.

Stora Gålleryd 1:7	Byggnad ligger över 200 m från väg, men också över 10 m högre än vägen. Riktvärden överskrids med liten marginal utomhus vid fasad (upp till 2 dBA), men inte inomhus eller på uteplats. Vägnära bullerskydd behöver vara mycket långt för att ge någon effekt. Därför föreslås inga ytterligare bullerskyddsåtgärder.
Gunnarsbo 1:3	Byggnad ligger ca 90 m från väg. Bullerskyddsvall (180 m lång, 2 m hög) har prövats och bedöms kunna ge ca 4 dBA lägre ljudnivå, men med en negativ samhällsekonomisk lönsamhet (NNK -0,2). Istället föreslås fastighetsnära åtgärd i form av fasad- och uteplatsåtgärd.
Bredared 1:10	Byggnad ligger ca 70 m från väg. Mellan väg och byggnad finns en ravin med område för fornminne (L2021:3182). Bullerskyddsvall längs väg har prövats, men placering begränsas av terrängen, vilket också gör att effekten blir begränsad till 3–4 dBA. Istället föreslås fastighetsnära åtgärd i form av fasad- och uteplatsåtgärd.
Bredared 1:12	Byggnad ligger ca 90 m från väg. Mellan väg och byggnad finns en ravin med område för fornminne (L2021:3182). Bullerskyddsvall längs väg har prövats, men möjligheten begränsas av terrängen, vilket gör att effekten blir begränsad till ca 2–3 dBA. Då riktvärden inomhus och på uteplats inte överskrids föreslås inga bullerskyddsåtgärder.
Bredared 1:5	Byggnad ligger ca 150 m från väg. Vägen passerar förbi byggnaden på hög bank och en bullervall blir därmed inte möjlig. På grund av det stora avståndet och att ljudnivåer därför är relativt låga, kan inte en bullerskyddsskärm längs väg motiveras (kraftigt negativt NNK). Istället föreslås fastighetsnära åtgärd i form av fasad- och uteplatsåtgärd.
Gyljeryd 1:18	Byggnad ligger ca 70 m från väg, vid södra gränsen av planområdet. Riktvärde utomhus överskrids endast på övre våningsplan. Fastighetsnära åtgärd genom fasadåtgärd på övre våning föreslås.

Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2–4
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se

Bilaga 1

Rapport Bullerutredning

Bullerberörda fastigheter

Väg 26/47 - Mullsjö-Slättäng

Datum: 2022-04-01

Version: 1.0

Fastighet	Ljudisolering i fasad*		Nuläge 2020						Nollalternativ 2040						Utbyggnadsalternativ 2040 - före åtgärd						Åtgärdsförslag			Ljudisolering i fasad med fönsteråtgärd**		Utbyggnadsalternativ 2040 - efter åtgärd						Avsteg från riktvärde		
	Våning	Dntw+C	Utomhus vid fasad		Inomhus		Uteplats		Utomhus vid fasad		Inomhus		Uteplats		Utomhus vid fasad		Inomhus		Uteplats		Vägnära åtgärd	Fasad-åtgärd	Uteplats-åtgärd	Dntw+C	Utomhus vid fasad		Inomhus		Uteplats		Utomhus	Uteplats	Inomhus	
			LEQ	LMAX	LEQ	LMAX	LEQ	LMAX	LEQ	LMAX	LEQ	LMAX	LEQ	LMAX	LEQ	LMAX	LEQ	LMAX	LEQ	LMAX					LEQ	LMAX	LEQ	LMAX	LEQ	LMAX				LEQ
TUNARP 3:70	1	30	53	57	23	27	50	53	54	58	24	28	51	54	57	58	27	28	54	55				30	57	58	27	28	54	55	Leq55 dBA			
TUNARP 3:71	1	28	53	59	25	31	53	58	54	59	26	31	54	58	57	59	28	31	56	58			X	28	57	59	28	31	49	51	Leq55 dBA			
TUNARP 3:93	1	28	56	62	28	34	55	62	57	62	29	34	56	62	58	62	31	34	58	61	X		X	28	56	60	29	33	48	50	Leq55 dBA			
TUNARP 3:95	1	25	59	63	34	38	50	59	60	64	35	39	52	60	61	64	36	39	52	59		X		36	62	66	26	29	52	59	Leq55 dBA			
	2	25	60	63	35	38	-	-	61	64	36	39	-	-	63	64	38	39	-	-		X		36	63	66	27	30	-	-	Leq55 dBA			

* Baserad på utvändigt inventering av byggnader

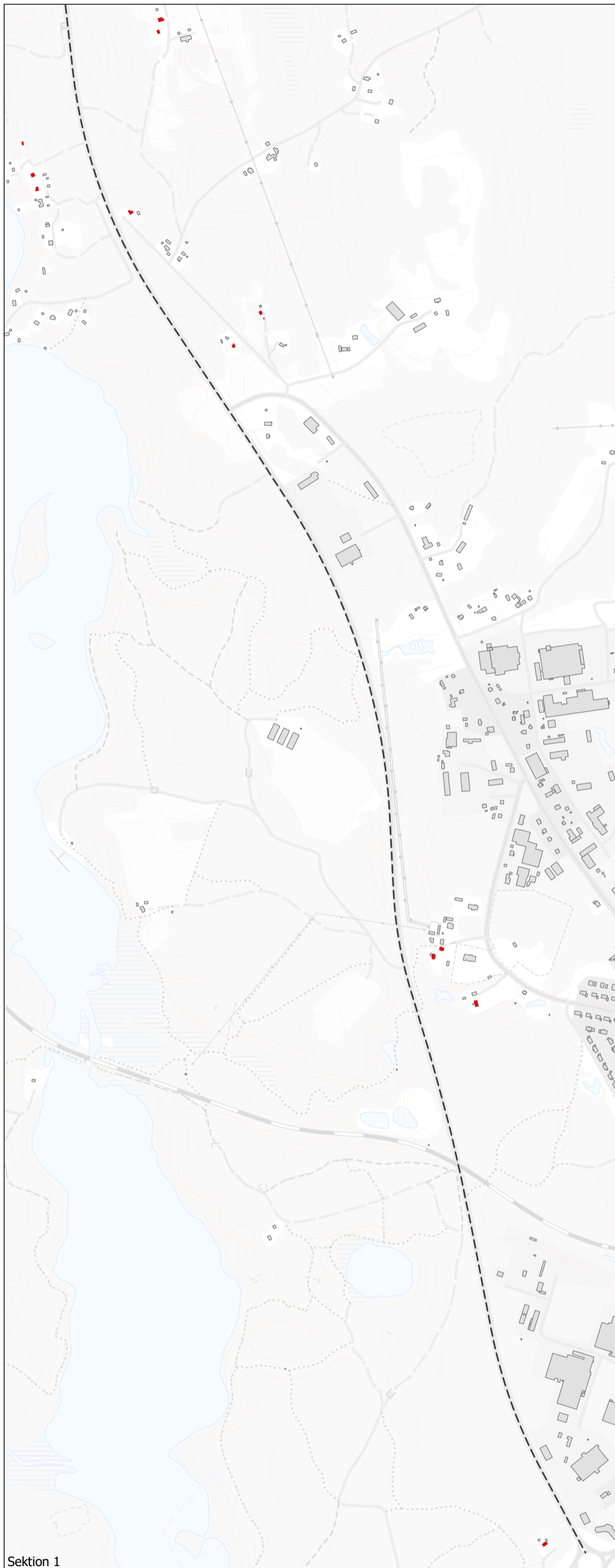
** Ljudisolering i fasad för byggnader där fasadåtgärd föreslås anges med ljudfönster R'w+C=43 dB. I senare skede kommer dimensionering av ljudkrav för fönster och ventiler genomföras för varje enskild byggnad.

Kommentarer

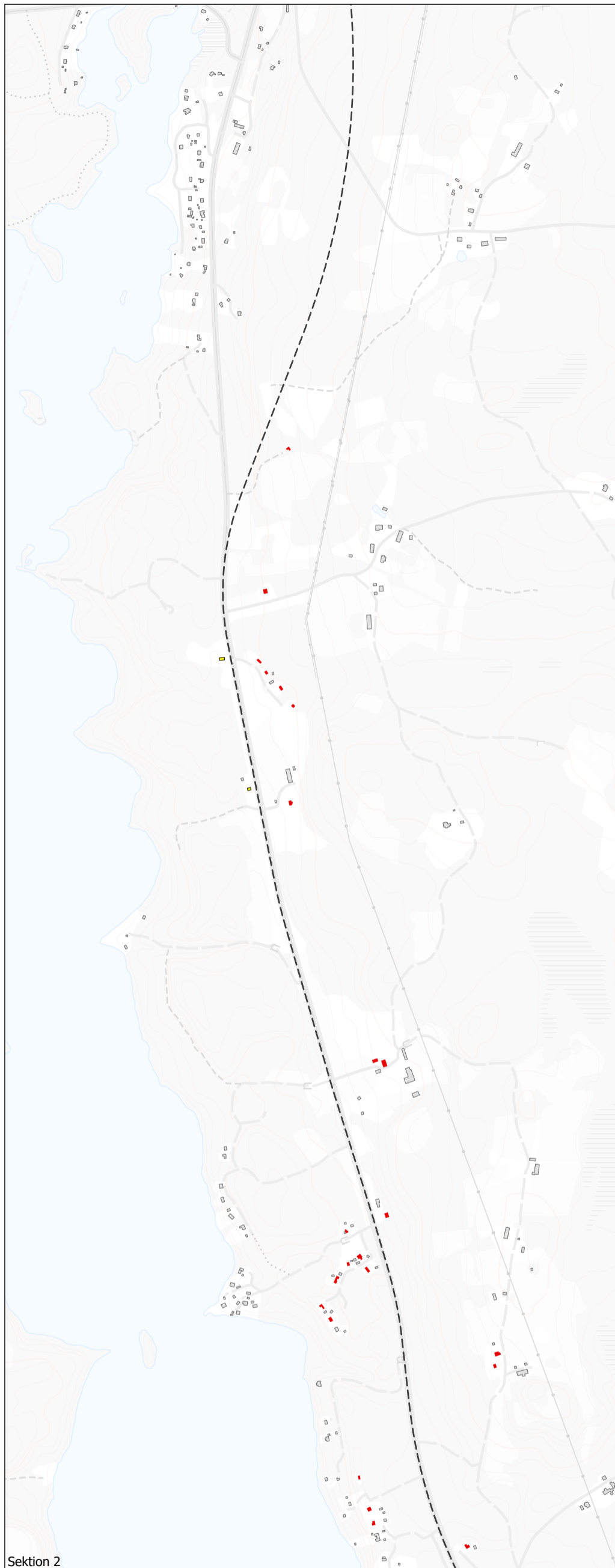
- Riktvärde för uteplats 70 dBA får överskridas med upp till 10 dBA högst 5 ggr per timme under dag- och kvällstid. Maximal ljudnivå som redovisas är beräknas som femte högsta ljudnivå under dimensionerande tidsperiod.

- I de fall lokal skärm föreslås för uteplats har ett schablonvärde på skärmning av buller om 8 dB använts.

- vid fetmarkerade värden överskrids gällande riktvärde



Sektion 1



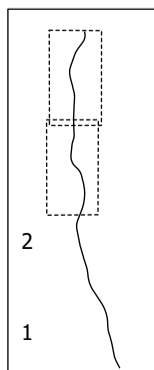
Sektion 2

Bilaga 2:1
 Rapport bullerutredning väg 26/41

2022-04-11

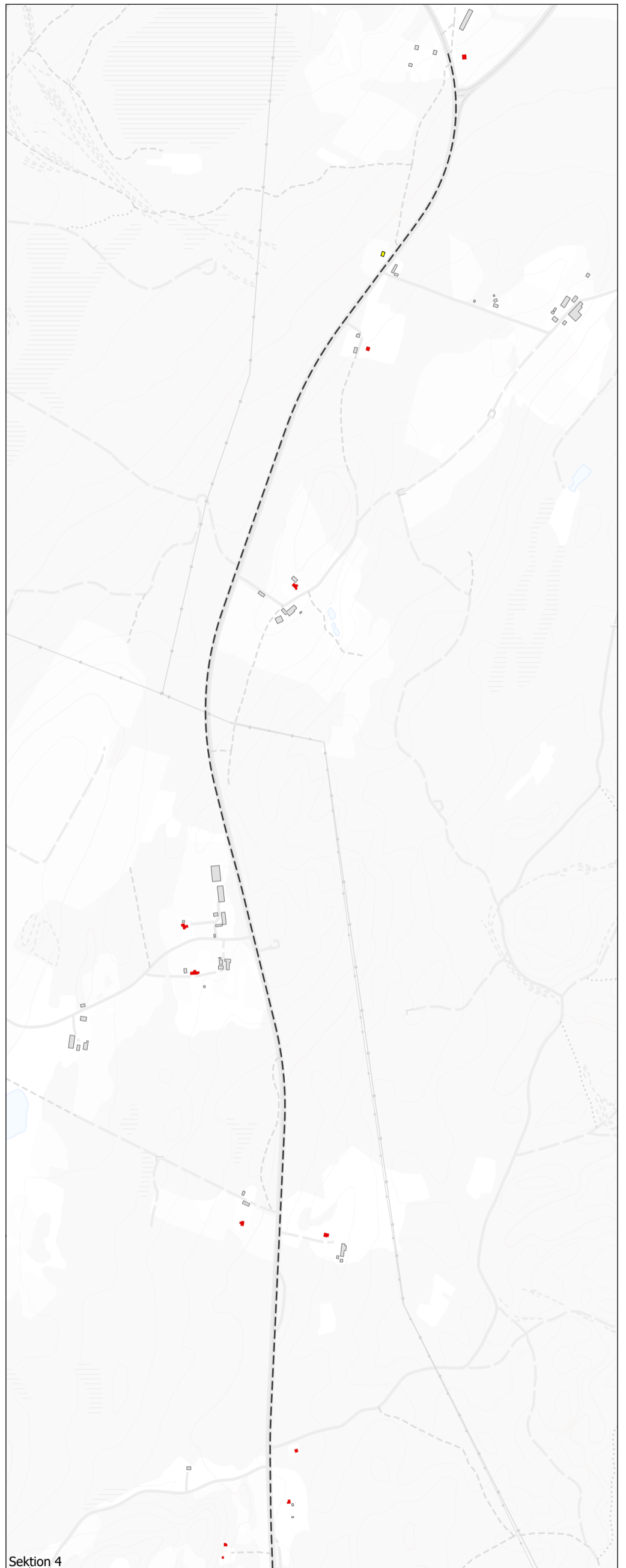
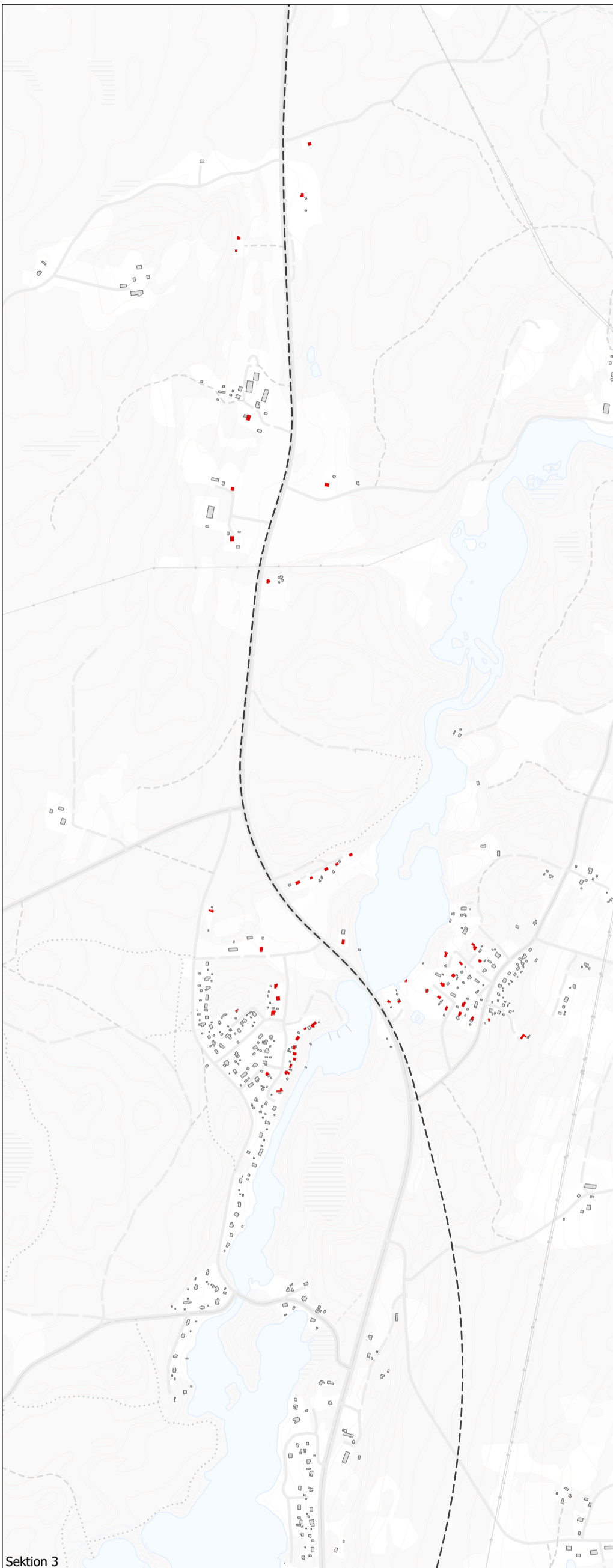
Bullerberörda byggnader

- Symboler
- Övrig byggnad
 - Bullerberörd
 - Inlösen pga intrång
 - Vägutformning utbyggnadsalternativ



Sektionsöversikt





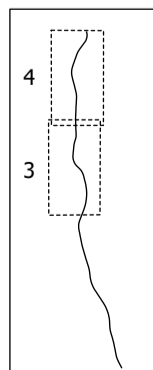
Bilaga 2:2
 Rapport bullerutredning väg 26/41

2022-04-11

Bullerberörda byggnader

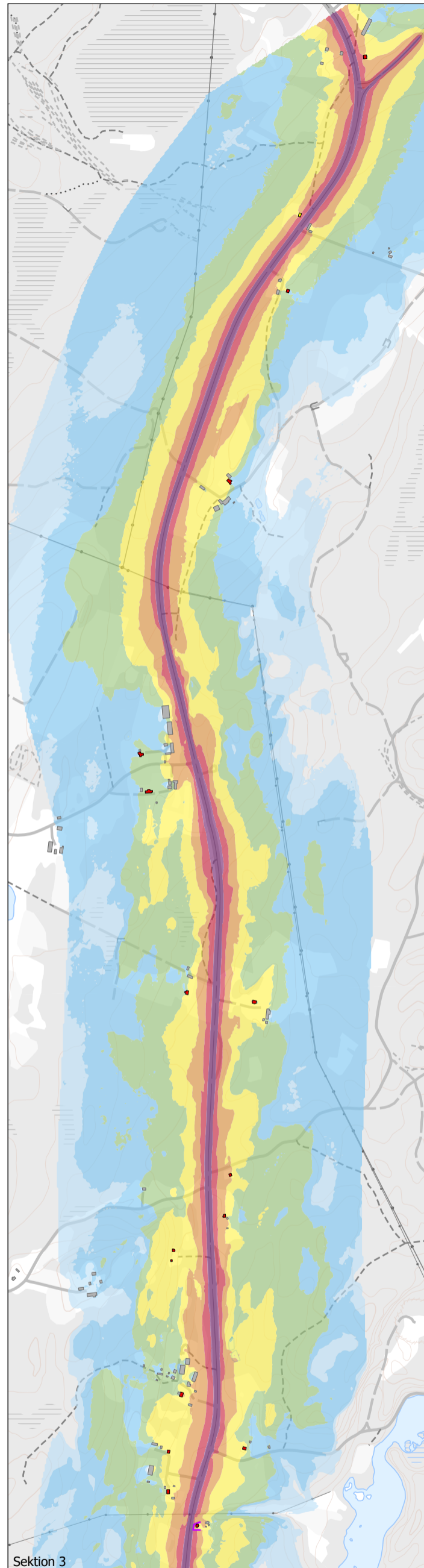
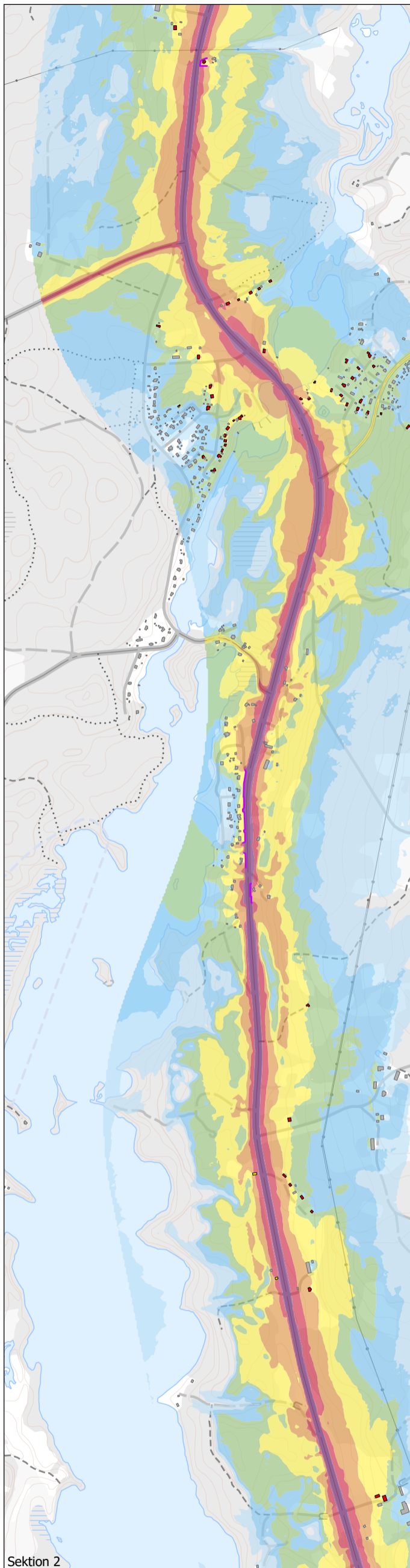
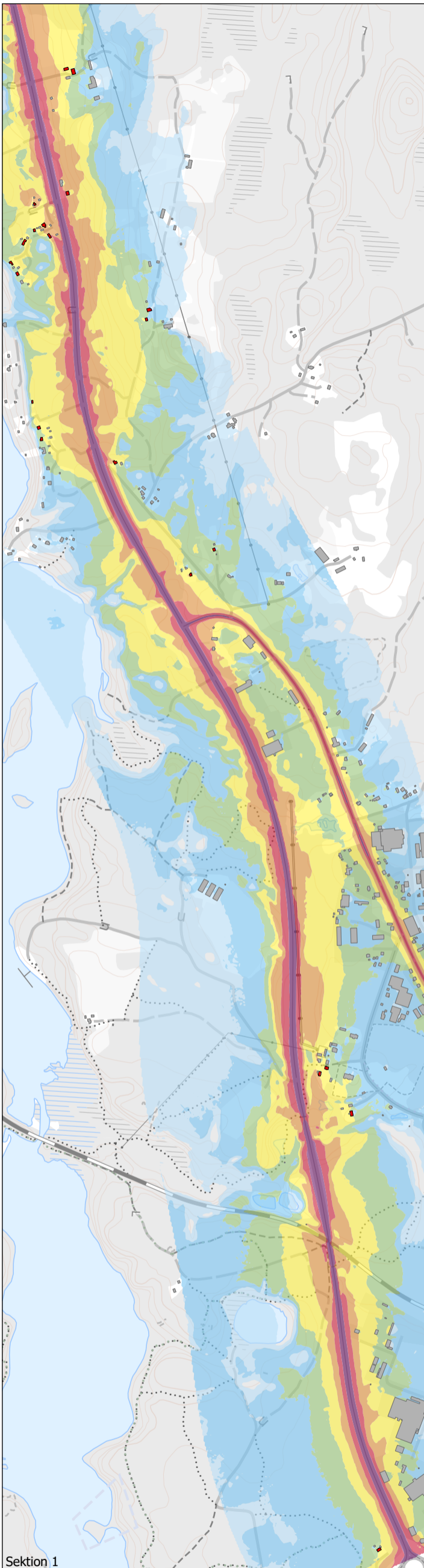
Symboler

- Övrig byggnad
- Bullerberörd
- Inlösen pga intrång
- Vägutformning utbyggnadsalternativ



Sektionsöversikt

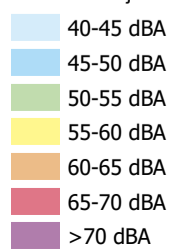




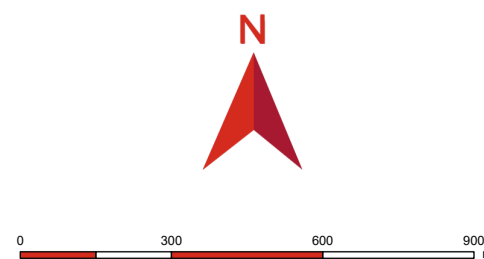
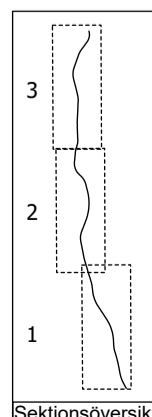
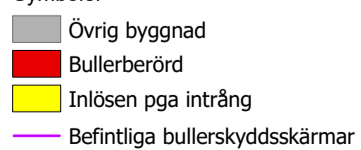
Bilaga 3
 Rapport bullerutredning väg 26/41
 2022-04-11

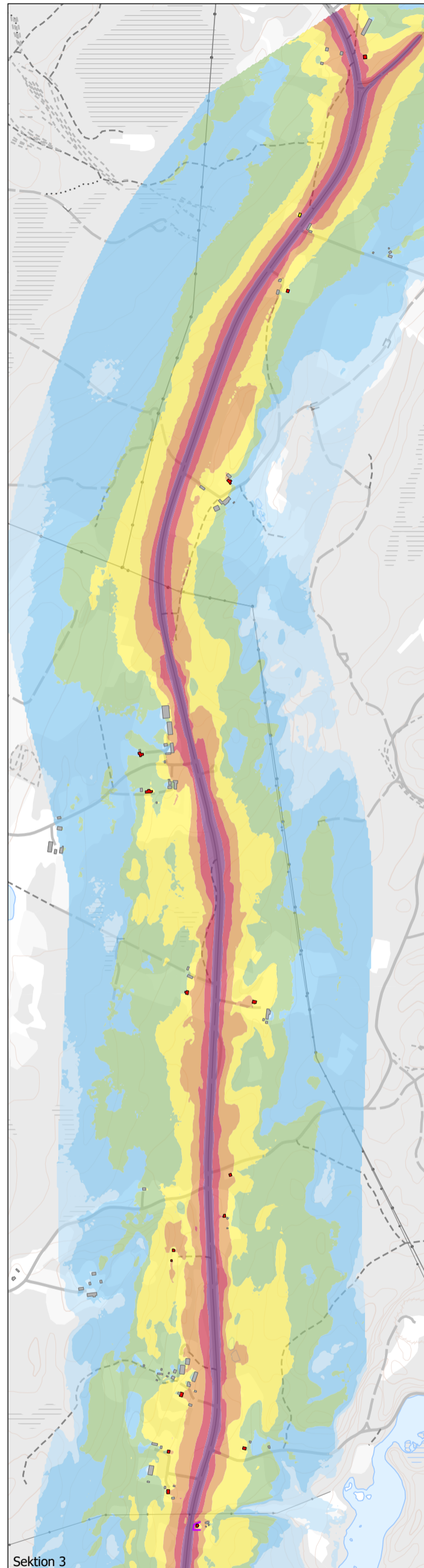
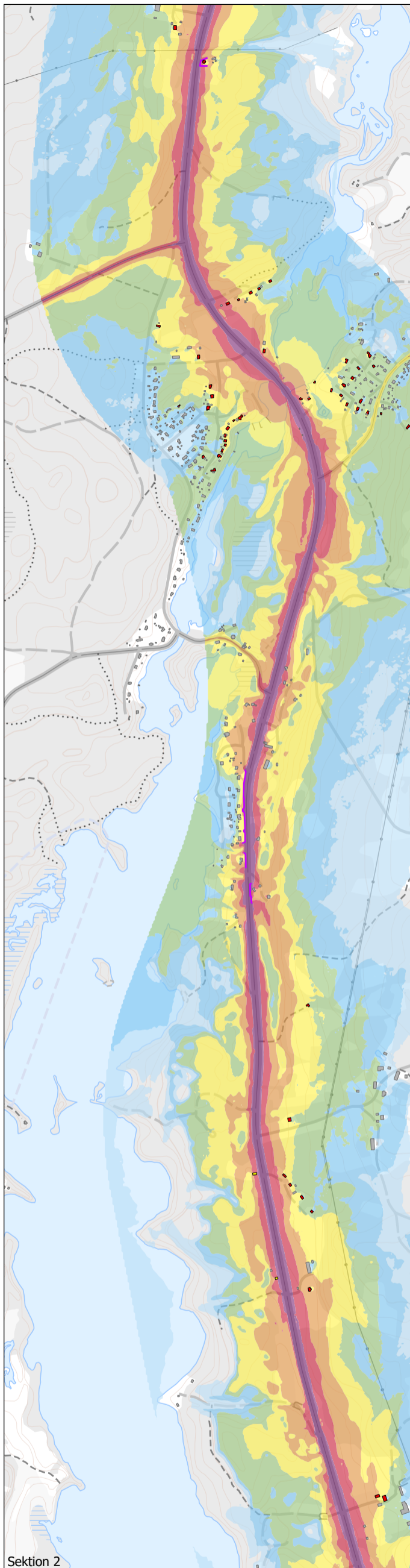
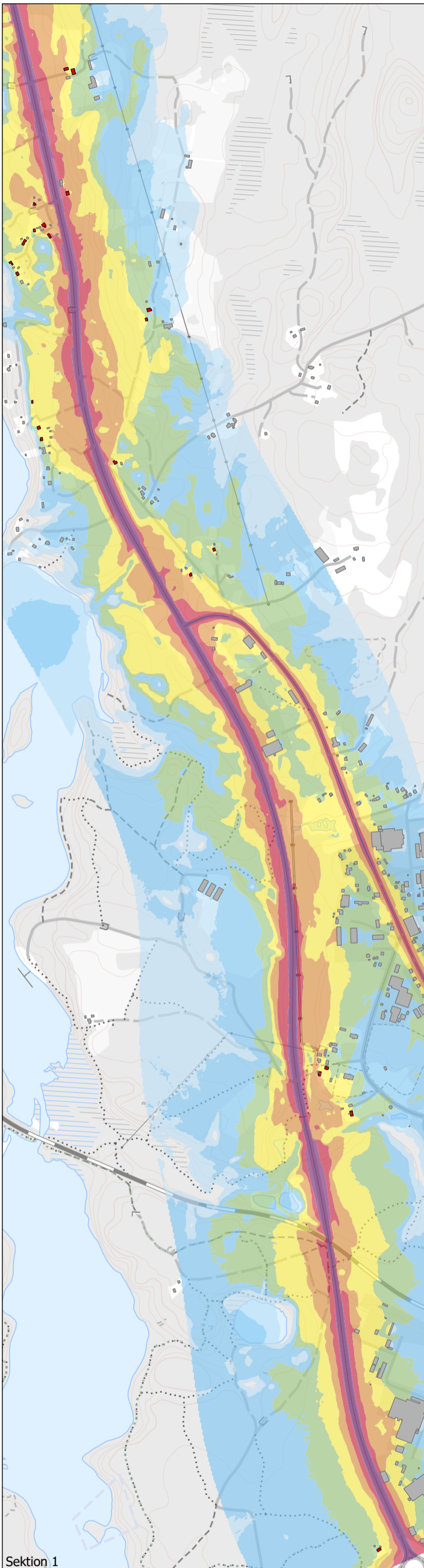
Nuläge 2020

Ekvivalent Ljudnivå, 2m över mark



Symboler

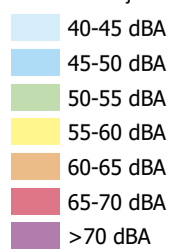




Bilaga 4
 Rapport bullerutredning väg 26/41
 2022-04-11

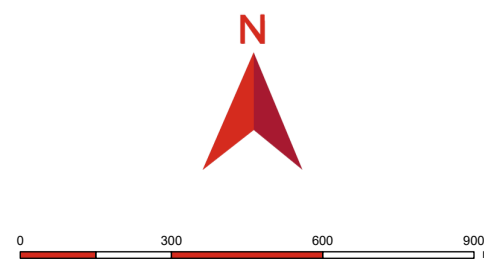
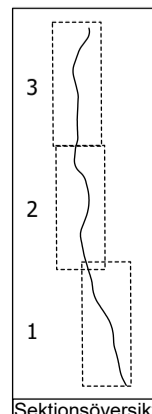
Nollalternativ 2040

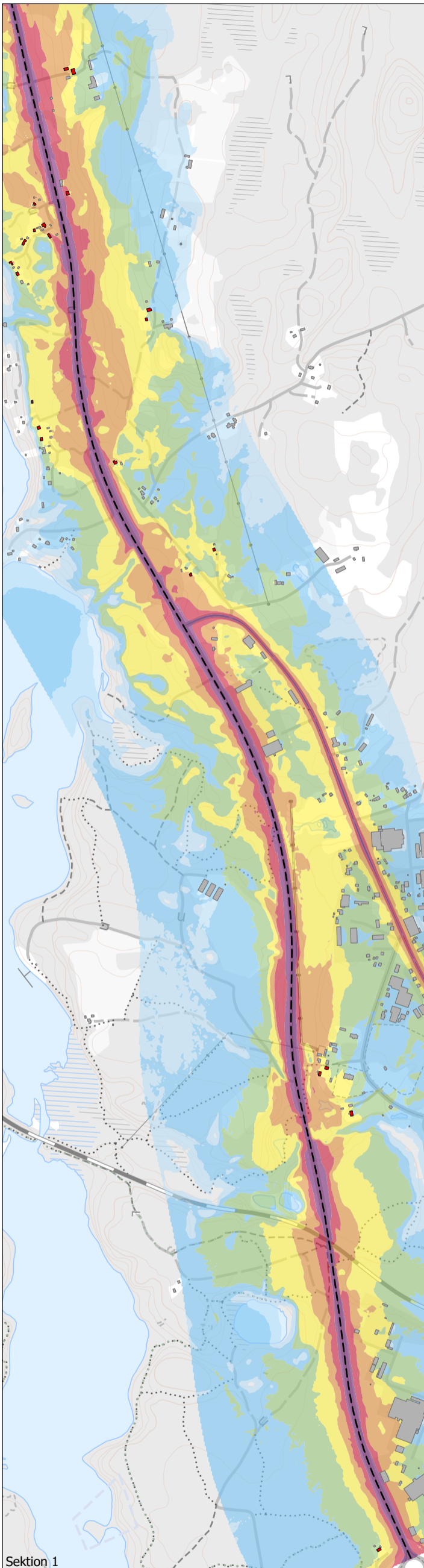
Ekvivalent Ljudnivå, 2m över mark



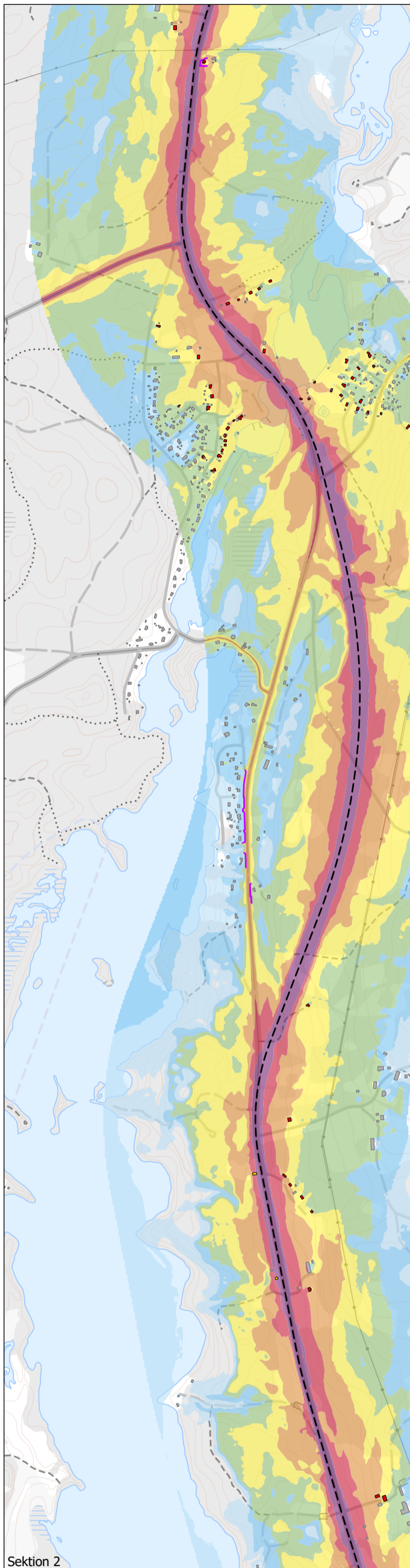
Symboler

- Övrig byggnad
- Bullerberörd
- Inlösen pga intrång
- Befintliga bullerskyddsskärmar

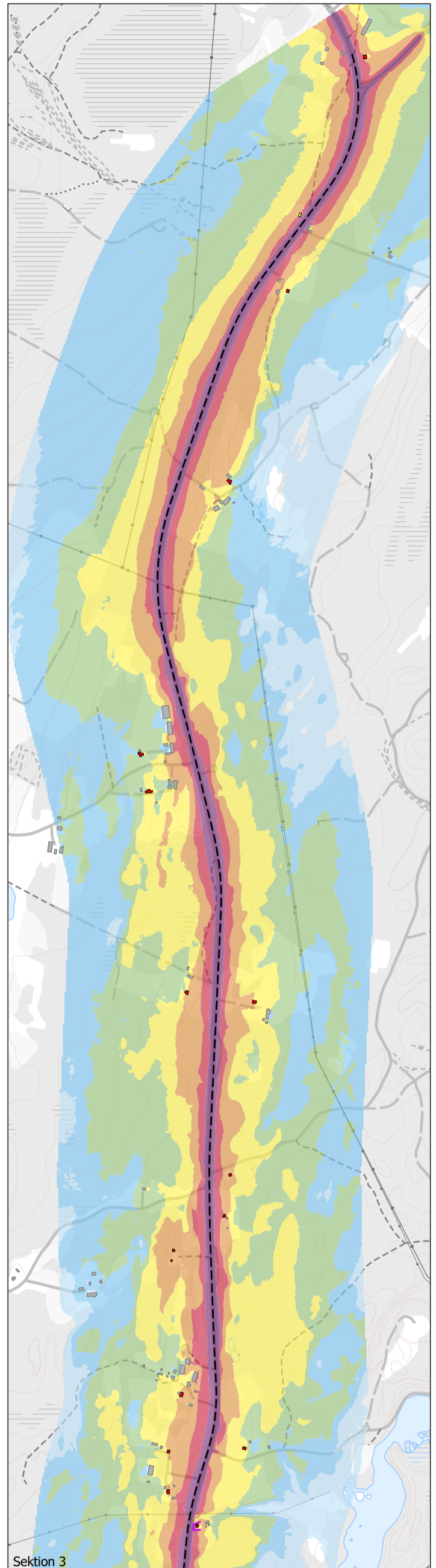




Sektion 1



Sektion 2

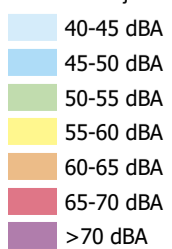


Sektion 3

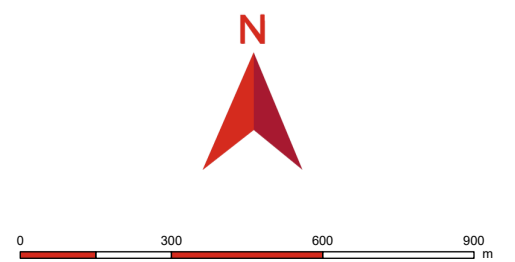
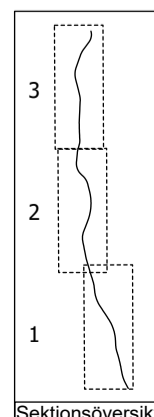
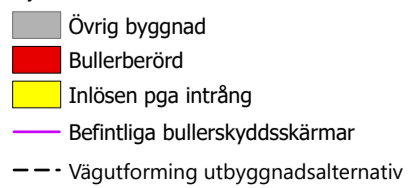
Bilaga 5
 Rapport bullerutredning väg 26/41
 2022-04-11

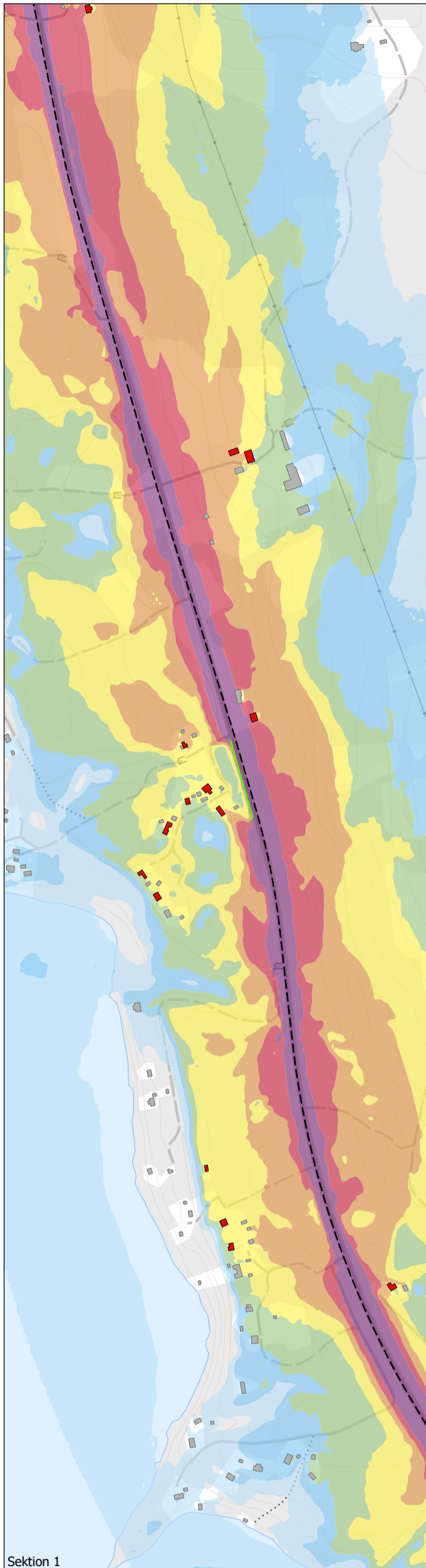
Utbyggnadsalternativ 2040

Ekvivalent Ljudnivå, 2m över mark

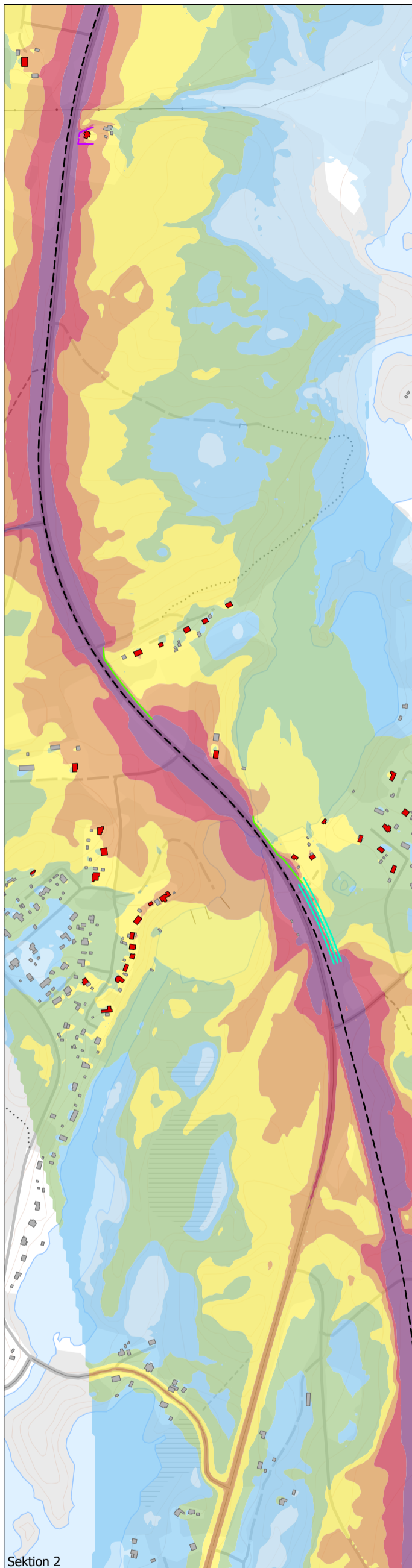


Symboler

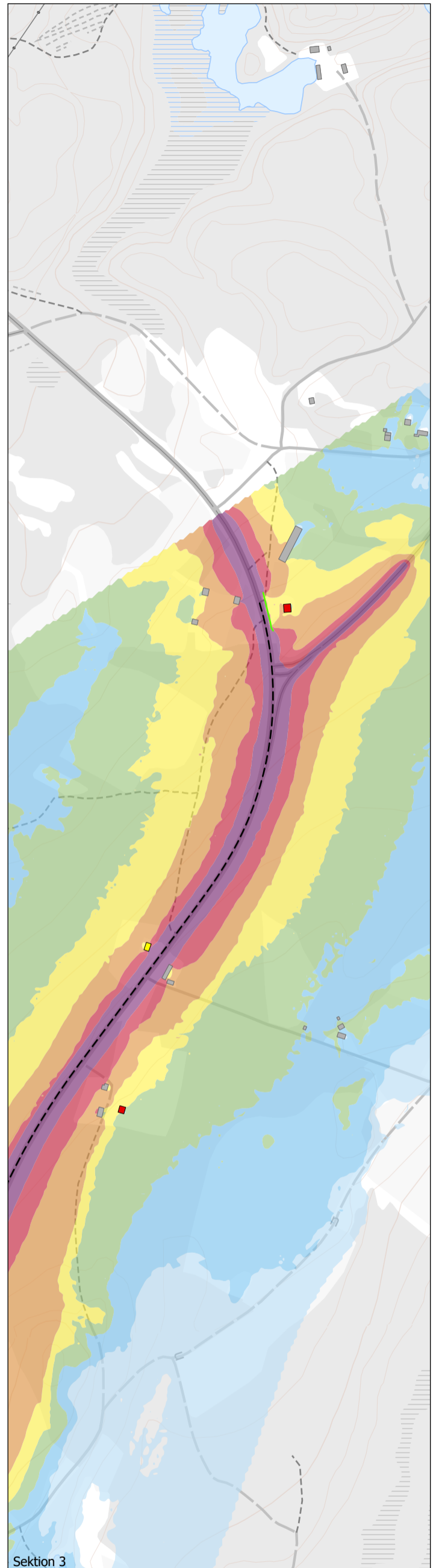




Sektion 1



Sektion 2



Sektion 3

Bilaga 6
 Rapport bullerutredning väg 26/41
 2022-04-11

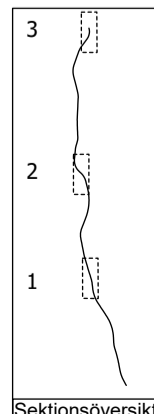
Utbyggnadsalternativ 2040 med åtgärder, detalj

Ekvivalent Ljudnivå, 2m över mark

- 40-45 dBA
- 45-50 dBA
- 50-55 dBA
- 55-60 dBA
- 60-65 dBA
- 65-70 dBA
- >70 dBA

Symboler

- Övrig byggnad
- Bullerberörd
- Inlösen pga intrång
- Befintliga bullerskyddsskärmar
- Föreslagna bullerskyddsskärmar
- Föreslagna bullerskyddsvallar
- Vägutformning utbyggnadsalternativ



Sektionsöversikt



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan