

Rapport Bullerutredning

E4, Sikeå-Yttervik delen Daglösten-Ljusvattnet

Skellefteå kommun, Västerbottens län
Vägplan

Datum: 2023-06-30
Objektnr: 158639



Trafikverket

Postadress: Box 809, 971 25 Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Rapport bullerutredning E4 Sikeå-Yttervik delen Daglösten - Ljusvattnet

Författare: Sara Dahlsten

Dokumentdatum: 2023-06-30

Objektsnummer: 158640

Kontaktperson: Gunilla Björklund, Trafikverket

Konsult: Sweco

Bilder: Trafikverket och Sweco, där inget annat anges

Innehåll

Sammanfattning	5
1. Inledning	6
1.1. Bakgrund och syfte.....	6
1.2. Förklaring av akustiska begrepp	7
1.3. Allmänt om buller	8
2. Bedömningsgrunder	8
2.1. Väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur.....	8
2.2. Principer för övervägande om skyddsåtgärder	9
3. Förutsättningar.....	10
3.1. Avgränsningar	10
3.1.1. Bullerberörda fastigheter/byggnader	10
3.1.2. Avgränsning av bullerberörda områden.....	11
3.2. Utredning av bullerskyddsåtgärder	11
3.3. Trafikering väg	11
3.4. Fasaders ljudisolering	12
3.5. Utförda bullerskyddsåtgärder	13
4. Beräkning av trafikbuller.....	13
4.1. Beräkningsfall	13
4.2. Beräkningsmodell	14
5. Utvärdig inventering.....	15
6. Övervägande om bullerskyddsåtgärder.....	16
6.1. Bullerskyddsåtgärder	16
6.1.1. Källnära åtgärder	16
6.1.2. Fastighetsnära åtgärder	16
6.1.3. Samhällsekonomi och ekonomisk rimlighet	16
6.2. Utredda områden och föreslagna bullerskyddsåtgärder	17
7. Resultat.....	21
8. Redovisning av bullerskyddsåtgärder	22
9. Källförteckning	24

Bilagor:

1. Karta med bullerberörda byggnader
2. Bullertabell
3. Ljudutbredningskartor
 - 3.1 Nuläge 2023
 - 3.2 Nollalternativ 2050
 - 3.3 Planförslag 2050 utan bullerskyddsåtgärder
 - 3.4 Planförslag 2050 med källnära bullerskyddsåtgärder

Ordlista¹

Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h}	A-vägd ljudtrycksnivå som ett medelvärde under trafikårsmedeldygn, det vill säga trafiken under ett år delat med 365 dagar. Utomhusvärden avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrigerade värden. Detta gäller både riktvärden för uteplatser och riktvärden utomhus vid fasad.
Maximal ljudnivå, L_{max}	Den högsta ljudnivån i samband med en enskild bullerhändelse under en viss tidsperiod. Ljudtrycksnivån är A-vägd och med tidsvägning F, Fast (0,125 sekund). Utomhusvärden avser frifältsvärden eller värden som korrigerats till frifältsförhållanden.
Riktvärde	Konkretisering av vad som Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Riktvärdena utgör Trafikverkets målnivå vid genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer.
Bullerberörd	En fastighet (bostad, kontor, skola, osv) som har ljudnivåer över gällande riktvärden för planförslaget utan föreslagna bullerskyddsåtgärder.
Fastighet	Avgränsad del mark på vilken en eller flera byggnader kan vara placerade. En tomt kan utgöra samma markområde som en fastighet. Det är exempelvis vanligt för bostadshus i tätbebyggt område. En tomt kan även utgöra endast en del av en fastighet. Det är exempelvis vanligt för jord- eller skogsbruksfastigheter eller andra stora fastigheter.
Byggnad	En konstruktion med väggar och tak som nyttjas för boende eller verksamhet. Flera byggnader kan vara placerade på samma fastighet.
Bostad	Permanentbostad, fritidsbostad, äldreboende och övrigt långtidsboende för vård.
Uteplats	Iordningsställt område/yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. Mark- och planteringsåtgärder (trall, betongplattor, skärmskydd etc.) finns normalt, men inte nödvändigtvis, på uteplatsen. Helt inglasad altan, balkong eller liknande definieras som uterum. Om inglasningen uppgår till högst 75 procent definieras den som uteplats.
Källnära åtgärd	Bullerskyddsåtgärd i form av vall eller skärm som placeras i anslutning till källan (vägen/spåret)
Fastighetsnära åtgärd	Bullerskyddsåtgärd som utförs på den enskilda fastigheten i form av åtgärd för fasad (fönster/ventil/vägg) och/eller åtgärd för uteplats

¹ Urval av definitioner från TDOK 2014:1021

Sammanfattning

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

Vägförslaget för väg E4, Daglösten - Ljusvattnet innebär en relativt liten förändring av dagens bullersituation. Ombyggnaden syftar främst till att öka trafiksäkerheten. Flera anslutningar mot E4 stängs och ersätts med mer trafiksäkra korsningar eller knyts ihop med parallellvägar. Det ska bli säkrare för omkörningar och möten samt bättre möjlighet att korsa E4 då säkerhetsstandarden ökar. Mindre justeringar i plan och profil ger ingen större inverkan på bullerspridningen. Vid Ljusvattnet görs en kurvavbuktning som medför att vägen flyttas längre västerut vilket ger ett ökat avstånd till bostäder på östra sidan om vägen. Den stora förändringen vad gäller buller ligger i den naturliga trafikökningen som förväntas fram till valt prognosår, 2050 samt hastighetshöjningen till 110 km/h.

I och med striktare riktvärden som gäller för väsentlig ombyggnad kommer 22 bostadshus att få en ljudnivå vid fasad som överskrider riktvärdet. Vägnära bullerskyddsåtgärder har utretts på sju platser för att se möjligheterna att uppfylla samtliga riktvärden, på fyra av platserna visar utredningen att det inte är ekonomiskt rimligt att utföra källnära åtgärder. På tre platser föreslås vägnära skärmar för att skydda de mest bullerpåverkade fastigheterna.

I linje med direktiven i Infrastrukturpropositionen då riktvärden utomhus inte kan nås är ambitionen att riktvärde för inomhusmiljö samt för uteplats ska uppfyllas. Där källnära åtgärder inte utförs erbjuds istället fastighetsnära åtgärder för de fastigheter som överskrider riktvärdena för inomhusmiljö och/eller vid uteplats. I aktuella fall har avsteg följt den avstegstrappa som Trafikverket antagit. För att riktvärdena inomhus och på uteplats ska innehållas föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av åtgärd för fasad för två fastigheter och vid uteplats för en fastighet. Även med föreslagna åtgärder kommer riktvärde vid fasad 55 dBA, att överskridas för samtliga bullerberörda byggnader.

Beräkningsfall	Ekvivalent ljudnivå L_{eq24h}			Maximal ljudnivå, L_{max}	
	>55 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats	>45 dBA inomhus
1. Nuläge	17	2	2	2	2
2. Nollalternativ	18	2	6	2	2
3. Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	22	4	8	2	1
4. Planförslag med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder	22	1	2	0	1
5. Planförslag med samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder	22	0	0	0	0

1. Inledning

1.1. Bakgrund och syfte

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

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

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



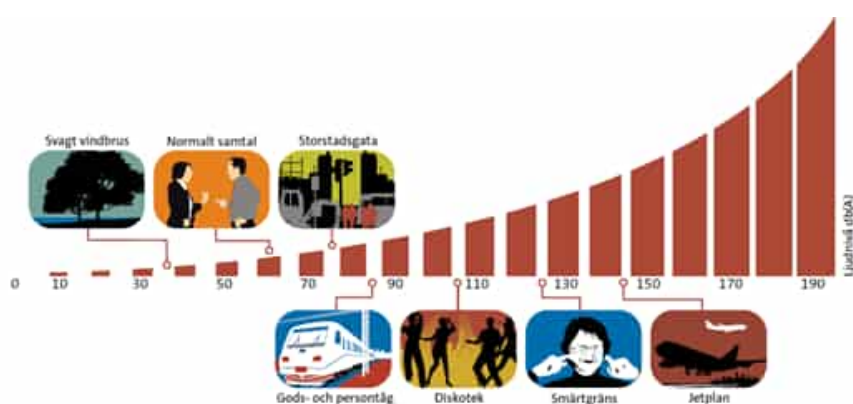
Figur 1. Översiktskarta för projektet, aktuell vägsträckning markerad i orange.

1.2. Förklaring av akustiska begrepp

Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h}	Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Utomhusvärden avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrekterade värden. Detta gäller både riktvärden för uteplatser och riktvärden utomhus vid fasad.
Maximal ljudnivå, L_{max}	Den högsta momentana ljudnivån under exempelvis en lastbils- eller godstågspassage. Ljudtrycksnivån är A-vägd och med tidsvägning F, Fast (0,125 sekund). Utomhusvärden avser frifältsvärden eller värden som korrigerats till frifältsförhållanden.
Akustiska nyckeltal	<p>Decibel är ett logaritmiskt måttetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dB.</p> <p>Exempel: $55 \text{ dB} + 55 \text{ dB} = 58 \text{ dBA}$.</p> <p>Om en bullerkälla är minst 10 dBA lägre i nivå än en annan kan dess ljudnivåbidrag anses vara försumbart. Exempel: $55,0 \text{ dB} + 45,0 \text{ dB} = 55,4 \text{ dB} \approx 55 \text{ dB}$.</p>
A-vägd ljudnivå	För beskrivning av ljud används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar det mänskliga örats känslighet för ljud.
Frifältsvärde	Riktvärden för högsta ljudnivå utomhus vid fasad avser frifältsvärde. Med frifältsvärde avses beräknad/uppmätt nivå utan inverkan av ljudreflexer i den egna bakomvarande fasaden, men inklusive reflexer från övrig bebyggelse, skärmar etc.
DnT,w	Värde för standardiserad ljudnivåskillnad, i decibel, för referenskurvan vid 500 Hz efter förskjutning enligt metod i SS-EN ISO 717-1, uttryckt i decibel (dB).
C	Spektrumanpassningsterm för luftljudsisolering; värde att läggas till vägd standardiserad luftljudsisolering, DnT,w , för att ta hänsyn till A-vägt, jämnt fördelat ljudspektrum, med frekvensområde 100 Hz – 3 150 Hz, uttryckt i decibel (dB). Används för spårtrafik i hastigheter upp till 250 km/h och vägtrafik över 80 km/h.

1.3. Allmänt om buller

Omgivningsbuller är den vanligaste och mest märkbara miljöstöringen i vårt samhälle. Buller utgör ett allt större problem, trots insatser för att minska exponeringen, framför allt beror det på en ökad urbanisering och tillväxt i transportsektorn. Det som särskiljer buller från ljud är att buller är sådant ljud som anses vara oönskat. Vad som betraktas som buller varierar bland annat mellan olika personer och tidpunkt på dygnet. De främsta källorna till omgivningsbuller är trafik, det vill säga buller från vägar, järnvägar och flyg. En ljudkurva illustrerar hur mycket olika saker låter, se Figur 2. I och med att de tysta områdena i vårt samhälle blir allt färre påverkas både hälsa och välbefinnande. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag. Därutöver orsakar buller också stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar, sömnstörningar och försämrad kognitiv förmåga. För sömnstörning relaterat till trafikbuller talar det samlade resultatet från flertalet studier för ett starkt samband mellan högt buller och negativ hälsopåverkan.



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

2. Bedömningsgrunder

2.1. Väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur

Ombyggnaden av E4, delen Daglösten-Ljusvattnet faller under planeringsfallet väsentlig ombyggnad av infrastruktur. Detta avser exempelvis omläggning av väg i delvis ny sträckning, justering av vägen i plan eller profil, breddning samt hastighetsökningar i samband med kapacitetsupprustning och trafiksäkerhetsåtgärder.

Bullerpåverkan bedöms utifrån riktvärden. Riksdagen har angett riktvärden för buller från vägar. Det skedde i samband med infrastrukturpropositionen 1996/97:53. I infrastrukturproposition från 2012 angavs att riktvärdena även fortsatt bör vara vägledande i planeringssammanhang. Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas för bostäder vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid
- 60 dBA/55 dBA ekvivalentnivå utomhus (vid fasad/uteplats)
- 70 dBA maximalnivå vid en uteplats i anslutning till bostad.

Vid åtgärd på järnväg eller annan spåranläggning gäller riktvärdet för buller utomhus 55 dBA ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dBA ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt.

Nedanstående värden, se tabell 1, är en konkretisering av infrastrukturpropositionen och vad Trafikverkets anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena utgör ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga bullernivåer. Endast riktvärden som är aktuella i denna utredning redovisas. För att se samtliga riktvärden som tillämpas av Trafikverket vid olika planeringsfall se TDOK 2014:1021.

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

Lokaltyp eller område	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq2,4h}$, utomhus	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq2,4h}$ utomhus på uteplats	Maximal ljudnivå, L_{max} utomhus på uteplats	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq2,4h}$ inomhus	Maximal ljudnivå, L_{max} inomhus
Bostäder ^{1, 2}	55 dBA ³	55 dBA	70 dBA ⁴	30 dBA	45 dBA ⁵

¹ Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad.

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

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

⁴ 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.

⁵ 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.

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

2.2. Principer för övervägande om skyddsåtgärder

Riktvärdena enligt tabell 1 ska normalt innehållas när ett projekt klassats som väsentlig ombyggnad eller nybyggnad. Tekniskt rimliga skyddsåtgärder ska övervägas med avseende på ekonomisk rimlighet, vilket innebär att nyttan av åtgärden ska vägas mot kostnaden för åtgärden. Erforderliga beräkningar samt fältinventeringar av byggnader ska genomföras för att identifiera vilka vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som krävs för att samtliga riktvärden ska innehållas.

Om det i enskilda fall inte bedöms som tekniskt och/eller ekonomiskt rimligt att innehålla samtliga riktvärden i bostadshus genomförs överväganden om vilka riktvärden som är rimliga att uppnå i enlighet med den trappa som redovisas nedan, avstegstrappan är hämtad från Trafikverkets handledning, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2016:0246. Överväganden genomförs utifrån en helhetsbedömning som omfattar både inom- och utomhusmiljön. Trafikverket har som krav att bostadshuset uppfyller en miniminivå i form av utförande och underhåll. Detta innebär tex att bostadsbyggnaderna som är berättigade till åtgärd ska vara vinterbonade samt ha vatten och avlopp indraget för att kunna nyttjas året runt.

- **Riktvärden uppnås:** Utför åtgärder så att samtliga riktvärden innehålls.

- **Avsteg 1:** Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan. Det vill säga alla riktvärden inomhus och på uteplats/skolgård klaras samt riktvärde utomhus vid fasad på plan 1 klaras.

- **Avsteg 2:** Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad vid markplan. Det vill säga alla riktvärden inomhus och på uteplats/skolgård klaras.

- **Avsteg 3:** Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats/skolgård. Det vill säga alla riktvärden inomhus klaras.

- **Avsteg 4:** Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus, dock får högsta acceptabla ljudnivå enligt nedan inte överskridas.

Högsta acceptabla ljudnivå vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad

Överskridanden, av nedanstående buller- eller vibrationsnivåer, får endast ske om fastighetsägaren tackat nej till förvärv eller annan erbjuden åtgärd.

- Bostäder och vårdlokaler: Ljudnivån L_{max} 50 dBA får inte överskridas oftare än fem gånger per natt inomhus i sovrum respektive utrymmen för sömn och vila. Avser trafikårsmedelnatt (22 – 06).
- Bostäder: Ekvivalenta ljudnivåer; 40 dBA inomhus och 65 dBA på uteplats.
- Skolor: Ekvivalenta ljudnivåer; 40 dBA inomhus och 60 dBA på del av skolgård.

3. Förutsättningar

3.1. Avgränsningar

Trafikbullerutredningen ska innefatta de områden och byggnader som utan källnära skyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärden för utom- och/eller inomhusmiljö i planförslaget. Bullerberäkning för avgränsning av bullerberörda byggnader avser:

- 2 meter över mark/våning 1 samt våning med högsta ljudnivå om byggnaden har flera våningar.
- Planförslaget utan spår-/vägnära bullerskyddsåtgärder.
- Trafikering vid givet prognosår (för detta projekt, 2040).

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

Vid avgränsning av bullerberörda ingår endast trafik på statlig infrastruktur inom vägplanens gränser. I start- respektive slutpunkt för vägplanen har solfjäderseffekten tillämpats, så att fastigheter utanför planområdet som kan komma att beröras på grund av trafik på ombyggnadssträckan fångas upp.

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

Avgränsning av bullerberörda bostadshus samt verksamheter styrs av vägförslaget utan bullerskyddsåtgärder. Samtliga byggnader som till följd av trafik på ombyggnadssträckan får en ljudnivå vid fasad som överskrider riktvärdet 55 dBA hanteras som bullerberörd i vägplanen.

3.1.1. Bullerberörda fastigheter/byggnader

Utredningen visar att 22 bostadsbyggnader är bullerberörda i vägplanen. Längs sträckan finns inga berörda skolor, förskolor eller vårdinrättningar.

Samtliga bullerberörda byggnader tillsammans med tillhörande uteplatser redovisas på översiktskarta i bilaga 1.

Bullerberörda fastigheter redovisas i fastighetsförteckningen, under flik 4.

3.1.2. Avgränsning av bullerberörda områden

TDOK 2014:1021 innefattar riktvärden för parker och andra rekreationsytor i tätorter, friluftsområden och fågelområden. Begreppen definieras enligt följande:

Parker och andra rekreationsytor i tätorter	Parker eller andra rekreationsytor i tätorter som avsatts i detaljplan eller översiktsplan och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Området nyttjas normalt för vistelse under kortare stunder dag- och kvällstid.
Friluftsområden	Områden i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Bakgrundsnivån är låg och inga andra störande aktiviteter förekommer.
Fågelområden	Områden med avgörande betydelse för fågellivet och där trafikbuller riskerar att avsevärt påverka djurens beteende, försämra reproduktionen, öka dödligheten och minska populationstätheten.

Det finns inga av de ovanstående områdestyperna längs med sträckan. Riktvärdena för dessa typer av områden hanteras därmed inte vidare i denna rapport.

3.2. Utredning av bullerskyddsåtgärder

Bullerberörda byggnader är de som utan bullerskyddsåtgärder får ljudnivåer som överstiger gällande riktvärden i planförslaget. För bullerberörda byggnader ska bullerskyddsåtgärder utredas och föreslås beaktat all statlig infrastruktur.

Spår-/vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder ska föreslås så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt:

- I första hand ska spår-/vägnära åtgärder övervägas.
- I andra hand en kombination av spår-/vägnära åtgärder och fastighetsnära åtgärder.
- I tredje hand endast fastighetsnära åtgärder.

3.3. Trafikering väg

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

I nuläget är hastigheten på E4:an till övervägande del 80 km/h med anpassad hastighet sommartid förbi rastplatsen vid Ljusvattnet. I planförslaget dimensioneras vägutformningen för hastigheten 110 km/h, tung trafik 90 km/h, dimensionerande hastighet har använts för hela sträckan i bullerberäkningarna. Framtida skyltad hastighet för sträckan kommer att beslutas av Länsstyrelsen.

Trafikmängderna är avrundade till jämna femtal. Tunga fordon antas hålla en hastighet om max 90 km/h efter ombyggnad, se tabell 2. Projektet har valt att sätta prognosåret till 2050.

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

Vägavsnitt (Mätår)	Nuläge (2023)			Nollalternativ (2050)			Planförslag (2050)		
	ÅDT	Andel tunga fordon (%)	Skyltad hastighet (km/h)	ÅDT	Andel tunga fordon (%)	Skyltad hastighet (km/h)	ÅDT	Andel tunga fordon (%)	Skyltad hastighet (km/h)
E4 söder om väg 767 (2019)	4280	23%	80	4925	26%	80	4925	26%	110
E4 norr om väg 767 (2019)	4895	21%	80	5615	24%	80	5615	24%	110
Väg 767 (2011)	90	12%	70	100	13%	70	100	13%	70

3.4. Fasaders ljudisolering

Bostadshusens fasadelement (vägg, fönster och eventuella friskluftsventiler) klassificeras enligt de värden på ljudisolering som framgår av Trafikverkets rapport *Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt*.

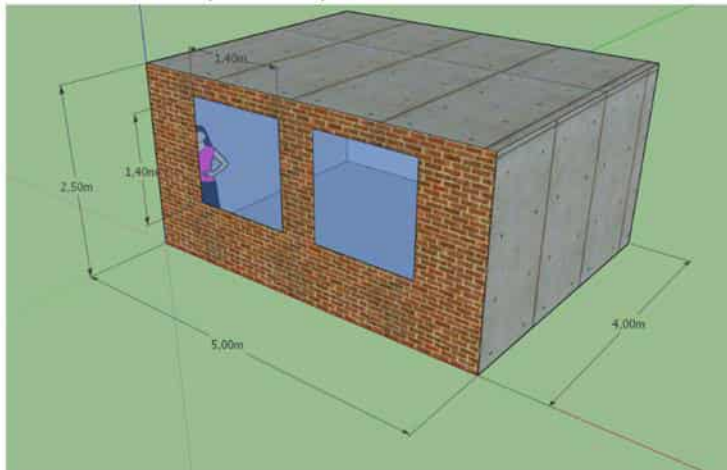
Ljudisoleringsvärden som använts finns sammanställda i Tabell . Vid bedömning av fasadens ljudreduktion används korrigerings termen C, som representerar ljudspektrat från spårtrafik.

Tabell 3. Ljudreduktion som har använts för olika vägg-, fönster- och ventiltyper.

Väggtyp	R'_{w+C}
Enkel trävägg	37 dB
Medelbra trävägg	43 dB
Trästomme, väl tilläggsisolerad	48 dB
Lättbetong	43 dB
Tegelfasad	49 dB
Tung fasad	54 dB
Fönstertyp	R'_{w+C}
Kopplade fönster med 1+1 glasning	28 dB
Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta	32 dB
Kopplade fönster med 1+2 glasning	34 dB
Ljudfönster med förhöjd ljudreduktion	38 dB
Ventiltyp	$D_{n,e,w+C}$
Fönsterventil	34 dB
Väggventil	32 dB

Observera att värden i tabellen visar R'_{w+C} som avser vägt fältreduktionstal för ett byggnadselement. För ventiler används vägd ljudnivåskillnad $D_{n,e,w+C}$. Ljudnivåskillnad mellan utom- och inomhusnivå har beräknats som $D_{nT,w+C}$ eftersom den dominerande ljudkällan är spårtrafik samt landsvägstrafik. $D_{nT,w+C}$ beskriver en konstruktions totala ljudnivåskillnad med avseende på buller från spårtrafik enligt redovisning i svensk och europeisk standard SS-EN ISO 717-1:2013.

Utifrån den insamlade informationen har fasadens totala ljudreduktion av buller från tågtrafik beräknats. I korthet betyder det att beräkning utförs med schablonmått på rum och fönster enligt Figur 3.



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

3.5. Utförda bullerskyddsåtgärder

Längs sträckan har en fastighet erhållit bullerdämpande åtgärder för uteplats. En fastighet har erhållit åtgärd på befintliga fönster på 90-talet.

4. Beräkning av trafikbuller

4.1. Beräkningsfall

Förutom avgränsningsberäkningen har följande beräkningssituationer beräknats i utredningen, se Tabell 4. För varje beräkningssituation har ekvivalent och maximal ljudnivå beräknats vid fasad¹ för samtliga våningsplan och fasader, samt på 2 meters höjd över mark inom hela området². Ekvivalent och maximal ljudnivå vid uteplats är beräknat på höjden 1,5 meter vilket representerar en person som sitter ner.

Tabell 4. Beräkningssituationer

Beräkningssituation	År	Spår/väg
1. Nuläge	2023	Befintlig E4 och anslutande statliga vägar
2. Nollalternativ	2050	Befintlig E4 och anslutande statliga vägar
3. Planförslag, utan bullerskyddsåtgärder	2050	Ombyggd E4 och anslutande statliga vägar
4. Planförslag, med källnära bullerskyddsåtgärder	2050	Ombyggd E4 och anslutande statliga vägar

1. *Nuläget* beräknas för nuvarande trafikbullersituation med trafik på den befintliga E4an och anslutande statliga vägar. Ljudnivå inomhus samt vid uteplats har beräknats med hjälp av underlag inhämtat vid inventering.
2. Nollalternativ är ett framtida scenario utan föreslagen ombyggnad av E4an. Nollalternativet omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur. Ljudnivå inomhus samt vid uteplats har beräknats med hjälp av underlag inhämtat vid inventering.
3. *Planförslag (utan bullerskyddsåtgärder)* är ett framtida scenario med föreslagen ombyggnad av väg E4. Planförslaget omfattar trafik på ny och befintlig statlig

¹ Beräkning med 3 reflexer.

² Beräkning med 0 reflex.

infrastruktur. Ljudnivå inomhus samt vid uteplats har beräknats med hjälp av underlag inhämtat vid inventering.

4. *Planförslag med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder* är utförd med samma beräkningsförutsättningar som beräkningssituationen *Planförslag (utan bullerskyddsåtgärder)*, men med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder. Ljudnivå på uteplats och ljudnivå vid fasad har justerats utifrån föreslagna bullerskyddsåtgärder.

4.2. Beräkningsmodell

Bullerberäkningarna har utförts enligt Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, Statens naturvårdsverk (SNV) rapport 4653. Bullerberäkningarna har genomförts i programmet SoundPLAN 8.2. I beräkningsprogrammet har en tredimensionell bild av området byggts upp av bland annat terrängdata (nationella höjddatabasen och projekterad väg) och byggnader.

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

Terrängmodell

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

Vägar

Statliga vägar har beräknats med information från fastighetskartan och Trafikverket. Övriga vägar ingår i beräkningsmodellen som hårdgjorda ytor. För planförslaget har underlag för ombyggda vägar hämtats från projekterad 3D-väglinje.

Byggnader

Bostäder har en ansatt höjd baserat på genomförd inventering, för övriga byggnader har takhöjden ansats enligt uppgifter från laserdatamodellen. Byggnadernas användningsändamål, och antal våningar har inventerats för att få korrekt indata till beräkningarna. Bostadsbyggnader har beräknats avseende ljudnivå. Övriga byggnader finns med i beräkningsmodellen för att ge en korrekt bild av skärmning och reflektioner. Längs med aktuell sträcka finns inga skolor, vårdinrättningar eller verksamheter som omfattas av riktvärdena. Samtliga berörda är bostadsfastigheter med enfamiljshus.

Markytor

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

5. Utvändig inventering

Inventering av byggnader har utförts i två steg där den första yttre inventeringen har omfattat samtliga bostadsbyggnader inom utredningsområdet som överskrider riktvärdet 55 dBA vid fasad. Utan att gå in i huset har fasadväggen klassats enligt Tabell , fönster har klassats utifrån konstruktion och eventuella synliga friskluftsventiler har noterats. Resultat från den yttre inventeringen har inarbetats i beräkningsmodellen vad gäller antal våningar och användningsområde för inventerade byggnader. Informationen har även använts för att beräkna inomhusnivåer och åtgärdsbehov. Placering på befintliga uteplatser har inarbetats i modellen för att korrekt ljudnivå vid uteplats ska kunna utvärderas. Vid bedömning av åtgärdsbehov har sedan den uteplats som i fält bedömts som primär, vid respektive fastighet, utvärderats.

Följande fastigheter har inventerats från utsidan och beräknats enligt den förenklade metoden:

- ANDERSTORP 2:1
- BUREÅ-LJUSVATTNET 1:13
- BUREÅ-LJUSVATTNET 1:21
- BUREÅ-LJUSVATTNET 1:22
- BUREÅ-LJUSVATTNET 1:3 (2 byggnader)
- BUREÅ-LJUSVATTNET 1:32
- BUREÅ-LJUSVATTNET 1:37
- BUREÅ-LJUSVATTNET 1:4
- BUREÅ-LJUSVATTNET 1:6
- BÄCK 11:2
- BÄCK 11:5
- BÄCK 25:3
- BÄCK 4:15
- BÄCK 9:20 (2 byggnader)
- BÄCK 9:21
- DAGLÖSTEN 4:2 (2 byggnader)
- DAGLÖSTEN 4:3 (2 byggnader)
- DAGLÖSTEN 9:1
- KÅSBÖLE 5:8

Beräkningsmodellen har uppdaterats med tillkommande uppgifter från inventeringen och nya beräkningar har utförts. I bullerberäkningen har samtliga uteplatser beräknats. Vid bedömning av åtgärdsbehov har sedan den uteplats som i fält bedömts som primär, vid respektive fastighet, utvärderats. Placering av uteplatser på berörda fastigheter redovisas i bilaga 1.

I de fall där den utvändiga inventeringen inte bedömts tillräcklig för att kunna dra slutsatser gällande åtgärdsbehov, alternativt effekt av åtgärder, har en fördjupad utredning utförts. Detta gäller de byggnader där beräknade ljudnivåer inomhus ligger nära riktvärdet (≤ 2 dB över) eller där beräkningarna visar att riktvärden inomhus kan komma att överskridas trots att åtgärder på fönster och friskluftsventiler utförs.

Fördjupad utredning har gjorts på tre byggnader. Dessa fastigheter har inventerats invändigt samt att mätning av fasadens ljudisolering har utförts. Fastigheter som utifrån den yttre inventeringen endast visat på behov av åtgärd för ventil föreslås denna åtgärd utan fördjupad inventering. Beroende på ventilernas placering (t.ex. badrum, förråd, hall) kan åtgärden utgå i kommande skede.

6. Övervägande om bullerskyddsåtgärder

6.1. Bullerskyddsåtgärder

För samtliga bullerberörda bostadshus har bullerskyddsåtgärder utretts för att riktvärden ska uppfyllas. Utredning och övervägande om åtgärd är baserade på resultatet från de bullerberäkningar som genomförts enligt planförslaget.

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

6.1.1. Källnära åtgärder

Källnära åtgärder innebär att bullerdämpande åtgärd utförs i anslutning till källan, exempel på källnära åtgärder är bullerskyddsvallar och längre bullerskyddsskärmar. Källnära åtgärder ger vanligtvis ett gemensamt skydd för flera fastigheter samt ger ett heltäckande skydd för utemiljön främst i markplan. En källnära bullerskyddsskärm kan förses med så kallad absorbent vilket innebär att ett ljudabsorberande material monteras på den sida av skärmen som vetter mot ljudkällan. Absorbenten minskar reflektionen i skärmen och kan därmed bidra till en högre dämpningseffekt där behov finns. Denna typ av åtgärd fastställs oftast inom planen och placeras inom planområdet. Drift och underhåll sköts av Trafikverket om inte annat överenskommit. Källnära åtgärder som utretts och som föreslås redovisas nedan för enskilda områden. Åtgärder som fastställs redovisas även på plankartor.

6.1.2. Fastighetsnära åtgärder

Fastighetsnära åtgärder utförs vanligtvis på den enskilda fastigheten och ger oftast skydd för bara en fastighet. Där det finns stora konflikter med andra intressen och/eller med trafikanläggningen eller där det inte bedöms som ekonomiskt rimligt att utföra åtgärder i anslutning till källan har istället fastighetsnära åtgärder utretts för att riktvärden för inomhusmiljö samt uteplats ska uppfyllas. Fastighetsnära åtgärder kan även utföras som komplement till källnära åtgärder för att t.ex. uppfylla riktvärden för inomhusmiljö på övre våningsplan.

Bullerskyddsåtgärderna bekostas och utförs (vanligtvis) av Trafikverket men övergår sedan i fastighetsägarens ägo med ansvar för drift och underhåll. Exempel på fastighetsnära bullerskyddsåtgärder är lokalt skydd för uteplats och åtgärder på fasaden för fönster och/eller ventiler. Vid mycket höga ljudnivåer kan även befintlig vägg förstärkas.

Vid framtagande av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder ska hänsyn tas till den lagstiftning som berör byggnaders och områdets kulturvärden. I områden med särskilda kulturvärden bör anpassning av bullerskyddsåtgärder ske i samråd med byggnadsantikvarie. Bullerskydd för bebyggelse med särskilda kulturhistoriska värden ska planeras och utföras i samråd med byggnadsantikvarie och tillsynsmyndighet.

6.1.3. Samhällsekonomi och ekonomisk rimlighet

Att beräkna samhällsnyttan av en bullerskyddsåtgärd är ett verktyg i bedömning om vad som är rimliga åtgärder. Vid beräkning av samhällsekonomi vägs nyttan av en åtgärd mot kostnaden för utförande och framtida drift och underhåll. Den samhällsekonomiska nyttan av en källnära åtgärd har i detta projekt bedömts med hjälp av Trafikverkets excelverktyg Väg-BUSE version 6.0. Genom att jämföra kostnaden för åtgärden inklusive framtida drift och underhåll med den samhällsnytta man får (bättre ljudmiljö, antal som ges dämpning etc.) fås en så kallad nettonuvärdeskvot (NNK) fram. Kvoten illustrerar vinsten/förlusten för varje investerad krona.

Om $NNK \leq 0$ är åtgärden inte samhällsekonomiskt lönsam, då kostnaden överskrider nyttan. Om $NNK \geq 0$ är samhällsnyttan positiv.

Samhällsnyttan är större vid dämpning i de högre ljudintervallen vilket innebär att man får en större samhällsekonomisk effekt av att dämpa ljudnivån från 70 dBA till 65 dBA än från 65 dBA till 60 dBA.

Då samhällsekonomi endast är en del i rimlighetsbedömningen av en skyddsåtgärd så kan även åtgärder med negativ NNK motiveras och utföras inom ett projekt. Andra aspekter som också bedöms är vilken nytta åtgärden kan ge i övrigt, samordning med andra skyddsåtgärder, minskad kostnad för fastighetsnära åtgärder mm. Utredda åtgärder i anslutning till källan har bedömts ur ett samhällsekonomiskt och ekonomiskt rimligt perspektiv för att besluta vilka bullerskyddsåtgärder som ska vidtas i projektet.

6.2. Utredda områden och föreslagna bullerskyddsåtgärder

Utredda åtgärdsförslag redovisas nedan. För fastigheter med ekvivalent ljudnivå vid fasad högre än 60 dBA i markplan har källnära åtgärder utretts, för övriga fastigheter har endast fastighetsnära åtgärder utretts. Källnära åtgärder i form av bullerskyddsskärm har utretts på sju platser längs med sträckan. För fyra av platserna uppfyller åtgärden inte kriteriet på att vara ekonomiskt rimlig och föreslås därmed inte. För tre ställen föreslås bullerskyddsskärm för att ge dämpning för de mest bullerutsatta bostadsbyggnaderna längs sträckan. Nedan redovisas samtliga åtgärder som utretts.

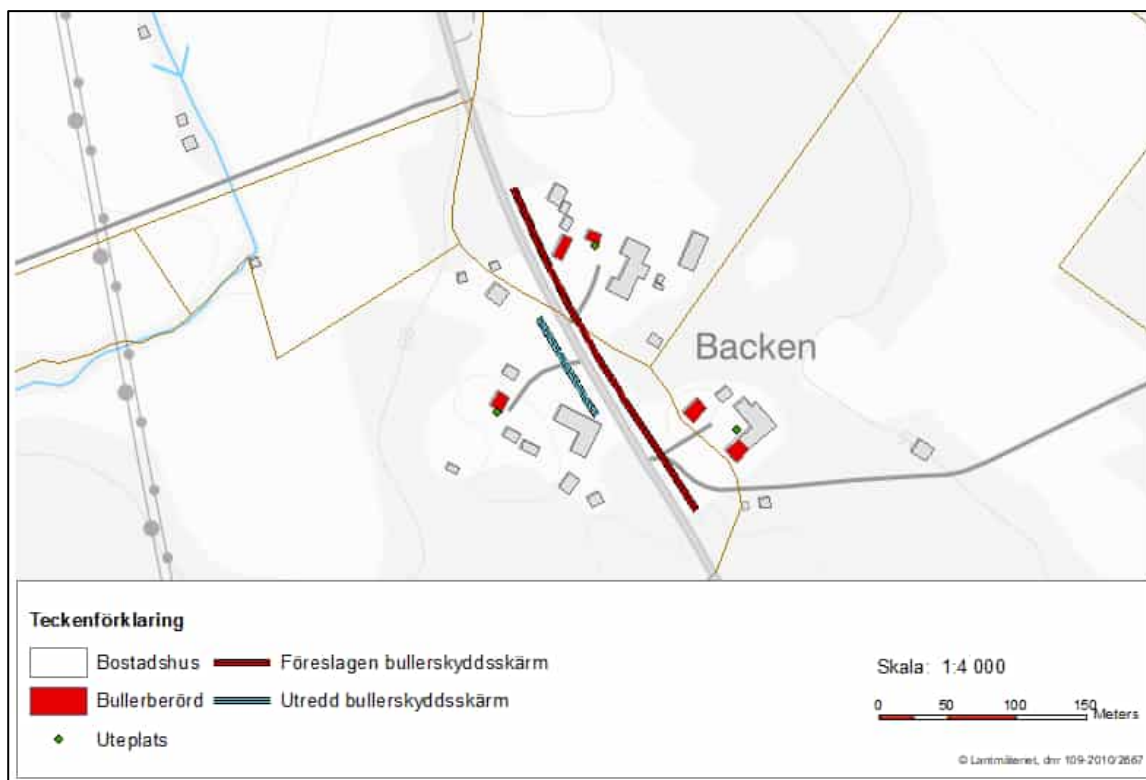
Bullerskyddsskärm, höger sida 12/805 – 13/075

En bullerskyddsskärm, på höger sida om vägen, med längden 270 m och höjden 2,2 meter över vägmitt föreslås vid Daglösten, se figur 4. Skärmen ger dämpning med 4-9 dB för två fastigheter, Daglösten 4:2 och Daglösten 4:3, med totalt fyra bostadsbyggnader. Den effektiva dämpningen, antalet berörda samt att fastigheterna får en dämpning från mycket höga nivåer innebär att skärmen får en positiv samhällsnytta, $NNK=0,19$. På del av sträckan förses skärmen med absorbent mot vägen för att undvika att ljudet reflekteras mot byggnader på andra sidan vägen. Kontrollberäkning har gjorts med att dela upp skärmen i två kortare, en för vardera fastighet. För att bibehålla god dämpningseffekt skulle ett uppehåll på ca 30 meter kunna göras. Risk finns dock för att man i detta avbrott skapar ett ljudfenomen med en ljudstöt i glappet. Därav föreslås en heltäckande skärm för hela sträckan.

Skärmen innebär att inga kompletterande fastighetsnära åtgärder behövs. Riktvärden för inomhusmiljö och uteplats uppfylls men riktvärde vid fasad överskrids fortfarande. Det bedöms inte som tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt att anlägga en skärm som innebär att även riktvärde vid fasad uppfylls. Avsteg görs från riktvärde vid fasad 55 dBA ekvivalent ljudnivå.

Bullerskyddsskärm, vänster sida 12/900 – 12/980

En bullerskyddsskärm, på vänster sida om vägen, med längden 80 m och höjden 2,2 meter över vägmitt har utretts vid Daglösten, se figur 4. Skärmen skulle ge dämpning för en fastighet, Daglösten 9:1. Bostadsbyggnadens avstånd till vägen och att den ligger högre i terrängen innebär dock att skärmens dämpningseffekt blir dålig vilket gör att skärmen inte bedöms som ekonomiskt rimlig att utföra ($NNK= -0,69$). Riktvärde för inomhusmiljö och vid uteplats uppfylls varför inga bullerskyddsåtgärder föreslås för fastigheten. Avsteg görs från riktvärde vid fasad 55 dBA ekvivalent ljudnivå.



Figur 4. Utredda och föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder.

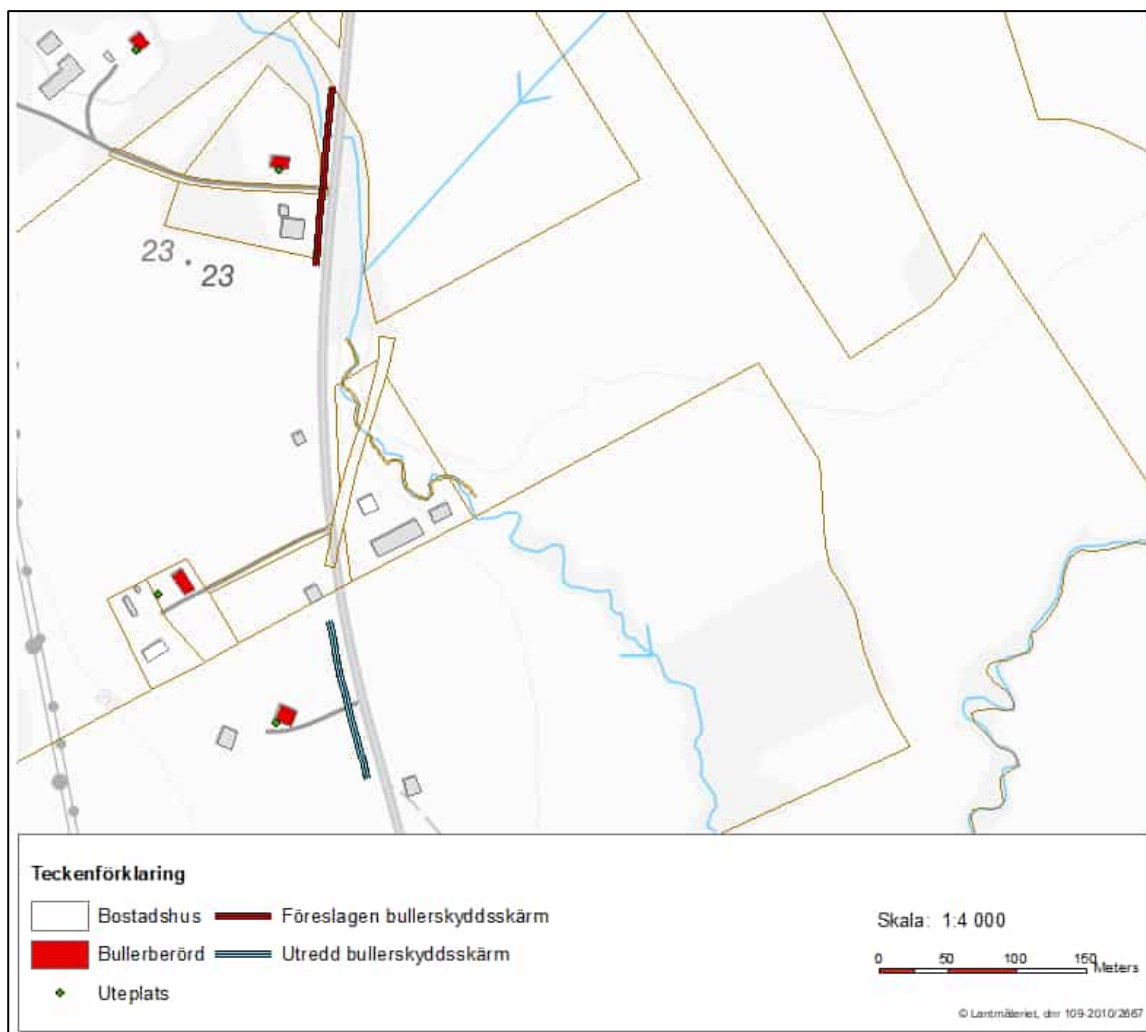
Bullerskyddsskärm, vänster sida 13/700 – 13/820

En bullerskyddsskärm, på vänster sida om vägen, med längden 120 m och höjden 2,2 meter över vägmitt har utretts, se figur 5. Skärmen skulle ge dämpning för en fastighet, Bäck 11:2. Bostadsbyggnaderna har relativt låga ljudnivåer varför samhällsnyttan av skärmen blir negativ (NNK= -0,69) och det bedöms inte som ekonomiskt rimligt att utföra åtgärden. Fastigheten erbjuds istället fastighetsnära åtgärd för fasad samt uteplats för att riktvärden ska uppfyllas. Avsteg görs från riktvärde vid fasad 55 dBA ekvivalent ljudnivå.

Bullerskyddsskärm, höger sida 14/075 – 14/205

En bullerskyddsskärm, på vänster sida om vägen, med längden 130 m och höjden 2,2 meter över vägmitt föreslås, se figur 5. Skärmen ger dämpning med 7 dB för en fastighet, Bäck 25:3. Den effektiva dämpningen, samt att fastigheten får en dämpning från mycket höga nivåer innebär att skärmen får en positiv samhällsnytta, NNK=0,12.

Skärmen innebär att inga kompletterande fastighetsnära åtgärder behövs. Riktvärden för inomhusmiljö och uteplats uppfylls men riktvärde vid fasad överskrids fortfarande. Det bedöms inte som tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt att anlägga en skärm som innebär att även riktvärde vid fasad uppfylls. Avsteg görs från riktvärde vid fasad 55 dBA ekvivalent ljudnivå.

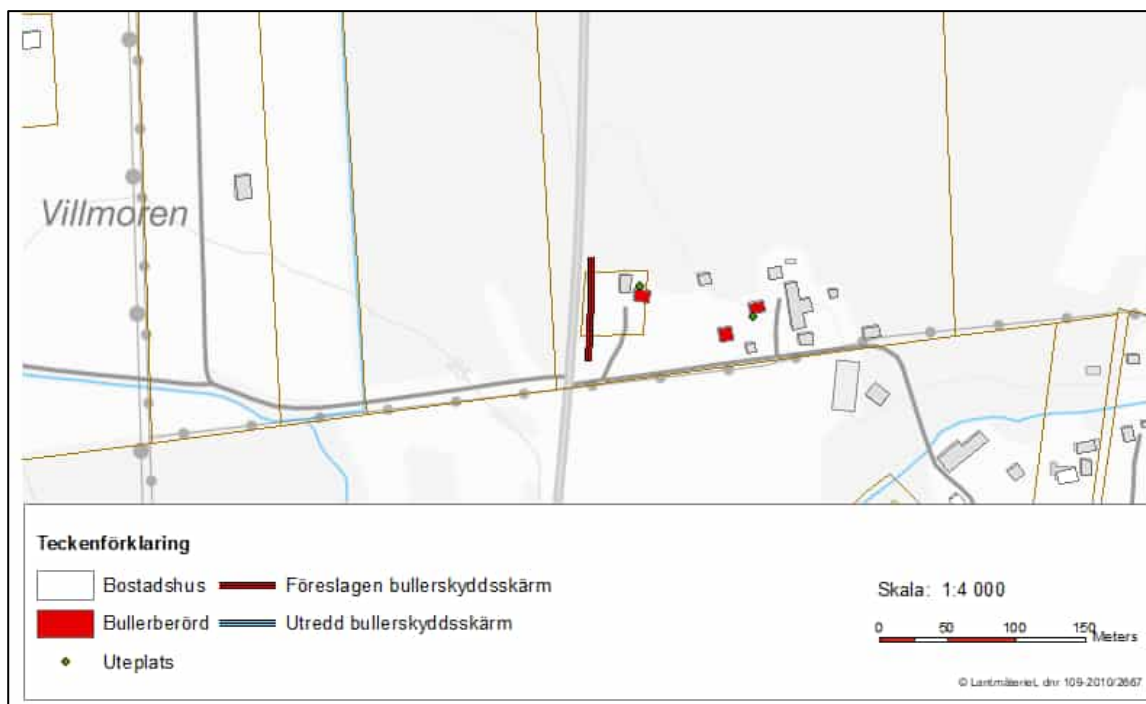


Figur 5. Utredda och föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder.

Bullerskyddsskärm, höger sida 14/750 – 14/825

En bullerskyddsskärm, på höger sida om vägen, med längden 75 m och höjden 2,2 meter över vägmitt föreslås, se figur 6. Skärmen ger dämpning med 1-5 dB för två fastighet, Bäck 9:21 och Bäck 9:20 med totalt tre bostadsbyggnader. Skärmen är primärt till för Bäck 9:21 som ligger närmast vägen men ger en liten effekt även för bakomliggande fastighet. Den effektiva dämpningen för den närmast liggande fastigheten, att fastigheten får en dämpning från höga nivåer samt att även ytterligare en fastighet får en positiv effekt av skärmen innebär att den tangerar samhällsnyttan, NNK=0,01 och bedöms som ekonomiskt rimlig att utföra.

Skärmen innebär att inga kompletterande fastighetsnära åtgärder behövs. Riktvärden för inomhusmiljö och uteplats uppfylls men riktvärde vid fasad överskrids fortfarande. Det bedöms inte som tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt att anlägga en skärm som innebär att även riktvärde vid fasad uppfylls. Avsteg görs från riktvärde vid fasad 55 dBA ekvivalent ljudnivå.



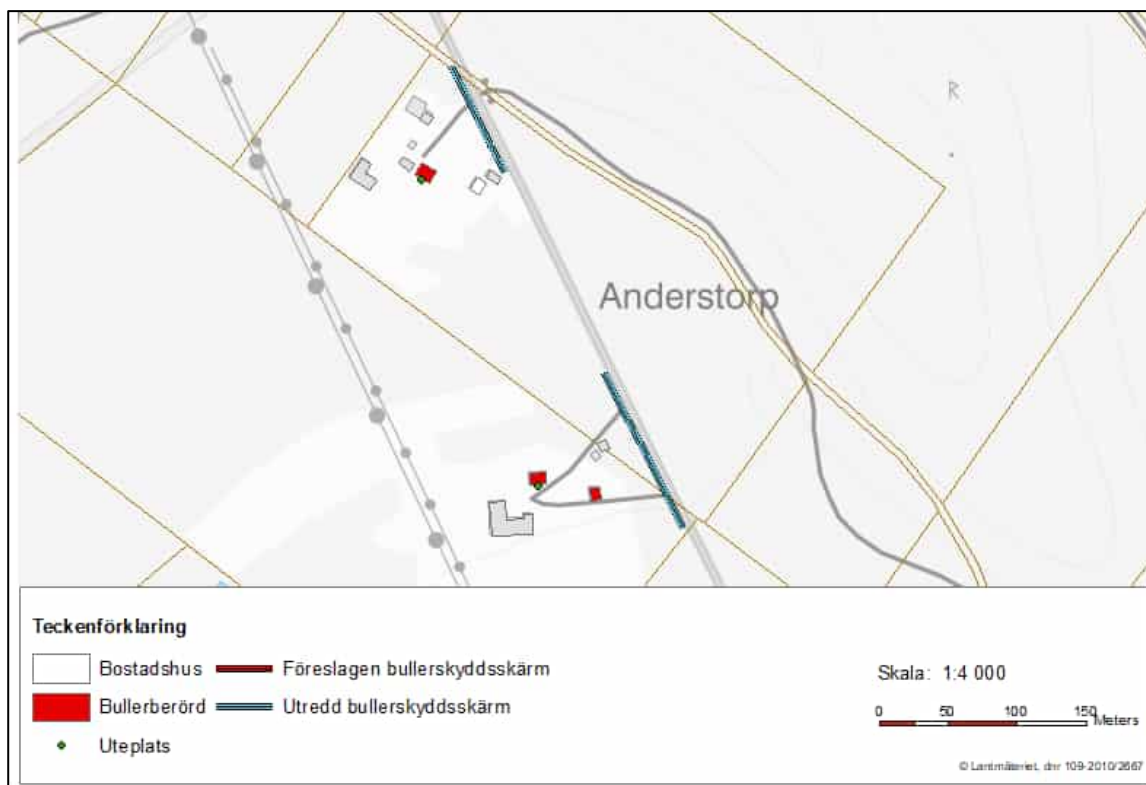
Figur 6. Utredda och föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder.

Bullerskyddsskärm, vänster sida 19/620 – 19/745

En bullerskyddsskärm, på vänster sida om vägen, med längden 127 m och höjden 2,2 meter över vägmitt har utretts, se figur 7. Skärmen skulle ge dämpning för en fastighet, Bureå-Ljusvattnet 1:3 med två bostadsbyggnader. Bostadsbyggnaderna har relativt låga ljudnivåer varför samhällsnyttan av skärmen blir negativ (NNK= -0,55) och det bedöms inte som ekonomiskt rimligt att utföra åtgärden. För byggnaden närmast vägen finns risk att riktvärden för inomhusmiljö överskrids. Byggnaden har inte varit tillgänglig för fördjupad utredning och vidare utredning krävs i kommande skede för att säkerställa om åtgärder behövs. Riktvärde för inomhusmiljö på den andra bostadsbyggnaden samt vid uteplats uppfylls. Avsteg görs från riktvärde vid fasad 55 dBA ekvivalent ljudnivå.

Bullerskyddsskärm, vänster sida 19/900 – 12/990

En bullerskyddsskärm, på vänster sida om vägen, med längden 90 m och höjden 2,2 meter över vägmitt har utretts, se figur 7. Skärmen skulle ge dämpning för en fastighet, Anderstorp 2:1. Bostadsbyggnaderna har relativt låga ljudnivåer varför samhällsnyttan av skärmen blir negativ (NNK= -0,38) och det bedöms inte som ekonomiskt rimligt att utföra åtgärden. Riktvärde för inomhusmiljö och vid uteplats uppfylls varför inga bullerskyddsåtgärder föreslås för fastigheten. Avsteg görs från riktvärde vid fasad 55 dBA ekvivalent ljudnivå.



Figur 7. Utredda och föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder.

7. Resultat

Resultat från bullerberäkningarna finns redovisade som ljudutbredningskartor, se bilaga 3.1-3.4. Beräknad ljudnivå vid fasad för de enskilda fastigheterna samt åtgärdsförslag redovisas i Bullertabell, bilaga 2 till denna rapport. Den ekvivalenta ljudnivån avser den sammanvägda nivån för all statlig infrastruktur.

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

Tabell 5. Sammanställning av bullerberörda bostadshus som överskrider riktvärdena

Beräkningsfall	Ekvivalent ljudnivå L_{eq24h}			Maximal ljudnivå, L_{max}	
	>55 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats	>45 dBA inomhus
6. Nuläge	17	2	2	2	2
7. Nollalternativ	18	2	6	2	2
8. Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	22	4	8	2	1
9. Planförslag med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder	22	1	2	0	1
10. Planförslag med samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder	22	0	0	0	0

1. I *nuläget* berörs närliggande fastigheter av höga ljudnivåer från trafiken på väg E4. 17 fastigheter beräknas ha en ekvivalent ljudnivå över 55 dB(A) vid fasad. En fastighet har erhållit lokal skärm för uteplats inom ramen för det nationella bullerprojektet. Samma fastighet har även fått åtgärd på befintliga fönster under 90-talet.
2. *Nollalternativet* innebär att ingen ombyggnation av vägen utförs utan att endast löpande underhåll görs. En naturlig trafikökning förväntas dock att ske med tiden vilket innebär att påverkan kommer öka. Förändringen är liten och långsam. För prognosåret 2050 tillkommer det en fastighet i förhållande till nuläget som har en ekvivalent ljudnivå vid fasad som överskrider 55 dB(A).
3. *Planförslag (utan bullerskyddsåtgärder)* är ett framtida scenario med föreslagen ombyggnad av vägen. Trafikmängderna är för prognosår 2050. Med planförslaget exponeras 22 fastigheter för en ljudnivå som överskrider något av de gällande riktvärdena om inga bullerskyddsåtgärder utförs. Det är främst den ekvivalenta ljudnivån som överskrider riktvärdena. Skillnaden mot nollalternativet är att ombyggnaden möjliggör en höjning av hastigheten på sträckan vilket bidrar till en högre bullernivå.
4. *Planförslag med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder* innebär att utemiljön för de mest utsatta förbättras och behovet av fastighetsnära åtgärder minskar. Avsteg från riktvärde vid fasad behöver dock fortfarande göras på samtliga bullerberörda fastigheter då det inte varit tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att utföra och utforma källnära åtgärder så att samtliga riktvärden vid fasad uppfylls.
5. Resultat visar att fastighetsnära åtgärder kan möjliggöra att riktvärdena för inomhusnivå och uteplats innehålls för samtliga bostäder och uteplatser. Avsteg från riktvärde vid fasad krävs dock för samtliga bullerberörda fastigheter.

8. Redovisning av bullerskyddsåtgärder

På plankarta redovisas de bullerskyddsåtgärder, källnära (Sk1) respektive fastighetsnära (Sk2, Sk3), som fastställs i vägplanen. I planbeskrivningen redovisas utformning och typ av åtgärd för varje fastighet i detalj. I Tabell och Tabell redovisas en förenklad sammanställning av de bullerskyddsåtgärder som fastställs i planen.

Tabell 6. Källnära åtgärder som fastställs i vägplanen. Placering på höger respektive vänster sida avser riktning från Daglösten mot Ljusvattnet.

Typ av åtgärd	Längdmätning	Höjd över vägmitt	Längd	Kommentar
Bullerskyddsskärm	12/805 – 13/075 (höger sida)	2,2 m	270 m	Absorbent mot väg på delen 12/900 – 13/000
Bullerskyddsskärm	14/075 – 14/205 (vänster sida)	2,2 m	130 m	
Bullerskyddsskärm	14/750 – 14/825 (höger sida)	2,2 m	75 m	

Erbjudande om fastighetsnära bullerskyddsåtgärd/er utanför vägområde/järnvägsmark för att uppfylla gällande riktvärde inomhus samt vid uteplats.

Åtgärderna kan innefatta olika typer av åtgärder på fasaden och/eller bullerskydd av uteplats. Åtgärder på fasad kan t ex vara fönsteråtgärder, ventilåtgärder och/eller invändiga åtgärder på väggar och snedtak. Åtgärder på fasad avser de bostadsrum i respektive byggnad som beräknas få nivåer över riktvärdena. Det innebär att det kan bli aktuellt med exempelvis fönsteråtgärd i ett bostadsrum men inte i övriga. Det kan även innebära att åtgärder utförs på övre plan men inte på nedre plan exempelvis om en bullerskyddsvall skärmar det nedre planet. Uteplatsåtgärder avser lokalt skydd av en befintlig uteplats eller uppförande av en ny uteplats i bullerskyddat läge på tomten. Bullerskyddet avser en yta som rymmer matplats för de antal boende som har tillgång till uteplatsen. Ny uteplats avser uppförande av trädäck alternativt yta med betongplattor.

I planbeskrivningen redovisas fastighetsnära bullerskyddsåtgärd som erbjuds varje enskild fastighet.

Tabell 7. Fastighetsnära åtgärder där erbjudande till fastighetsägaren fastställs i vägplanen, markeras som Sk2 (fasad) och Sk3 (uteplats) på plankarta.

Fastighet	Typ av åtgärd	Kommentar
Bureå-Ljusvattnet 1:3	Fönsteråtgärd om riktvärden för inomhusmiljö inte uppfylls	Avser hus närmast väg
Bäck 11:2	Fönsteråtgärd Uteplatsåtgärd	
Bäck 4:15	Fönsteråtgärd	Avser hus närmast väg

9. Källförteckning

Regeringen, Infrastrukturpropositionen 96/97:53

TDOK 2014:1021, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Version 3.0

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

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

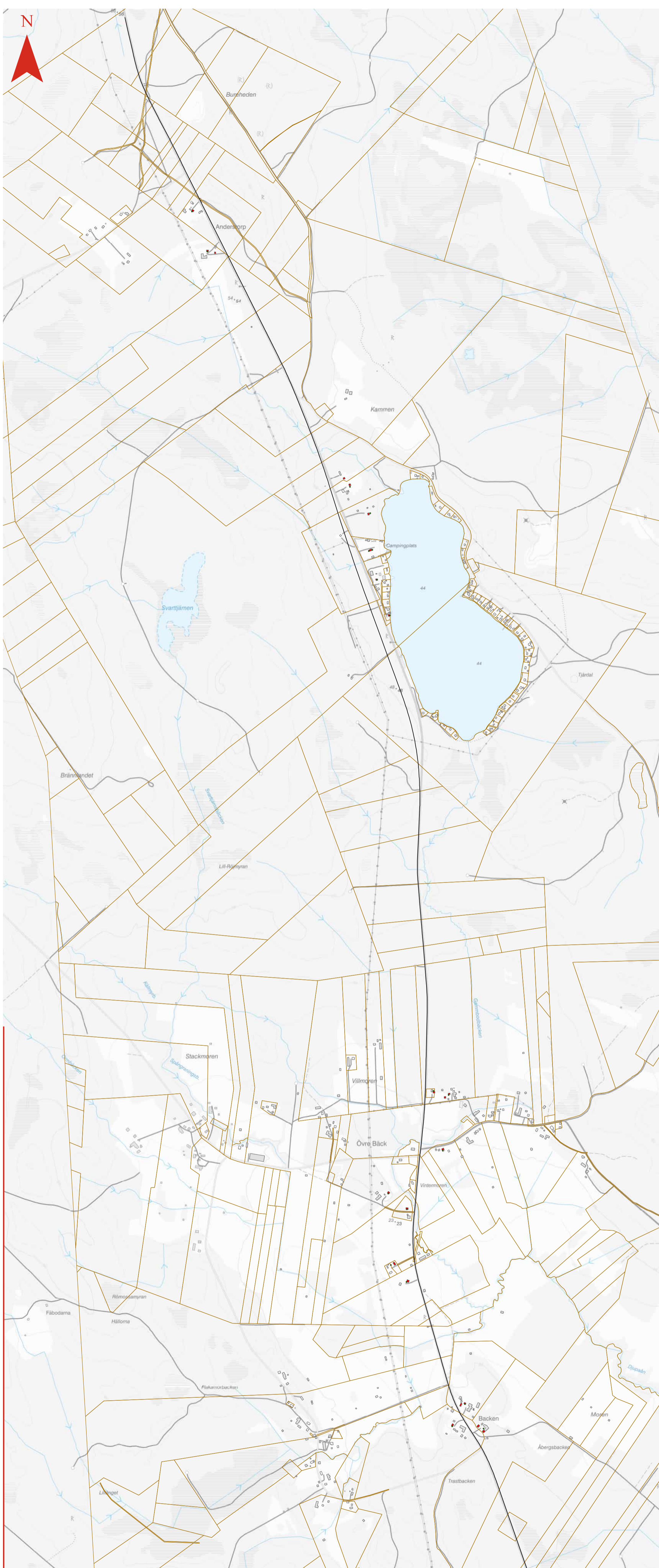
Väg-BUSE version 6.0, Trafikverket 2020



TRAFIKVERKET

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

www.trafikverket.se



VÄGPLAN E4 DAGLÖSTEN - LJUSVATTNET

Bullerberörda byggnader

Datum: 2023-06-30

BILAGA 1

Teckenförklaring

- Bostadshus
- Bullerberörd
- Övrig byggnad
- Uteplats



Skala: 1:12 500



Bullertabell - Redovisning av beräknade ljudnivåer vid berörda fastigheter för nuläge, nollalternativ samt planförslag utan och med bullerskyddsåtgärder

Förklaring till kolumner

- redovisade värden avser Bv (2 m över mark) respektive h (våningsplan med högsta beräknade ljudnivå)
- Kolumn **Fasad** samt **Fasad efter åtgärd** anger fasadens beräknade ljudreduktion av buller för anpassningstermen C.
- Samtliga kolumner som avser ljudnivå har enheten dBA

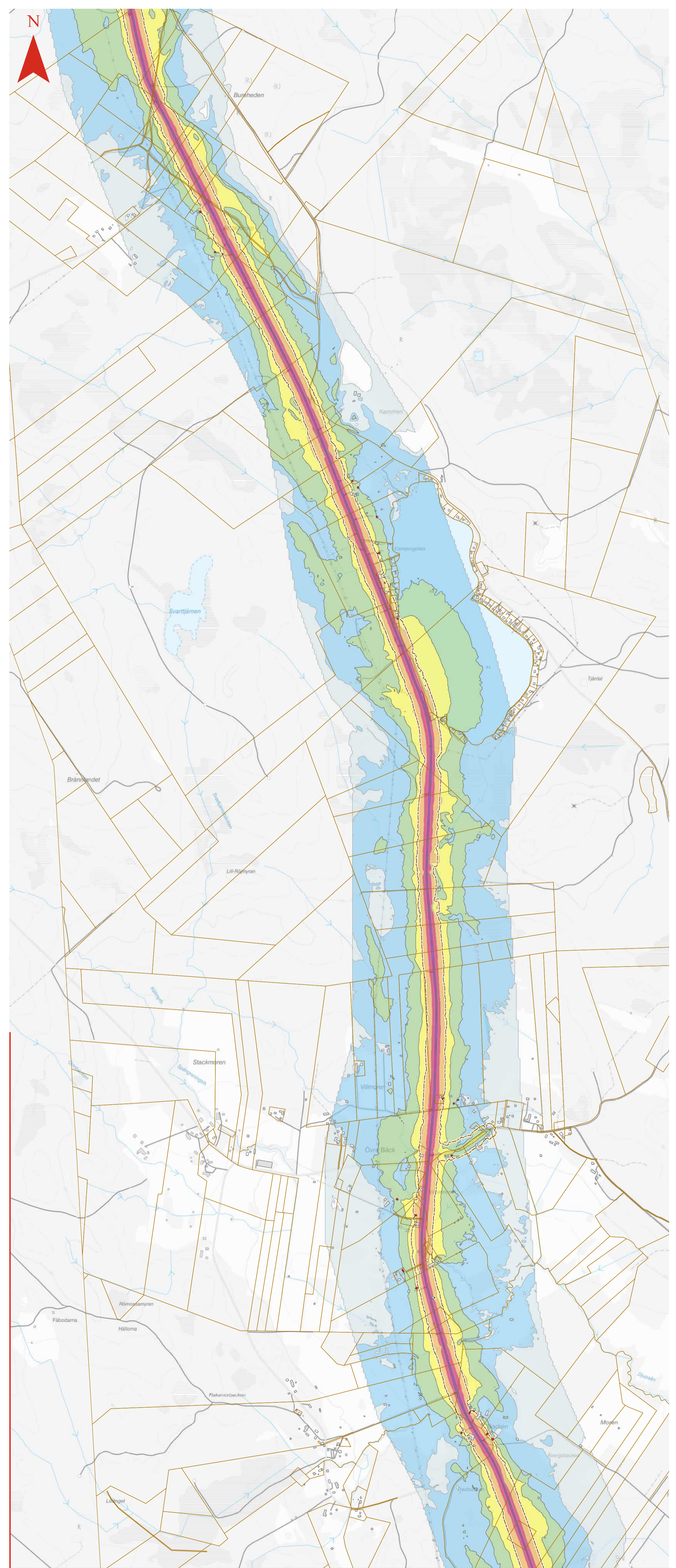
Generella kommentarer

- Färgmarkerade värden överskrider gällande riktvärde
- I de fall fastighetsnära åtgärd föreslås för uteplats har ett schablonvärde på skärmning av buller om 8 dB använts. I enastaka fall kan det vara aktuellt flytta uteplatsen för att erhålla tillräcklig dämpning
- Redovisad ljudnivå avser högsta ljudnivå vid fasad, beroende på bullerkällans placering i förhållande till byggnaden avser detta inte samma som sida av byggnaden för samtliga redovisade värden.

Anmärkning till fasad

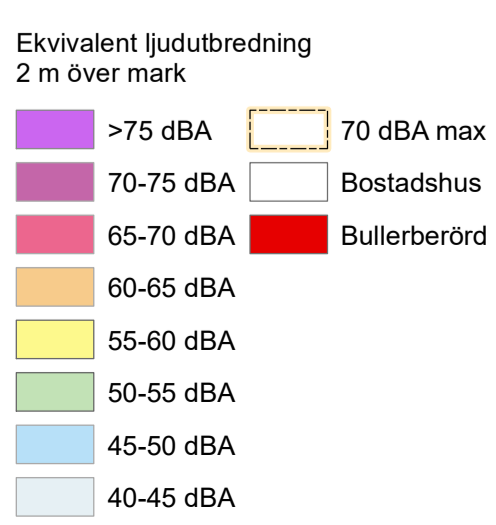
- A) Fasaden har inventerats utifrån och ljudreduktion har beräknats för schablonrum
- B) Fördjupad utredning med mätning av ljudisolering i fasaden för att säkerställa ev åtgärdsbehov
- C) Fördjupad utredning för att säkerställa om riktvärden kan nås med åtgärd för fasad och ventil
- D) Yttre inventering indikerar att ventiler bidrar till överskridande, åtgärd erbjuds utan fördjupad utredning.
- E) Tillträde har ej getts för fördjupad utredning, åtgärdsbehovet har ej kunnat säkerställas

Fastighetsförteckning	Byggnadstyp	Fastighet	Fasad		Avgränsning mot riktvärden				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggd infrastruktur utan bullerskyddsåtgärder				Källnära åtgärd	Planförslag med föreslagna källnära åtgärder						Fastighetsnära åtgärd	Fasad efter åtgärd	Planförslag med föreslagna åtgärder källnära och fastighetsnära						Riktvärde som <i>inte nås</i>																		
					Inomhus		uteplats		Utomhus vid fasad		Inomhus		Uteplats		Utomhus vid fasad		Inomhus		Uteplats			Utomhus vid fasad		Inomhus utan fastighetsnära åtgärd		Uteplats utan fastighetsnära åtgärd				Utomhus vid fasad		möjlig inomhusnivå		Uteplats																				
					Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq vög Bv & h	Lmax vög Bv & h	Leq vög Bv & h	Lmax vög Bv & h	Leq vög	Lmax vög	Leq vög Bv & h	Lmax vög Bv & h	Leq vög Bv & h	Lmax vög Bv & h	Leq vög	Lmax vög		Leq vög Bv & h	Lmax vög Bv & h	Leq vög Bv & h	Lmax vög Bv & h	Leq vög	Lmax vög			Leq vög Bv & h	Lmax vög Bv & h	Leq vög Bv & h	Lmax vög Bv & h	Leq vög Bv & h	Lmax vög Bv & h		Leq vög	Lmax vög																
BULLERBERÖRDA FASTIGHETER - BYGGNADER/UTEPLATSER SOM ÖVERSKRIDER RIKTVÄRDE TILL FÖLJ AV OMBYGGNADSSTRÄCKAN																																																						
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ ÄNDERSTORP 2:1 hus 1	A	33	33	62	29	38	49	60	56	59	70	71	23	26	37	38	46	59	57	60	70	71	24	27	37	38	47	59	60	62	70	71	27	29	37	38	49	60	33	33	60	62	70	71	27	29	37	38	49	60	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BUREÅ-LJUSVATTNET 1:13	A	30	30	57	27	32	48	52	51	55	62	63	21	25	32	33	45	53	52	56	62	63	22	26	32	33	45	53	53	57	58	66	67	23	27	28	32	48	52	30	30	53	57	58	62	23	27	28	32	48	52	Leq 55 dBA vid fasad övre plan
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BUREÅ-LJUSVATTNET 1:21	E	30	30	60	30	38	-	-	55	59	65	68	25	29	35	38	-	-	56	60	65	68	26	30	35	38	-	-	57	60	66	68	27	30	36	38	-	-	30	30	57	60	66	68	27	30	36	38	-	-	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BUREÅ-LJUSVATTNET 1:22 hus 1	A	29	29	58	29	36	52	60	52	56	66	67	23	27	37	38	51	66	53	57	66	67	24	28	37	38	52	66	54	58	60	65	25	29	31	36	52	60	29	29	54	58	60	65	25	29	31	36	52	60	Leq 55 dBA vid fasad övre plan	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BUREÅ-LJUSVATTNET 1:3 hus 1	A	31	31	61	30	36	55	62	55	58	67	67	24	27	36	36	52	66	56	59	67	67	25	28	36	36	53	66	58	61	65	67	27	30	34	36	55	62	31	31	58	61	65	67	27	30	34	36	55	62	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BUREÅ-LJUSVATTNET 1:3 hus 2	E	31	31	64	33	41	-	-	59	62	71	72	28	31	40	41	-	-	60	63	71	72	29	32	40	41	-	-	60	64	71	72	29	33	40	41	-	-	31	34	60	64	71	72	29	30	40	38	-	-	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BUREÅ-LJUSVATTNET 1:37	A	30	30	56	26	32	52	58	61	63	74	75	27	29	40	41	52	68	61	64	74	75	27	30	40	41	53	68	57	60	66	67	23	26	32	33	50	61	34	34	57	60	66	67	23	26	32	33	50	61	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BUREÅ-LJUSVATTNET 1:4 hus 1	A	34	34	60	26	33	50	61	58	61	70	70	24	27	36	36	-	-	59	62	70	70	25	28	36	36	-	-	57	61	64	66	23	27	30	32	-	-	34	34	57	61	64	66	23	27	30	32	-	-	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BUREÅ-LJUSVATTNET 1:6	A	34	34	61	22	42	52	60	58	61	70	70	24	27	36	36	-	-	59	62	70	70	25	28	36	36	-	-	57	61	64	66	23	27	30	32	-	-	34	34	57	61	64	66	23	27	30	32	-	-	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BÄCK 11:2	B	32	32	63	20	40	57	66	56	60	69	71	24	28	37	39	53	63	57	61	69	71	25	29	37	39	53	63	60	63	71	72	28	31	39	40	57	66	31	34	60	63	71	72	28	29	40	38	49	58	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BÄCK 11:5	A	29	29	59	30	34	51	58	54	55	62	62	25	26	33	33	48	56	55	55	62	62	26	26	33	33	49	56	58	59	63	63	29	30	34	34	51	56	29	29	57	58	63	63	28	29	34	34	51	56	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BÄCK 25:3	A	34	34	67	33	42	64	76	63	63	75	74	29	29	41	40	59	73	64	64	75	74	30	30	41	40	60	73	66	67	76	76	32	33	42	64	76	34	34	59	61	68	68	25	27	34	34	54	64	Leq 55 dBA vid fasad		
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BÄCK 4:15 hus 2	A	30	30	58	28	35	51	56	54	54	80	80	24	24	50	50	48	64	55	55	80	80	25	25	50	50	49	64	56	58	80	80	26	28	50	50	52	64	36	36	56	58	80	80	20	22	44	44	52	64	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BÄCK 9:20 hus 1	A	31	31	58	27	32	53	59	51	54	60	63	20	23	29	32	50	57	52	55	60	63	21	24	29	32	50	57	54	58	59	63	23	27	31	32	53	59	33	33	57	58	62	22	26	27	31	52	59	Leq 55 dBA vid fasad övre plan		
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BÄCK 9:20 hus 2	A	29	29	61	32	37	-	-	53	57	63	65	24	28	34	36	-	-	54	58	63	65	25	29	34	36	-	-	57	61	62	66	28	32	33	37	-	-	29	29	56	59	62	65	27	30	33	36	-	-	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ BÄCK 9:21	B	34	32	65	31	42	58	67	61	62	74	75	27	30	40	43	55	68	62	63	74	75	28	31	40	43	56	68	63	65	75	76	29	33	41	44	58	67	34	32	58	61	67	69	24	29	33	37	55	67	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ DAGLÖSTEN 4:2	B	39	41	69	30	43	65	75	66	66	81	81	27	25	42	40	53	66	67	67	81	81	28	26	42	40	54	66	69	69	82	82	30	28	43	41	57	67	39	41	60	67	71	79	21	26	32	38	48	55	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ DAGLÖSTEN 4:2 Hus 2	A	31	31	64	33	43	-	-	59	61	72	73	28	30	41	42	-	-	60	62	72	73	29	31	41	42	-	-	62	64	73	74	31	33	42	43	-	-	31	31	54	57	62	65	23	26	31	34	-	-	Leq 55 dBA vid fasad övre plan	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ DAGLÖSTEN 4:3	A	29	29	66	37	45	59	70	62	63	73	73	33	34	44	44	56	69	63	63	73	73	34	34	44	44	57	69	65	66	74	74	36	37	45	45	59	70	29	29	57	59	66	67	28	30	37	38	54	61	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ DAGLÖSTEN 4:3 hus 2	A	30	30	64	34	42	-	-	58	61	70	71	28	31	40	41	-	-	59	62	70	71	29	32	40	41	-	-	61	64	71	72	31	34	41	42	-	-	30	30	57	60	69	71	27	30	39	41	-	-	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ DAGLÖSTEN 9:1	A	34	34	62	28	36	49	67	57	58	70	71	23	24	36	37	47	67	58	59	70	71	24	25	36	37	48	67	60	62	70	71	26	28	36	37	49	67	34	34	60	62	70	71	26	28	36	37	49	67	Leq 55 dBA vid fasad	
4	enfamiljshus	SKELLEFTEÅ KÄSBÖLE 5:8	A	30	30	57	27	32	51	58	50	54	59	64	20	24	29	34	47	54	51	55	59	64	21	25	29	34	48	54	54	57	59	62	24	27	29	32	51	58	30	30	53	57	59	62	23	27	29	32	51	58	Leq 55 dBA vid fasad övre plan	



VÄGPLAN E4 DAGLÖSTEN - LJUSVATTNET

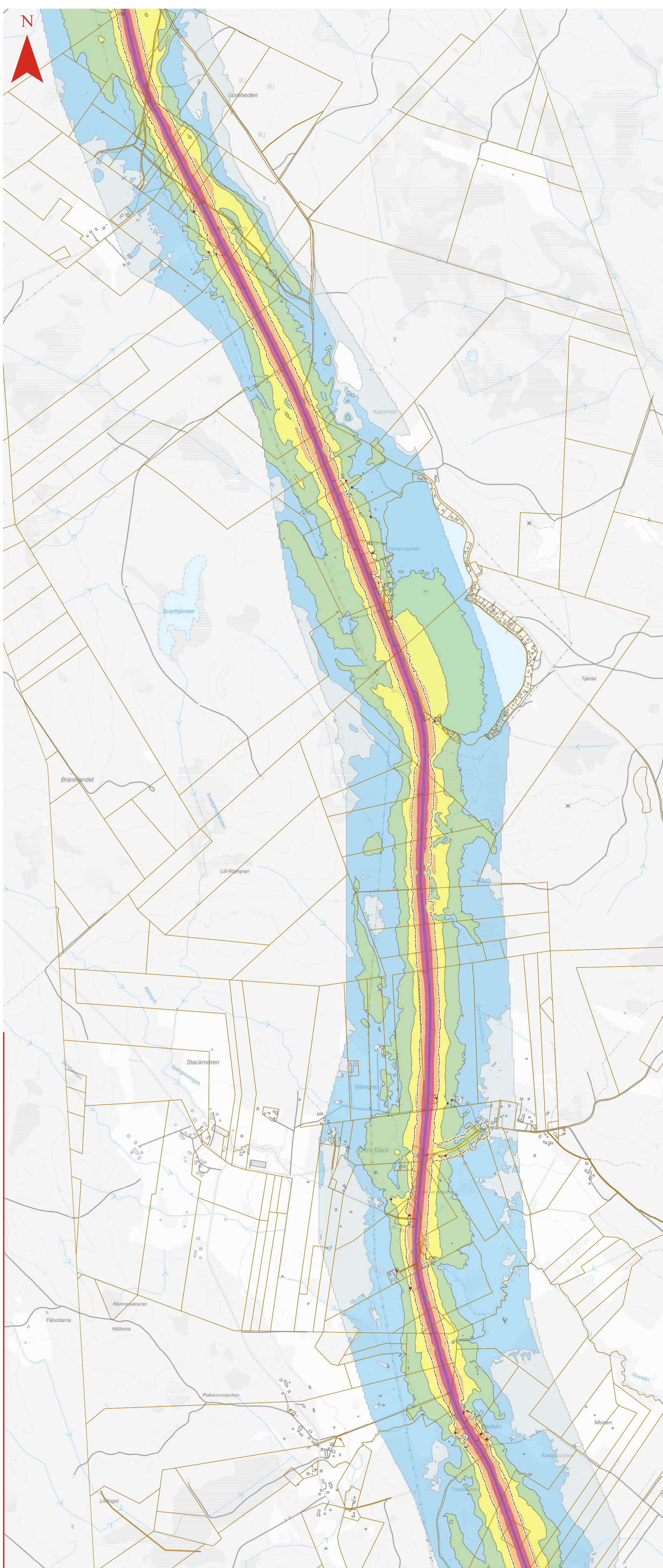
Nuläge 2023
 Datum: 2023-04-26
 BILAGA 3.1



Skala: 1:12 500



© Lantmäteriet, dnr 109-2010/2667



VÄGPLAN E4 DAGLÖSTEN - LJUSVATTNET

Nollalternativ 2050

Datum: 2023-04-26

BILAGA 3.2

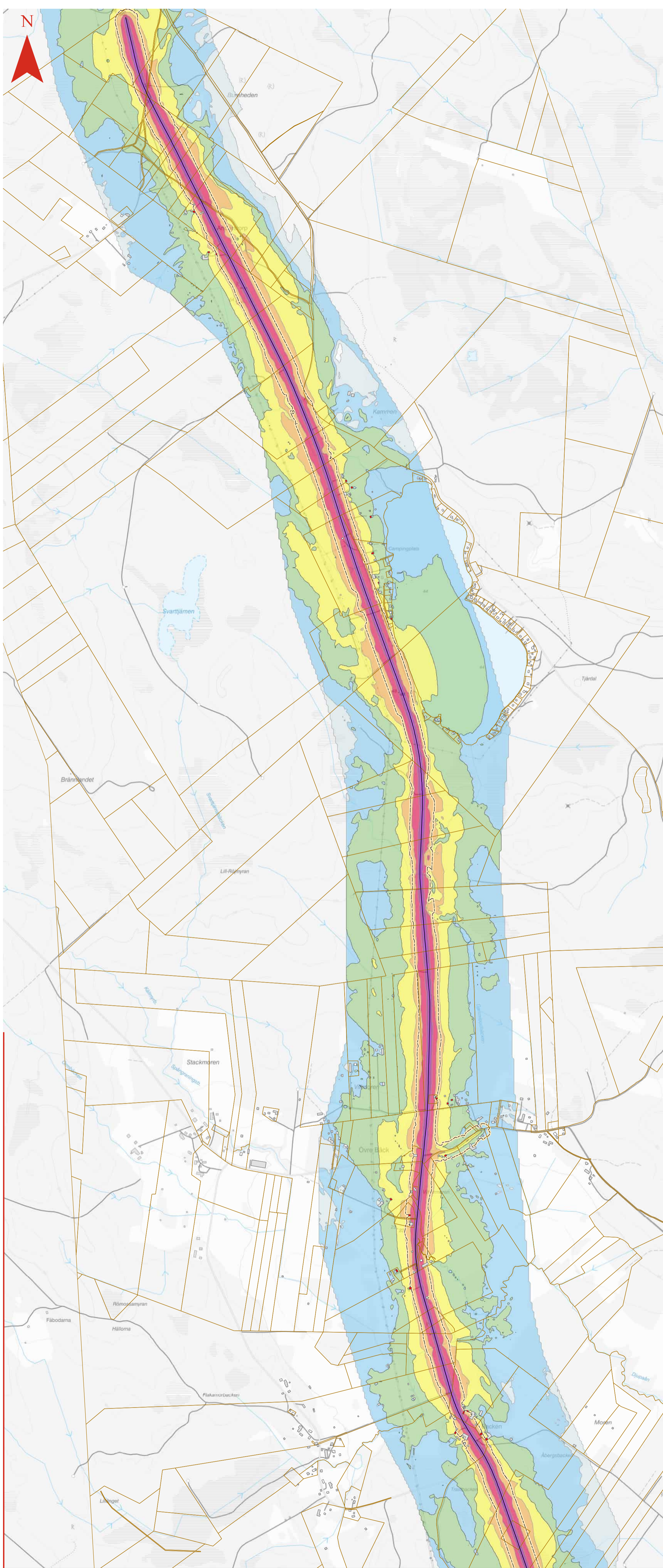
Ekvivalent ljudutbredning
2 m över mark

- >75 dBA
- 70-75 dBA
- 65-70 dBA
- 60-65 dBA
- 55-60 dBA
- 50-55 dBA
- 45-50 dBA
- 40-45 dBA
- 70 dBA max
- Bostadshus
- Bullerberörd



Skala: 1:12 500





VÄGPLAN E4 DAGLÖSTEN - LJUSVATTNET

Planförslag 2050 utan källnära åtgärder

Datum: 2023-04-26

BILAGA 3.3

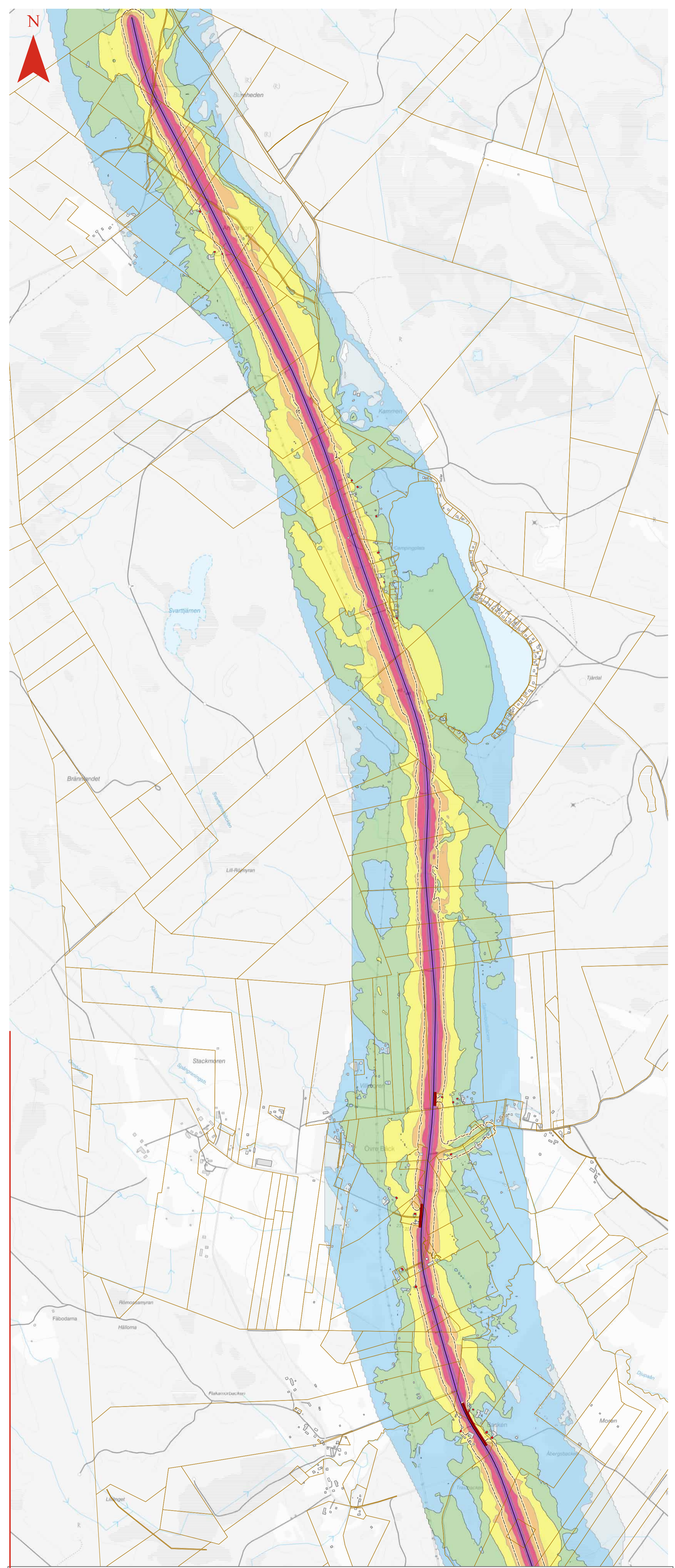
Ekvivalent ljudutbredning
2 m över mark

- >75 dBA
- 70-75 dBA
- 65-70 dBA
- 60-65 dBA
- 55-60 dBA
- 50-55 dBA
- 45-50 dBA
- 40-45 dBA
- 70 dBA max
- Bostadshus
- Bullerberörd



Skala: 1:12 500





VÄGPLAN E4 DAGLÖSTEN - LJUSVATTNET

Planförslag 2050 med källnära åtgärder

Datum: 2023-04-26

BILAGA 3.4

Ekvivalent ljudutbredning
2 m över mark

- >75 dBA
- 70-75 dBA
- 65-70 dBA
- 60-65 dBA
- 55-60 dBA
- 50-55 dBA
- 45-50 dBA
- 40-45 dBA
- 70 dBA max
- Föreslagen bullerskyddsskärm
- Bostadshus
- Bullerberörd



Skala: 1:12 500

