

PM Buller, Flädie

Lommabanan (Kävlinge – Arlöv), Etapp 2

Lomma kommun, Skåne län

2022-11-14



Trafikverket

Postadress: Box 366, 201 23 MALMÖ

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Texttelefon: 010-123 50 00

Dokumenttitel: PM Buller, Flådie

Författare: Christoffer Larm, Sweco

Dokumentdatum: 2022-11-14

Ärendenummer: TRV 2022/11325

Objektsnummer: 173045

Dokumentnummer: LB2-04-025-02-002

Version: 3.0

Kontaktperson: Olof Fredholm

Foto framsida: Sweco

Övriga foton: Sweco (om ej annat anges)

Kartor: Sweco (om ej annat anges)

Figurer: Sweco (om ej annat anges)

Innehåll

1. BAKGRUND OCH SYFTE	5
2. FÖRKLARING AV AKUSTISKA BEGREPP	6
3. AVGRÄNSNINGAR	7
4. BEDÖMNINGSGRUNDER	8
4.1. Riktvärden	8
4.2. Principer för övervägande om skyddsåtgärder	9
5. BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	11
5.1. Beräkningsmodell	11
5.2. Terrängmodell	11
5.3. Fastigheter, byggnader och vägar	11
5.4. Markytor	12
5.5. Trafikering	12
5.5.1. Tågtrafik	12
5.5.2. Övrig infrastruktur	12
5.6. Befintliga bullerskyddsåtgärder	13
5.7. Fasaders ljudisolering	13
6. INVENTERING	16
7. SAMHÄLLSEKONOMI	17
8. RESULTAT	18
8.1. Nuläge	18
8.2. Nollalternativ	18
8.3. Utbyggnadsförslag	18
9. BULLERSKYDDSÅTGÄRDER	19
9.1. Källnära åtgärder	19

9.2.	Fastighetsnära åtgärder	19
9.3.	Utredda spårnära bullerskyddsskärmar	19
9.3.1.	Bullerskyddsskärm södra Flädie	19
9.3.2.	Bullerskyddsskärm framför Fjellie 2:12 och 9:27	21
9.3.3.	Bullerskyddsskärm framför Fjellie 3:13	22
9.3.4.	Övriga bullerberörda fastigheter	22
9.4.	Slutliga förslag/erbjudanden	22
10.	RIKTVÄRDEN UNDER BYGGTIDEN	24
11.	KÄLLFÖRTECKNING	25

1. Bakgrund och syfte

Lommabanan, bandel 925, sträcker sig mellan Kävlinge och Arlov. Sträckan användes länge endast för godstrafik, men år 2020 började persontrafik köra på spåret, med personutbyte i Furulund och Lomma. Detta benämns som Etapp 1. Spårets utformning har dock begränsat möjligheten till att både bibehålla godstrafik och samtidigt utöka mängden persontrafik. Trafikverket har beslutat att i etapp 2 bygga ut mötesspåret som finns i Flädie, samt bygga nytt mötesspår i Alnarp. Vid båda mötesspåren ska även nya plattformar byggas för pendlingstrafik. Detta ska möjliggöra halvtimmestrafik för persontågen utan att orsaka störningar för godstrafik. I samband med framtagande av järnvägsplan för utbyggnaden har en bullerutredning utförts för att bedöma den påverkan som planerad utbyggnad och trafikökning ger upphov till på närliggande fastigheter. De nya mötesspåren hanteras i denna bullerutredning som väsentlig ombyggnad med betydande miljöpåverkan, och riktvärden 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 planförslaget, samt redovisa de bullerdämpande åtgärder som föreslås.

2. Förklaring av akustiska begrepp

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.

Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används två störningsmått för trafikbuller, ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses medel ljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Den maximala ljudnivån är den högsta momentana ljudnivån under exempelvis en lastbils- eller godstågspassage.

Akustiska nyckeltal

Decibel är ett logaritmiskt måttetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dB.

Exempel: $55 \text{ dBA} + 55 \text{ dBA} = 58 \text{ dBA}$

Om en bullerkälla är minst 10 dBA lägre i nivå än en annan kan dess ljudnivåbidrag anses vara försumbart. Exempel: $55,0 \text{ dBA} + 45,0 \text{ dBA} = 55,4 \text{ dBA} \approx 55 \text{ dBA}$

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.

3. Avgränsningar

Bullerutredningen avgränsas till järnvägsplanens gränser i söder och norr. Utbredning från spåret avgränsas av att samtliga byggnader som överskrider något riktvärde för planförslaget har tagits med i utredningen.

Buller från det nya spåret har beaktats vid avgränsning av berörda. I avgränsningsberäkningen har all godstrafik placerats på befintligt spår, och persontrafiken har fördelats jämnt mellan befintligt spår och nytt mötesspår. I start- respektive slutpunkt för järnvägsplanen har solfjäderseffekten tillämpats, så att fastigheter utanför planområdet som kan komma att beröras på grund av trafik på nya spåret fångas upp.

För att beräkna sammanlagd ljudnivå för de bullerberörda bostäderna har även väg 913 och 914 inkluderats som övrig infrastruktur. Det kommunala vägnätet har inte ingått i bullerutredningen för järnvägsplanen.

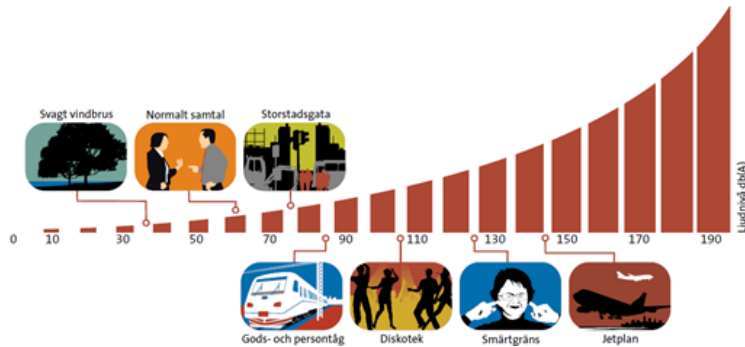
Avgränsning av bullerberörda bostadshus styrs av planförslaget utan bullerskyddsåtgärder. Avgränsningen genomförs utifrån ombyggd sträcka enligt steg A och B, beskrivet nedan, enligt Bilaga E3.10 Miljö v15.0.

Avgränsning utifrån ny/ombyggd sträcka:

- A.** Bullerberäkning görs med trafikering endast på ny-/ombyggd sträcka/or. Byggnader som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras och utgör bullerberörda i planen. Både dygnsekvivalentnivå (L_{eq24h}) och maximalnivå (L_{max}) kan vara avgörande. Metoden brukar benämnas solfjädersmodellen.
- B.** Markera bullerberörda byggnader på bullerutredningskarta och kontrollera utfallet. Finns det fastigheter som inte kommit med men som bedöms som rimliga att de ändå bör vara med, ska dessa läggas till. Gäller exempelvis enstaka hus i en grupp av bostäder/kvarter där alla övriga kommit med. Tillkommande byggnader ska stämmas av med beställaren.

4. Bedömningsgrunder

4.1. Riktvärden



Figur 1. Illustration av olika ljud som kan förekomma i vår vardag.

Bullerstörningen bedöms utifrån riktvärden. Riksdagen har angett riktvärden för buller från vägar och järnvägar. Det skedde i samband med infrastrukturpropositionen 1996/97:53. I infrastrukturpropositionen från 2012 angavs att dessa riktvärden även fortsatt bör vara vägledande i planerings-sammanhang.

Ombyggnaden av järnvägen vid Flädie och Alnarp faller under planeringsfallet väsentlig ombyggnad av infrastruktur. Detta avser exempelvis fysiska åtgärder som väsentligt och permanent förändrar väg- eller järnvägsanläggningen eller åtgärder med syfte att möjliggöra trafikförändringar som medför en väsentlig ökning av störningen.

Värden redovisade i Tabell 1, är en konkretisering av infrastrukturpropositionen och vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena utgör ett stöd vid Trafikverket bedömning 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 hänvisas till TDOK 2014:1021.

Tabell 1. Trafikverkets riktvärden för buller från spårtrafik, urval av värden aktuella för denna utredning.

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , Utomhus	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , utomhus på uteplats	Maximal ljudnivå, L_{max} , utomhus på uteplats	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , inomhus	Maximala ljudnivå, L_{max} , inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ^{1,2}	60 dBA ³	55 dBA	70 dBA ⁴	30 dBA	45 dBA ⁵	0,4 mm/s ⁶
Undervisningslokaler	60 dBA ³			30 dBA	45 dBA ⁷	

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 spårtrafik vid hastighet lägre än eller lika med 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

⁶ Avser trafikårsmedelnatt (22-06) för de spår/vägbanor som berörs av markarbeten. Riktvärdet innebär att vibrationsnivån 0,4 mm/s får överskridas högst fem gånger per natt.

⁷ Avser trafikårsmedeldag (06-18). Riktvärdet innebär att riktvärdet 45 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överskridas regelbundet dagtid.

Riktvärdena för utomhusmiljö avser frifältsvärden utanför fönster/fasad eller till frifältsvärden korrigerade värden.

Riktvärdet för maximal ljudnivå får överskridas 5 gånger per natt (22-06), varför den redovisade ljudnivån är beräknad för den sjätte mest bullrande fordonspassagen. Ekvivalent ljudnivå är ett medelvärde för all trafik under ett årsmedeldygn. Standarddämpningen från fasaden för buller från tåg med hastighet lägre än 250 km/h sätts i regel till 30 dBA. 75 dBA maximal ljudnivå används därför som utgångspunkt för riktvärde vid fasad inför noggrannare analys av fasadreduktionen.

För uteplats gäller att riktvärdet för maximal ljudnivå, 70 dBA, får överskridas 5 gånger per timme under tiden 06-22, med max 10 dBA, utan att riktvärdet bedöms överskridas. Då det inte beräknas gå fler än fem godståg per timme, men mer än 5 tåg per timme totalt, kommer detta riktvärde utvärderas både för persontåg mot riktvärdet 70 dBA, och för godståg mot riktvärdet 80 dBA.

4.2. 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 spårnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som krävs för samtliga riktvärden ska innehållas.

Om det i enskilda fall inte bedöms som tekniskt möjligt och/eller ekonomiskt rimligt att innehålla samtliga riktvärden för berörda fastigheter 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 bostadshusen uppfyller en miniminivå i form av utförande och underhåll. Detta innebär till exempel att bostadsbyggnaderna som är berättigade till åtgärd ska vara vinterbonade samt ha vatten och avlopp indraget för att kunna nyttjas året runt. Samtliga bullerberörda hus i utredningen nyttjas för permanent boende.

Trafikverkets avstegstrappa för bullerskyddsåtgärder:

Riktvärden uppnås: Utför åtgärder så att samtliga riktvärde 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.

I bostäder där ljudnivån överskrider L_{\max} 50 dBA respektive $L_{\text{eq}24\text{h}}$ 40 dBA ska åtgärder alltid erbjudas. För uteplats gäller att $L_{\text{eq}24\text{h}}$ inte får överskrida 65 dBA. Utöver detta gäller att vibrationsnivåerna ej får överskrida 0,7 mm/s regelbundet nattetid. För undervisningslokaler gäller att $L_{\text{eq}24\text{h}}$ 40 dBA inte får överskridas. Överskridanden får endast ske om fastighetsägaren tackat nej till förvärv eller annan erbjuden åtgärd.

5. Beräkningsförutsättningar

Den del av järnvägen som ligger inom planområdet går förbi ett antal bostadsbyggnader söder om Flädie och även nära bostadshus i Flädie vid järnvägsplanens norra avgränsning. Det nya mötesspåret kommer att anläggas parallellt med befintligt spår. De planerade plattformarna kommer även leda till att ett bostadshus kommer att rivas. Detta hus är borttaget från modellen i utbyggnadsalternativet. Det kommunala vägnätet har inte ingått i bullerutredningen för järnvägsplanen.

5.1. Beräkningsmodell

Bullerberäkningarna har utförts enligt Nordiska beräkningsmodellen för spårtrafikbuller, Naturvårdsverkets rapport 4935, och Vägtrafikbuller, Naturvårdsverkets 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, uppmätta höjder i befintlig markmodell, samt projekterat spår med tillhörande markmodell) 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 spårtrafik. Samtliga uppgifter om ljudnivåer avser frifältsvärden, det vill säga utan inverkan av reflexer i den egna fasaden, efter även riktvärdena avser frifältsvärden.

5.2. Terrängmodell

Terrängmodellen som använts för bullerberäkningarna baseras på samma terrängdata som spårprojekteringen. Tillämpad terrängmodell baseras på inmätta höjder i form av laserscanning och projekterad spårlinje med tillhörande markmodell för spårområdet. För nuläges- och nollalternativ har befintligt spår linje hämtats från fastighetskarta och lagts på terrängmodellen från laserscanningen.

För väg 913 pågår ett parallellt vägplanearbete, och ny höjdmmodell för vägen har använts för framtids scenarion, både nollalternativ och utbyggnad.

5.3. Fastigheter, byggnader och vägar

Underlag i form av befintliga vägar, fastigheter och byggnader har hämtats från fastighetskartan. Höjder för byggnader har hämtats från laserscannad höjddata. Byggnadernas användningsändamål ha hämtats från fastighetsregistret på lantmäteriet, och antalet våningsplan har beräknats utifrån schablonvärden baserat på byggnadernas höjd kompletterat med inventeringar. Bostadsbyggnader samt övriga verksamheter som omfattas av riktvärden har beräknats avseende ljudnivå. Övriga byggnader finns med i beräkningsmodellen för att ge en korrekt bild av skärmning och reflektioner. I anknytning till aktuell sträcka finns huvudsakligen enfamiljshus. För utbyggnadsalternativet har byggnader på en fastighet plockats bort, då de kommer att rivas för att möjliggöra byggnationen av ny plattform.

5.4. Markytor

Berört område består huvudsakligen av mjuk mark. Större asfaltskytor har i beräkningsmodellen klassificerats som hård mark, med reflektionstal 1, dvs helt reflekterande, medan övrig mark har klassificerats som mjuk mark, reflektionstal 0, dvs helt absorberande. Ett högre reflektionstal innebär att ytan är mer reflekterande, vilket ger en ökad bullerspridning.

5.5. Trafikering

5.5.1. Tågtrafik

Data för tågtrafiken i nuläget har hämtats från Trafikverkets gällande tågtidplan T21. Prognos för Lommabanan har använts för utbyggnadsalternativet (prognos framtagen 2020-09-24). Prognosen avser år 2040, men ingen ökning av tågtrafiken beräknas ske mellan 2040-2047. För beräkning av nollalternativet har trafikmängder för utbyggnadsförslaget använts för godståg, och nulägessiffror för persontåg. Hastigheter längs sträckan har hämtats från Nationella järnvägsdatabasen (NJDB). Data finns sammanställd i tabell 2.

Tabell 2. Spårtrafik för sträckan Arlöv - Lomma. Angiven hastighet avser sträckan förbi bullerberörda byggnader

Tågtyp	Nuläge (T21)				Utbyggnad (2047)			
	ÅDT	Medellängd [m]	Maxlängd [m]	Hastighet [km/h]	ÅDT	Medellängd [m]	Maxlängd [m]	Hastighet [km/h]
Gods	7,5	619	691	140	19,9*	572	750	100
Gods Diesel	0,7	446	630	140	-	-	-	-
Pass	0,1	329	417	140	-	-	-	-
X2	0,1	165	165	140	-	-	-	-
X31/32	0,1	160	160	140	-	-	-	-
X60	50,8	109	150	140	66,6	150	150	160
Övriga	4,4	132	240	140	-	-	-	-

*Mer än 5 godståg beräknas passera under nattetid (22-06)

5.5.2. Övrig infrastruktur

För övrig infrastruktur har vägarna 913 och 914 tagits med i beräkningarna. Utifrån mätdata från Trafikverket har uppräknings gjorts för att ge trafikmängder på väg 914 för år 2021 (nuläge) och år 2047 (framtidspåprognos). Trafikprognosen har beräknats i två punkter utifrån mätningar (se Figur 2) och skillnaden i trafikflöde mellan de två punkterna antas ske vid korsningen Flädie kyrkväg/Flädie Norrevångsväg i västra Flädie. För väg 913 pågår ett vägplanearbete där vägens utformning kommer att ändras. Ny vägmodell tillsammans med framtagen trafikprognos i samband med vägplan har använts för nollalternativ och utbyggnadsalternativ.

Trafikdata som använts för beräkningar finns sammanställd i Tabell 3. Samma trafikmängd för bilvägar har använts både för nollalternativ och utbyggnadsalternativ. Skyltade hastigheter har hämtats från Trafikverket via NVDB.



Figur 2. Mätpunkter för trafikprognos för väg 914. Gul linje avser antagen brytningspunkt mellan trafikdatan.

Tabell 3. Trafikdata för övrig infrastruktur i form av vägar, som tagits med i beräkningarna

Vägsegment	Nuläge (2021)			Framtidsscenario (2047)		
	ÅDT [f/d]	Andel tung trafik	Hastighet [km/h]	ÅDT [f/d]	Andel tung trafik	Hastighet [km/h]
Väg 913	5691	5,3%	70	8100	6,0%	70
Väg 914, väst	585	6,1%	70	795	6,7%	70
Väg 914, öst	607	6,5%	30/50/70	822	7,4%	30/50/70

5.6. Befintliga bullerskyddsåtgärder

20 bostadshus har sedan tidigare fått fasadnära bullerskyddsåtgärder i form av fönsteråtgärder och/eller ventilbyten.

5.7. Fasaders ljudisolering

För att fastställa om fasadåtgärder erfordras för att riktvärden inomhus inte ska överskridas har samtliga bostadsbyggnader som i beräkningen för bullerberörda överskrider maximal ljudnivå vid fasad om 75 dBA inventerats. Trafikverket förutsätter en lägsta dämpningsnivå om 30 dBA för fasader, vilket innebär att då den yttre nivån överstiger 75 dBA vid fasad finns risk för överskridande av riktvärden inomhus.

För de byggnader där maximala ljudnivåerna vid fasad överskrider 75 dBA har invändiga inventeringsrapporter från tidigare projekt använts för att avgöra fasadernas dämpning, och om inomhusnivåerna riskerar att överskridas. För de byggnader där invändiga inventeringar inte tidigare genomförts har en yttre inventering utförts i enlighet med råd i slutrapport Fasadåtgärder som Bullerskydd¹. Utan att gå in i huset har fasadväggen värderats utifrån

¹ Fastigheterna har inventerats med avseende på fasades ljudisolering enligt de råd som redovisas i *Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2021:222*

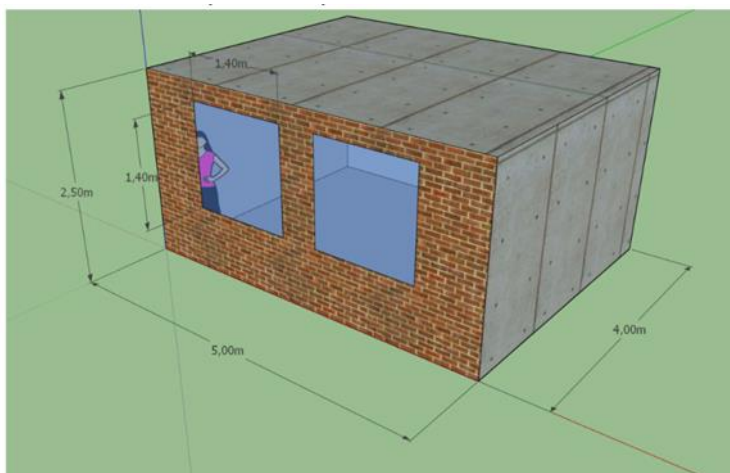
utvecklingsprojektets Bilaga 7 (Ljudreduktion i väggar – 6 typväggar). Fönster har klassats utifrån konstruktionen och eventuella synliga friskluftsventiler har noterats. Ljudisoleringsvärden som använts finns sammanställd i Tabell 4. Vid bedömning av fasadens ljudreduktion används korrigerings termen C, som representerar ljudspektrat från spårtrafik.

Tabell 4. Ljudreduktioner som använts för olika vägg-, fönster-, och ventiltyp

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 värdet i tabellen visar R'_w+C, som avser vägt fältreduktionstal för ett byggnadselement. För ventiler används vägd ljudnivåskillnad D_{n,e,w}+C. D_{nT,w}+C är ljudnivåskillnaden i den sammansatta konstruktionen. R'_w+C, respektive D_{n,e,w}+C, används för att beräkna D_{nT,w}+C.

Utifrån den insamlade informationen har fasadens totala ljudreduktion av buller från tågtrafik beräknats i enlighet med utvecklingsprojektets Bilaga 14 (Förenklad åtgärdsbedömning avseende fasader). 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.

I de fall där den utvändiga inventeringen inte bedömts tillräcklig för att kunna dra slutsatser gällande åtgärdsbehov, alternativ effekt av åtgärder, ska en fördjupad utredning utföras. Detta gäller i huvudsak de fall där beräknade ljudnivåer inomhus ligger nära riktvärdet eller där beräkningarna visar att riktvärden inomhus kan komma att överskridas trots att åtgärder på fönster och friskluftsventiler utförs.

Vid fördjupad inventering görs en invändig inventering där kunskap inhämtas om befintliga väggar, friskluftsventiler och fönster. Storlek på rum, väggar och fönster mäts upp. Ljudreduktion i respektive fasadelement uppskattas utifrån erfarenhetsvärden. Erfarenhetsvärden för fasadväggars ljudisolering hämtas från utvecklingsprojektets Bilaga 7, men även andra källor har använts.

Ljudnivåskillnaden mellan ute- och inomhusnivå har beräknats som $D_{nT,W+C}$ eftersom ljudkällan är spårtrafik. $D_{nT,W+C}$ beskriver en konstruktions totala ljudnivåskillnad med avseende på buller från spårtrafik enligt redovisning i svensk och europeisk standard SS-EN ISO 717-1:2013.

Om beräknade inomhusnivåer överskrider ett eller flera riktvärden föreslås åtgärder för att förbättra fasadens sammanlagda ljudreduktion, i form av fönster- och ventilåtgärder. Redovisade åtgärder är dimensionerade för att klara riktvärdet inomhus.

6. Inventering

Noggrannare studier har gjorts för alla byggnader som överskrider invändiga ljudnivåer efter att beräknat med schablonvärdet för fasadreduktion. För fastigheter i Tabell 5 har fasadernas ljudreduktion studerats för att avgöra vilka som anses bullerberörda av ombyggnationen. För de byggnader där invändig inventering tidigare har genomförts utgick analysen från fasadreduktionen för det sämst isolerade rummet, och jämfördes med maximala ljudnivåer vid fasad. Om maxnivåerna i rummet överskred 45 dBA ansågs byggnaden vara direkt bullerberörd av ombyggnationen. För de byggnader som inte inventerats invändigt jämfördes beräknade maximala ljudnivåer mot fasadreduktionen som räknades fram enligt kapitel 5.7 - Fasaders ljudisolering.

Utifrån tidigare genomförda inventeringar samt kompletterande utvändiga inventeringar har även uteplatsernas position studerats för att identifiera uteplatser som överskrider riktvärden.

Tabell 5. Bullerberörda byggnader efter analys av fasaders ljudreduktion.

Fastighetsbeteckning	Invändigt inventerad	Utvändig inventering	Bullerberörd byggnad efter beräknad fasadreduktion	Bullerberörd uteplats
FJELIE 2:12		X	X	X
FJELIE 2:14		X		
FJELIE 3:13	X		X	X
FJELIE 9:6	X		X	
FJELIE 9:13	X			
FJELIE 9:26	X		X	
FJELIE 9:27	X		X	X
FJELIE 9:29	X		X	
FJELIE 9:31	X		X	X
FJELIE 9:34	X		X	X
FJELIE 9:40	X			
FJELIE 16:6	X		X	
FLÄDIE 2:35	X		X	X
FLÄDIE 2:37	X			
FLÄDIE 2:39	X		X	X

Inventeringarna visar att 4 av de 15 studerade byggnaderna inte anses bullerpåverkade av ombyggnationen sett till fasadernas ljudreducerande egenskaper. 11 byggnader och 7 uteplatser bedöms behöva åtgärder. Totalt är 11 fastigheter bullerberörda längs sträckan.

7. Samhällsekonomi

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 effekten av en källnära skärm har i detta projekt bedömts med hjälp av Trafikverkets verktyg "Järnvägs-BUSE version 4.0". Genom att jämföra kostnaden för åtgärden inklusive framtida drift och underhåll med den samhällsnytta man får (bättre ljudmiljö, antal personer som ges dämpning, minskade antal fasadnära åtgärder etc.) fås en så kallad nettonuvärdeskvot (NNK) fram. Kvoten illustrerar vinsten/förlusten för varje investerade krona. Dvs om $NNK \leq 0$ är åtgärden inte samhällsekonomiskt lönsam, då kostnaden överskrider nyttan. Om $NNK \geq 0$ är samhällsnyttan positiv och åtgärder kan motiveras.

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.

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.

8. Resultat

Beräknad ljudnivå vid fasad för de enskilda fastigheterna som anses bullerberörda, samt åtgärdsförslag redovisas i Bullertabell, bilaga 5 till denna rapport. I bilaga 1-4 redovisas bullerberörda byggnader samt placering på inventerade uteplatser på karta.

Resultat från bullerberäkningarna finns redovisade på karta som ljudutbredning, se Bilagor 1-4. Då inga spårnära åtgärder föreslås längs sträckan redovisas inga utbredningskartor för beräkningsalternativet Utbyggnad med åtgärder. Utbredningskartorna har ett utsnitt på den del av sträcka där berörda byggnader finns.

Beräknad ljudnivå redovisas för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsförslag med och utan åtgärder. I Tabell 6 visas en sammanställning av antal bostadsbyggnader som överskrider aktuella riktvärden i de olika beräkningsfallen.

Tabell 6. Antal bullerberörda bostäder som beräknas överskrida respektive riktvärde.

Beräkningsfall	Ekvivalent ljudnivå L_{eq24h}			Maximal ljudnivå, L_{max}	
	>60 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats	>45 dBA inomhus
Nuläge	4	6	7	6	11
Nollalternativ	7	6	7	6	11
Utbyggnad utan bullerskyddsåtgärder	7	7	7	6	11
Utbyggnad med bullerskyddsåtgärder	4	6	6	6	11

8.1. Nuläge

I nuläget berörs närliggande fastigheter av höga ljudnivåer från trafik på befintlig järnväg. Ungefär 20 fastigheter i och i närheten av Flädie har tidigare fått fasadnära åtgärder i form av fönsterbyten och/eller ventilåtgärder.

8.2. Nollalternativ

Nollalternativet innebär att ingen utbyggnad av järnvägen utförs och att endast löpande underhåll görs. I beräkningen har det antagits att godstrafiken kommer att öka till de nivåer som angivits i framtidsprognosen. Antalet passagerartåg har inte antagits öka mot nuläget. Ökad trafikering kommer leda till ökade ekvivalentnivåer, men då framtidsprognosen för godstågen har en lägre hastighet än nuläget kommer maximala ljudnivåer att vara något lägre än nuläget.

8.3. Utbyggnadsförslag

Med utbyggnadsförslaget exponeras 11 bostadshus för en ljudnivå som överskrider något av de gällande riktvärdena om inga bullerskyddsåtgärder utförs. Det är främst riktvärdena för uteplats samt för inomhusmiljö som överskrids.

9. Bullerskyddsåtgärder

För samtliga bullerberörda byggnader har bullerskyddsåtgärder utretts.

9.1. Källnära åtgärder

Källnära åtgärder innebär att bullerdämpande åtgärd utförs i anslutning till källa. 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. Denna typ av åtgärd fastställs oftast inom planen och placeras inom planområdet. Drift och underhåll sköts av Trafikverket om inte annat överenskommit. Längs denna sträcka föreslås en bullerskyddsskärm. Utredda skärmar redovisas i avsnitt 9.3.

9.2. 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.

Bullerskyddsåtgärder bekostas och utförs vanligtvis av Trafikverket men övergår sedan i fastighetsägarens ägo, med ansvar för drift och underhåll. Exempel på fastighetsnära bullerskyddsåtgärder är åtgärder på fasaden för fönster och ventiler. Vid mycket höga ljudnivåer kan även befintlig vägg förstärkas samt lokala åtgärder för uteplats tillämpas.

9.3. Utredda spårnära bullerskyddsskärmar

Samtliga skärmar som undersökts har varit absorberande. En absorption motsvarande 6 dBA mot bullerkällan har använts för modellering.

9.3.1. Bullerskyddsskärm södra Flädie

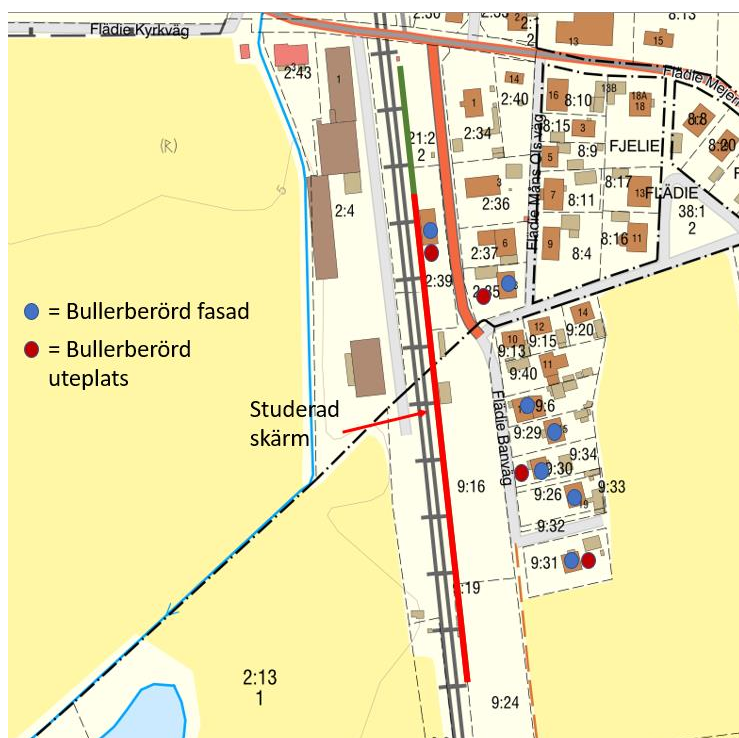
En bullerskyddsskärm har studerats i södra Flädie. Syftet med Skärmen är att skydda de sju bullerberörda fastigheterna i sydöstra Flädie. Skärmar med höjderna 1,5, 2, 3 och 4 meter över RÖK studerades. För att skydda bullerberörda byggnader undersöktes en skärm med längden 270 meter (se röd linje i schematisk bild över skärmens placering, Figur 4). NNK för studerad skärm blir -0,56 med höjden 2 meter över RÖK.

En parallell utredning utifrån ett föreläggande från Lomma kommun har undersökt flera bullerskyddsskärmar längs med Lommabanan, däribland skärmar i Flädie. Denna parallella utredning har undersökt en skärm som till stor del löper längs samma sträcka som den först studerade. Skärmen sträcker sig dock ca 70 meter längre norrut. Bullerutredningen visar att skärmens samhällsnytta kommer förbättras av en förlängning norrut. Till följd av detta kommer en skärm utredas som sträcker sig fram till teknikbyggnaden strax söder om Flädie Kyrkväg, för att få en sammanhängande bullerskyddsskärm på sträckan. Studerad slutgiltig skärm är 2 meter över RÖK, 338 meter lång och placerad 4,5 meter öster om spårmittpunkt. Beräknad NNK för skärmen blir -0,5 efter förlängning.

Fastigheterna Fjelle 9:6, Fjelle 9:26 och Fjelle 9:31 beräknas överstiga riktvärden invändigt efter källnära åtgärd med 1 dBA. Lokal höjning av skärmen studerades för dessa, men varken

höjning med 0,3 eller 0,5 meter gav sådant resultat att riktvärden innehölls. Högre höjningar föreföll orimliga sett till kostnaden för höjning av skärm jämfört med kostnad för fasadnära åtgärder. Även vid Flädie 2:39 studerades en lokal höjning för att få ner de höga ljudnivåerna. Framför byggnaden studerades skärmar med höjderna 3, 3.5, 3.8 och 4 meter för ett antal olika längder. Beräkningarna visar att skärm med 4 meters höjd lokalt innebär att riktvärden innehålls för stora delar av byggnaden, och att NNK-värdet förbättras. Högre skärm än 2 meter föreslås dock inte på grund av den skymmande effekten, vilket skulle medföra stor skuggande effekt och ta bort den största delen av fastighetens utsikt västerut. Byggnaden är även viktig för kulturmiljön, och att skymma hela byggnaden skulle påverka landskapsbilden negativt. En lokal höjning till 4 meter över RÖK skulle dessutom medföra extra kostnad för skärm som är svåra att motivera sett till den bullerskyddande effekten.

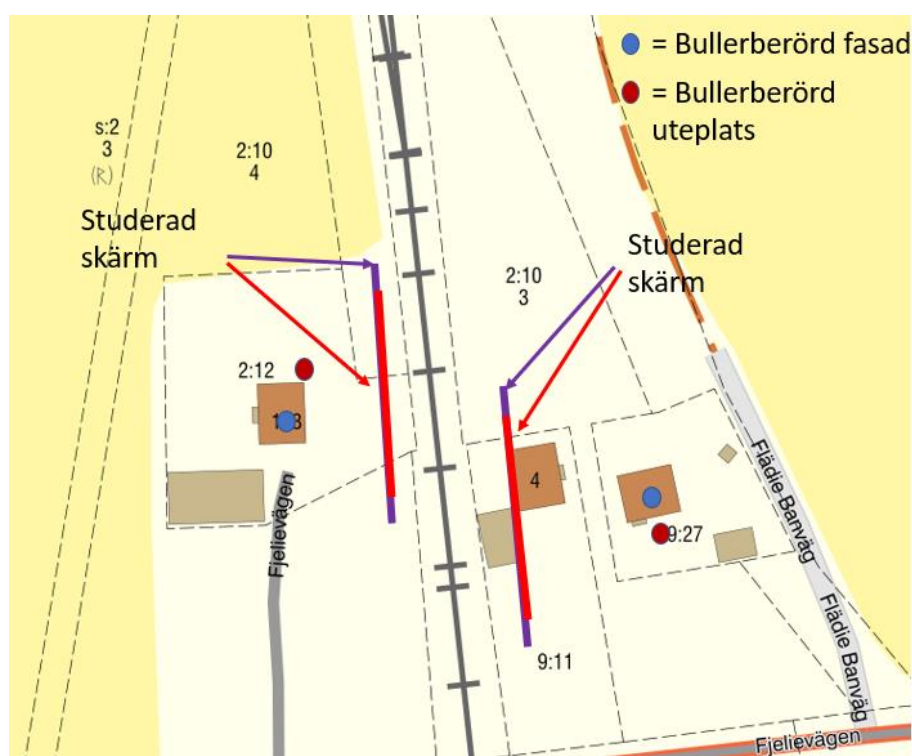
Studerad skärm kommer leda till att endast en av de bullerberörda bostäderna inne i Flädie kommer ha ekvivalenta ljudnivåer vid fasad som överskrider riktvärden. Utan skärm beräknas fyra bostäder inne i Flädie ha ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA vid fasad. Beräkningar visar även att en av de fyra bullerberörda uteplatserna längs med skärmen innehåller riktvärden efter källnära åtgärder. Till följd av skärmen beräknas det behövas ungefär 20 färre fönster- och ventilåtgärder för att nå riktvärden invändigt. Skärmen har ett negativt NNK-värde, men relativt sett är förslaget det samhällsekonomiskt bästa utifrån utredda skärmförslag. Sett till de positiva effekterna från skärmen på bullerberörda bostäder anses åtgärden rimlig, och skärmen föreslås därför att byggas.



Figur 4. Undersökta bullerskyddsskärmar framför Fjelle 2:12 och Fjelle 9:27. Rött streck visar först undersökt skärm, grönt streck visar föreslagen förlängning utifrån tidigare genomförd bullerutredning. Bakgrundskarta: Lantmäteriet, min karta

9.3.2. Bullerskyddsskärm framför Fjelle 2:12 och 9:27

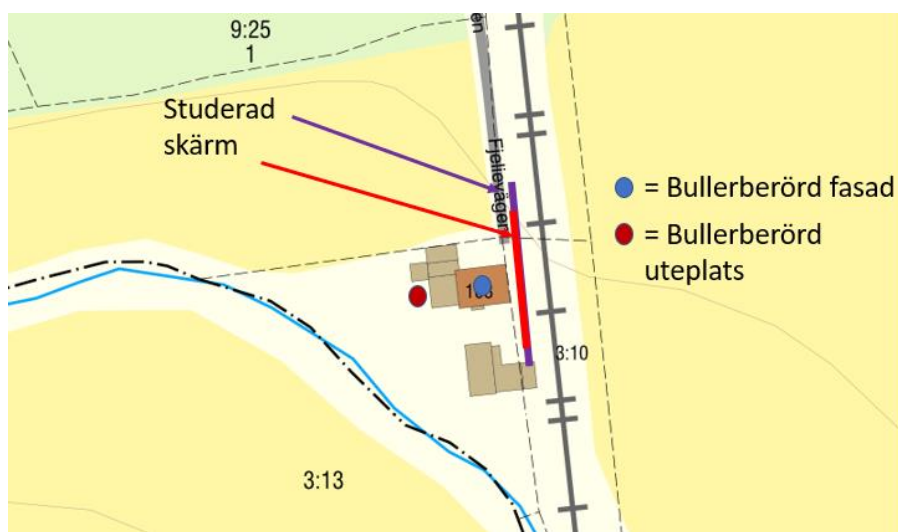
Skärmförslag har studerats för att skydda fastigheterna Fjelle 2:12 och Fjelle 9:27. Skärmarna kommer då att placeras i bakkant av de nya plattformarna som kommer byggas mellan fastigheterna och spåret. Skärmar med höjderna 2, 3 och 4 meter över RÖK har studerats. På västra sidan har längderna 40 och 50 meter studerats, och för den östra sidan har 50 och 60 meter studerats. Byggnaden på fastigheten Fjelle 9:11 kommer att rivas, vilket innebär att Fjelle 9:27 utsätts mer för buller än tidigare. Beräkningar visar att båda fastigheterna kommer att få en väldigt begränsad effekt av skärmarna, och med NNK-värden mellan -0,74 till -0,9. Till följd av den begränsade effekten i kombination med den låga samhällsnyttan anses skärmarna inte rimliga att bygga och föreslås därför inte. För att bygga skärmar med god bullerdämpande effekt skulle dimensionerna för skärmarna innebära att det inte längre anses rimligt ur ett ekonomiskt perspektiv.



Figur 5. Undersökta bullerskyddsskärmar framför Fjelle 2:12 och Fjelle 9:27. Rött streck visar kortare alternativ, lila streck visar längre alternativ. Bakgrundskarta: Lantmäteriet, min karta

9.3.3. Bullerskyddsskärm framför Fjelle 3:13

Skärmförslag har studerats framför fastigheten Fjelle 3:13. Föreslagen skärm har placerats 3,5 m från ny spårmitt för mötesspåret och har beräknats för höjderna 1,5, 2, 3 och 4 meter över RÖK. Skärm har studerats med längderna 31 respektive 41 m. En schematisk bild över skärmens placering visas i Figur 6. Byggnaden har i nuläget väldigt höga ljudnivåer, och även med skärm kommer betydande fasadnära åtgärder att behövas, tillsammans med skydd av uteplats. Skärmen skulle även innebära betydande merkostnader för avvattnings, då VA-ledningar krävs istället för ett öppet dike. Merkostnaderna för denna lösning bedöms till ca en miljon kronor. Detta innebär att skärmens NNK-värde hamnar runt -0,71 för två meter hög skärm, 31 meter lång. Då den ekvivalenta ljudnivån inte sänks under 60 dBA av åtgärden bedöms åtgärden inte rimlig till följd av den låga samhällsnyttan och den begränsade effekten.



Figur 6. Undersökt bullerskyddsskärm framför Fjelle 3:13. Rött streck visar kortare alternativ, lila streck visar längre alternativ. Bakgrundskarta: Lantmäteriet, min karta

9.3.4. Övriga bullerberörda fastigheter

Vid fastigheten Fjelle 16:6 har ingen spårnära skyddsåtgärd undersökts. Fastigheten ligger långt ifrån spåret, vilket gör en spårnära åtgärd betydligt mindre effektiv, och har heller inte ljudnivåer vid fasad som överstiger riktvärden. Samtliga riktvärden bedöms kunna innehållas med hjälp av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Med hänsyn till detta bedöms fastighetsnära åtgärder för att säkerställa att inomhusnivån och uteplatsen inte överskrider riktvärden som det mest ekonomiskt och utförandemässigt rimliga. Fastigheten är dessutom bullerberörd i vägplan för väg 913 och kommer erbjudas fasadåtgärder i samband med vägplanen.

9.4. Slutliga förslag/erbjudanden

Källnära åtgärder föreslås i form av bullerskyddsskärm i södra Flädie. Skärmen kommer innebära ett minskat behov av fasadnära åtgärder för byggnaderna, samt att 60 dBA ekvivalent nivå innehålls för fler byggnader och att en uteplats klarar sig utan lokala åtgärder. Utöver detta föreslås fastighetsnära åtgärder för de fastigheter som överskrider gällande riktvärden för inomhusmiljö och uteplats även efter bullerskyddsskärmen. Utifrån data från genomförda fördjupade inventeringar, och kommande inventeringar för de fastigheter där fördjupad inventering ännu ej genomförts, säkerställs det vilka fasadåtgärder som behövs för att innehålla riktvärden inomhus. Åtgärdsförslag kommer tas fram för de fastigheter där

fastighetsnära bullerskyddsåtgärder föreslås, som i detalj visar vilka åtgärder som behövs för att säkerställa att riktvärden inomhus innehålls. Utöver detta föreslås erbjudande om förvärv av fastigheten Fjelic 3:13, både till följd av åtgärdskostnader som är svåra att motivera för att innehålla riktvärden för buller, samt till följd av höga vibrationsnivåer. Se PM Vibrationer för beskrivning av beräknade vibrationsnivåer. Skulle en fastighetsägare erbjudas förvärv och tacka nej erbjuds endast begränsade bullerskyddsåtgärder som till exempel fönster- och ventilåtgärder, enligt TDOK 2016:0246.

Fastigheter där åtgärdsförslag för bullerskyddsåtgärder kommer tas fram är listade i Tabell 7

Tabell 7. Fastigheter där fasadnära åtgärder och åtgärder för skyddad uteplats föreslås

Fastighet	Fasadnära bullerskyddsåtgärder föreslås	Åtgärder för skyddad uteplats föreslås
FJELIE 2:12	Våningsplan 1 och 2	Ja
FJELIE 3:13*	Våningsplan 1 och 2	Ja
FJELIE 9:6	Våningsplan 1	-
FJELIE 9:26	Våningsplan 2	-
FJELIE 9:27	Våningsplan 1 och 2	Ja
FJELIE 9:29	Våningsplan 2	-
FJELIE 9:31	Våningsplan 1	-
FJELIE 9:34	Våningsplan 2	Ja
FJELIE 16:6	Våningsplan 1 och 2	-
FLÄDIE 2:35	Våningsplan 2	Ja
FLÄDIE 2:39	Våningsplan 1 och 2	Ja

*Erbjudande om förvärv föreslås

Föreslagna åtgärder redovisas tillsammans med ljudnivåer för varje enskild fastighet i bilaga 5, Bullertabell. Byggnader som föreslås åtgärder markeras även på plankarta. För fyra bullerberörda fastigheter görs avsteg från riktvärde vid fasad, 60 dBA ekvivalent ljudnivå, då det inte bedöms som tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt att utföra skyddsåtgärder i anslutning till källan.

För att uppfylla riktvärden för uteplats samt inomhusmiljö för bostadshus föreslås lokal åtgärd för uteplats och/eller fasadåtgärder. Sex fastigheter föreslås åtgärd för uteplats och elva fastigheter föreslås åtgärder för fasad.

10. Riktvärden under byggtiden

Riktvärden för bulleralstrande aktiviteter vid byggarbetsplatser finns i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15). Relevanta riktvärden finns sammanställda i Tabell 8.

Tabell 8. Riktvärden för buller från byggarbetsplats (NFS 2004:15)

Område		Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
		Dag 07-19, L _{Aeq}	Kväll 19-22, L _{Aeq}	Dag 07-19, L _{Aeq}	Kväll 19-22, L _{Aeq}	Natt 22-07, L _{Aeq}	Natt 22-07, L _{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus	Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
	Inomhus (bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler	Utomhus (vid fasad)	60 dBA	-	-	-	-	-
	Inomhus	40 dBA	-	-	-	-	-

Utöver riktvärden gäller följande:

- I de fall verksamhet pågår endast del av period bör den ekvivalent ljudnivån beräknas för den tid under vilken verksamheten pågår – t.ex. under en sekvens/cykel för byggaktiviteter med intermitterande buller (pålning, spontning, borring etc.)
- För verksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader, t.ex. spontning och pålning, bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas.
- Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock inte gälla kvälls- och nattetid
- I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.

Vidare beskriver vägledningen att särskilda skäl kan medföra att avsteg kan behöva göras, och att om riktvärden inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiskt rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärden för buller inomhus kan innehållas.

I anknytning till entreprenaden kommer en byggbullerutredning tas fram som ligger till grund för de krav och restriktioner som identifieras för utförandet, samt tider för byggnationen. Uppföljning av riktvärden för byggbuller kommer även ske under entreprenaden.

11. Källförteckning

Regeringen, Infrastrukturpropositionen 96/97:53

TDOK 2014:1021, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Version 3.0, 2020-09-25

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

Slutrapport Fasadåtgärder som bullerskydd – Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2021:222

Järnvägs-BUSE version 4.0, Trafikverket 2020 (med tillhörande manual)

Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser [till 2 kap. och 26 kap. 19§ miljöbalken] (NFS 2004:15)

Rapport Lommabanan och Söderåsbanan, Bullerskydssåtgärder, 789995, *Efterklang*, reviderad 2021-04-06.



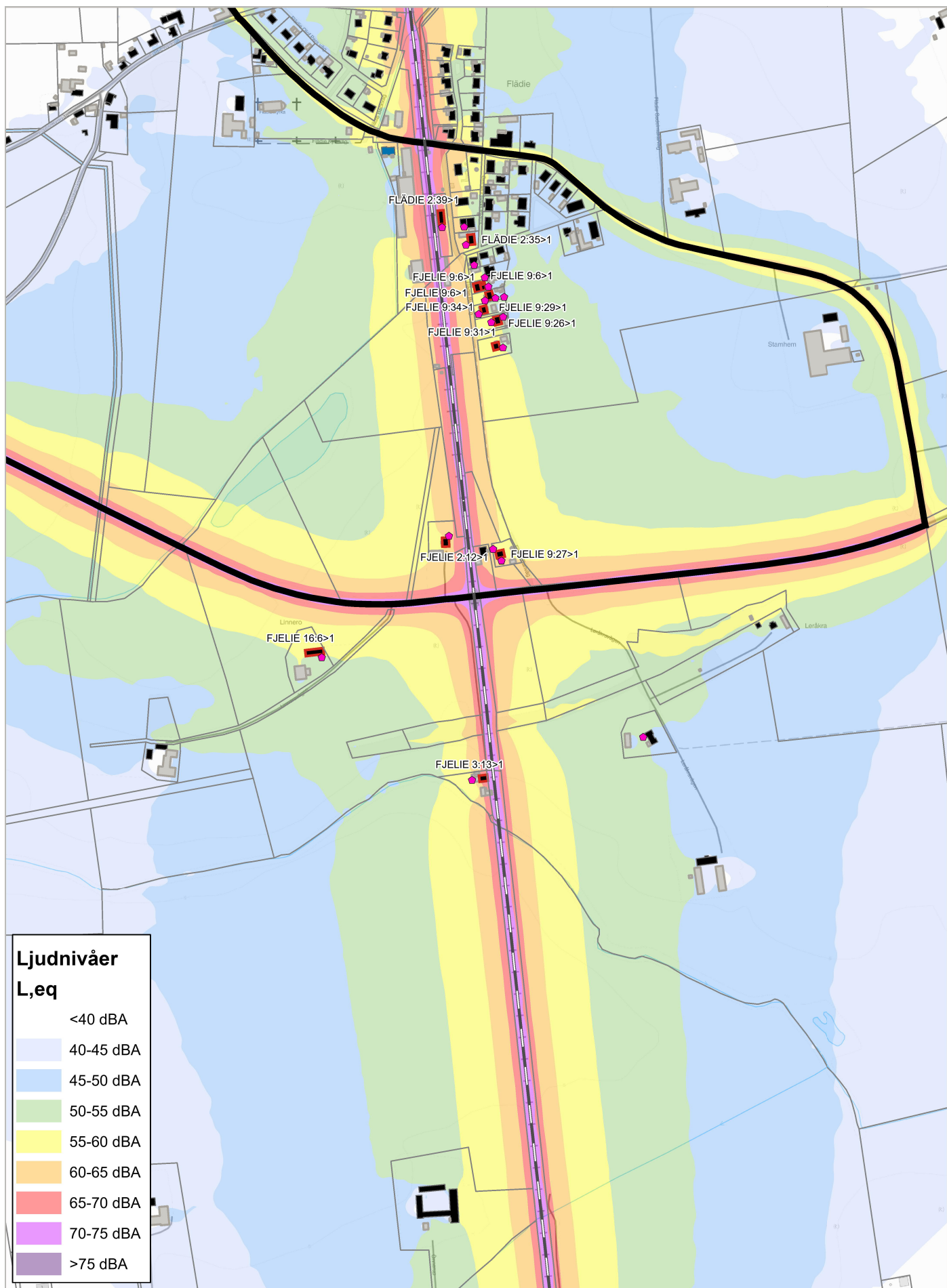
TRAFIKVERKET

Trafikverket Investering Syd

Postadress: Box 366

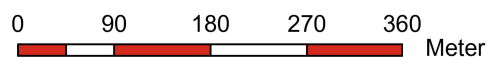
201 23 MALMÖ

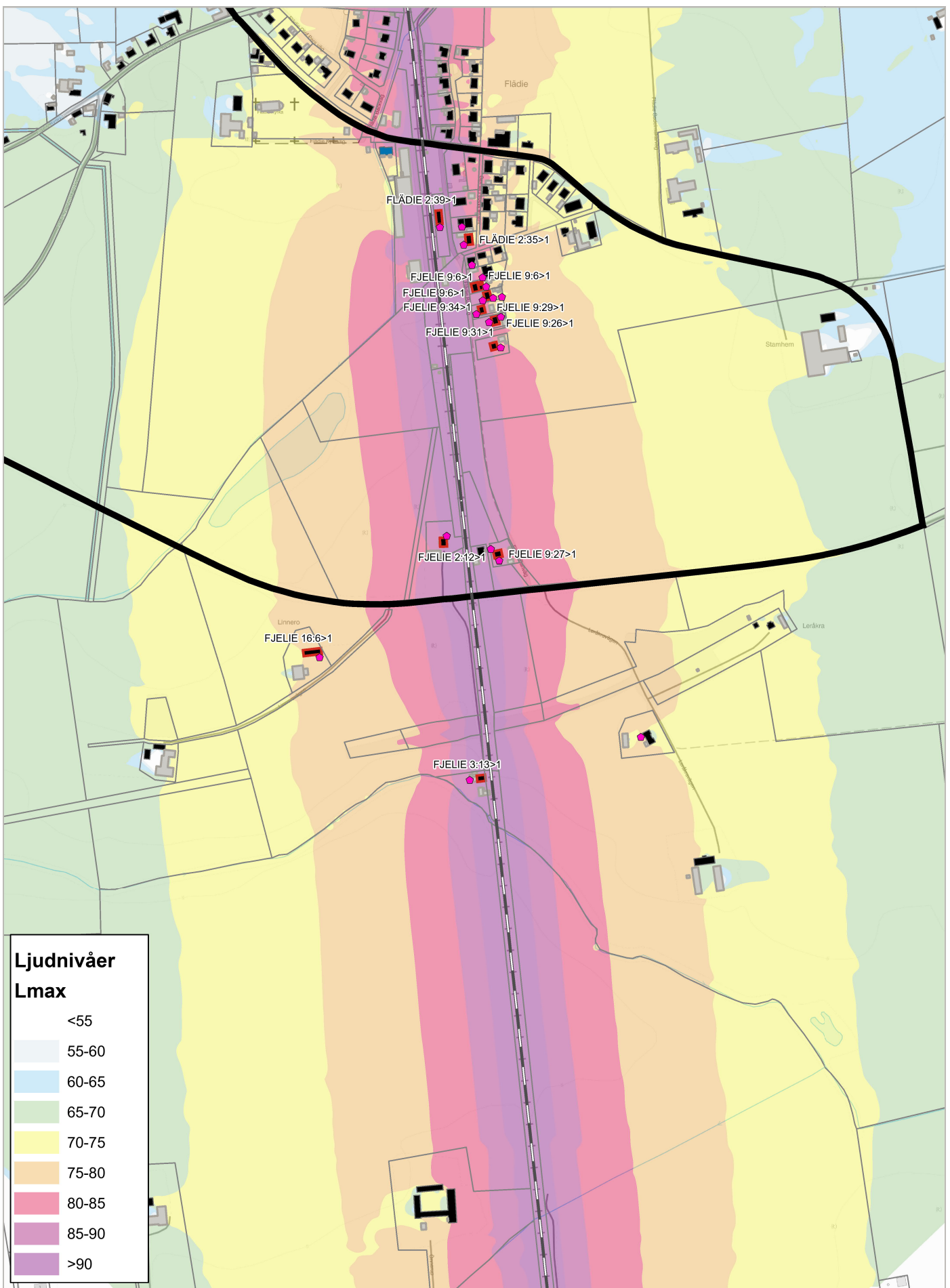
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00



Lommabanan Etapp 2, Flädie Bilaga 1A

Ekvivalent ljudnivå 2m över mark,
Nuläge
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704





Ljudnivåer
Lmax

<math><55</math>
55-60
60-65
65-70
70-75
75-80
80-85
85-90
>90

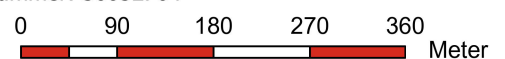
Teckenförklaring

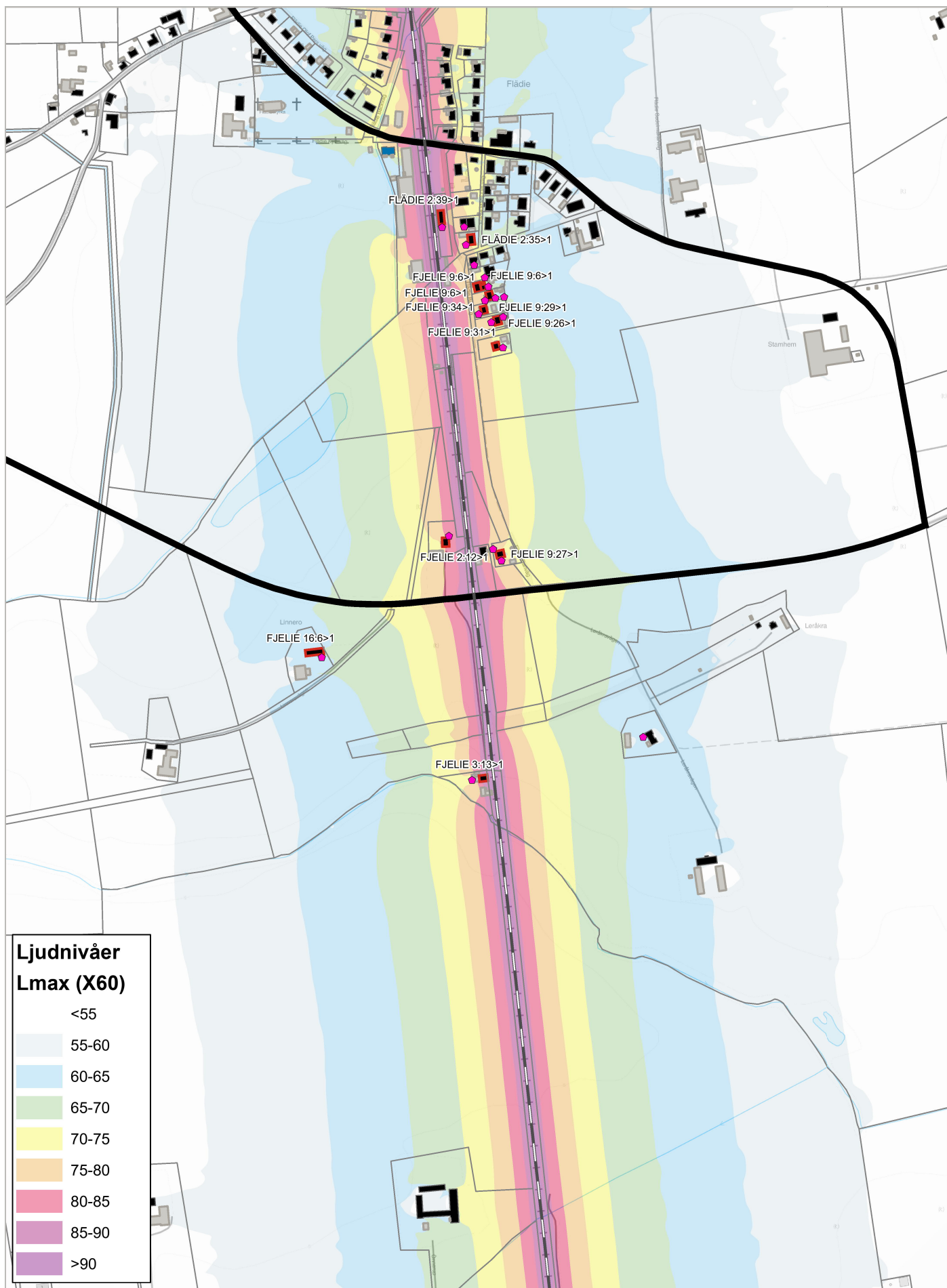
	Järnväg		Bullerberörd byggnad
	Väg		Byggnad för undervisning
	Uteplats		Bostad
	Fastighetsgräns		Övrig byggnad

Lommabanan Etapp 2, Flädie

Bilaga 1B

Maximal ljudnivå 2m över mark från godståg,
Nuläge
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704





Ljudnivåer
Lmax (X60)

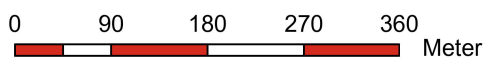
<55
55-60
60-65
65-70
70-75
75-80
80-85
85-90
>90

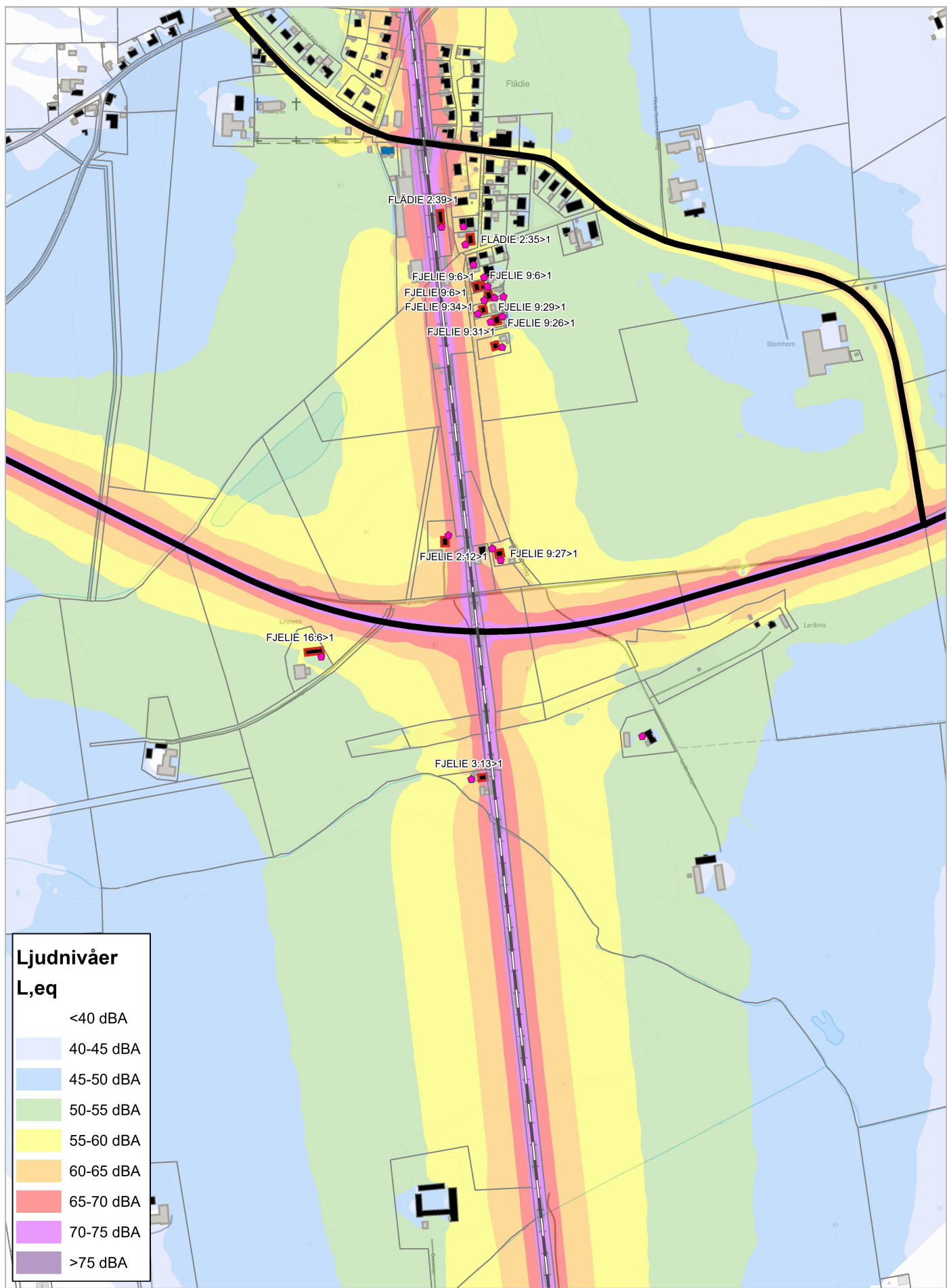
Teckenförklaring

	Järnväg		Bullerberörd byggnad
	Väg		Byggnad för undervisning
	Uteplats		Bostad
	Fastighetsgräns		Övrig byggnad

Lommabanan Etapp 2, Flädie
Bilaga 1C

Maximal ljudnivå 2m över mark från passagerartåg, Nuläge
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704





Teckenförklaring

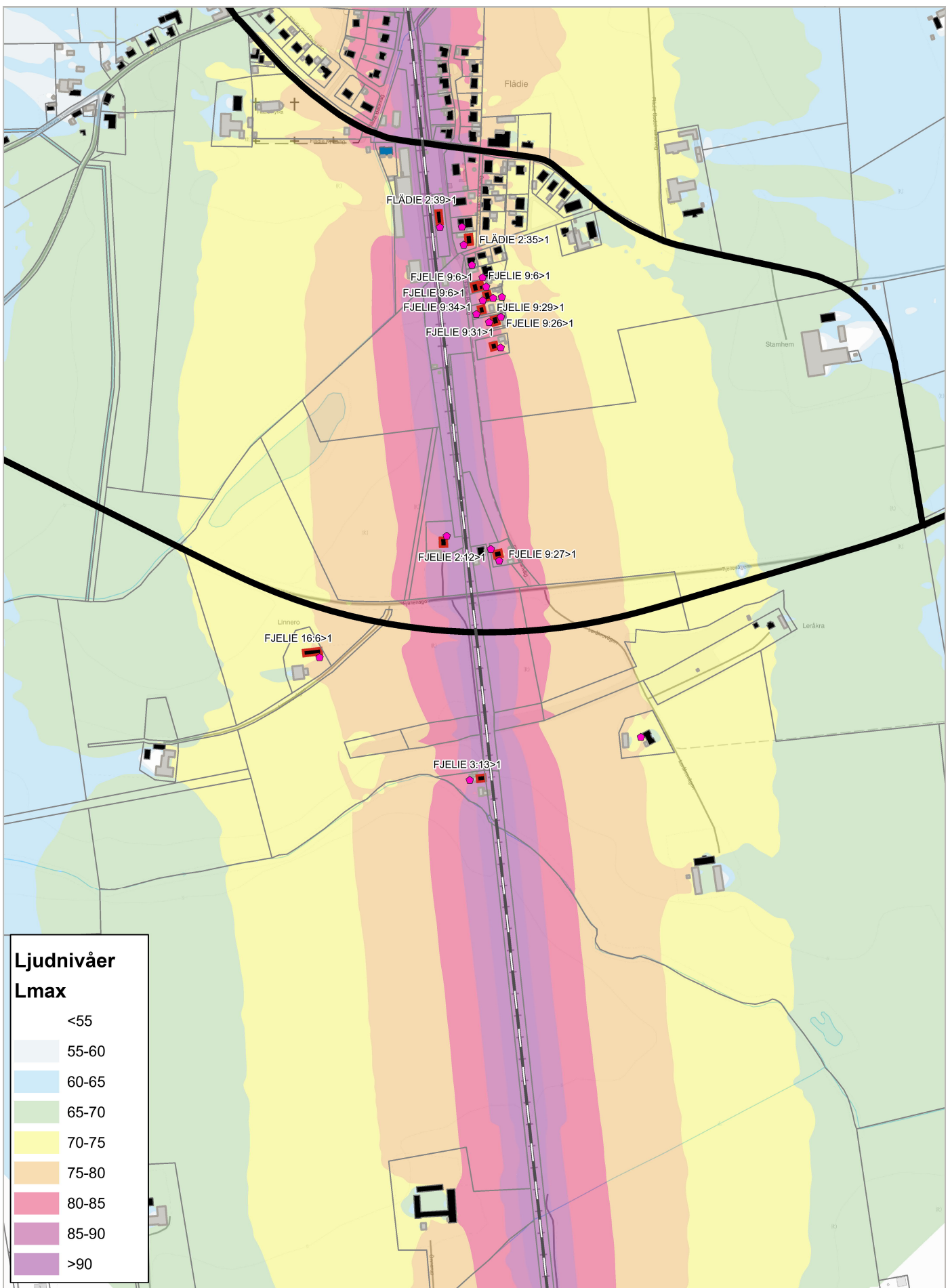
Järnväg	Bullerberörd byggnad
Väg	Byggnad för undervisning
Uteplats	Bostad
Fastighetsgräns	Övrig byggnad

Lommabanan Etapp 2, Flädie
Bilaga 2A

Ekvivalent ljudnivå 2m över mark,
Nollalternativ
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704

0 90 180 270 360
Meter

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan



Ljudnivåer

Lmax

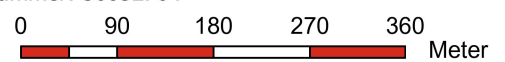
<math><55</math>
55-60
60-65
65-70
70-75
75-80
80-85
85-90
>90

Teckenförklaring

	Järnväg		Bullerberörd byggnad
	Väg		Byggnad för undervisning
	Uteplats		Bostad
	Fastighetsgräns		Övrig byggnad

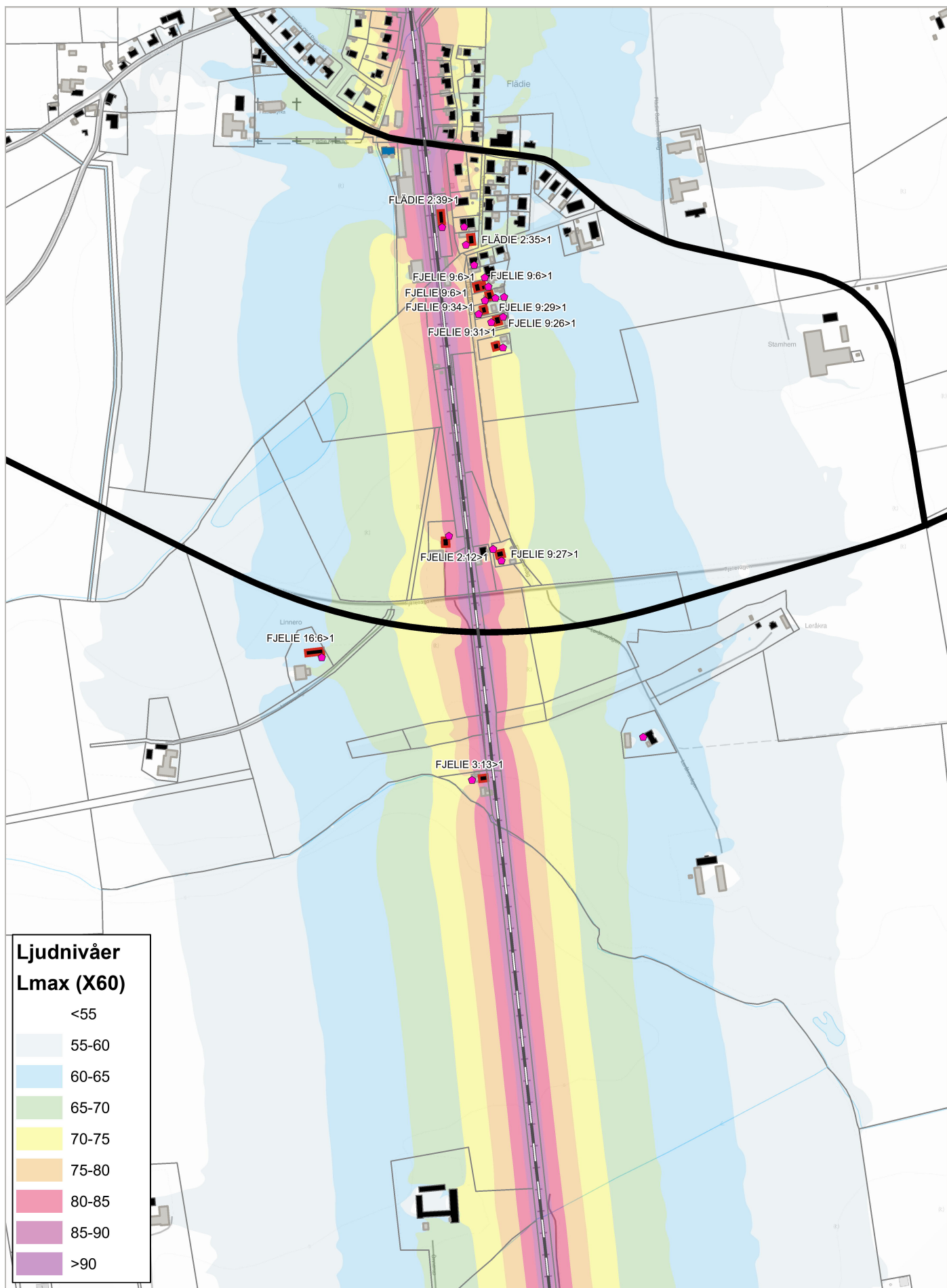
Lommabanan Etapp 2, Flädie Bilaga 2B

Maximal ljudnivå 2m över mark från godståg,
Nollalternativ
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan



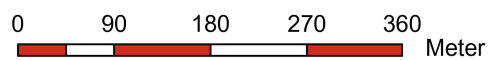


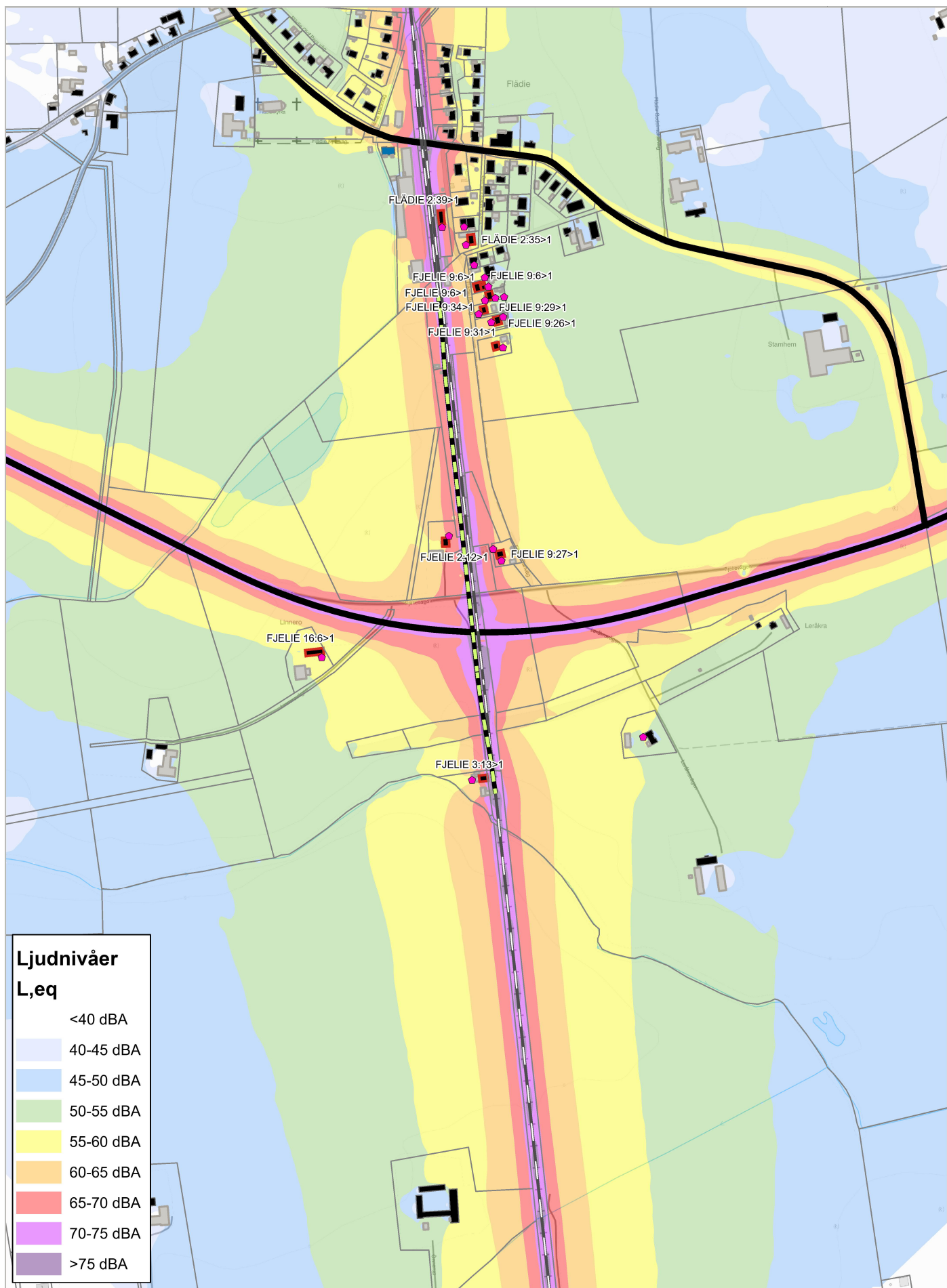
Teckenförklaring

- | | | | |
|--|-----------------|--|--------------------------|
| | Järnväg | | Bullerberörd byggnad |
| | Väg | | Byggnad för undervisning |
| | Uteplats | | Bostad |
| | Fastighetsgräns | | Övrig byggnad |

Lommabanan Etapp 2, Flädie Bilaga 2C

Maximal ljudnivå 2m över mark från passagerartåg,
Nollalternativ
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704





Ljudnivåer
L,eq

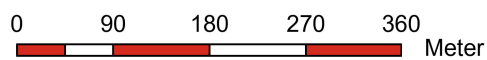
<40 dBA
40-45 dBA
45-50 dBA
50-55 dBA
55-60 dBA
60-65 dBA
65-70 dBA
70-75 dBA
>75 dBA

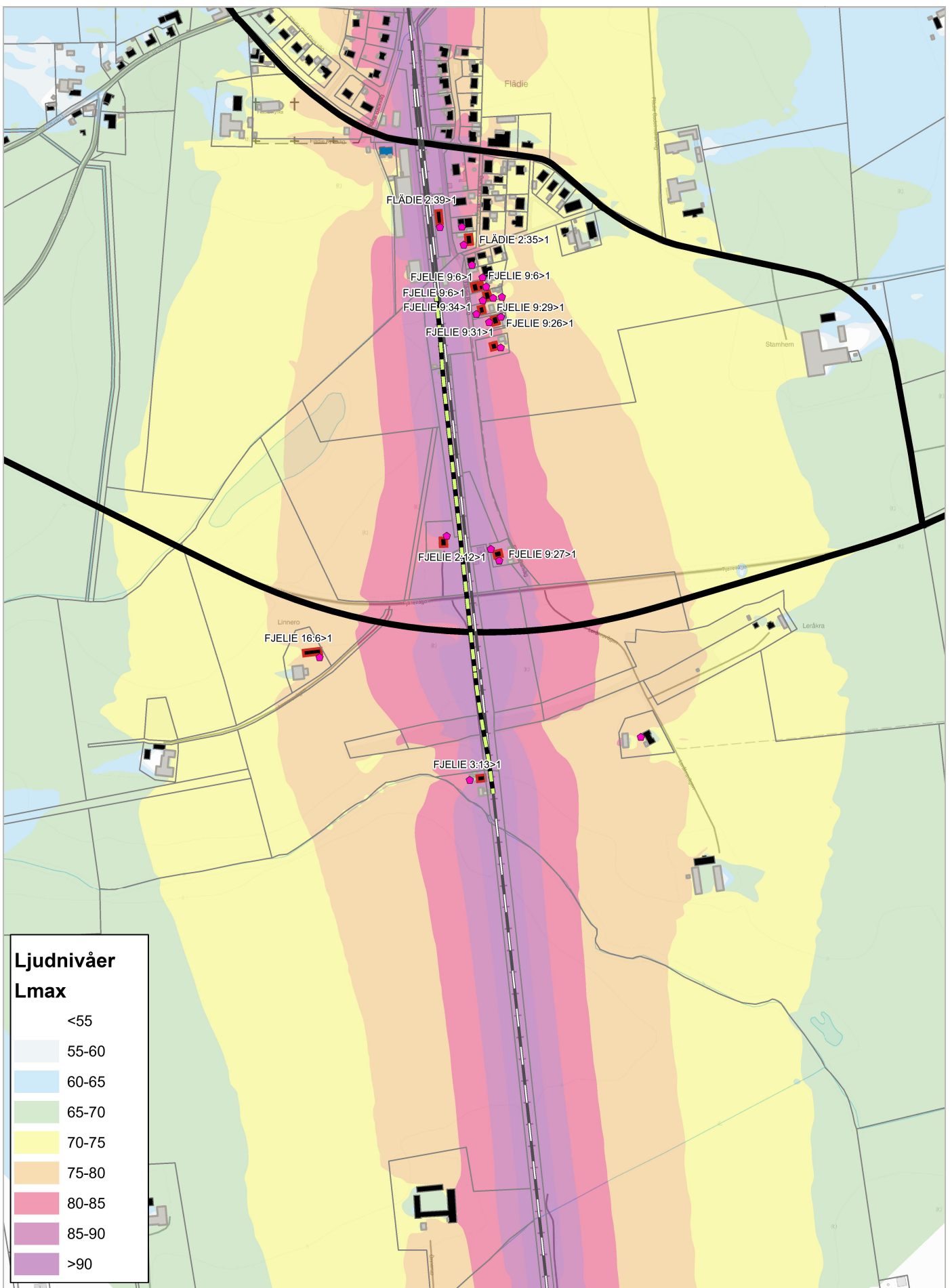
Teckenförklaring

	Planerat mötesspår		Bullerberörd byggnad
	Befintlig järnväg		Byggnad för undervisning
	Väg		Bostad
	Uteplats		Övrig byggnad
	Fastighetsgräns		

Lommabanan Etapp 2, Flädie
Bilaga 3A

Ekvivalent ljudnivå 2m över mark,
Utbyggnadsalternativ
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704





Ljudnivåer
Lmax

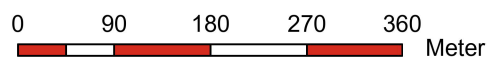
<55
55-60
60-65
65-70
70-75
75-80
80-85
85-90
>90

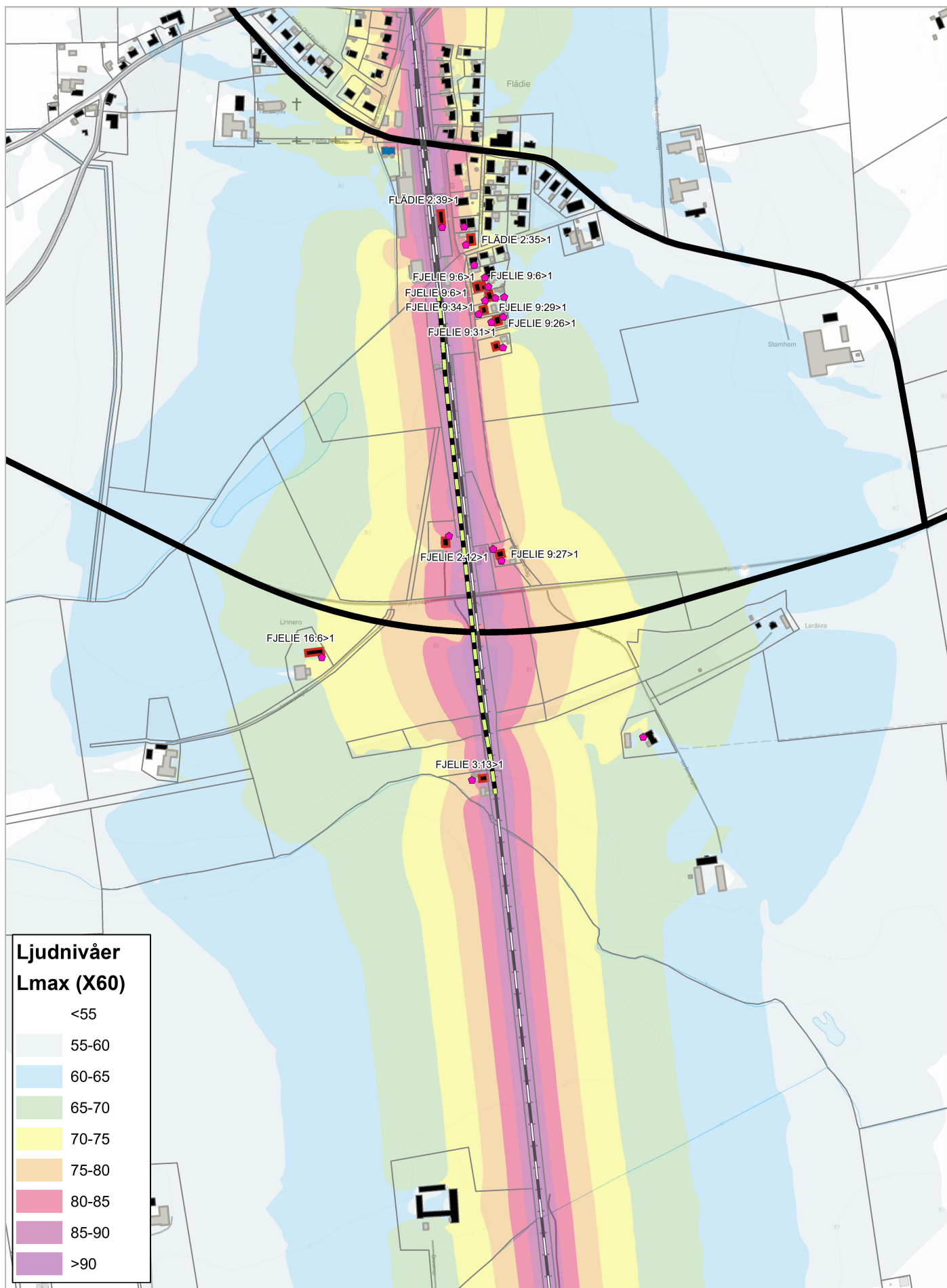
Teckenförklaring

- Planerat mötesspår
- Bullerberörd byggnad
- Befintlig järnväg
- Byggnad för undervisning
- Väg
- Bostad
- Uteplats
- Övrig byggnad
- Fastighetsgräns

Lommabanan Etapp 2, Alnarp
Bilaga 3B

Maximal ljudnivå 2m över mark från godståg,
Utbyggnadsalternativ
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704





Teckenförklaring

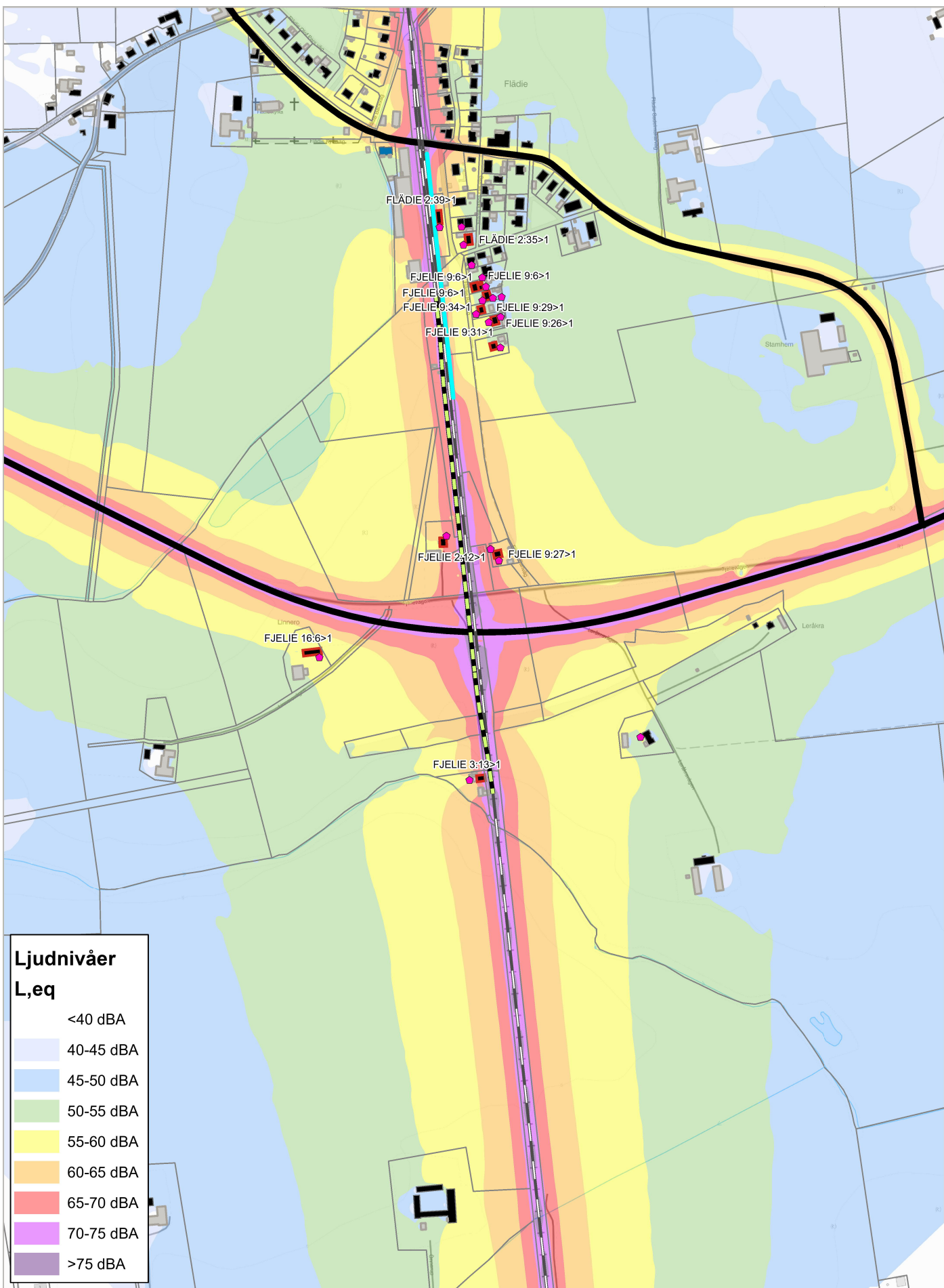
Planerat mötesspår	Bullerberörd byggnad
Befintlig järnväg	Byggnad för undervisning
Väg	Bostad
Uteplats	Övrig byggnad
Fastighetsgräns	

Lommabanan Etapp 2, Alnarp
Bilaga 3C

Maximal ljudnivå 2m över mark från passagerartåg,
Utbyggnadsalternativ
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704

0 90 180 270 360
Meter

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

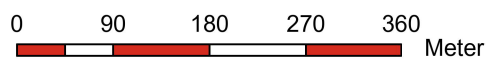


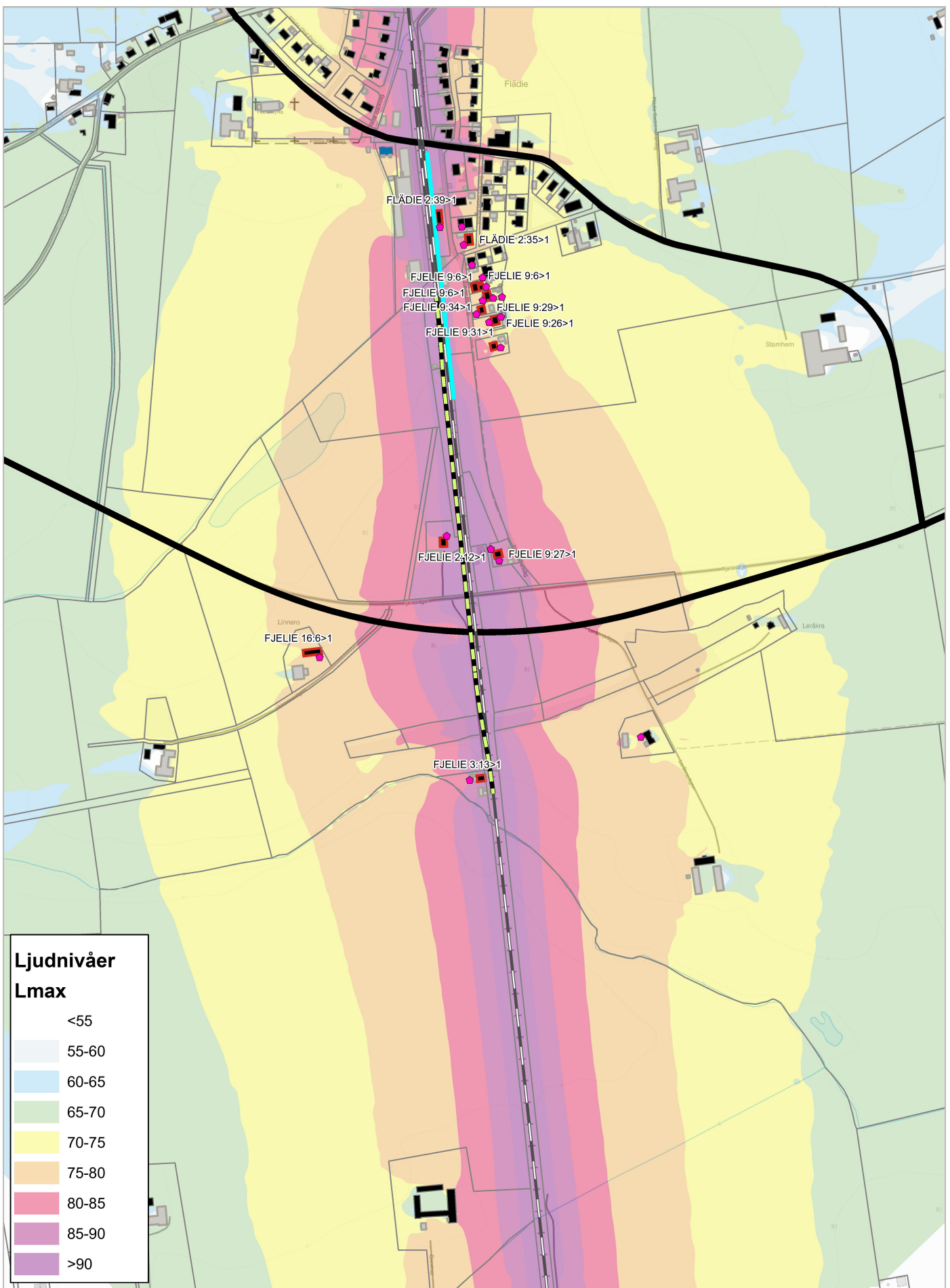
Teckenförklaring

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| Planerat mötesspår | Bullerberörd byggnad |
| Befintlig järnväg | Byggnad för undervisning |
| Väg | Bostad |
| Uteplats | Övrig byggnad |
| Fastighetsgräns | Bullerskyddsskärm |

Lommabanan Etapp 2, Flädie
Bilaga 4A

Ekvivalent ljudnivå 2m över mark,
Utbyggnadsalternativ med spårnära åtgärder
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704



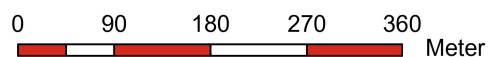


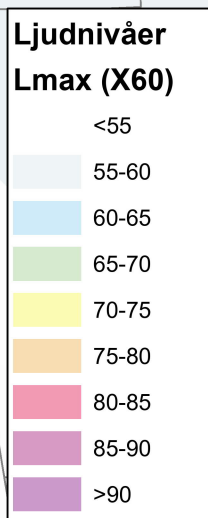
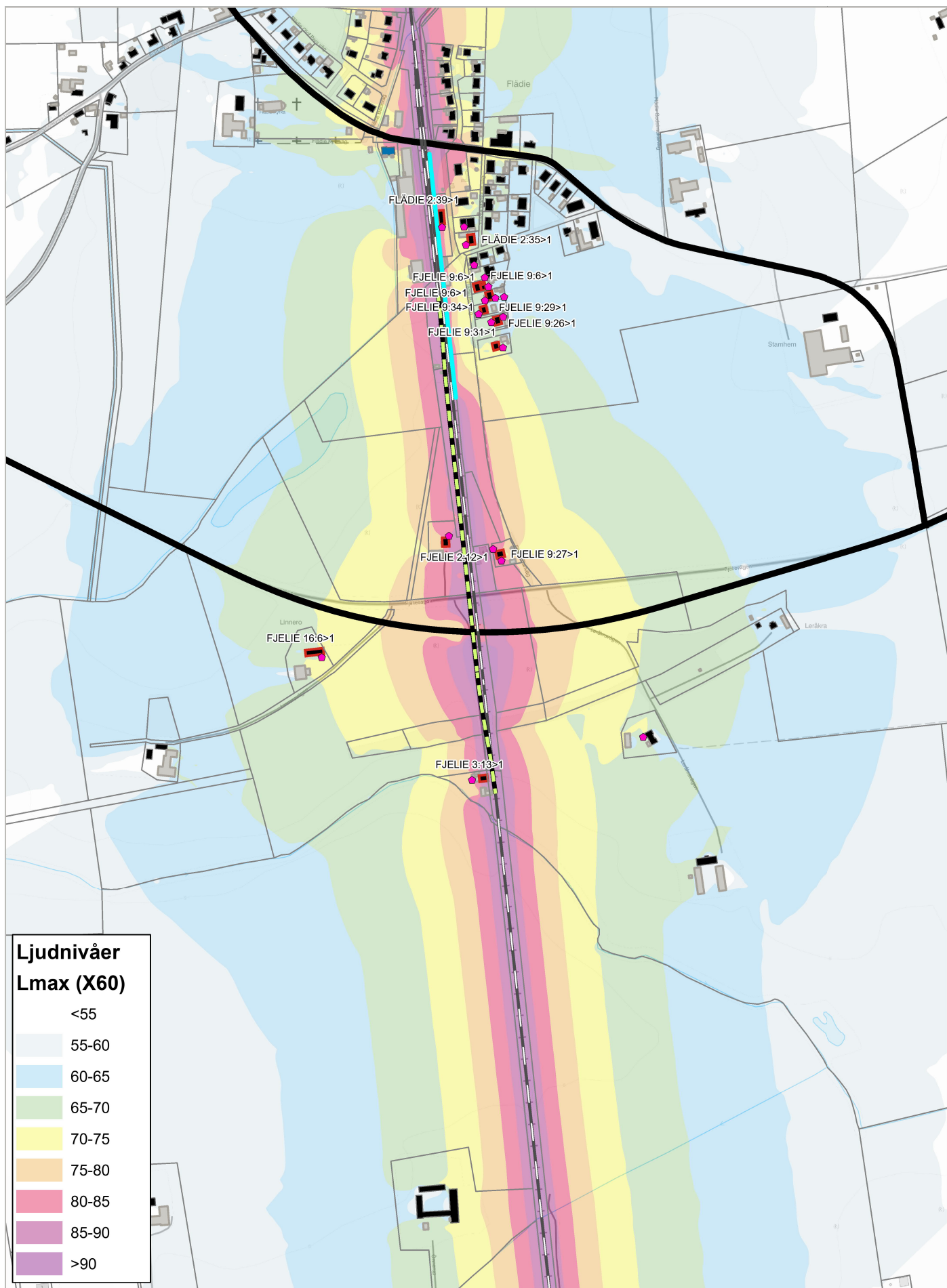
Teckenförklaring

- Planerat mötesspår
- Bullerberörd byggnad
- Befintlig järnväg
- Byggnad för undervisning
- Väg
- Bostad
- Uteplats
- Övrig byggnad
- Fastighetsgräns
- Bullerskyddsskärm

Lommabanan Etapp 2, Flädie
Bilaga 4B

Maximal ljudnivå 2m över mark från godståg,
Utbyggnadsalternativ med spårnära åtgärder
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704





Teckenförklaring

Planerat mötesspår	Bullerberörd byggnad
Befintlig järnväg	Byggnad för undervisning
Väg	Bostad
Uteplats	Övrig byggnad
Fastighetsgräns	Bullerskydsskärm

Lommabanan Etapp 2, Flädie
Bilaga 4C

Maximal ljudnivå 2m över mark från passagerartåg,
Utbyggnadsalternativ med spårnära åtgärder
Handläggare: Christoffer Larm
Uppdragsnummer: 30032704

