

Projektnamn

Dubbelspår Dingersjö-Kubikenborg

Dokumenttyp

Rapport

Ärendenummer

TRV 2023/66694, TÄHS 2024-000008

Skapad av

E. Olsson

Godkänt datum

2025-06-17

Rev datum**Godkänt av**

P. Törnkvist

Filnamn

149753-01D-025-1003

Version

—

Dokumenttitel

Rapport Vibrationsutredning

Granskningsstatus/Syfte:**Handlingstyp:****Ändringslogg**

Version	Datum	Ändring	Godkänt av

Sammanfattning

Ostkustbanan (OKB) är en strategiskt viktig länk i såväl Sveriges som Europas järnvägsnät. Sträckan fungerar som en godspulsåder för råvaror och gods från norra Skandinavien genom Norrland och till södra Sverige och till EU. Det finns behov av att utöka utbudet av interregional och regional snabbtågstrafik och samtidigt korta restider. En utbyggnad av dubbelsspår mellan Dingersjö och Kubikenborg kan ses som en delinvestering i ett framtida dubbelsspår mellan Sundsvall och Gävle.

Denna vibrationsutredning syftar till att beskriva vibrationspåverkan från trafik och överväga skyddsåtgärder som underlag till miljökonsekvensbeskrivning och järnvägsplan. Projektet bedöms tillhöra åtgärdskategori Nybyggnad och väsentlig ombyggnad.

Det finns inga lagstadgade riktvärden för vibrationer från väg- och spårtrafik, men Trafikverket har fastställt ett riktvärde och en högsta acceptabla nivå för bostäder och vårdlokaler vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av infrastruktur för de spår och vägbaner som berörs av markarbeten. För att överskrida riktvärdet krävs fler än fem vibrationshändelser över 0,4 mm/s vägd RMS per trafikårsmedelnatt. För att överskrida högsta acceptabla nivå krävs fler än fem vibrationshändelser över 0,4 mm/s vägd RMS per trafikårsmedelnatt varav minst en händelse ska vara över 0,7 mm/s vägd RMS. Trafikverket har även fastställt en åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur som motsvarar högsta acceptabla nivå vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad.

På befintlig Ostkustbana, sträcka Dingersjö-Kubikenborg, består marken i huvudsak av fast jord eller berg och vibrationsproblematik föreligger inte. På sträckan Nolby-Kvissleby innebär markförutsättningar med lösare jordar och närhet till bebyggelse att vibrationer från spårtrafik påverkar omgivningen.

Vibrationsutredningen innefattar cirka 130 bostadsbyggnader. Av dessa har mätning av vibrationer från befintlig järnväg genomförts i cirka 60 bostadsbyggnader under åren 2017 - 2025. Uppmätta vibrationsnivåer är generellt låga utmed sträckan. I ett flertal bostadsbyggnader i Nolby-Kvissleby har dock förhöjda vibrationsnivåer konstaterats. De högsta uppmätta vibrationsnivåerna inträffar vid enstaka godstågspassager. Inga persontågspassager har medfört vibrationsnivåer över 0,4 mm/s vägd RMS.

I nuläge 2022 beräknas 16 bostadsbyggnader ha vibrationsnivåer över 0,7 mm/s vägd RMS och ytterligare 18 bostadsbyggnader beräknas ha vibrationsnivåer mellan 0,4 mm/s - 0,7 mm/s vägd RMS från enstaka godstågspassager. Antal vibrationshändelser är dock få och inga bostadshus beräknas överskrida åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur.

I nollalternativet 2045 beräknas samma antal bostadsbyggnader ha vibrationsnivåer över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS som i nuläge 2022. På grund av trafikökning, framför allt antal godståg nattetid, bedöms vibrationerna i ett 10-tal bostadsbyggnader överskrida åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur i nollalternativet. Samtliga av dessa löses in i planförslaget på grund av markintrång.

I planförslaget 2045 beräknas 3 bostadsbyggnader få över 0,7 mm/s vägd RMS och ytterligare 10 bostadsbyggnader bedöms få vibrationsnivåer mellan 0,4 mm/s - 0,7 mm/s vägd RMS från enstaka godstågspassager. Antalet vibrationshändelser över 0,4 mm/s vägd RMS per trafikårsmedelnatt beräknas dock bli långt färre än de fler än fem som krävs för att riktvärde ska överskridas.

För att minska risken för att sättningar sker mellan bank och bro, vilket över tid kan leda till ökade vibrationer till omgivningen, föreslås en skyddsåtgärd i form av successivt ändrad styvhet av banunderbyggnad vid broar där det finns bostadshus i närheten.

Ytterligare ett antal vibrationsförebyggande åtgärder har övervägts i Nolby, men har valts bort på grund av de inte är tekniskt genomförbara eller att kostnaderna visat sig bli ekonomiskt orimliga.

Tabell 1 Antal bostadsbyggnader med uppmätta och beräknade komfortvibrationer över 0,4 mm/s vägd RMS

Bedömningsfall	Högsta beräknade vibrationsnivå 0,4 – 0,7 mm/s vägd RMS	Över Riktvärde (a)	Högsta beräknade vibrationsnivå >0,7mm/s vägd RMS	Över Åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur / Högsta acceptabla nivå vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad (b)
Nuläge 2022	18	0 (c)	16	0
Nollalternativ 2045	18	10 (c)	16	10
Planförslag 2045	10	0	3	0

(a) över 0,4 mm/s vägd RMS vid fler än fem tågpassager per trafikårsmedelnatt (22-06)
 (b) över 0,4 mm/s vägd RMS vid fler än fem tågpassager per trafikårsmedelnatt (22-06) varav minst en passage över 0,7 mm/s vägd RMS
 (c) Riktvärde för komfortvibrationer gäller inte för befintlig infrastruktur, men har redovisats här för att det ska gå att jämföra nuläge, nollalternativ och planförslag.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Inledning	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte	8
2 Allmänt om vibrationer från trafik	8
3 Bedömningsgrunder	8
3.1 Riktvärden	8
3.2 Högsta acceptabla nivå	9
3.3 Åtgärdsnivåer för befintlig infrastruktur	9
3.4 Definitioner	10
4 Förutsättningar	10
4.1 Avgränsningar	10
4.1.1 Vibrationer i byggskedet	10
4.1.2 Mark- och stomburet ljud	11
4.1.3 Geografisk avgränsning	11
4.1.4 Geologisk avgränsning	11
4.1.5 Typ av byggnader	11
4.2 Spårtrafik	11
4.3 Spår och bana	12
4.4 Geologi	14
4.5 Geoteknik och Banunderbyggnad	15
4.6 Geografiska indata	17
4.7 Mätningar av tåg vibrationer i nuläge	17
4.8 Vibrationer från vägtrafik	17
4.9 Inlösta byggnader på grund av markintrång	18
5 Beräkning av vibrationer	18
5.1 Beskrivning av beräkningsmodell	18
5.2 Beräkningssituationer	18
5.3 Dimensionerande spår	19
5.4 Avgränsning av vibrationsutsatta byggnader	19
5.5 Dimensionerande tågslag och hastighet	19
5.6 Trafikmängd och antal vibrationshändelser	19
5.7 Osäkerheter vid beräkningar och bedömningar	20
6 Resultat	20
6.1 Redovisning	20
6.2 Vibrationer från spårtrafik, nuläge/nollalternativ	20
6.3 Vibrationer från spårtrafik, planförslag	20
6.4 Vibrationer från vägtrafik	21
6.5 Kumulativa effekter buller och vibrationer	21
7 Områdesvis redovisning	22
7.1 Område 1 södra Nolby 333+950 till 334+500	22
7.1.1 Kvissle 5:1	22

7.2	Område 2 Nolby 334+500 till 334+900	24
7.2.1	Kvissle 2:52.....	24
7.2.2	Kvissle 2:27.....	26
7.2.3	Kvissle 2:14.....	26
7.2.4	Kvissle 17:5.....	27
7.2.5	Nolby 5:62.....	28
7.2.6	Nolby 5:113.....	29
7.2.7	Övriga byggnader	30
7.3	Område 3 norra Nolby 334+900 till 335+400	31
7.3.1	Nolby 5:448.....	31
7.3.2	Nolby 5:140.....	32
7.3.3	Övriga byggnader	33
7.3.4	Övrigt/växel/bro.....	33
7.4	Område 4 Kvissleby 335+400 till 336+000.....	34
7.5	Område 5 Svartvik/Hemmanet 336+800 till 337+700	35
7.6	Område 6 Vapelnäs 338+200 till 338+800	36
7.7	Område 7 Stockvik 339+300 till 340+500	37
7.8	Område 8 Övre/Nedre Bredsand 340+500 till 341+800.....	38
7.9	Område 9 Fläsian km 341+800 till 342+900	39
7.10	Område 10 Kubikenborg km 342+900 till 344+250	40
8	Åtgärdsalternativ	41
8.1	Åtgärd som föreslås.....	41
8.2	Åtgärder som övervägts men inte föreslås	41
8.2.1	Kalkcementpelare under banan	41
8.2.2	Ugrävning under banan	41
8.2.3	Bankpålning under banan	41
8.2.4	Lättfyllning under banan.....	41
8.2.5	Skärm av kalkcementpelare.....	42
8.2.6	Skärm av tätspont	42
8.2.7	Övervägande av åtgärd med bankpålning.....	42
8.2.8	Övervägande av åtgärd med skärm av tätspont.....	43
8.3	Uppföljning och kontroll	44
9	Slutsatser.....	45
	Referenser	48
Bilaga 1	Lista med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen	
Bilaga 2	Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i nollalternativ	
Bilaga 3	Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i planförslag	

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Ostkustbanan (OKB) är strategiskt viktig sett i perspektivet Botniska korridoren, som transnationell länk i Europas godstransportsystem. Botniska korridoren är samlingsnamnet för godsstråket mellan Mjölby i söder (med koppling till Södra stambanan) och Haparanda i norr. Sträckan fungerar som en godspulsåder för råvaror och gods från norra Skandinavien genom Norrland och till södra Sverige och till EU. Sträckan är föreslagen att ingå i Core network i EU-kommissionens förslag till nya TEN-T-riktlinjer.

Det finns ett behov att utöka både snabbtågstrafiken, den regionala trafiken och samtidigt korta restiden. En utbyggnad av dubbelspåret mellan Kubikenborg och Sundsvall kan ses som en delinvestering i ett framtida dubbelspår mellan Sundsvall och Gävle. När ett fullständigt dubbelspår mellan Gävle och Sundsvall är klart kommer ett flertal nyttor att realiseras, vilka inte uppkommer med endast en etapputbyggnad.

Totalt kommer cirka tolv järnvägsplaner att tas fram för sträckan mellan Sundsvall och Gävle.

Denna järnvägsplan avser sträckan mellan Dingersjö och Kubikenborg, som innefattar byggnation av ca 10 km dubbelspår. Gränser för Järnvägsplanen är km 334+250 till km 344+250, se Figur 1 nedan.



Figur 1 Järnvägsplanens omfattning.

1.2 Syfte

Järnvägsplanen har klassats som väsentlig ombyggnad av infrastruktur enligt Trafikverkets riktlinjer, förutom sträckan genom Vapelnäs som klassas som nybyggnad. Syftet med denna rapport är att kartlägga vibrationer från spår- och vägtrafik i området längs med järnvägsplanen och beskriva hur det påverkas av ombyggnaden. Möjliga skyddsåtgärder mot vibrationer och dess effekt utreds i denna rapport.

2 Allmänt om vibrationer från trafik

Vid all trafik uppstår markvibrationer i närheten av spår eller väg. Tågtrafik är en av de vanligaste orsakerna till vibrationer i bebyggda områden och de mekanismer som inverkar på vibrationsalstringen är främst:

- Hastighet: Högre hastighet leder till större vibrationskrafter.
- Fordonets fjädring: En styvare fjädring leder till större vibrationskrafter.
- Vikt: Vid vibrationer som har låga frekvenser är den totala massan av störst betydelse.
- Ofjädrad massa: Hjul och delar under vagnens fjädring. Högre massa ger större vibrationskrafter.
- Hjulens ytjämnhet: Jämnare hjul leder till lägre vibrationskrafter.
- Rälernas jämnhet: En jämnare yta leder till lägre vibrationskrafter.
- Banans uppbyggnad och grundläggning: En tyngre och styvare uppbyggnad, exempelvis bana på berg, bro eller bankpålar leder till avsevärt lägre vibrationsnivåer.
- Förändring av styvhet i räl, bana och underbyggnad, exempelvis växlar och broar, kan medföra större vibrationskrafter

Vilka vibrationsnivåer som uppkommer i en byggnad beror på en mängd olika faktorer, bland annat undergrundens beskaffenhet, avstånd till byggnad samt respektive byggnads dynamiska egenskaper.

Upplevelsen av vibrationer varierar från person till person. Enligt svensk standard SS 460 48 61 "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" ligger känsletröskeln för komfortvibrationer på 0,2 mm/s vägd RMS.

Vibrationer i byggnader kan i första hand påverka sömnen negativt. Olika studier och sömnförsök pekar på en högre sannolikhet för uppvaknanden, större påverkan på hjärtverksamhet och mer fragmenterad sömn för högre vibrationsnivå. Även subjektiva parametrar som sömnkvalitet visar en tydlig effekt [7].

3 Bedömningsgrunder

Det finns inga lagstadgade riktvärden för komfortvibrationer.

Trafikverket har dock fastställt riktvärde och högsta acceptabla nivå vid ny- och ombyggnad av infrastruktur samt åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur. Dessa redovisas i Trafikverkets riktlinje och handledning avseende buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021 [1] och 2016:0246 [2].

Ombyggnad av Ostkustbanan sträckan Dingersjö-Kubikenborg tillhör åtgärdskategori Nybyggnad och väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

3.1 Riktvärden

I Trafikverkets riktlinje avseende buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021 redovisas riktvärden som utgör en konkretisering av vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena ska utgöra ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer.

Riktvärdet för komfortvibrationer är 0,4 mm/s vägd RMS för bostäder och vårdlokaler. Riktvärdet avser trafikårsmedelnatt (kl. 22-06) för de spår och vägbanor som berörs av markarbeten. Vibrationsnivån 0,4 mm/s vägd RMS får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Riktvärdet överskrids därmed först vid sex vibrationshändelser över 0,4 mm/s vägd RMS per trafikårsmedelnatt.

Trafikverkets riktvärden redovisas i Tabell 2 nedan.

Tabell 2 Trafikverkets riktvärden för vibrationer från väg- och spårtrafik [1].

Lokaltyp eller områdestyp	Maximal vibrationsnivå, vägd RMS inomhus
Bostäder	0,4 mm/s (a)
Vårdlokaler	0,4 mm/s (a)

(a) 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.

3.2 Högsta acceptabla nivå

I Trafikverkets handledning avseende buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2016:0246 redovisas vad Trafikverket anser vara högsta acceptabla nivå vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad.

Vid ny/ombyggnad av järnväg ska åtgärd vidtas om nivån 0,4 mm/s vägd RMS överskrids oftare än fem gånger per trafikårsmedelnatt (22-06), och minst en av dessa vibrationshändelser överskrider 0,7 mm/s vägd RMS.

Det krävs alltså minst sex vibrationshändelser per trafikårsmedelnatt över 0,4 mm/s vägd RMS varav minst en ska vara högre än 0,7 mm/s vägd RMS för att överskrida högsta acceptabla nivå.

3.3 Åtgärdsnivåer för befintlig infrastruktur

I Tabell 3 visas Trafikverkets åtgärdsnivåer för vibrationer för befintlig infrastruktur. Dessa är applicerbara på nuläge/nollalternativ:

Tabell 3 Trafikverkets åtgärdsnivåer längs befintlig infrastruktur [1].

Lokaltyp eller områdestyp	Maximal vibrationsnivå, vägd RMS
Bostäder (a)	0,7 mm/s (b)

(a) Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad.

(b) Avser trafikårsmedelnatt (22-06) Åtgärd vidtas om nivån 0,7 mm/s överskrids oftare än fem gånger per natt. För järnväg vidtas åtgärd om nivån 0,4 mm/s överskrids fler än fem gånger per natt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 0,7 mm/s.

3.4 Definitioner

Trafikverkets definitioner enligt TDOK 2014:1021 [1] och förklaring av andra begrepp som används i utredningen.

Tabell 4 Definitioner och begrepp som används i utredningen

Maximal vibrationsnivå, RMS	Den högsta vibrationsnivån i samband med en enskild vibrationshändelse under en viss tidsperiod. Komfortvibrationer uttrycks som det maximala effektivvärdet (RMS-värdet) med tidsvägning S (slow enligt SS IEC 651) av den vägda hastighetsnivån i mm/s (1–80Hz).
Bostad	Permanentbostad, fritidsbostad, äldrebostad och övrigt långtidsboende för vård.
Vårdlokal	Rum i en vårdinrättning där vistelse sker tillfälligt. Här ingår rum för sömn och vila samt rum för daglig samvaro.
Åtgärdskategori	Trafikverkets vägar och järnvägar indelas i två åtgärds kategorier: • Nybyggnad och väsentlig ombyggnad • Befintlig infrastruktur Denna indelning har sin grund i infrastrukturproposition 1996/97:53 och har betydelse när det gäller ambitionsnivån för övervägande och genomförande av buller- och vibrationsskyddsåtgärder. Propositionen innehåller riktvärden för buller som ska tillämpas för ny- och väsentlig ombyggnad av infrastruktur. För befintlig infrastruktur beslutades att trafikverken ska arbeta med åtgärdsprogram för de mest utsatta.
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 vibrationsnivåer. Trafikverkets kostnader för att skydda enskilda individer och områden mot störningar får inte vara orimligt höga. Rimlighetsbedömning ska göras då nyttan av åtgärderna ska jämföras med kostnader och andra konsekvenser.
Högsta acceptabla nivå	Högsta acceptabla nivå anges för åtgärds kategori Nybyggnad och väsentlig ombyggnad. Överskrider den nivån ska åtgärder vidtas eller förvärv erbjudas.
Åtgärdsnivå	Åtgärdsnivå anges för åtgärds kategori befintlig infrastruktur. Överskrider dessa nivåer ska åtgärder utredas och genomföras utifrån en bedömning om vad som är tekniskt möjligt, ekonomiskt rimligt och miljömässigt motiverat.
Källnära åtgärd	Åtgärder nära järnvägen/vägen som begränsar spridningen av vibrationer till omgivningen.

4 Förutsättningar

4.1 Avgränsningar

4.1.1 Vibrationer i byggskedet

Denna utredning avser endast vibrationer i driftskede. Vibrationer i byggskede med risk för byggnadsskada omfattas inte av riktvärden i TDOK 2014:1021 [1]. Vibrationer från tillfälligt spår i Nolby under byggtiden omfattas inte heller av riktvärden.

Uppkomna vibrationer under byggskedet kan bli kännbara men även påverka byggnadskonstruktioner och orsaka skador på dessa. Under byggskedet kan vibrationer uppkomma vid sprängning, men även vid markarbeten och tunga transporter. Det finns inte riktvärden för komfortvibrationer under byggskedet. Riktvärden avseende risk för byggnadsskador finns dock. Vibrationsskador på byggnader på grund av anläggningsarbeten är ovanliga och de vibrationsnivåer som utgör en risk är i storleksordningen tio gånger högre än de riktvärden som finns för vibrationsstörning.

Vid arbeten med sprängning uppkommer även luftstöt vågor. Dessa kan upplevas som obehagliga men är sällan skadliga för byggnationer.

Byggrelaterade vibrationer kan upplevas störande för omgivningen, men pågår under en begränsad tid. Effekten kan mildras om närboende till exempel förvarnas om sprängningsarbeten. Genom att en riskanalys

utförs och beräknade riktvärden följs minimeras risken för skador på omgivande bebyggelse. Vibrationsmätare monteras på utsatta byggnader för att övervaka att riktvärden innehålls och för bedömning av uppkomst vid eventuella skador.

4.1.2 Mark- och stomburet ljud

Inga sträckor går i tunnel och därmed är riktvärden för stomljud inte aktuella, enligt TDOK 2014:1021 [1].

4.1.3 Geografisk avgränsning

Avgränsningar av det geografiska utredningsområdet utgörs av planerad ny järnvägssträckning km 333+950 till km 344+250. Den här utredningen omfattar endast spår som berörs av markarbeten.

Befintligt spår mellan Svartvik och Bredsand kommer vara kvar som anslutning till verksamheterna i Stockvik samt som förbigångsspår. Endast i anslutningspunkterna till det nya dubbelspåret kommer markarbeten att utföras i det befintliga spåret.

4.1.4 Geologisk avgränsning

Identifiering av vibrationskänsliga områden beror på vilken mark som järnvägen och/eller byggnader är belägna på. Initialt identifierades de områden där vibrationsstörningar från järnväg kan förväntas i angränsande byggnader. Gallringen har i huvudsak utförts utifrån geologiska förutsättningar samt erfarenheter från tidigare utförda vibrationsutredningar längs berörd sträcka.

I de fall närliggande byggnader är belägna direkt på berg och/eller järnvägslinjen är anlagd direkt på berg är stabiliteten i berggrunden så stor att energin från tågtrafiken inte är tillräcklig för att alstra några betydande vibrationer för kringliggande fastigheter. Förutsättningar i urvalet av byggnader som bedöms kunna påverkas av vibrationsnivåer över 0,4 mm/s vägd RMS är:

- 150 meter från närmsta räl då järnväg är grundlagd på isälvsediment/ sand/ lera/ silt
- 75 meter från närmsta räl då järnväg är grundlagd på morän
- 0 meter från närmsta räl då järnväg är grundlagd på berg

4.1.5 Typ av byggnader

Vibrationsmätning och bedömning omfattar endast störning i bostadsbyggnader och vårdlokaler i enlighet med Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 [1].

I denna utredning ingår ca 130 bostadsbyggnader inom avgränsningsområde för planerad järnväg som berörs av riktvärde enligt kriterier redovisade ovan. Inga vårdlokaler ingår.

4.2 Spårtrafik

Tågtrafikindata till vibrationsberäkningar och bedömning har hämtats från PM Trafik [5].

I nuläge (2022 enligt PM Trafik) passerar ca 48 tåg (varav 42 persontåg och ca 6 godståg) per dygn (varav ca 10 persontåg och 1 godståg per natt). Maxhastighet 120 km/h för persontåg och 95-100 km/h för godståg. Se Tabell 5.

Tabell 5 Tågtrafikering i nuläget (siffror år 2022, enligt PM Trafik [5]).

Tågtyp	Dygn	Dag/kväll	Natt	Hastighet
Persontåg	42,3	31,9	10,3	120 km/h
Godståg	5,8	4,4	1,4	95-100 km/h
Totalt	48,1	36,4	11,7	

Mätningar av vibrationer Nolby i oktober 2024 under 2 veckor visade första veckan på 57 tåg per dygn varav 11 godståg. Nattetid (22-06) passerade 5 godståg. Andra veckan passerade 44 tåg per dygn varav 6 godståg varav 2,6 godståg nattetid 22-06. Mätning av tåghastighet har genomförts i samband med

komfortvibrationsmätningar. Medelhastighet för godståg var 77 km/h (i spannet 58-97 km/h) och medelhastighet för persontåg var 93 km/h (i spannet 63-113 km/h).

Under mätning i Nolby första veckan i februari 2025 passerade i genomsnitt 54 tåg per dygn varav 17 godståg per dygn varav 7 godståg nattetid. Medelhastighet för persontåg var 96 km/h och 72 km/h för godståg.

Under mätning i Nolby tredje veckan i februari 2025 passerade i genomsnitt 56 tåg per dygn varav 18 godståg per dygn varav 7 godståg nattetid. Medelhastighet för persontåg var 80 km/h och 71 km/h för godståg.

Under mätning i Nolby tredje veckan i mars 2025 passerade i genomsnitt 44 tåg per dygn varav 16 godståg per dygn varav 8 godståg nattetid. Medelhastighet för persontåg var 96 km/h och 72 km/h för godståg.

Tågens låga hastigheter genom Nolby-Kvissleby beror på en hastighetsnedsättning till 40 km/h strax norr om Kvissleby. Hastighetsnedsättningen har legat sen i januari 2024 och det är osäkert om hastigheten kommer återställas innan ombyggnad till dubbelspår. Mätresultaten indikerar att det kan ha varit en hastighetsnedsättning även under 2018, men det går inte att få fram information om tidigare nedsättningar.

I nollalternativet år 2045 förblir banans uppbyggnad och sträckning densamma som idag men trafiken ökar, se Tabell 6.

I planförslaget 2045 utgörs järnvägen av ett dubbelspår med delvis ny sträckning. Totalt beräknas persontrafiken öka till ca 50 passager per dygn och godstrafik till ca 20 passager. Antal passager nattetid beräknas bli ca 7 persontåg och ca 13 godståg, se Tabell 6. Antalet godståg nattetid ökar alltså med cirka en faktor 9 jämfört med nuläget 2022 redovisat i Tabell 5.

Tabell 6 Tågtrafikering i nollalternativ och planförslag 2045, enligt PM Trafik [5].

Tågtyp	Dygn	Dag/kväll	Natt	Hastighet (nollalternativ)	Hastighet (planförslag)
Persontåg	49	42	7,1	120 km/h	90-250 km/h
Godståg	20,5	7,7	12,8	95-100 km/h	100 km/h
Totalt	69,5	49,7	19,9		

Persontågens hastighet ökar i olika omfattning, som högst till 250 km/h. För godståg är hastigheten i princip densamma i nuläget, nollalternativ och planförslag då de inte kan köra fortare än 100 km/h på sträckan.

Befintlig bana har en största tillåtna axellast på 22,5 ton och största tillåtna vikt 6,4 ton per meter, vilket inte planeras förändras för nollalternativet. I planförslaget ska den nya banan byggas för största tillåtna axellast 25 ton och största tillåtna vikt 8,8 ton per meter.

En del av det befintliga spåret bevaras för att hantera godstrafik till verksamheterna i Stockvik. Spåret avviker österut från det planerade dubbelspåret söder om Svartvik, vid km 336+550, och ansluter igen i södra delen av Bredsand, vid km 341+050. Enligt PM Trafik [5] planeras ett godståg dagtid trafikera sträckan. Därmed kan varken riktvärden eller högsta acceptabla vibrationsnivå i planförslaget eller åtgärdsnivå för befintlig miljö i nuläget överskridas. Dessutom är riktvärde och högsta acceptabla nivå endast applicerbara där markarbete sker.

4.3 Spår och bana

Dagens spår är ett enkelspår av nyare typ och består av betongslipers och helsvetsad räl.

I planförslaget kommer det förekomma växlar och broar som medför förändringar av styvhet under bana och därmed vara källor till vibrationer om förändringen sker på för kort sträcka. Vid en växel passerar tåghjulen över ett litet "gapp" i rälen vilket är en källa till vibrationsspridning till omgivningen.

Växlar förekommer i planerat spår vid:

- 336+750 västra spår, 336+900 östra spår

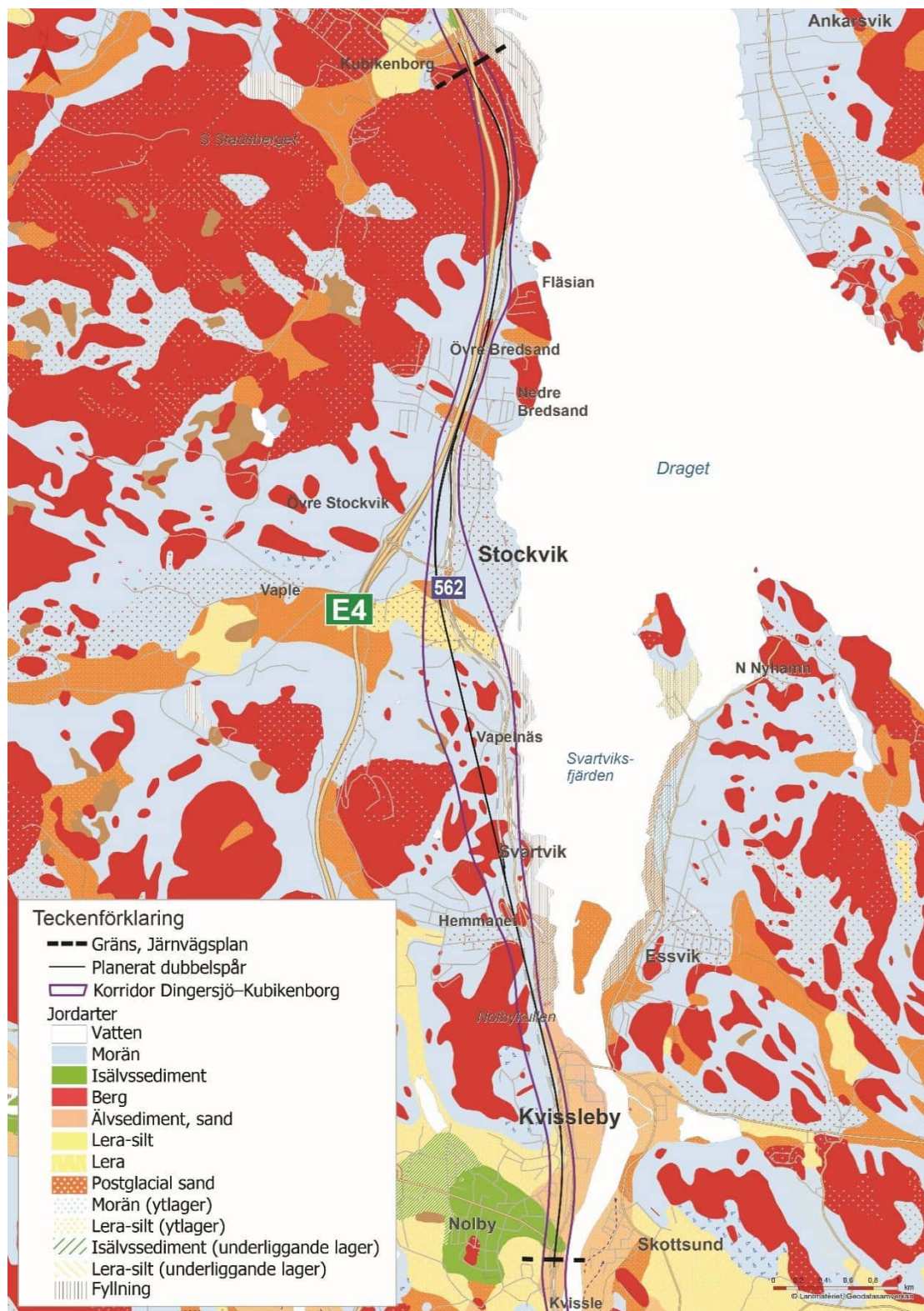
- 337+350 östra spåret, växel till industrispår
- 341+000 östra spåret
- 341+150 östra spåret
- 341+250 västra spåret

Järnvägsbroar förekommer vid planerat spår vid:

- Km 334+950: Ny järnvägsbro för dubbelspår över ny GC-väg vid Rälsvägen.
- Km 335+400: Ny järnvägsbro för dubbelspår över Nya vägen.
- Km 336+970 till 337+450: landbroar genom Svartvik/Hemmanet
- Km 339+200 till 339+640: Ny järnvägsbro för dubbelspår i Stockvik
- Km 341+090: Ny järnvägsbro för enkelspår över Tellusvägen
- Km 344+150: Ny järnvägsbro för enkelspår över E4 på befintliga brostöd.

4.4 Geologi

Jordlagerföljder och mäktigheter längs sträckan är relativt varierande. Största delen av sträckan domineras av tunna moränlager och ytligt berg. I södra delen mellan Nolby och Kvissleby består jordlagren dock av svallsediment av sand, lera och silt från Ljunganåsen. Kring Vapelbäckens dalgång i Stockvik förekommer lösa finsediment av främst lera och silt. Se Figur 2 för en jordartskarta över området.



Figur 2 Jordartskarta från SGU med planerad spårlinje.

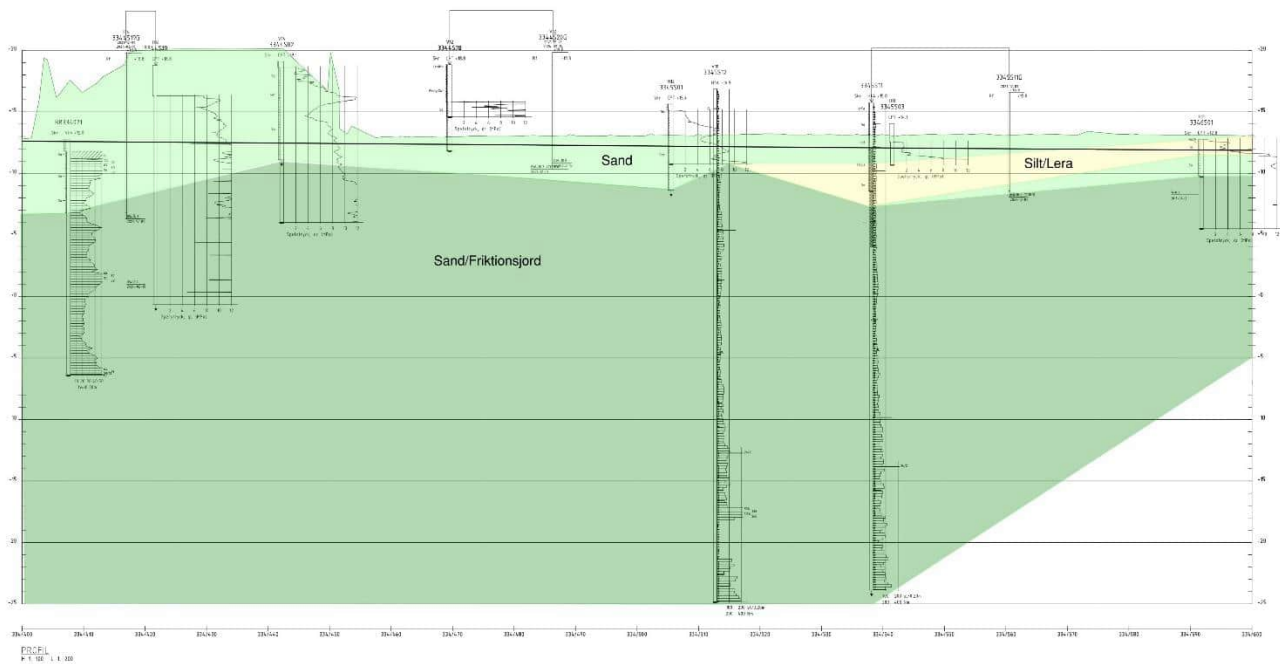
4.5 Geoteknik och Banunderbyggnad

Geotekniska åtgärder genomförs där bärigheten är låg eller för stora sättningar bedöms uppkomma.

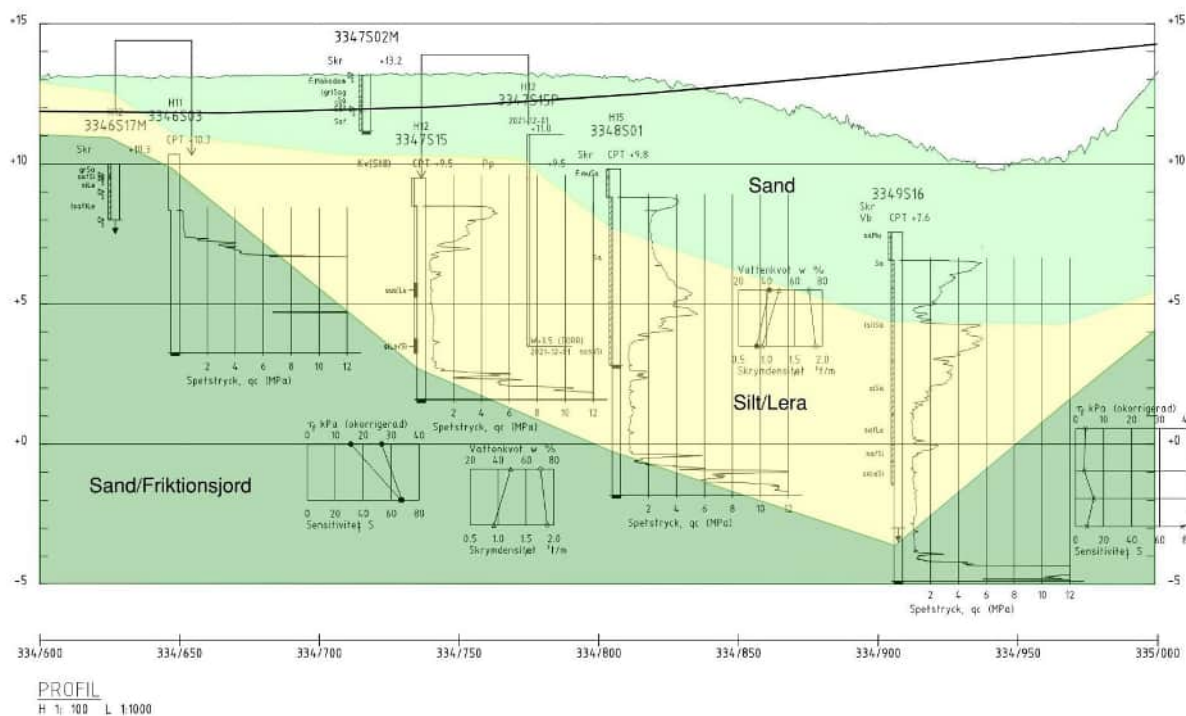
Dagens bana består enligt geoteknisk undersökning av spårmakadam 0,3-0,5 m på befintlig mark.

Planerad järnväg byggs med minst 0,5 m spårmakadam + 0,8 m förstärkningslager+0,7 m frostisoleringslager enligt de geotekniska föreskrifterna. I Figur 3 till Figur 6 visas det planerade spårets profil och underliggande jordarter.

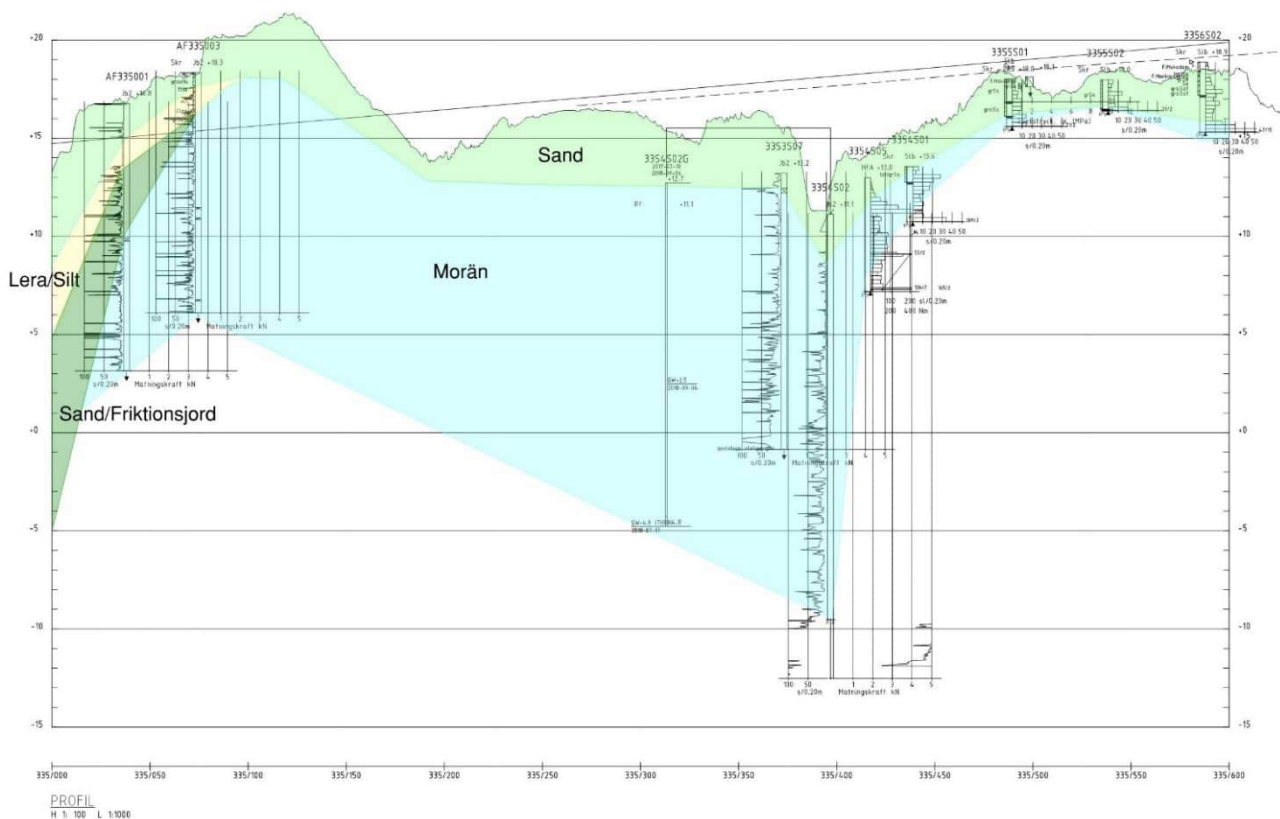
Då det nya dubbelsspåret byggs för att klara krav på släntstabilitet, sättningar, materialvandring och krypning minskar risken för att vibrationer uppstår vid övergångar mellan styv och mjuk banunderbyggnad vilket kan förekomma vid exempelvis broar vid äldre befintliga spår.



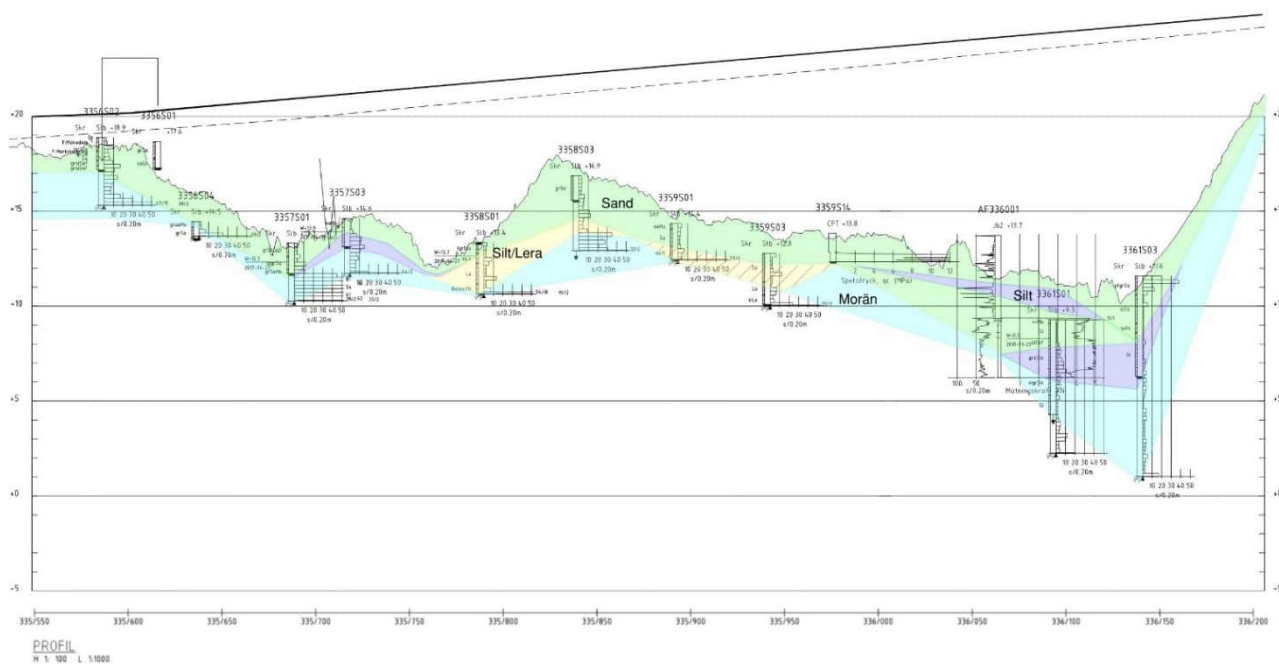
Figur 3. Tolkad jordprofil mellan km 334+400 – 334+600. Planerad järnväg nivå +12. Planerat dubbelspår redovisas som svart heldragen linje (bild från [4]).



Figur 4. Tolkad profil mellan km 334+600 – 335+000. Planerad järnväg nivå +12 till +14. Planerat dubbelspår redovisas som svart heldragen linje (bild från [4]).



Figur 5. Tolkad profil mellan km 335+000 – 335+600. Planerad järnväg nivå +14 till +19. Planerat dubbelspår redovisas som svart heldragen linje, befintligt enkelspår redovisas som streckad linje (bild från [4]).



Figur 6. Tolkad profil mellan km 335+600 – 336+200. Planerad järnväg nivå +19 till +22. Planerat dubbelsspår redovisas som svart heldragen linje, befintligt enkelspår redovisas som streckad linje (bild från [4]).

4.6 Geografiska indata

Geografiska indata för beräkningar har hämtats in från AFRY och Lantmäteriet via Trafikverket. Följande indata har använts för beräkningar:

- Primärkarta med höjdsatt data (Lantmäteriet via Trafikverket)
- Fastighetskarta (Lantmäteriet via Trafikverket)
- Ny järnvägsutformning (AFRY)

4.7 Mätningar av tåg vibrationer i nuläge

Baserat på markförhållanden under befintligt spår och närliggande bostadsbyggnader samt avstånd mellan byggnader och spår har mätningar av vibrationer från befintligt spår utförts i bostadsbyggnader.

Resultat från mätningar i grundmur finns för ca 60 bostadsbyggnader längs sträckan varav komfortvibrationer inomhus från järnväg registrerats i 27 bostadsbyggnader. Om vibrationsnivån i grundmur inte överstiger ett tröskelvärde registreras inte komfortvibrationer inomhus, se Kapitel 5.7.

En sammanställning av mätresultaten presenteras i Bilaga 1.

Mätningar har genomförts i omgångar med 47 byggnader år 2017-2018 [3], ytterligare 5 byggnader tillkom år 2021 [3] och sedan dess ytterligare 6 byggnader år 2024 [9] samt år 2025 [10] då 5 byggnader mättes på nytt. Vissa bostadsbyggnader har mätt högsta grundmursvärde och högsta komfortvibrationsnivå vid olika måttillfällen.

Under vibrationsmätningarna år 2024 och 2025 mättes hastigheter för passerande tåg. Mätningen genomfördes med ett radarsystem för hastighetsregistrering i anslutning till spårområdet. Utrustningen består av två oberoende radarsensorer som registrerar hastighet och riktning i upp- respektive nedspår. Utrustningen loggar och lagrar automatiskt tågens hastighet, riktning och tidpunkt.

4.8 Vibrationer från vägtrafik

Precis som för järnväg orsakar vägtrafik med tyngre laster och högre hastigheter kraftigare vibrationer.

Inga kända klagomål på vibrationer från befintligt vägtrafik finns inom planområdet.

I samband med ny cirkulationsplats och ny vägbro över dubbelspåret byggs delar av väg 562 och 568 om. Vid cirkulationsplatsen planeras väg 568 gå på bank med sättningsreducerande åtgärder då marken är sättningskänslig. Närmsta bostadsbyggnad Kvissle 2:52 är beläget 45 meter från väg 568. Öster om dubbelspåret och vägbroplaneras väg 562 på hög bank på mark bestående av sand. Närmsta bostadsbyggnad Kvissle 2:82 är beläget 18 meter från väg 562.

4.9 Inlösta byggnader på grund av markintrång

Planförslaget innebär inlösen av 40-tal bostadsbyggnader på grund av markintrång. Bostadsbyggnader redovisas i Bilaga 1 och på karta i Bilaga 3

5 Beräkning av vibrationer

Underlag till beräkningarna är i huvudsak den geotekniska undersökningen som genomförts [4] och de vibrationsmätningar som utförts [3], [9] och [10].

5.1 Beskrivning av beräkningsmodell

Beräkningsmodellen för vibrationer från järnvägstrafik är en vidareutveckling av en empirisk beräkningsmodell för tåg vibrationer använd för beräkningar längs Gardemobanan samt egen sammanställning av en mängd mätningar av tåg vibrationer. Modellen utgår från en tågpassage i 80 km/h på bana med 1,6 meters ballast vilket ger en vibrationsnivå i grundmur på en byggnad på spetsburna pålar vid ett visst avstånd. Sedan korrigeras vibrationsnivån genom multiplikatorer för följande parametrar:

- Tågtyp
- Tågets hastighet
- Banans egenskaper
- Marktyp
- Avstånd mellan bostad och järnväg
- Bostadens grundläggning
- Bostadens bjälklagstyp

Modellen har bland annat använts vid många stora infrastrukturprojekt för att beräkna vibrationsnivåer i byggnader från tåg i driftskede.

Beräkning av vibrationer från väg har gjorts med en semiempirisk beräkningsmodell för vägtrafik. Modellen tar hänsyn till vägutformning, vägojämnhet, fordonets vikt och hastighet, vägunderbyggnad, avstånd, geologi, byggnadens grundläggning och konstruktion.

5.2 Beräkningssituationer

Beräknad vibrationsnivå för Nuläge 2022 och Nollalternativ 2045 är baseras på vibrationsmätningar i grundmur och i bostadsbyggnader intill järnväg längs med den projekterade sträckan vid nuvarande trafiksituation. Den prognosticerade vibrationsnivån är ett högsta värde för dimensionerande tågslag och hastighet. I de flesta fall är dimensionerande tågslag godståg. Dimensionerande hastighet i nuläge och nollalternativ är för godståg 100 km/h och persontåg 120 km/h. Högsta beräknade vibrationsnivå är samma för Nuläge och Nollalternativ.

Planförslag 2045 beräknas med projekterad järnväg. Skillnaden mot Nuläge/Nollalternativ är:

- Nytt spår med modern banunderbyggnad som är tjockare och stabilare vilket medför mindre vibrationer, beräknat 20 % jämfört med befintligt spår i Nuläge/Nollalternativet.
- Tåghastigheten för persontåg ökar jämfört med Nuläge/Nollalternativ till 160-250 km/h. Ökad hastighet innebär ökade vibrationsnivåer.
- Avståndet från spår till bostäder förändras för ett flertal byggnader. Minskat avstånd innebär högre påförda vibrationer.
- Nya placeringar av växellågen och broar medför förändrad vibrationspåverkan
- Största tillåtna axellast ökar från 22,5 ton till 25 ton, vilket beräknas påföra 5 % högre påförda vibrationer till omgivningen.

5.3 Dimensionerande spår

För nuläget och nollalternativet har mätning och beräkning av vibrationer från befintligt järnvägsspår genomförts. Industrispåret i Svartvik trafikeras av ett godståg per dygn och kan därmed inte överskrida riktvärde.

För planförslaget har vibrationer beräknats utifrån det av dubbelspårerna som ligger närmast respektive bostad.

Planerat nytt dubbelspår kommer att utföras med en modern grundläggning med två meters förstärkning av bankropp, enligt beskrivning i kapitel 4.5. Med en ny, bredare och bättre bankropp/ terrass förväntas en reducering av vibrationerna med storleksordningen 20% jämfört med befintligt spår.

Vid ett dubbelspår kommer tåg att mötas och att passera varandra vilket kan innebära en större vibrationspåverkan på omgivningen. Sannolikheten är dock liten att tågmöten inträffar regelbundet vid en och samma bostadsbyggnad på ett sådant sätt att riktvärde (fler än fem gånger per trafikårsmedelnatt eller dygn) överskrids.

5.4 Avgränsning av vibrationsutsatta byggnader

Vibrationsutredningen innefattar de bostäder som idag bedömts/konstaterats utsatta för vibrationer och de bostäder som riskerar vibrationsnivåer över riktvärden i planförslaget enligt principer i kapitel 4.

För ett antal bostadsbyggnader ändras avståndet till det nya dubbelspåret. Dämpning eller ökning av vibrationer på grund av ändrat avstånd har beräknats utifrån marktyp för varje enskild byggnad.

5.5 Dimensionerande tågslag och hastighet

Godståg med hastighet enligt Tabell 6 har varit dimensionerande vid vibrationsutredningen. För ett antal bostadsbyggnader där mätningar genomförts 2024 [9] och 2025 [10] har tåghastigheten mätts och legat till grund för beräkningar för nuläge år 2022, nollalternativ år 2045 och planförslaget år 2045. För de mätningar som genomförts tidigare 2017 – 2021 där tåghastighet inte uppmätts har antagande om medelhastighet (från mätningar 2024-2025) använts. Vibrationsnivån uppmätt i nuläget för en viss tåghastighet $v_{\text{mät}}$ räknas upp till vibrationsnivå för tåghastighet i planförslaget år 2045, v_{2045} , genom formeln:

- vibrationsnivå 2045 = vibrationsnivå mätning * (tåghastighet 2045 / tåghastighet mätning).

Formeln innebär att om tåghastighet ökar med en faktor 2 ökar vibrationsnivån med 100 %.

Den tågtyp som planeras köra med 250 km/h trafikerar inte Ostkustbanan idag. Påförda vibrationer från persontåg med 250 km/h utgår därför från uppmätt tåghastighet för persontåg på dagens bana och räknas upp till 250 km/h.

Godståg ger betydligt högre vibrationer än persontåg på grund av dess vikt men också tågens längd gör att vibrationer sprider sig längre och att störningen pågår under en längre tid. Den ökade största tillåtna axelvikten från 22,5 till 25 ton innebär en generell ökning av prognosticerad vibrationsnivå med 5 %.

I både nuläge, nollalternativ och planförslag ger godståg den största vibrationspåverkan.

5.6 Trafikmängd och antal vibrationshändelser

Vid jämförande mot bedömningsgrunder utvärderas antalet vibrationshändelser för en bostadsbyggnad under en mätperiod mot totala antalet tågpassager under mätperioden. Det totala antalet gods- och persontågspassager per dag, natt och dygn har insamlats och ett trafikårsmedeldygnsvärde har beräknats. Antalet vibrationshändelser har sedan, per bostadsbyggnad, vägts mot trafikmängder för bedömningsfallen Nuläge 2022, Nollalternativ 2045 och Planförslag 2045, se Kapitel 4.2.

5.7 Osäkerheter vid beräkningar och bedömningar

Det dimensionerande fallet för påförda vibrationer i omgivningen är ett så kallat "worst case" fall; ett tungt, långt godståg med enhetslastade vagnar (såsom timmer eller fulla containrar) som passerar nattetid med högsta möjliga hastighet. Olika godstågspassager kan dock ha olika hastighet och olika tågset kan vara olika lastade och olika långa.

Respektive byggnads respons för vibrationer kan variera stort beroende på konstruktion. Exempelvis kan vibrationerna i ett enskilt bjälklag i en viss byggnad förstärkas medan responsen blir en annan i ett annan, kanske intilliggande, byggnad. Där vibrationsmätning genomförts inomhus minskar dessa osäkerheter.

Vid de mätningar som är genomförda har en tröskelnivå på inkommande vibrationer i grundmur satts till 0,2 mm/s (peak, ovägd) vibrationsnivå. Om vibrationer är lägre än tröskelnivån registreras inte vibrationerna. Teoretiskt skulle en förstärkning kunna förekomma så att vibrationsnivå inomhus högre än 0,4 mm/s vägd RMS inträffar vid en vibrationsnivå i grundmur som är lägre än 0,2 mm/s (peak, ovägd). Bedömning av risk görs per byggnad i kapitel 7.

6 Resultat

6.1 Redovisning

I Bilaga 1 redovisas uppmätta och prognosticerade vibrationsnivåer för bostadsbyggnader för nulägesmätning 2017-2025, nuläge 2022, beräknade nivåer för nollalternativ 2045 samt planförslaget 2045.

I Bilaga 2 redovisas vibrationsnivå i bostadsbyggnader på karta för nollalternativ 2045 och i Bilaga 3 för planförslag 2045. Redovisning i färger grön, gul och röd avser högsta vibrationsnivå utan att beakta antalet händelser per trafikårsmedelnatt. Grön färg avser vibrationsnivå < 0,4 mm/s vägd RMS, gul färg 0,4 – 0,7 mm/s vägd RMS och röd färg > 0,7 mm/s vägd RMS. För presentationen har sträckan delats in i tio områden.

I kapitel 7 redovisas mer detaljerade förutsättningar och bedömningar för respektive områden och bostadsbyggnader separat.

6.2 Vibrationer från spårtrafik, nuläge/nollalternativ

I Nuläge 2022 och i Nollalternativ 2045 har vibrationsnivåer över 0,7 mm/s vägd RMS beräknats i 18 bostadsbyggnader. För ytterligare 16 bostadsbyggnader beräknas vibrationsnivåer på 0,4 mm/s – 0,7 mm/s vägd RMS. Samtliga är belägna i Nolby-Kvissleby på sträckan 334+000 till 335+300.

Då antalet tågpassager som i Nuläge 2022 orsakar vibrationsnivåer över 0,4 mm/s respektive 0,7 mm/s vägd RMS är långt färre än fem tågpassager per natt, eller dygn, överskrider inte åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur i dessa bostadsbyggnader. Se Kapitel 7 och Tabell 14.

I Nollalternativet 2045 ökar trafikmängden, särskilt ökar antalet godståg nattetid, vilket medför att åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur sannolikt kommer överskridas i cirka 10 bostadsbyggnader. Se Kapitel 7 och Tabell 14. Samtliga dessa bostadsbyggnader löses in i planförslaget på grund av markintrång.

6.3 Vibrationer från spårtrafik, planförslag

I prognos för planförslaget 2045 beräknas 3 bostadsbyggnader få vibrationsnivåer över 0,7 mm/s vägd RMS och 10 bostadsbyggnader vibrationsnivåer på 0,4 – 0,7 mm/s vägd RMS. Samtliga är belägna i Nolby på sträckan 334+000 till 335+300. Antalet tågpassager som orsakar vibrationsnivåer över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS beräknas bli färre än fem tågpassager per natt, eller dygn, och därmed överskrider inte riktvärde, (vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS vid fler än fem tågpassager per trafikårsmedelnatt) eller högsta acceptabla nivå (vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS vid fler än fem tågpassager per årsmedelnatt varav minst en passage över 0,7 mm/s vägd RMS). Se Kapitel 7 och Tabell 14.

6.4 Vibrationer från vägtrafik

Inga kända klagomål på vibrationer från befintlig vägtrafik inom planområdet finns.

De delar av väg 562 och 568 som anläggs eller byggs om bedöms inte ge upphov till vibrationer över 0,4 mm/s vägd RMS i bostäder eller vårdlokaler.

För den del av väg 562 som omfattas av planförslaget är närmsta bostadsbyggnad Kvissle 2:82 beläget på ca 15 meters avstånd. Marken under byggnaden består av sand. I planförslag 2045 är hastighet för trafiken 60 km/h. Vibrationsnivåer beräknas inte överstiga 0,4 mm/s vägd RMS.

För den del av väg 568 som omfattas av planförslaget är närmsta bostadsbyggnad Kvissle 2:52, beläget på cirka 45 meters avstånd. Marken under byggnaden består av isälvsediment. I planförslag 2045 är hastighet för trafiken 40 km/h. Vibrationsnivåer beräknas inte överstiga 0,4 mm/s vägd RMS.

Övriga bostadsbyggnader vid vägsträckor som byggs om är belägna på större avstånd och/eller på fastare mark och har därmed lägre risk för vibrationer från vägtrafik.

6.5 Kumulativa effekter buller och vibrationer

I planförslaget är ett antal bostäder i Nolby, väster om planerat dubbelsspår, utsatta för buller över riktvärden om inte åtgärder vidtas. Källnära och fastighetsnära åtgärder för att minska buller och innehålla bullerriktvärden föreslås för dessa fastigheter, se Rapport Bullerutredning [6]. Med dessa åtgärder innehålls bullerriktvärden i dessa fastigheter.

Då åtgärder vidtas för buller, samtidigt som riktvärden för vibrationer inte överskrids, bedöms de kumulativa hälsoeffekterna bli acceptabla för järnvägssträckans närliggande bostäder.

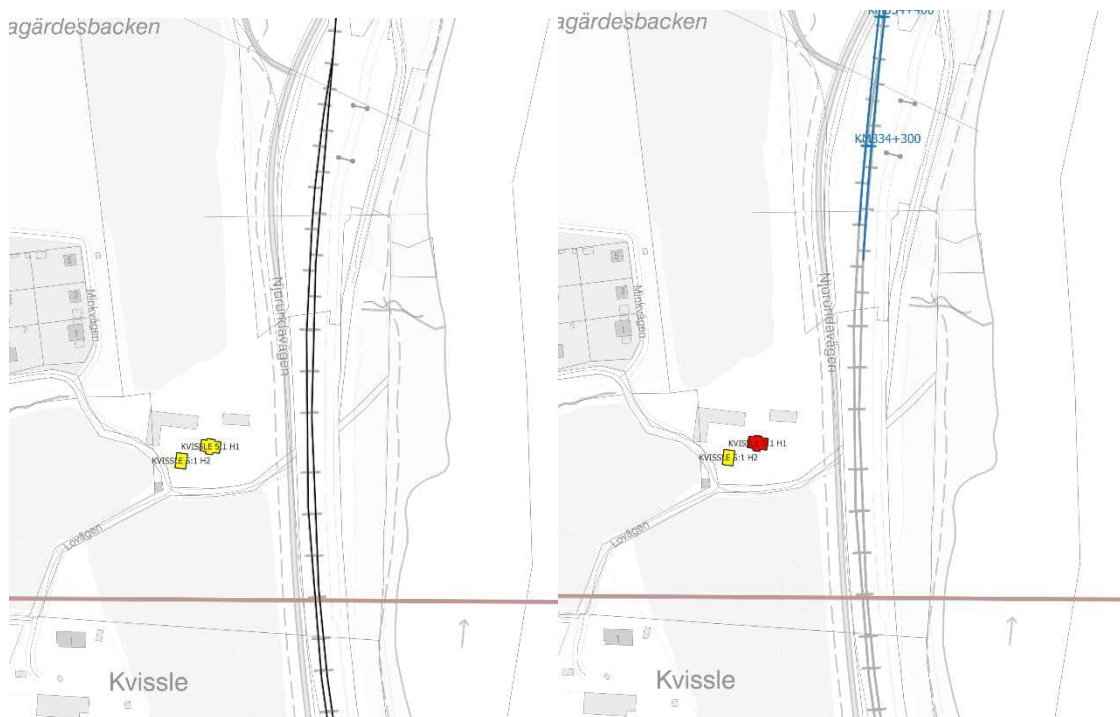
7 Områdesvis redovisning

I detta kapitel redovisas de områden och byggnader som är, eller skulle kunna bli, vibrationsutsatta i planförslaget. Bostadsbyggnader som i planförslaget löses in redovisas inte i detta kapitel.

Övriga områden längs planerat dubbelspår har inte några byggnader nära järnväg som omfattas av riktvärden.

7.1 Område 1 södra Nolby 333+950 till 334+500

Området i Södra Nolby består av vibrationskänslig mark bestående av sand. Järnvägen på sträckan 333+950 till 334+350 är redan ombyggd till dubbelspår inom projekt Dingersjö förlängd mötesstation, se Figur 7.



Figur 7 Kartbild över område i södra Nolby. Nuläge/nollalternativ till vänster och planförslag till höger. Beräknad vibrationsnivå i bostadsbyggnader markeras med färg: rött >0,7 mm/s och gult 0,4 mm/s-0,7 mm/s vägd RMS. Plangräns markeras med brunt streck.

7.1.1 Kvissle 5:1

Mätning av vibrationer från tåg på befintligt spår genomfördes vid Kvissle 5:1 under 7 dygn i februari 2025. 97 registreringar över 0,2 mm/s i grundmur registrerades, ett från persontåg övriga från godståg. Högsta vibrationsnivå i bostaden uppmättes till 0,4 mm/s vägd RMS.

Tågföring för mätperioden var 56 tåg varav 17 godståg per dygn varav 10 godståg per natt. Tåghastighetens medelvärden mättes till 71 km/h för godståg och 80 km/h för persontåg. Den tågpassage som gav högst vibrationsnivå 0,4 mm/s vägd RMS hade hastighet 56 km/h.

Tåghastigheterna under mätperioden var påverkade av en hastighetsnedsättning. Vibrationsnivåer i Nuläge, Nollalternativ och Planförslag nedan är beräknade med utgångspunkt från att tågen kör med högsta möjliga hastighet.

I nuläge år 2022 passerar 48 tåg per trafikårsmedeldygn varav 5,8 godståg per dygn varav 1,4 godståg per natt. I både nollalternativ och planförslag år 2045 kommer ca 70 tåg passera per trafikårsmedeldygn varav ca 20 godståg varav ca 13 godståg per natt. I nollalternativet förväntas inte högsta vibrationsnivå att öka jämfört med nuläget.

Beräknad högsta vibrationsnivå för nuläge 2022 och nollalternativ 2045 är 0,71 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka.

Beräknad högsta vibrationsnivå i planförslaget är 0,75 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka. Ytterligare 4 tågpassager med vibrationsnivå över 0,4 mm/s förväntas förekomma per vecka. Antal prognosticerade vibrationshändelser per trafikårsmedelnatt redovisas i Tabell 7.

Prognos för planförslaget tar hänsyn till att tåghastigheten ökar från den analyserade hastigheten per tågpassage vid mätning med i medel 41 % för godståg (till 100 km/h) och 312 % för persontåg (till 250 km/h). Största tillåtna axelvikt ökar vilket påför 5 % högre prognosticerade vibrationer.

Banans skick samt byggnadens avstånd till spår är samma i nuläge, nollalternativ och planförslag.

Riktvärde beräknas inte överskridas för Kvissle 5:1 då 0,4 mm/s vägd RMS inte överskrids fler än fem gånger per natt (eller per dygn). Därmed beräknas inte heller högsta acceptabla vibrationsnivå (minst fem passager per trafikårsmedelnatt över 0,4 mm/s vägd RMS varav minst en över 0,7 mm/s vägd RMS) att överskridas.

Tabell 7 Antal vibrationshändelser med vibrationsnivå 0,4 – 0,7 respektive över 0,7 mm/s vägd RMS för Kvissle 5:1

Tid på dygn	Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nuläge		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nollalternativ		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt planförslag år 2045		Maximalt antal möjliga vibrationshändelser/ dygn planförslag år 2045	
	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	Totalt 0,4 – 0,7	Totalt över 0,7
Dag, kl. 06-22	0	0	0,3	0	0,2	0,1	0,8	0,1
Natt, kl. 22-06	0,2	0	0,3	0	0,5	0		

7.2 Område 2 Nolby 334+500 till 334+900

Området i Nolby består av vibrationskänslig mark och vibrationer i närliggande bostadsbyggnad förekommer i nuläge och kommer även att förekomma i nollalternativ och i planförslag, se Figur 8. Förutsättningar och bedömningar för ett antal byggnader redovisas nedan.



Figur 8 Kartbild över område i Nolby. Nuläge/nollalternativ till vänster och planförslag till höger. Beräknad vibrationsnivå i bostadsbyggnader markeras med färg: rött >0,7 mm/s, gult 0,4 mm/s-0,7 mm/s och grönt <0,4 mm/s. I planförslaget markerar rosa diamant bro över Rålsvägen och lila färg inlöst byggnader.

7.2.1 Kvissle 2:52

Mätning av vibrationer från tåg på befintligt spår genomfördes vid Kvissle 2:52 under 8,5 dygn i oktober 2024. 15 registreringar över 0,2 mm/s i grundmur registrerades, ett från persontåg övriga från godståg. Högsta vibrationsnivå från godståg uppmättes till 0,85 mm/s vägd RMS och från persontåg 0,26 mm/s vägd RMS.

Tågföring för mätperioden var 49 tåg varav 9 godståg per dygn varav 4 godståg per natt. Tåghastigheten för samtliga tågpassager mättes, med medelvärde 75 km/h för godståg och 89 km/h för persontåg.

Tåghastigheterna under mätperioden var påverkade av en hastighetsnedsättning. Vibrationsnivåer i Nuläge, Nollalternativ och Planförslag nedan är beräknade med utgångspunkt från att tågen kör med högsta möjliga hastighet.

I nuläge år 2022 passerar 48 tåg per trafikmedelårsdygn varav 5,8 godståg per dygn varav 1,4 godståg per natt. I både nollalternativ och planförslag år 2045 kommer ca 70 tåg passera per trafikmedelårsdygn varav ca 20 godståg varav ca 13 godståg per natt. I nollalternativet förväntas inte högsta vibrationsnivå att öka jämfört med nuläget.

Beräknad högsta vibrationsnivå för nuläge 2022 och nollalternativ 2045 är 0,86 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka.

Prognos för planförslaget tar hänsyn till att tåghastigheten ökar från den analyserade hastigheten per tågpassage vid mätning med i medel 33 % för godståg (till 100 km/h) och 280 % för persontåg (till 250 km/h). Största tillåtna axelvikt ökar vilket påför 5 % högre prognosticerade vibrationer.

I planförslaget, då spåret byggs med tjockare och stabilare banunderbyggnad, bedöms vibrationer till omgivningen minska med minst 20 %. Planerat spår ligger några meter närmre Kvissle 2:52 än dagens spår, vilket medför en ökning av vibrationsnivån med 3 %. Det placeras en bullervall mellan spåret och byggnader vilket kan vara gynnsamt avseende vibrationsspridning.

Beräknad högsta vibrationsnivå i planförslaget är 0,74 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma vid någon enstaka godstågspassage per vecka. Högsta beräknade vibrationsnivå från persontåg är 0,52 mm/s vägd RMS, vilket förväntas förekomma någon enstaka gång per vecka.

Då det är färre än fem tågpassager med vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS per natt överskrider inte åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur för nuläget eller för nollalternativet.

Riktvärde beräknas inte överskridas för Kvissle 2:52 då 0,4 mm/s vägd RMS inte överskrider fler än fem gånger per natt (och inte heller per dygn). Därmed beräknas inte heller högsta acceptabla vibrationsnivå (minst fem passager per trafikårsmedelnatt över 0,4 mm/s vägd RMS varav minst en över 0,7 mm/s vägd RMS) att överskridas.

Antal prognosticerade vibrationshändelser per trafikårsmedelnatt för nuläge, nollalternativ och planförslag redovisas i Tabell 8.

Tabell 8 Antal vibrationshändelser med vibrationsnivå 0,4 – 0,7 respektive över 0,7 mm/s vägd RMS för Kvissle 2:52

Tid på dygn	Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nuläge		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nollalternativ		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt planförslag år 2045		Maximalt möjliga vibrationshändelser/ dygn planförslag år 2045	
	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	Totalt 0,4 – 0,7	Totalt över 0,7
Dag, kl. 06-22	0	0,1	0	0,2	0,4	0	0,7	0
Natt, kl. 22-06	0,1	0	0,7	0	0,4	0		

7.2.2 Kvissle 2:27

2017 mättes vibrationsnivå i grundmur till 0,6 mm/s i Kvissle 2:27. Ingen komfortnivå mättes då inomhus. 2018 mättes komfortvägda vibrationer inomhus till 0,2 mm/s vägd RMS och 0,3 mm/s i grundmur. Med antagande att tåg hastigheten var nedsatt 2018 men inte 2017 uppskattas högsta komfortvägda vibrationsnivå inomhus vid mätning 2017 till 0,4 mm/s. Analys av förstärkningsfaktor i byggnad ger att högsta vibrationsnivå bedöms till 0,5 mm/s vägd RMS i nuläget.

Tåghastigheterna under mätperioden var påverkade av en hastighetsnedsättning. Beräkning för Nuläge, Nollalternativ och Planförslag nedan är beräknade med utgångspunkt från att tågen kör med högsta möjliga hastighet.

Analys av tågföringen för mätningarna 2017 och 2018 ger att denna högsta vibrationsnivå orsakats av godstågspassage vid enstaka tillfälle under mätperioden.

Beräknad högsta vibrationsnivå för nuläge 2022 och nollalternativ 2045 är 0,7 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma någon enstaka gång per vecka.

Prognos för planförslaget tar hänsyn till att tåghastigheten ökar, från medelvärde av tåghastigheten från mätningar 2024-2025 med 40 % för godståg (till 100 km/h). Största tillåtna axelvikt ökar vilket påför 5 % högre prognosticerade vibrationer.

I planförslaget, då spåret byggs med tjockare och stabilare banunderbyggnad, bedöms vibrationer till omgivningen minska med minst 20 %. Planerat spår ligger på samma avstånd till Kvissle 2:27 som dagens spår.

Beräknad högsta vibrationsnivå för planförslaget är 0,6 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma någon enstaka gång per vecka.

Då det är färre än fem tågpassager med vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS per natt (eller per dygn) överskrids inte åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur för nuläget eller för nollalternativet.

Riktvärde beräknas inte överskridas för Kvissle 2:27 då 0,4 mm/s vägd RMS inte överskrids fler än fem gånger per trafikårsmedelnatt. Därmed beräknas inte heller högsta acceptabla vibrationsnivå (minst fem passager per trafikårsmedelnatt över 0,4 mm/s vägd RMS varav minst en över 0,7 mm/s vägd RMS) att överskridas.

7.2.3 Kvissle 2:14

Mätning av vibrationer från tåg på befintligt spår genomfördes vid Kvissle 2:14 under 7 dygn i oktober 2024. 4 registreringar över 0,2 mm/s i grundmur registrerades, samtliga från godståg. Högsta vibrationsnivå i bostaden uppmättes till 0,79 mm/s vägd RMS. Totalt 3 tågpassager påförde en vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS i byggnaden, samtliga från godståg.

Tågföring för mätperioden var 49 tåg varav 9 godståg per dygn varav 4 godståg per natt. Tåghastighetens medelvärden mättes till 75 km/h för godståg och 89 km/h för persontåg.

Tåghastigheterna under mätperioden var påverkade av en hastighetsnedsättning. Vibrationsnivåer för Nuläge, Nollalternativ och Planförslag nedan är beräknade med utgångspunkt från att tågen kör med högsta möjliga hastighet.

I nuläge år 2022 passerar 48 tåg per trafikmedelårsdygn varav 5,8 godståg per dygn varav 1,4 godståg per natt. I både nollalternativ och planförslag år 2045 kommer ca 70 tåg passera per trafikmedelårsdygn varav ca 20 godståg varav ca 13 godståg per natt. I nollalternativet förväntas inte högsta vibrationsnivå att öka jämfört med nuläget.

Beräknad högsta vibrationsnivå för nuläge 2022 och nollalternativ 2045 är 0,87 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka.

Prognos för planförslaget tar hänsyn till att tågastigheten ökar från den analyserade hastigheten per tågpassage vid mätning med i medel 33 % för godståg (till 100 km/h). Största tillåtna axelvikt ökar vilket påför 5 % högre prognosticerade vibrationer.

I planförslaget, då spåret byggs med tjockare och stabilare banunderbyggnad, bedöms vibrationer till omgivningen minska med minst 20 %. Planerat spår ligger på samma avstånd till Kvissle 2:14 som dagens spår.

Beräknad högsta vibrationsnivå i planförslaget är 0,73 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka.

Då det är färre än fem tågpassager med vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS per natt överskrids inte åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur för nuläget eller för nollalternativet.

Riktvärde beräknas inte överskridas för Kvissle 2:14 då 0,4 mm/s vägd RMS inte överskrids fler än fem gånger per natt (och inte heller per dygn). Därmed beräknas inte heller högsta acceptabla vibrationsnivå (minst fem passager per trafikårsmedelnatt över 0,4 mm/s vägd RMS varav minst en över 0,7 mm/s vägd RMS) att överskridas.

Antal prognosticerade vibrationshändelser per trafikårsmedelnatt för nuläge, nollalternativ och planförslag redovisas i Tabell 9.

Tabell 9 Antal vibrationshändelser med vibrationsnivå 0,4 – 0,7 respektive över 0,7 mm/s vägd RMS för Kvissle 2:14

Tid på dygn	Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nuläge		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nollalternativ		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt planförslag år 2045		Maximalt möjliga vibrationshändelser/ dygn planförslag år 2045	
	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	Totalt 0,4 – 0,7	Totalt över 0,7
Dag, kl. 06-22	0	0,1	0	0,2	0,2	0	0,9	0
Natt, kl. 22-06	0	0,1	0	0,7	0,7	0		

7.2.4 Kvissle 17:5

Mätning av vibrationer från tåg på befintligt spår genomfördes vid Kvissle 17:5 under 7 dygn i oktober 2024. 21 registreringar över 0,2 mm/s i grundmur registrerades, 3 från persontåg, övriga från godståg. Högsta vibrationsnivå från godståg uppmättes till 0,20 mm/s vägd RMS, högsta från persontåg 0,21 mm/s vägd RMS.

Tågföring för mätperioden var 42 tåg varav 6 godståg per dygn varav 3 godståg per natt. Tågastighetens medelvärden mättes till 69 km/h för godståg och 92 km/h för persontåg.

Tågastigheterna under mätperioden var påverkade av en hastighetsnedsättning. Vibrationsnivåer för Nuläge, Nollalternativ och Planförslag nedan är beräknade med utgångspunkt från att tågen kör med högsta möjliga hastighet.

I nuläge år 2022 passerar 48 tåg per trafikmedelårsdygn varav 5,8 godståg per dygn varav 1,4 godståg per natt. I både nollalternativ och planförslag år 2045 kommer ca 70 tåg passera per trafikmedelårsdygn varav ca 20 godståg varav ca 13 godståg per natt. I nollalternativet förväntas inte högsta vibrationsnivå att öka jämfört med nuläget.

Beräknad högsta vibrationsnivå för nuläge 2022 och nollalternativ 2045 är 0,29 mm/s vägd RMS.

Prognos för planförslaget tar hänsyn till att tågastigheten ökar från den analyserade hastigheten per tågpassage vid mätning med i medel 45 % för godståg (till 100 km/h) och 270% för persontåg (till 250 km/h). Största tillåtna axelvikt ökar vilket påför 5 % högre prognosticerade vibrationer.

I planförslaget, då spåret byggs med tjockare och stabilare banunderbyggnad, bedöms vibrationer till omgivningen minska med minst 20 %. Planerat spår ligger någon meter närmre Kvissle 17:5 än befintligt spår.

Beräknad högsta vibrationsnivå i planförslaget är 0,51 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka persontågspassage per vecka.

Då det är färre än fem tågpassager med vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS per natt överskrids inte åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur för nuläget eller för nollalternativet.

Riktvärde beräknas inte överskridas för Kvissle 17:5 då 0,4 mm/s vägd RMS inte överskrids fler än fem gånger per natt (och inte heller per dygn). Därmed beräknas inte heller högsta acceptabla vibrationsnivå (minst fem passager per trafikårsmedelnatt över 0,4 mm/s vägd RMS varav minst en över 0,7 mm/s vägd RMS) att överskridas.

Antal prognosticerade vibrationshändelser per trafikårsmedelnatt för nuläge, nollalternativ och planförslag redovisas i Tabell 10.

Tabell 10 Antal vibrationshändelser med vibrationsnivå 0,4 – 0,7 respektive över 0,7 mm/s vägd RMS för Kvissle 17:5

Tid på dygn	Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nuläge		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nollalternativ		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt planförslag år 2045		Maximalt möjliga vibrationshändelser/ dygn planförslag år 2045	
	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	Totalt 0,4 – 0,7	Totalt över 0,7
Dag, kl. 06-22	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0
Natt, kl. 22-06	0	0	0	0	0	0		

7.2.5 Nolby 5:62

Mätning av vibrationer från tåg på befintligt spår genomfördes vid Kvissle 5:62 under 7 dygn i februari 2025. 122 registreringar över 0,2 mm/s i grundmur registrerades, 18 från persontåg, övriga från godståg. Högsta vibrationsnivå från godståg uppmättes till 0,71 mm/s vägd RMS och från persontåg 0,33 mm/s vägd RMS. Totalt 9 tågpassager påförde vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS i byggnaden, samtliga från godståg.

Tågföring för mätperioden var 56 tåg varav 18 godståg per dygn varav 7 godståg per natt. Tåghastighetens medelvärden mättes till 70 km/h för godståg och 94 km/h för persontåg.

Tåghastigheterna under mätperioden var påverkade av en hastighetsnedsättning. Vibrationsnivåer för Nuläge, Nollalternativ och Planförslag nedan är beräknade med utgångspunkt från att tågen kör med högsta möjliga hastighet.

I nuläge år 2022 passerar 48 tåg per trafikmedelårsdygn varav 5,8 godståg per dygn varav 1,4 godståg per natt. I både nollalternativ och planförslag år 2045 kommer ca 70 tåg passera per trafikmedelårsdygn varav ca 20 godståg varav ca 13 godståg per natt. I nollalternativet förväntas inte högsta vibrationsnivå att öka jämfört med nuläget.

Beräknad högsta vibrationsnivå för nuläge 2022 och nollalternativ 2045 är 1,14 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka.

Prognos för planförslaget tar hänsyn till att tåghastigheten ökar från den analyserade hastigheten per tågpassage vid mätning med i medel 45 % för godståg (till 100 km/h) och 260 % för persontåg (till 250 km/h). Största tillåtna axelvikt ökar vilket påför 5 % högre prognosticerade vibrationer.

I planförslaget, då spåret byggs med tjockare och stabilare banunderbyggnad, bedöms vibrationer till omgivningen minska med minst 20 %. Planerat spår ligger på samma avstånd till Nolby 5:62 som dagens spår.

Prognosticerad högsta vibrationsnivå i planförslaget är 0,96 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka godstågspassage per vecka. Högsta prognosticerade vibrationsnivå från persontåg är 0,69 mm/s vilket, baserat på tågföring vid mätningar, bedöms förekomma vid något enstaka tillfälle per vecka. Ytterligare cirka 16 tågpassager per vecka, samtliga godståg, förväntas påföra vibrationsnivåer över 0,4 mm/s vägd RMS. Övriga tågpassager beräknas inte påföra vibrationsnivåer högre än 0,4 mm/s vägd RMS.

Då det är färre än fem tågpassager med vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS per natt överskrids inte åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur för nuläget eller för nollalternativet.

Riktvärde beräknas inte överskridas för Kvissle 5:62 då 0,4 mm/s vägd RMS inte överskrids fler än fem gånger per natt (och inte heller per dygn). Därmed beräknas inte heller högsta acceptabla vibrationsnivå (minst fem passager per trafikårsmedelnatt över 0,4 mm/s vägd RMS varav minst en över 0,7 mm/s vägd RMS) att överskridas.

Antal prognosticerade vibrationshändelser per trafikårsmedelnatt för nuläge, nollalternativ och planförslag redovisas i Tabell 11.

Tabell 11 Antal vibrationshändelser med vibrationsnivå 0,4 – 0,7 respektive över 0,7 mm/s vägd RMS för Kvissle 5:62

Tid på dygn	Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nuläge		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nollalternativ		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt planförslag år 2045		Maximalt möjliga vibrationshändelser/ dygn planförslag år 2045	
	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	Totalt 0,4 – 0,7	Totalt över 0,7
Dag, kl. 06-22	0,8	0,2	1,5	0,4	1,3	0,3	1,8	0,6
Natt, kl. 22-06	0,1	0	1,1	0,3	0,6	0,3		

7.2.6 Nolby 5:113

Mätning av vibrationer från tåg på befintligt spår genomfördes vid Nolby 5:113 under 7 dygn i mars 2025. 67 registreringar över 0,2 mm/s i grundmur registrerades, samtliga från godståg. Högsta vibrationsnivå i bostaden uppmättes till 0,67 mm/s vägd RMS. Totalt 8 tågpassager påförde vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS i byggnaden, samtliga från godståg.

Tågföring för mätperioden var 44 tåg varav 16 godståg per dygn varav 8 godståg per natt. Tåghastighetens medelvärden mättes till 72 km/h för godståg och 96 km/h för persontåg.

Tåghastigheterna under mätperioden var påverkade av en hastighetsnedsättning. Vibrationsnivåer för Nuläge, Nollalternativ och Planförslag nedan är beräknade med utgångspunkt från att tågen kör med högsta möjliga hastighet.

I nuläge år 2022 passerar 48 tåg per trafikmedelårsdygn varav 5,8 godståg per dygn varav 1,4 godståg per natt. I både nollalternativ och planförslag år 2045 kommer ca 70 tåg passera per trafikmedelårsdygn varav ca 20 godståg varav ca 13 godståg per natt. I nollalternativet förväntas inte högsta vibrationsnivå att öka jämfört med nuläget.

Beräknad högsta vibrationsnivå för nuläge 2022 och nollalternativ 2045 är 0,93 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka.

Prognos för planförslaget tar hänsyn till att tågastigheten ökar från den analyserade hastigheten per tågpassage vid mätning med i medel 40 % för godståg (till 100 km/h). Största tillåtna axelvikt ökar vilket påför 5 % högre prognosticerade vibrationer.

I planförslaget, då spåret byggs med tjockare och stabilare banunderbyggnad, bedöms vibrationer till omgivningen minska med minst 20 %. Planerat spår ligger några meter närmre Nolby 5:113 än dagens spår vilket med för att påförda vibrationer förväntas öka med ca 5 %.

Prognosticerad högsta vibrationsnivå i planförslaget är 0,82 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka. Cirka 16 godstågspassager per vecka förväntas påföra vibrationsnivåer över 0,4 mm/s vägd RMS. Övriga tågpassager, inklusive persontågspassager som passerar med 250 km/h, beräknas inte påföra vibrationsnivåer högre än 0,4 mm/s vägd RMS.

Då det är färre än fem tågpassager med vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS per natt överskrider inte åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur för nuläget eller för nollalternativet.

Riktvärde beräknas inte överskridas för Kvissle 5:113 då 0,4 mm/s vägd RMS inte överskrider fler än fem gånger per natt (och inte heller per dygn). Därmed beräknas inte heller högsta acceptabla vibrationsnivå (minst fem passager per trafikårsmedelnatt över 0,4 mm/s vägd RMS varav minst en över 0,7 mm/s vägd RMS) att överskridas.

Antal prognosticerade vibrationshändelser per trafikårsmedelnatt för nuläge, nollalternativ och planförslag redovisas i Tabell 12.

Tabell 12 Antal vibrationshändelser med vibrationsnivå 0,4 – 0,7 respektive över 0,7 mm/s vägd RMS för Kvissle 2:113

Tid på dygn	Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nuläge		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nollalternativ		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt planförslag år 2045		Maximalt möjliga vibrationshändelser/ dygn planförslag år 2045	
	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	Totalt 0,4 – 0,7	Totalt över 0,7
Dag, kl. 06-22	0,8	0,2	1,5	0,1	1,2	0,1	2,9	0,1
Natt, kl. 22-06	0,1	0	1,7	0,2	1,7	0		

7.2.7 Övriga byggnader

Tre bostadsbyggnader, Nolby 5:114 Nolby 5:115 Nolby 5:153, har enligt mätningar genomförda 2018 uppmätt komfortvägda vibrationsnivåer på 0,4 mm/s vägd RMS. För respektive byggnad har detta inträffat vid 1-2 godstågspassager per mätperiodens 8 dygn. Med worst-case antagande att tågastigheten var nedsatt 2018 beräknas därför högsta vibrationsnivå i nuläget kunna vara högre än 0,4 mm/s vägd RMS, dock inte högre än 0,7 mm/s vägd RMS.

Även med worst-case antagande att tågastigheten var nedsatt 2018 överskrider inte åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur för nuläget eller för nollalternativet då det är färre än fem tågpassager med vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS per natt, eller per dygn.

I planförslaget med hänsyn taget till att tågastigheten ökar, från medelvärde av tågastigheten från mätningar 2024-2025 med 40 % för godståg (till 100 km/h). Största tillåtna axelvikt ökar vilket påför 5 % högre prognosticerade vibrationer. I planförslaget, då spåret byggs med tjockare och stabilare banunderbyggnad, bedöms vibrationer till omgivningen minska med minst 20 %.

Planerat spår ligger några meter närmre Nolby 5:114, Nolby 5:115 och Nolby 5:153 än dagens spår vilket med för att påförda vibrationer förväntas öka med ca 7%, 3% och 8% respektive.

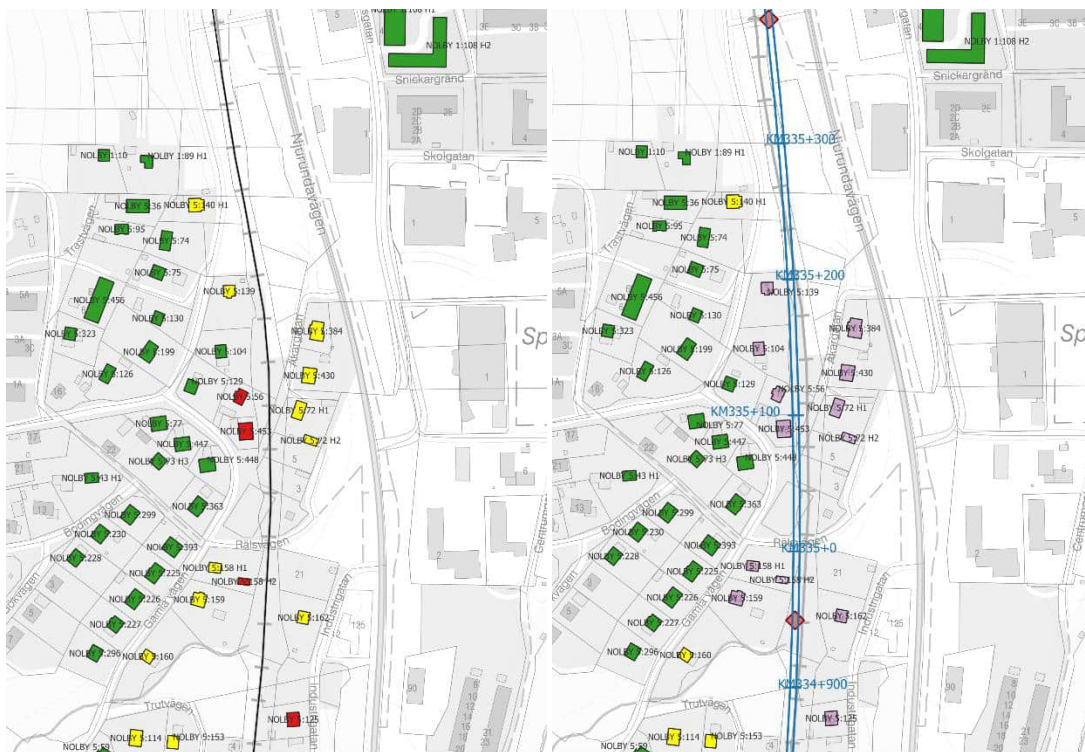
Prognosticerad högsta vibrationsnivå i planförslaget för Nolby 5:114, Nolby 5:115 och Nolby 5:153 är 0,5 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka.

Riktvärde beräknas inte överskridas för Kvissle Nolby 5:114, Nolby 5:115 eller Nolby 5:153 då 0,4 mm/s vägd RMS inte överskrids fler än fem gånger per natt (och inte heller per dygn). Därmed beräknas inte heller högsta acceptabla vibrationsnivå (minst fem passager per trafikårsmedelnatt över 0,4 mm/s vägd RMS varav minst en över 0,7 mm/s vägd RMS) att överskridas.

Övriga bostadsbyggnader beräknas få ännu lägre vibrationsnivåer i planförslaget.

7.3 Område 3 norra Nolby 334+900 till 335+400

Området i norra Nolby är vibrationskänsligt och vibrationer i närliggande byggnader förekommer i nuläget, nollalternativet samt i planförslaget, se Figur 9. Förutsättningar och bedömningar för bostadsbyggnader som inte är föremål för inlösen redovisas nedan.



Figur 9 Kartbild över område i norra Nolby. Nuläge/nollalternativ till vänster och planförslag till höger. Beräknad vibrationsnivå i bostadsbyggnader markeras med färg: rött >0,7, gult 0,4-0,7 och grönt <0,4 mm/s vägd RMS. I planförslaget markerar rosa diamanter broar över Rålsvägen samt Nya vägen och lila färg inlösta byggnader.

7.3.1 Nolby 5:448

Nulägesmätning av vibrationer från tåg vid Nolby 5:448 genomfördes i grundmur under 4 dygn 2017. 17 passager noterades över 0,3 mm/s i grundmur varav fem nattetid, högsta registrering 0,6 mm/s. Av de 17 passagera bedöms ca fyra orsakats av persontåg, övriga från godståg.

Vid mätning av komfortvibrationer inomhus 2018 registrerades inga värden alls över 0,2 mm/s i grundmur och därmed noterades inga vibrationsvärden inomhus vid denna mätperiod. Tågföring för mätperioden var 46 tåg varav 10 godståg per dygn varav 3 godståg per natt.

Mätning genomfördes på nytt under 7 dygn i februari 2025. Fyra registreringar över 0,2 mm/s i grundmur registrerades, samtliga från godståg. Högsta vibrationsnivå i bostaden uppmättes till 0,14 mm/s vägd RMS.

Tågföring för mätperioden var 56 tåg varav 18 godståg per dygn varav 7 godståg per natt. Tåghastighetens medelvärden mättes till 70 km/h för godståg och 94 km/h för persontåg.

Tåghastigheterna under mätperioden var påverkade av en hastighetsnedsättning. Vibrationsnivåer för Nuläge, Nollalternativ och Planförslag nedan är beräknade med utgångspunkt från att tågen kör med högsta möjliga hastighet.

I nuläge år 2022 passerar 48 tåg per trafikmedelårsdygn varav 5,8 godståg per dygn varav 1,4 godståg per natt. I både nollalternativ och planförslag år 2045 kommer ca 70 tåg passera per trafikmedelårsdygn varav ca 20 godståg varav ca 13 godståg per natt. I nollalternativet förväntas inte högsta vibrationsnivå att öka jämfört med nuläget.

Beräknad högsta vibrationsnivå för nuläge 2022 och nollalternativ 2045 är 0,21 mm/s vägd RMS.

Prognos för planförslaget tar hänsyn till att tåghastigheten ökar från den analyserade hastigheten per tågpassage vid mätning med i medel 40 % för godståg (till 100 km/h). Största tillåtna axelvikt ökar vilket påför 5 % högre prognosticerade vibrationer.

I planförslaget, då spåret byggs med tjockare och stabilare banunderbyggnad, bedöms vibrationer till omgivningen minska med minst 20 %. Planerat spår ligger 28 meters avstånd, jämfört med befintliga 40 meter, vilket medför att påförda vibrationer förväntas öka med ca 45 % i Nolby 5:448.

Prognosticerad högsta vibrationsnivå i planförslaget är 0,25 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka. Övriga tågpassager, inklusive persontågspassager som passerar med 250 km/h, beräknas inte påföra vibrationsnivåer högre än 0,4 mm/s vägd RMS.

Då det är färre än fem tågpassager med vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS per natt överskrider inte åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur för nuläget eller för nollalternativet.

Riktvärde eller högsta acceptabla vibrationsnivå beräknas inte överskridas för Nolby 5:448 då 0,4 mm/s vägd RMS inte överskrider.

7.3.2 Nolby 5:140

Nulägesmätning av vibrationer från tåg genomfördes vid Nolby 5:140 i februari 2018 under 11 dygn. Högsta värde i grundmur mättes till 0,5 mm/s. Inga registreringar inomhus över 0,4 mm/s vägd RMS nattetid noterades men en registrering på 0,5 mm/s vägd RMS, från ett godståg dagtid. Tågföring för mätperioden var 42 tåg varav 8 godståg per dygn varav 2 godståg per natt.

Mätning genomfördes på nytt under 7 dygn i februari 2025. Sju registreringar över 0,2 mm/s i grundmur registrerades, samtliga från godståg, högsta värde 0,5 mm/s. Högsta vibrationsnivå i bostaden uppmättes till 0,33 mm/s vägd RMS.

Tågföring för mätperioden var 56 tåg varav 18 godståg per dygn varav 7 godståg per natt. Tåghastighetens medelvärden mättes till 70 km/h för godståg och 94 km/h för persontåg.

Tåghastigheterna under mätperioden var påverkade av en hastighetsnedsättning. Vibrationsnivåer för Nuläge, Nollalternativ och Planförslag nedan är beräknade med utgångspunkt från att tågen kör med högsta möjliga hastighet.

I nuläge år 2022 passerar 48 tåg per trafikmedelårsdygn varav 5,8 godståg per dygn varav 1,4 godståg per natt. I både nollalternativ och planförslag år 2045 kommer ca 70 tåg passera per trafikmedelårsdygn varav ca 20 godståg varav ca 13 godståg per natt. I nollalternativet förväntas inte högsta vibrationsnivå att öka jämfört med nuläget.

Beräknad högsta vibrationsnivå för nuläge 2022 och nollalternativ 2045 är 0,6 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka.

Prognos för planförslaget tar hänsyn till att tågastigheten ökar från den analyserade hastigheten per tågpassage vid mätning med i medel 45 % för godståg (till 100 km/h). Största tillåtna axelvikt ökar vilket påför 5 % högre prognosticerade vibrationer.

I planförslaget, då spåret byggs med tjockare och stabilare banunderbyggnad, bedöms vibrationer till omgivningen minska med minst 20 %. Planerat spår ligger något närmre Nolby 5:140 än befintligt spår och påförda vibrationer beräknas öka med 3 %.

Prognosticerad högsta vibrationsnivå i planförslaget är 0,52 mm/s vägd RMS vilket, baserat på tågföring under mätperioden, förväntas förekomma enstaka gång per vecka. Övriga tågpassager, inklusive persontågpassager som passerar med 250 km/h, beräknas inte påföra vibrationsnivåer högre än 0,4 mm/s vägd RMS.

Då det är färre än fem tågpassager med vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS per natt överskrider inte åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur för nuläget eller för nollalternativet.

Riktvärde beräknas inte överskridas i Nolby 5:140 då 0,4 mm/s vägd RMS inte överskrider fler än fem gånger per natt (och inte heller per dygn). Därmed beräknas inte heller högsta acceptabla vibrationsnivå (minst fem passager per trafikårsmedelnatt över 0,4 mm/s vägd RMS varav minst en över 0,7 mm/s vägd RMS) att överskridas.

Antal prognosticerade vibrationshändelser per trafikårsmedelnatt för nuläge, nollalternativ och planförslag redovisas i Tabell 13.

Tabell 13 Antal vibrationshändelser med vibrationsnivå 0,4 – 0,7 respektive över 0,7 mm/s vägd RMS för Nolby 5:140.

Tid på dygn	Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nuläge		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt, Nollalternativ		Antal vibrationshändelser/ dag respektive natt planförslag år 2045		Maximalt möjliga vibrationshändelser/ dygn planförslag år 2045	
	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	0,4 – 0,7	Över 0,7	Totalt 0,4 – 0,7	Totalt över 0,7
Dag, kl. 06-22	0	0	0	0	0	0	0,3	0
Natt, kl. 22-06	0,1	0	0,6	0	0,3	0		

7.3.3 Övriga byggnader

Övriga bostadsbyggnader har genom mätning eller beräkning konstaterats få lägre vibrationsnivåer i byggnader än 0,4 mm/s vägd RMS i nuläge, nollalternativ och i planförslag. Därmed överskrider varken åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur i nuläge och nollalternativ och inte heller riktvärde eller högsta acceptabla nivå i planförslag.

7.3.4 Övrigt/växel/bro

Vid km 334+950 planeras ny järnvägsbro för dubbelspår över ny GC-väg vid Rälsvägen. PM Geoteknik [4] föreslås bron bli grundlagd på pålar. För att undvika sättningar mellan bank och bro vilket över tid kan leda till ökade vibrationer anläggs banunderbyggnad med succesiv ökande styvhet. En skyddsåtgärd ritas in på plankartan

Vid km 335+400 planeras ny järnvägsbro för dubbelspår över Nya vägen. Enligt PM Geoteknik [4] föreslås bron bli grundlagd på pålar. För att undvika sättningar mellan bank och bro vilket över tid kan leda till ökade vibrationer anläggs banunderbyggnad med succesiv ökande styvhet. En skyddsåtgärd ritas in på plankartan

Inga växlar planeras på sträckan.

7.4 Område 4 Kvissleby 335+400 till 336+000

Genom området går befintlig och planerad järnväg på morän vilket innebär lägre vibrationer jämfört med lösare jordar. Mätning av vibrationer i närliggande bostadsbyggnader från befintligt spår visar på låga vibrationsnivåer. I nollalternativ/planförslag 2045 beräknas vibrationsnivåer inte överstiga 0,4 mm/s vägd RMS. Planerad järnväg går 10-30 meter öster om befintlig järnväg, se Figur 10.



Figur 10 Kartbild över område i Kvissleby. Nuläge/nollalternativ till vänster och planförslag till höger. Beräknad vibrationsnivå i bostadsbyggnader markeras med färg: grönt <0,4 mm/s vägd RMS. I planförslaget markerar lila färg inlösta byggnader.

7.5 Område 5 Svartvik/Hemmanet 336+800 till 337+700

Genom området går befintlig och planerad järnväg på morän och berg varför närliggande byggnader inte är vibrationsutsatta. Planerad järnväg går 10-30 meter öster och väster om befintlig järnväg, se Figur 11.



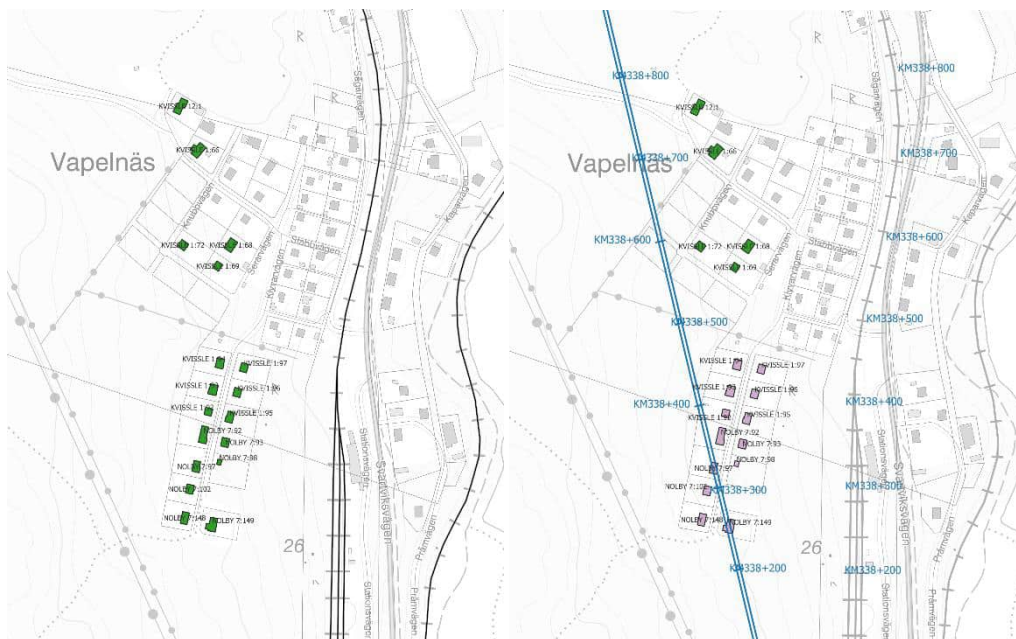
Figur 11 Kartbild över område i Svartvik/Hemmanet. Nuläge/nollalternativ till vänster och planförslag till höger. Beräknad vibrationsnivå i bostadsbyggnader markeras med färg: grönt <0,4 mm/s vägd RMS. I planförslaget markerar rosa diamant broar över Serpentinvägen.

Vid 336+300 till 336+400 planeras en växel vid dubbelspåret samt vid km 336+550 planeras växel till industrispåret. Växlar innebär normalt ett påslag på vibrationer till omgivningen men inga närliggande bostadsbyggnader finns.

På sträcka 336+970 till 337+450 går både dubbelspår och industrispåret på landbroar med brostöd var femtonde meter vilka grundlägges på minst 0,3 meter packad fyllning av förstärkningsmaterial [11]. Marken består här av morän och berg. Närmsta bostadsbyggnad Nolby 7:127 på ett avstånd av 58 meter från befintligt spår, 25 meter från planerad dubbelspårsbro och 17 meter från enkelspårsbron. Markdjupet där planerat spår passerar byggnaden är ca 3 meter. Byggnaden är 1,5 plans trähus med källare och bedöms ligga på berg vilket innebär att byggnaden inte är vibrationskänslig. Övriga byggnader på sträckan för landbron, Nolby 3:251, Nolby 3:245, Nolby 7:124 och Nolby 7:108 beräknas få vibrationsnivåer lägre än 0,4 mm/s vägd RMS från dubbelspårsbron.

7.6 Område 6 Vapelnäs 338+200 till 338+800

Byggnader längs befintlig järnväg i Vapelnäs har inte varit föremål för utredning och mätning i nuläget då planerad järnvägssträcka är förlagd 150 – 300 meter väster om befintlig järnväg, se Figur 12. Genom området går planerad järnväg på berg varför närliggande bostadsbyggnader inte är vibrationsutsatta.



Figur 12 Kartbild över område i Vapelnäs. Nuläge/nollalternativ till vänster och planförslag till höger. Beräknad vibrationsnivå i bostadsbyggnader markeras med färg: grönt <0,4 mm/s vågd RMS. I planförslaget markerar lila färg inlösta byggnader.

7.7 Område 7 Stockvik 339+300 till 340+500

Genom dalgången vid Vapelbäcken går planerad järnväg på bro, och i norra delen av området går järnvägen på morän. Planerad järnväg går väster om befintlig järnväg, 25-100 meter, se Figur 13.

Vid km 339+390 samt 339+400 till 339+950 planeras järnvägsbroar över bland annat Kemivägen.

På sträckan finns inte några byggnader i närheten av spår som omfattas av riktvärden för vibrationer.



Figur 13 Kartbild över område i Stockvik. Nuläge/nollalternativ till vänster och planförslag till höger. I planförslaget markerar rosa diamant ny järnvägsbro för dubbelspår över bland annat Kemivägen.

Genom området går planerad och befintlig järnväg huvudsakligen på morän. I norra delen av området ligger järnvägen på morän. En sträcka om ca 450 meter, ca km 340+800 till 341+250, ligger på sand, se Figur 14. Bostadsbyggnader (Bredsand 1:7, Dingersjö 4:119, Dingersjö 4:102, Dingersjö 4:116) längs sträckan har enligt nulägesmätning lägre än 0,2 mm/s i grundmur och beräknas ha komfortnivå lägre än 0,4 mm/s vägd RMS. Vid befintligt spår finns växel vid km 341+000 samt bro över Tellusvägen vid ca km 341+080 vilket innebär att genomförda nulägesmätningar innehåller påverkan av växel och befintlig bro.



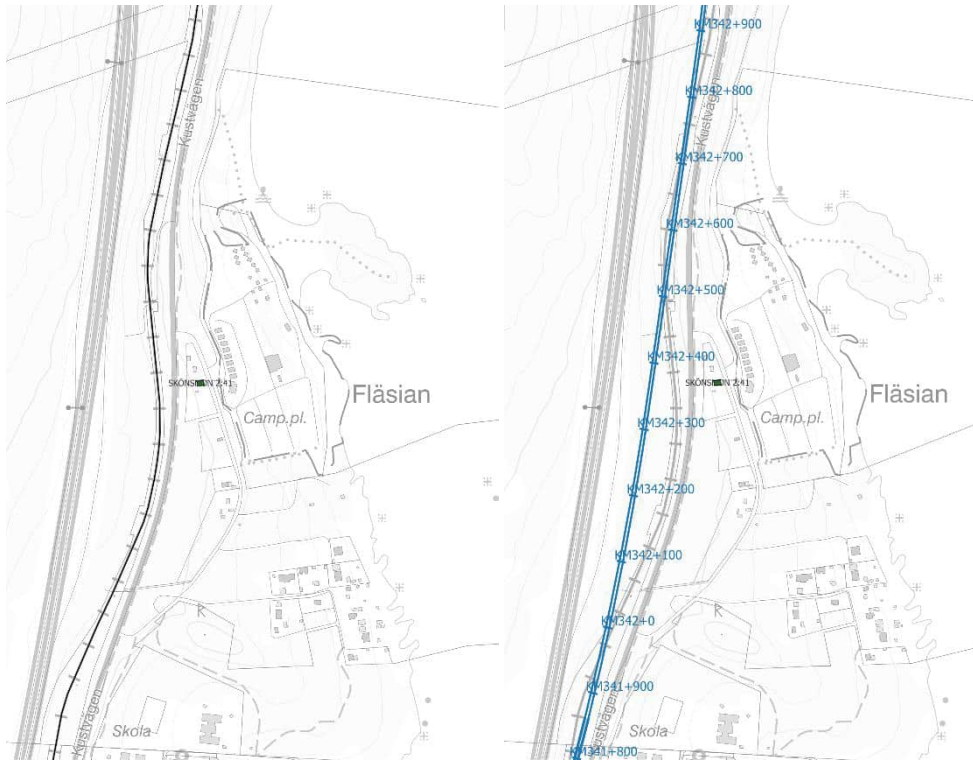
Vid km 341+100 planeras två enkelspårsbroar över Tellusvägen (341+070 till 341+100). Bron bedöms enligt PM Geoteknik [4] kunna plattgrundläggas på fast friktionsjord. För att undvika sättningar mellan bank och bro vilket över tid kan leda till ökade vibrationer anläggs banunderbyggnad med succesiv ökande styvhet. En skyddsåtgärd ritas in på plankartan.

Baserat på vibrationsmätningar från befintligt spår, inklusive befintlig växel och bro, där närliggande bostadsbyggnader i Nedre Bredsand (Dingersjö 4:119 m. fl.) inte fått höga vibrationsvärden beräknas vibrationsnivåer i nollalternativ och planförslag vara under 0,4 mm/s vägd RMS.

Bostadsbyggnader på östra sidan om spårets södra del, Dingersjö 26:6, Dingersjö 26:8, Dingersjö 3:57, Dingersjö 26:14 är belägna på morän med avstånd större än 70 meter från dubbelspår och omfattas inte enligt utredningens avgränsning för avstånd och geologi. På industrispår kommer endast ett godståg per dygn passera och därmed kommer inte överskridanden av riktvärde eller högsta acceptabla nivå inträffa.

7.9 Område 9 Fläsian km 341+800 till 342+900

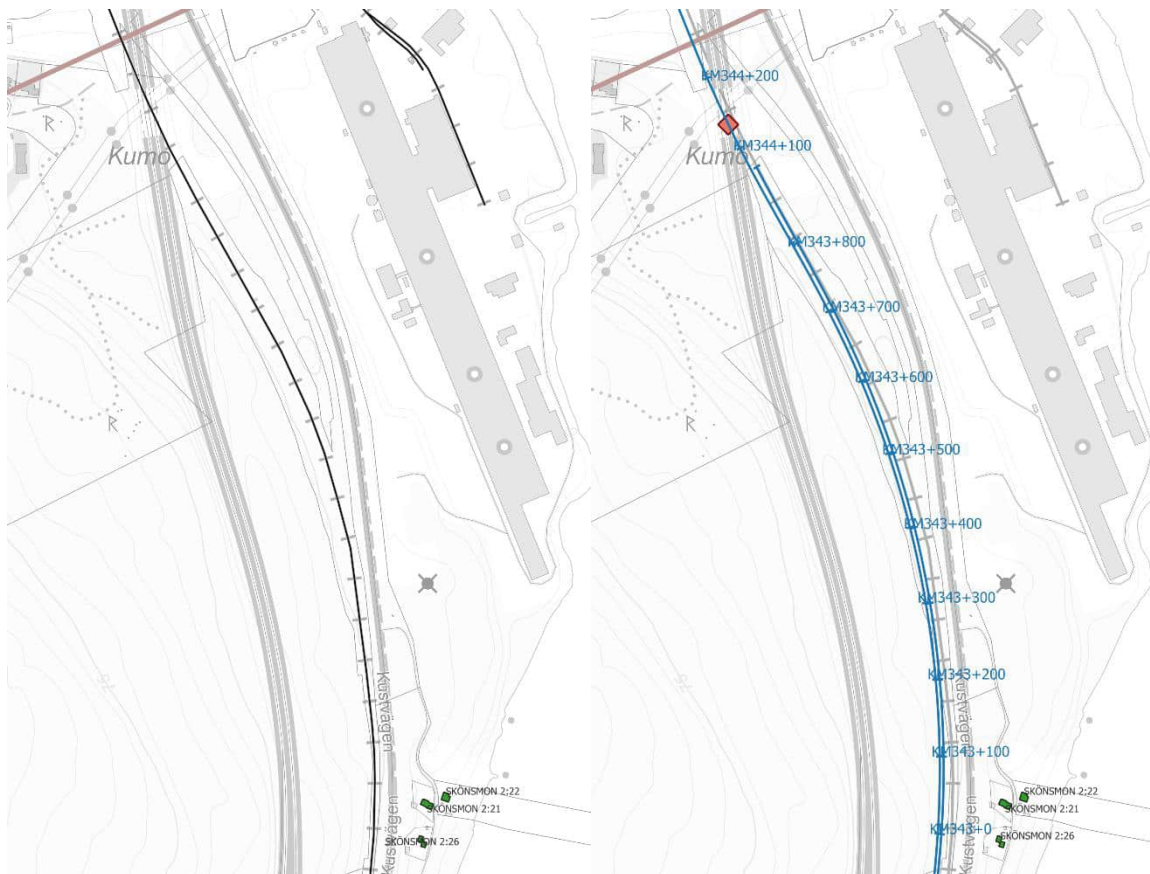
Genom området går planerad och befintlig järnväg huvudsakligen på morän. Inga bostadsbyggnader beräknas överskrida riktvärde för vibrationer i nuläge, nollalternativ eller planförslag. Se Figur 15.



Figur 15 Kartbild över område i Fläsian. Nuläge/nollalternativ till vänster och planförslag till höger. Beräknad vibrationsnivå i bostadsbyggnad markeras med färg: grönt <0,4 mm/s vågd RMS.

7.10 Område 10 Kubikenborg km 342+900 till 344+250

Nordligaste delen av sträckan går befintlig och planerad bana huvudsakligen på berg. Kvarteren Anoden, Katoden och Elektrolyten är belägna på berg och påverkas inte av vibrationer. Vid km 344+150 planeras två enkelspårs över E4, en befintlig och en ny. Inga bostadsbyggnader överskrider riktvärde för vibrationer i nuläge, nollalternativ eller planförslag. Se Figur 16.



Figur 16 Kartbild över område i Kubikenborg. Nuläge/nollalternativ till vänster och planförslag till höger. Beräknad vibrationsnivå i bostadsbyggnader markeras med färg: grönt <0,4 mm/s vägd RMS. I planförslaget markerar rosa diamant bro över E4. Brun linje i norr markerar plangränsen.

8 Åtgärdsalternativ

Till skillnad från bullerskyddsåtgärder är det svårt att på ett effektivt sätt skydda omgivningen från vibrationer med åtgärder utförda i efterhand. Åtgärderna blir därför i första hand en del i arbetet då banans grundläggning utarbetas. Planförslagets dubbelspår med banunderbyggnad bestående av makadamballast + förstärkningslager + frostisoleringslager om ca 2 meter innebär en stabilare, bredare och tyngre bana än dagens enkelspårsbana. Det innebär att mindre vibrationer sprids till omgivningen. Detta räknas dock inte som en vibrationsåtgärd.

8.1 Åtgärd som föreslås

För att minska risk för att sättningar sker mellan bank och bro, vilket över tid kan leda till ökade vibrationer till omgivningen, föreslås skyddsåtgärd på plankarta. Åtgärden uttrycks som funktionskrav, utan att föreslå specifik teknisk åtgärd:

Vibrationsdämpande åtgärd genom succesivt ändrad spårstyvhet mellan bank och bro.

Åtgärden gäller för sex platser (Respektive ände vid broarna) där marken sättningskänslig och närliggande bostäder finns:

- Km 334+920 – 334+980: Ny järnvägsbro för dubbelspår över ny GC-väg vid Rälsvägen.
- Km 335+360 – 335+440: Ny järnvägsbro för dubbelspår över Nya vägen.
- Km 341+050 – 341+140: Ny järnvägsbro för enkelspår över Tellusvägen

Den successiva styvhetsförändringen kan åstadkommas på flera sätt. Den tekniska lösningen avgörs i bygghandlingsskedet. Ett sätt är att packning av bankmaterial sker enligt föreskrift för höghastighetståg. Detta kan verifieras i byggskede så att rätt bankmaterial används och packningsarbete utförts på föreskrivet sätt. Ett annat sätt är att använda länkplattor i banunderbyggnaden som successivt ändrar styvheten i anslutning till bron.

8.2 Åtgärder som övervägts men inte föreslås

För att minska vibrationer har markförstärkande åtgärder och avskärande åtgärder i mark övervägts på sträckan i Nolby ca km 334+700 till 335+000.

8.2.1 Kalkcementpelare under banan

Innebär att kalkcementpelare anläggs under banan. Åtgärden förutsätter att marken låter materialet brinna vilket kan vara tveksamt vid sulfidjordar och jordar där vattenkvoten är låg. Det gör metoden osäker. Enligt den bedömning teknikansvarig för geoteknik i projektet har gjort av marken är åtgärden inte möjlig att genomföra på de delar av sträckan i Nolby där vibrationsåtgärd övervägs.

8.2.2 Urgrävning under banan

Urgrävning innebär att lösa massor grävs ur tills fast botten nås. Återfyllning görs sedan med friktionsmaterial, t ex sprängsten. Åtgärdens effekt är likvärdig med effekten av KC-pelare. Enligt den bedömning teknikansvarig för geoteknik i projektet gjort skulle stora delar av urgrävningen vara tvungen att ske med stort djup med spont och hantering av stora jordmassor vilket innebär stora kostnader samt perioder av tågstopp.

8.2.3 Bankpålning under banan

Bankpålning innebär att pålar drivs ner till fast botten. På toppen av pålarna monteras pålplattor som utgör grunden till överbyggnaden av järnvägen. Pålning är den effektivaste av de utredda åtgärdsalternativen mot vibrationer i lös mark.

8.2.4 Lättfyllning under banan

Släntstabiliserande åtgärder i järnvägsbank planeras på sträckan km 334+800 till 335+000. Som förslag enligt Geo-PM [4] kan lättfyllning användas i järnvägsbanken. Lättfyllning bedöms ha ca 30% av densiteten

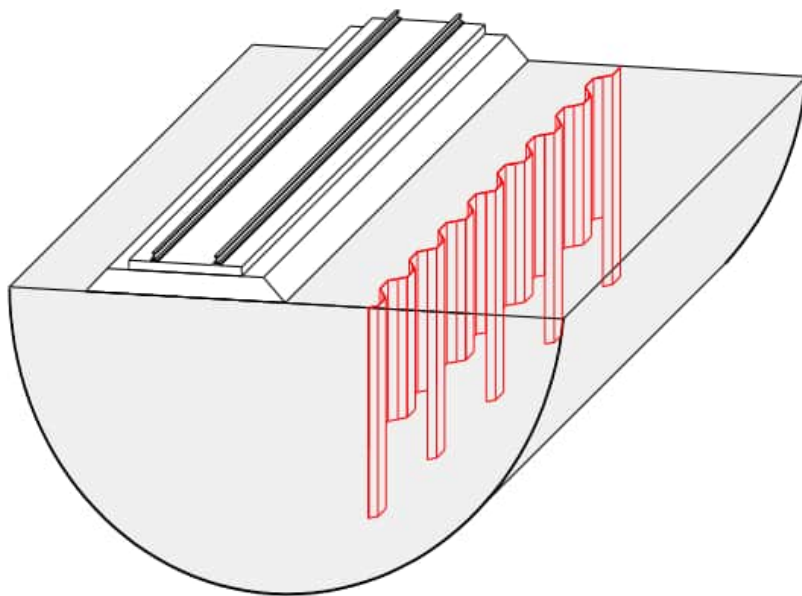
för vanligt kross- och/eller jordmaterial i järnvägsbank. Lättfyllning i järnvägsbank bedöms inte göra annat än marginell skillnad avseende spridning av vibrationer och betraktas därför inte som en vibrationsminskande åtgärd då den inte påverkar underliggande mark. Åtgärden är relativt obeprövad och underlag i form av mätning av åtgärden saknas. Teoretiska och översiktliga beräkningar visar inte på någon minskning i vibrationsspridning till omgivningen jämfört med vanlig järnvägsbank.

8.2.5 Skärm av kalkcementpelare

Att anlägga en skärm i mark bestående av kalkcementpelare kan ge viss minskning av vibrationer men dels är underlaget och erfarenheter från verkliga fall sparsamt, dels har de få fall där metoden provats haft andra oönskade bieffekter. För att åstadkomma tillräcklig dämpning skulle en dubbelvägg med tvärgående mellanväggar behövas. På grund av förutsättningar i marken kan inte kalkcementpelare användas på aktuell sträcka.

8.2.6 Skärm av tätspont

Tätspont mot vibrationer har använts vid Furet i Halmstad, se Figur 17. Enligt [8]. Trafikverket hade som mål att åtgärda järnväg så att vibrationsnivåer i befintliga byggnad inte överskred 1,0 mm/s vägd RMS. Maximala vertikala vibrationsnivåer reducerades med 50% på 8 meters avstånd, med 30% på 32 meter och ingen reduktion på 64 meter.



Figur 17 Figur på tätspont vid järnväg från beräkningsmodell i Furet Halmstad (Taget från [8]).

8.2.7 Övervägande av åtgärd med bankpålning

I Nolby utreds möjligheten att vidta åtgärder i banunderbyggnaden för att minska vibrationer till omgivningen. Den åtgärd som bedöms som tekniskt genomförbar är bankpålning. Andra åtgärder som utretts är urgrävning av mark under bana ned till fast jord eller berg eller kalkcementpelare under spåret. Dessa andra åtgärder har avskrivits eftersom de inte är tekniskt genomförbara på grund av markförhållanden. På sträckan km 334+800 till 335+000 i Nolby utreds möjligheten att ersätta material i järnvägsbanken till att innehålla lättfyllning på grund av släntstabilitet, se Figur 18. Lättfyllning i järnvägsbanken bedöms dock inte minska vibrationsspridning nämnvärt. För att uppnå släntstabilitet och samtidigt minska vibrationer kan sträckan i Nolby bankpål原因 vilket skulle innebära att en enstaka byggnad (Nolby 5:113) med bedömda vibrationer över riktvärde klarar riktvärde. Byggnad med risk för vibrationer över riktvärde, Nolby 5:62, är dock beläget söder om denna sträcka. Om ytterligare ca 100 meter söderut bankpål原因, alltså sträckan 334+700 till 335+000, skyddas även Nolby 5:62. På sträcka km 334+700 till 334+800 krävs inga sättningsstabiliserande åtgärder. Samverkande effekt av pålningens släntstabiliserande funktion och vibrationsminskande funktion skulle då försvinna och inte vara ekonomiskt rimlig.

En grov kostnadsjämförelse har genomförts mellan bankpålning och de åtgärder som behövs ur stabilitets- och sättnings synpunkt med tidig utläggning/lättfyllning/utskiftning.

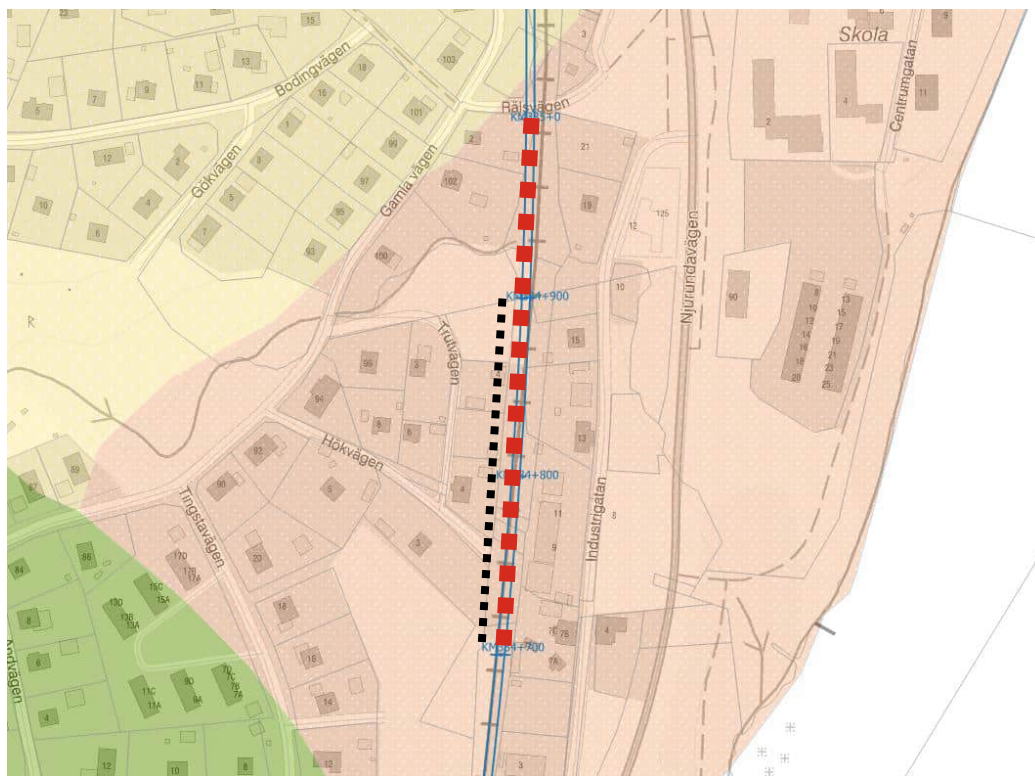
Bankpålning på en sträcka av 300 meter mellan km 334+700 till km 335+000 uppskattas till en grov kostnad av ca 64 miljoner SEK.

Alternativet med tidig utläggning mellan 334+700 och 334+880 samt lättfyllning och utskiftning mellan 334+880 till 335+000 uppskattas till en total kostnad av ca 17 miljoner SEK.

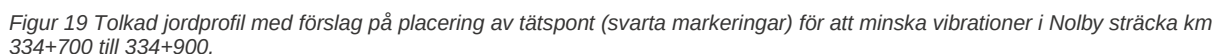
8.2.8 Övervägande av åtgärd med skärm av tätspont

I Nolby har även skärm av tätspont övervägts. Nolby 5:113 är ett 1,5 plans byggnad på torpargrund och Nolby 5:62 är ett 2 plans byggnad på källarmurar och är belägna på 42 respektive 52 meter från planerat spår. Sett till reduktionen som uppnåddes i Furet bedöms en reduktion om högst 10-20 % av vibrationsnivåer kunna uppnås med denna lösning. Bägge byggnaderna har en prognos på 0,5 mm/s vågd RMS i planförslaget och med 10-20 % minskning åstadkoms vibrationsnivå som tangerar riktvärde, eller strax över.

En åtgärd som övervägts är att spont placeras mellan cirka 334+700 till 334+900, se Figur 18. Spont placeras så nära spår som möjligt intill banken vilket i så fall skulle vara 10–15 meter väster om spår. Avstånd till Nolby 5:113 och Nolby 5:62 är 42 meter och 52 meter från planerat spår. Spontens behöver angöras i fast mark vilket innebär ett djup om 5 – 15 meter. Se Figur 19.



Figur 18 Karta med jordarter på sträcka km 334+700 till 335+000 i Nolby. Röd streckad markering där släntstabiliserande åtgärder planerats och där bankpålning övervägts. Förslag på placering av tätspont (svarta markeringar) för att minska vibrationer.



Bedömd kostnad för 200 meter spont med medellängd 10 meter är 8 miljoner kronor. De bägge bostadsfastigheternas marknadsvärde (1,89 + 1,33 Mkr) tillsammans med rivningskostnader (ca 0,20 + 0,25) bedöms totalt bli ca 3,7 Mkr.

Trafikverket kommer att genomföra uppföljning av vibrationer från ombyggd järnväg. Stickprovsmätningar kommer genomföras vid ett antal bostadsbyggnader efter att ombyggnationen är genomförd och trafiken är i drift för att verifiera beräknade nivåer. Om det visar sig att uppmätta vibrationsnivåer överskrider högsta acceptabla nivå kan förvärv erbjudas.

9 Slutsatser

Uppmätta vibrationsnivåer är generellt låga, men enstaka tågpassager har medfört förhöjda nivåer. Höga vibrationsnivåer i grundmur har mätts vid ca 15 bostadsbyggnader, vilket är en indikation på höga vibrationsnivåer inomhus. I 6 bostadsbyggnader har vibrationsnivåer över 0,7 mm/s vägd RMS inomhus uppmätts, och i ytterligare 3 bostadsbyggnader har vibrationsnivåer mellan 0,4 mm/s - 0,7 mm/s vägd RMS uppmätts vid enstaka tillfällen. Samtliga dessa bostadsbyggnader är belägna i Nolby. De förhöjda vibrationsnivåerna har vid mätningarna orsakats av enstaka godstågspassager medan persontåg inte orsakat vibrationsnivåer över 0,4 mm/s vägd RMS. Då det är färre än fem tågpassager med vibrationsnivå över 0,4 mm/s vägd RMS per natt överskrids inte åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur i nuläget.

För beräkningsfallet Nuläge 2022 med godståg i full hastighet 100 km/h beräknas 16 bostadsbyggnader ha vibrationsnivåer över 0,7 mm/s vägd RMS och ytterligare 18 bostadsbyggnader beräknas ha vibrationsnivåer mellan 0,4 mm/s - 0,7 mm/s vägd RMS.

I nollalternativet beräknas samma antal bostadsbyggnader ha vibrationsnivåer över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS som i nuläge 2022. På grund av trafikökning, särskilt av antalet godståg nattetid, bedöms ca 10 bostadsbyggnader överskrida åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur i nollalternativet. I planförslaget löses dessa bostadsbyggnader in på grund av markintrång.

I planförslaget beräknas vibrationer från persontåg öka med cirka en faktor 2 vid hastighetsökning från 120 km/h till 250 km/h. Det nya dubbelspåret innebär en stabilare och tyngre bankropp vilket innebär mindre vibrationsspridning.

Det har i nulägesmätningar registrerats enstaka vibrationsnivåer om 0,2 – 0,3 mm/s vägd RMS från persontåg i 3 bostadsbyggnader vilket innebär att i planförslaget beräknas persontåg med 250 km/h kunna orsaka vibrationsnivåer över 0,4 mm/s vägd RMS vid just de byggnaderna.

I planförslaget beräknas 3 bostadsbyggnader kunna få komfortvibrationer över 0,7 mm/s vägd RMS från enstaka godstågspassager, se Tabell 14. Baserat på antal vibrationshändelser i nuläget beräknas inte högsta acceptabla nivå (över 0,4 mm/s vägd RMS vid fler än fem tågpassager per natt varav minst en passage över 0,7 mm/s vägd RMS) överskridas för någon bostadsbyggnad.

10 bostadsbyggnader beräknas få vibrationsnivåer mellan 0,4 – 0,7 mm/s vägd RMS från godstågspassager och enstaka persontågspassage, se Tabell 14. Varken riktvärde eller högsta acceptabla nivå beräknas överskridas eftersom antalet vibrationshändelser per trafikårsmedelnatt beräknas bli långt färre än de fler än fem som krävs för att högsta acceptabla nivå ska överskridas.

Övriga bostadsbyggnader beräknas inte få vibrationsnivåer över 0,4 mm/s vägd RMS.

Tabell 14 Bostadsbyggnader som har eller beräknas få komfortvibrationer inomhus över 0,4 mm/s. (a) över 0,4 mm/s vägd RMS vid fler än fem tågpassager per trafikårsmedelnatt (22-06). (b) över 0,4 mm/s vägd RMS vid fler än fem tågpassager per trafikårsmedelnatt (22-06) varav minst en passage över 0,7 mm/s vägd RMS

Bedömningsfall	Högsta beräknade vibrationsnivå 0,4 – 0,7 mm/s vägd RMS	Över av riktvärde (a)	Högsta beräknade vibrationsnivå > 0,7 mm/s vägd RMS	Över Åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur / Högsta acceptabla nivå vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad (b)
Nuläge 2022	Kvissle 5:1	-	Kvissle 2:52	-
	Kvissle 2:27		Kvissle 2:79	
	Kvissle 17:2		Kvissle 2:14	
	Nolby 5:298		Kvissle 17:3	
	Nolby 5:115		Kvissle 17:7	
	Nolby 5:114		Nolby 5:47 H1	
	Nolby 5:153		Nolby 5:47 H2	
	Nolby 5:160		Nolby 5:47 H3	
	Nolby 5:159		Nolby 5:113	
	Nolby 5:158 H1		Nolby 5:62	
	Nolby 5:162		Nolby 5:8	
	Nolby 5:430		Nolby 5:110	
	Nolby 5:72 H1		Nolby 5:125	
	Nolby 5:72 H2		Nolby 5:158 H2	
	Nolby 5:104		Nolby 5:453	
	Nolby 5:139		Nolby 5:56	
	Nolby 5:384			
	Nolby 5:140 H1			

Bedömningsfall	Högsta beräknade vibrationsnivå 0,4 – 0,7 mm/s vägd RMS	Över av riktvärde (a)	Högsta beräknade vibrationsnivå > 0,7 mm/s vägd RMS	Över Åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur / Högsta acceptabla nivå vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad (b)
Nollalternativ 2045	Kvissle 5:1 Kvissle 2:27 Kvissle 17:2 Nolby 5:298 Nolby 5:115 Nolby 5:114 Nolby 5:153 Nolby 5:160 Nolby 5:159 Nolby 5:158 H1 Nolby 5:162 Nolby 5:430 Nolby 5:72 H1 Nolby 5:72 H2 Nolby 5:104 Nolby 5:139 Nolby 5:384 Nolby 5:140 H1	-	Kvissle 2:52 Kvissle 2:79 Kvissle 2:14 Kvissle 17:3 Kvissle 17:7 Nolby 5:47 H1 Nolby 5:47 H2 Nolby 5:47 H3 Nolby 5:125 Nolby 5:158 H2 Nolby 5:113 Nolby 5:62 Nolby 5:8 Nolby 5:110 Nolby 5:125 Nolby 5:158 H2 Nolby 5:453 Nolby 5:56	Kvissle 2:79 Kvissle 17:3 Kvissle 17:7 Nolby 5:47 H1 Nolby 5:47 H2 Nolby 5:47 H3 Nolby 5:125 Nolby 5:158 H2 Nolby 5:453 Nolby 5:56
Planförslag 2045	Kvissle 2:52 Kvissle 2:27 Kvissle 2:14 Kvissle 17:2 Kvissle 17:5 Nolby 5:115 Nolby 5:114 Nolby 5:153 Nolby 5:160 Nolby 5:140	-	Kvissle 5:1 Nolby 5:113 Nolby 5:62	-

Referenser

1. Trafikverket "TDOK 2014:1021 RIKTLINJE Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg" (v4.0) 2024-05-15
2. Trafikverket "TDOK 2016:0246 HANDLEDNING Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg" (v3.0) (2024-05-15)
3. Vibrationsprotokoll, utförda mätningar, 2017-2018, Metron Miljökonsult AB
4. PM Geoteknik 149753-12-080-1003-__3 Dubbelspår Dingersjö-Kubikenborg, 2025-02-28
5. PM Trafik för "Dubbelspår Dingersjö-Kubikenborg" 2024-09-13
6. Rapport bullerutredning Dingersjö-Kubikenborg, 149753-01D-025-1002, 2024-12-21
7. Vibrationer inomhus från trafik, Mikael Ögren, 27 maj 2016, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Arbets- och miljömedicin, Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC)
8. Presentation, Vibration & Groundborne noise, Voss, 2018-10-26, Alf Ekblad, Senior Specialist Vibration, Trafikverket
9. Vibrationsprotokoll 1049-24347-x-x, utförda mätningar Nolby/Kvissle, oktober 2024, Metron Miljökonsult AB
10. Vibrationsprotokoll, utförda mätningar Nolby/Kvissle, februari 2025, Metron Miljökonsult AB
11. Förslagsritning, Landbro över Serpentinvägen och GC-väg vid Svartvik, Kreera/InhouseTech, Trafikverket, 2025-05-05

Bilaga 1 – Lista med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen

(a): Antalet vibrationshändelser över 0,4 mm/s vägd RMS är långt färre än de fler än fem händelser per trafikårsmedelnatt som krävs för överskridande av riktvärde/högsta acceptabla nivå/åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur.

(b): Antal händelser avser antal tågpassager per trafikårsmedeldygn som orsakar vibrationer över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS. Genom att välja trafikårsmedeldygn i stället för trafikårsmedelnatt förutsätts samtliga tågpassager som påför vibrationer på ett dygn ske på natten.

(c): Bedömning av antal händelser baserat på trafikmängder i Nollalternativ

(iu): Ingen uppgift, mätunderlag saknas.

Fastighet	Längd-mätning nytt spår (100 meters-intervall)	Avstånd befintligt spår (m)	Avstånd nytt spårläge (m)	MÄTNINGAR 2017-2025				NULÄGE 2022				NOLLALTERNATIV 2045				PLANFÖRSLAG 2045			
				Mätning grund-mur (mm/s)	Mätning byggnad (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar
						>0,4	>0,7		>0,4	>0,7			>0,4	>0,7			>0,4	>0,7	
KVISSLE 5:1 H1	KM334+000	66	66	0,6	0,4	0	0	0,4-0,7	0,2	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,6	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	0,8	0,1	Riktvärde innehålls (a)
KVISSLE 5:1 H2	KM334+000	92	92	-	-	-	-	0,4-0,7	0,2	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,6	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,8	0	Riktvärde innehålls (a)
KVISSLE 2:52	KM334+500	78	74	0,6	0,9	0	0,1	>0,7	0,1	0,1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	0,7	0,2	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,7	0	Riktvärde innehålls (a)
KVISSLE 2:83	KM334+500	56	53	0,5	0,2	0	0	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	-	-	-	Inlösen pga markintrång
KVISSLE 2:79	KM334+500	15	14	1,1	-	iu	iu	>0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	>5	>1	Över åtgärdsnivå (c)	-	-	-	Inlösen pga markintrång
KVISSLE 2:27	KM334+500	72	70	0,6	-	0,7	0	0,4-0,7	0,5	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,9	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,9	0	Riktvärde innehålls (a)
KVISSLE 2:14	KM334+600	88	88	0,3	0,8	0,1	0,2	>0,7	0	0,2	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	0	0,9	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,9	0	Riktvärde innehålls (a)
KVISSLE 17:3	KM334+600	27	27	1,0	0,9	iu	iu	>0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	>5	>1	Över åtgärdsnivå (c)	-	-	-	Inlösen pga markintrång
KVISSLE 17:7	KM334+600	20	16	1,0	-	iu	iu	>0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	>5	>1	Över åtgärdsnivå (c)	-	-	-	Inlösen pga markintrång
KVISSLE 17:2	KM334+600	64	64	0,6	0,4	0,3	0	0,4-0,7	0,2	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,4	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,4	0	Riktvärde innehålls (a)
KVISSLE 17:5	KM334+600	66	65	0,4	0,2	0	0	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	0,4-0,7	0,2	0	Riktvärde innehålls (a)
KVISSLE 2:82	KM334+600	72	68	0,3	0,2	0	0	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
KVISSLE 2:9	KM334+600	83	82	0,3	0,2	0	0	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:192	KM334+600	130	130	<0,2	-	0	0	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:193	KM334+600	80	80	0,3	-	0	0	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:47 H1	KM334+700	13	8	-	-	-	-	>0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	>5	>1	Över åtgärdsnivå (c)	-			Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:47 H2	KM334+700	30	24	-	1,0	iu	iu	>0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	>5	>1	Över åtgärdsnivå (c)	-			Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:47 H3	KM334+700	30	24	-	-	-	-	>0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	>5	>1	Över åtgärdsnivå (c)	-			Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:298	KM334+700	55	50	0,4	0,5	0,1	0	0,4-0,7	0,1	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,2	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	-			Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:422	KM334+700	85	85	0,5	0,1	0	0	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:420	KM334+700	112	112	0,3	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:421	KM334+700	96	96	0,3	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:429	KM334+700	150	153	0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:115	KM334+800	71	69	0,6	0,4	0	0	0,4-0,7	0,2	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,3	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,3	0	Riktvärde innehålls (a)
NOLBY 5:113	KM334+800	55	52	0,4	0,7	1,1	0	>0,7	1,0	0,1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	3,1	0,4	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	2,9	0,1	Riktvärde innehålls (a)

Bilaga 1 – Lista med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen																			
(a): Antalet vibrationshändelser över 0,4 mm/s vägd RMS är långt färre än de fler än fem händelser per trafikårsmedelnatt som krävs för överskridande av riktvärde/högsta acceptabla nivå/åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur.																			
(b): Antal händelser avser antal tågpassager per trafikårsmedeldygn som orsakar vibrationer över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS. Genom att välja trafikårsmedeldygn i stället för trafikårsmedelnatt förutsätts samtliga tågpassager som påför vibrationer på ett dygn ske på natten.																			
(c): Bedömning av antal händelser baserat på trafikmängder i Nollalternativ																			
(iu): Ingen uppgift, mätunderlag saknas.																			
Fastighet	Längd-mätning nytt spår (100 meters-intervall)	Avstånd befintligt spår (m)	Avstånd nytt spårläge (m)	MÄTNINGAR 2017-2025				NULÄGE 2022				NOLLALTERNATIV 2045				PLANFÖRSLAG 2045			
				Mätning grund-mur (mm/s)	Mätning byggnad (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar
						>0,4	>0,7		>0,4	>0,7			>0,4	>0,7			>0,4	>0,7	
NOLBY 5:62	KM334+800	42	42	0,8	0,7	1,3	0	>0,7	1,0	0,3	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	2,6	0,7	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	1,8	0,6	Riktvärde innehålls (a)
NOLBY 5:8	KM334+800	33	30	0,6	0,9	0,1	0,1	>0,7	0,1	0,1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	0,2	0,2	Ej över åtgärdsnivå (a)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:110	KM334+800	24	22	0,7	0,6	0,1	0	>0,7	0,1	0,1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	0,2	0,2	Ej över åtgärdsnivå (a)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:65 H1	KM334+800	94	93	0,4	0,3	0	0	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:428	KM334+800	133	131	0,3	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:59	KM334+800	101	97	0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:114	KM334+900	83	78	0,5	0,4	0	0	0,4-0,7	0,2	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,3	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,3	0	Riktvärde innehålls (a)
NOLBY 5:153	KM334+900	56	51	0,4	0,4	0	0	0,4-0,7	0,1	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,2	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,1	0	Riktvärde innehålls (a)
NOLBY 5:125	KM334+900	22	24	-	-	-	-	>0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	>5	>1	Över åtgärdsnivå (c)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:160	KM334+900	79	71	0,5	-	iu	iu	0,4-0,7	0,2	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,4	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,4	0	Riktvärde innehålls (a)
NOLBY 5:227	KM334+900	103	95	-	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:296	KM334+900	118	109	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:393	KM335+0	63	54	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:159	KM335+0	44	34	0,4	0,3	0	0	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:158 H1	KM335+0	34	25	0,3	-	iu	iu	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:158 H2	KM335+0	12	4	-	-	-	-	>0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	>5	>1	Över åtgärdsnivå (c)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:162	KM335+0	24	28	-	-	-	-	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:363	KM335+0	46	34	<0,2	<0,4	0	0	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:225	KM335+0	76	66	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:226	KM335+0	89	80	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:228	KM335+0	135	125	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:230	KM335+0	117	107	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:299	KM335+0	94	84	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:448	KM335+100	40	28	0,3	0,1	0	0	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:453	KM335+100	12	2	0,8	-	iu	iu	>0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	>5	>1	Över åtgärdsnivå (c)				Inlösen pga markintrång

Bilaga 1 – Lista med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen																			
(a): Antalet vibrationshändelser över 0,4 mm/s vägd RMS är långt färre än de fler än fem händelser per trafikårsmedelnatt som krävs för överskridande av riktvärde/högsta acceptabla nivå/åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur.																			
(b): Antal händelser avser antal tågpassager per trafikårsmedeldygn som orsakar vibrationer över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS. Genom att välja trafikårsmedeldygn i stället för trafikårsmedelnatt förutsätts samtliga tågpassager som påför vibrationer på ett dygn ske på natten.																			
(c): Bedömning av antal händelser baserat på trafikmängder i Nollalternativ																			
(iu): Ingen uppgift, mätunderlag saknas.																			
Fastighet	Längd-mätning nytt spår (100 meters-intervall)	Avstånd befintligt spår (m)	Avstånd nytt spårläge (m)	MÄTNINGAR 2017-2025				NULÄGE 2022				NOLLALTERNATIV 2045				PLANFÖRSLAG 2045			
				Mätning grund-mur (mm/s)	Mätning byggnad (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar
						>0,4	>0,7		>0,4	>0,7			>0,4	>0,7			>0,4	>0,7	
NOLBY 5:56	KM335+100	15	2	1,1	-	iu	iu	>0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	>0,7	>5	>1	Over åtgärdsnivå (c)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:430	KM335+100	22	24	-	-	-	-	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:72 H1	KM335+100	16	24	0,6	-	iu	iu	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:72 H2	KM335+100	24	30	-	-	-	-	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:126	KM335+100	112	100	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:129	KM335+100	51	38	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:43 H1	KM335+100	125	114	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:447	KM335+100	58	46	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:73 H3	KM335+100	76	64	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:77	KM335+100	75	62	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:104	KM335+200	30	17	0,3	0,2	0	0	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:139	KM335+200	20	11	0,4	0,3	0	0	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:384	KM335+200	32	39	<0,2	-	-	-	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	<5	<1	Ej över åtgärdsnivå (a)				Inlösen pga markintrång
NOLBY 5:75	KM335+200	66	61	<0,2	<0,4	0	0	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:130	KM335+200	73	62	<0,2	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:199	KM335+200	80	67	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:323	KM335+200	139	128	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:456	KM335+200	106	99	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:74	KM335+200	57	54	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:95	KM335+200	89	87	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:140 H1	KM335+300	31	30	0,5	0,3	0	0	0,4-0,7	0,1	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,6	0	Ej över åtgärdsnivå (a)	0,4-0,7	0,3	0	Riktvärde innehålls (a)
NOLBY 1:10	KM335+300	92	98	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 1:89 H1	KM335+300	64	62	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 5:36	KM335+300	71	71	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 1:108 H1	KM335+400	123	110	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls

Bilaga 1 – Lista med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen																			
(a): Antalet vibrationshändelser över 0,4 mm/s vägd RMS är långt färre än de fler än fem händelser per trafikårsmedelnatt som krävs för överskridande av riktvärde/högsta acceptabla nivå/åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur.																			
(b): Antal händelser avser antal tågpassager per trafikårsmedeldygn som orsakar vibrationer över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS. Genom att välja trafikårsmedeldygn i stället för trafikårsmedelnatt förutsätts samtliga tågpassager som påför vibrationer på ett dygn ske på natten.																			
(c): Bedömning av antal händelser baserat på trafikmängder i Nollalternativ																			
(iu): Ingen uppgift, mätunderlag saknas.																			
Fastighet	Längd-mätning nytt spår (100 meters-intervall)	Avstånd befintligt spår (m)	Avstånd nytt spårläge (m)	MÄTNINGAR 2017-2025				NULÄGE 2022				NOLLALTERNATIV 2045				PLANFÖRSLAG 2045			
				Mätning grund-mur (mm/s)	Mätning byggnad (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar
						>0,4	>0,7		>0,4	>0,7			>0,4	>0,7			>0,4	>0,7	
NOLBY 1:108 H2	KM335+400	124	112	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 1:94	KM335+500	73	83	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 1:95	KM335+500	74	83	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 41:2 H1	KM335+500	117	107	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 41:2 H2	KM335+500	112	98	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 3:170	KM335+600	87	74	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 3:179	KM335+700	30	7	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
NOLBY 3:134	KM335+800	30	5	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
KVISSLE 2:62	KM335+900	50	20	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
NOLBY 3:251 H1	KM336+900	35	30	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 3:251 H2	KM336+900	36	25	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 3:20	KM336+900	76	54	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 3:245	KM337+0	53	44	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 7:124	KM337+200	74	33	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 7:108	KM337+300	74	34	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 7:127	KM337+400	58	25	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 7:130	KM337+400	62	46	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 7:122	KM337+500	66	57		-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
NOLBY 7:148	KM338+300	170	19	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
NOLBY 7:149	KM338+300	135	0	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
NOLBY 7:93	KM338+300	120	30	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
NOLBY 7:97	KM338+300	150	0	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
NOLBY 7:98	KM338+300	125	21		-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
NOLBY 7:102	KM338+300	160	6	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
KVISSLE 1:92	KM338+400	140	20	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång

Bilaga 1 – Lista med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen																			
(a): Antalet vibrationshändelser över 0,4 mm/s vägd RMS är långt färre än de fler än fem händelser per trafikårsmedelnatt som krävs för överskridande av riktvärde/högsta acceptabla nivå/åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur.																			
(b): Antal händelser avser antal tågpassager per trafikårsmedeldygn som orsakar vibrationer över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS. Genom att välja trafikårsmedeldygn i stället för trafikårsmedelnatt förutsätts samtliga tågpassager som påför vibrationer på ett dygn ske på natten.																			
(c): Bedömning av antal händelser baserat på trafikmängder i Nollalternativ																			
(iu): Ingen uppgift, mätunderlag saknas.																			
Fastighet	Längd-mätning nytt spår (100 meters-intervall)	Avstånd befintligt spår (m)	Avstånd nytt spårläge (m)	MÄTNINGAR 2017-2025				NULÄGE 2022				NOLLALTERNATIV 2045				PLANFÖRSLAG 2045			
				Mätning grund-mur (mm/s)	Mätning byggnad (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar
						>0,4	>0,7		>0,4	>0,7			>0,4	>0,7			>0,4	>0,7	
KVISSLE 1:93	KM338+400	135	30	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
KVISSLE 1:94	KM338+400	130	46	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
KVISSLE 1:95	KM338+400	115	42	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
KVISSLE 1:96	KM338+400	110	58	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
KVISSLE 1:97	KM338+400	105	73	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
NOLBY 7:92	KM338+400	150	6	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå				Inlösen pga markintrång
KVISSLE 1:69	KM338+500	155	70	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
KVISSLE 1:68	KM338+600	145	89	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
KVISSLE 1:72	KM338+600	200	35	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
KVISSLE 1:66	KM338+700	205	77	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
KVISSLE 12:1	KM338+700	225	67	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 26:4	KM340+900	70	51	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
BREDSAND 1:7	KM341+100	60	48	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
BREDSAND 2:1	KM341+100	105	96	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 1:46	KM341+100	60	46	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 1:48	KM341+100	60	47	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 26:2	KM341+100	65	49	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 4:102	KM341+100	105	104	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 4:103	KM341+100	135	130	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 4:119	KM341+100	50	46	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 4:112	KM341+200	130	124	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 4:113	KM341+200	100	96	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 4:116	KM341+200	105	94	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 4:117	KM341+200	140	130	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 22:20	KM341+300	130	120	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls

Bilaga 1 – Lista med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen

(a): Antalet vibrationshändelser över 0,4 mm/s vägd RMS är långt färre än de fler än fem händelser per trafikårsmedelnatt som krävs för överskridande av riktvärde/högsta acceptabla nivå/åtgärdsnivå för befintlig infrastruktur.

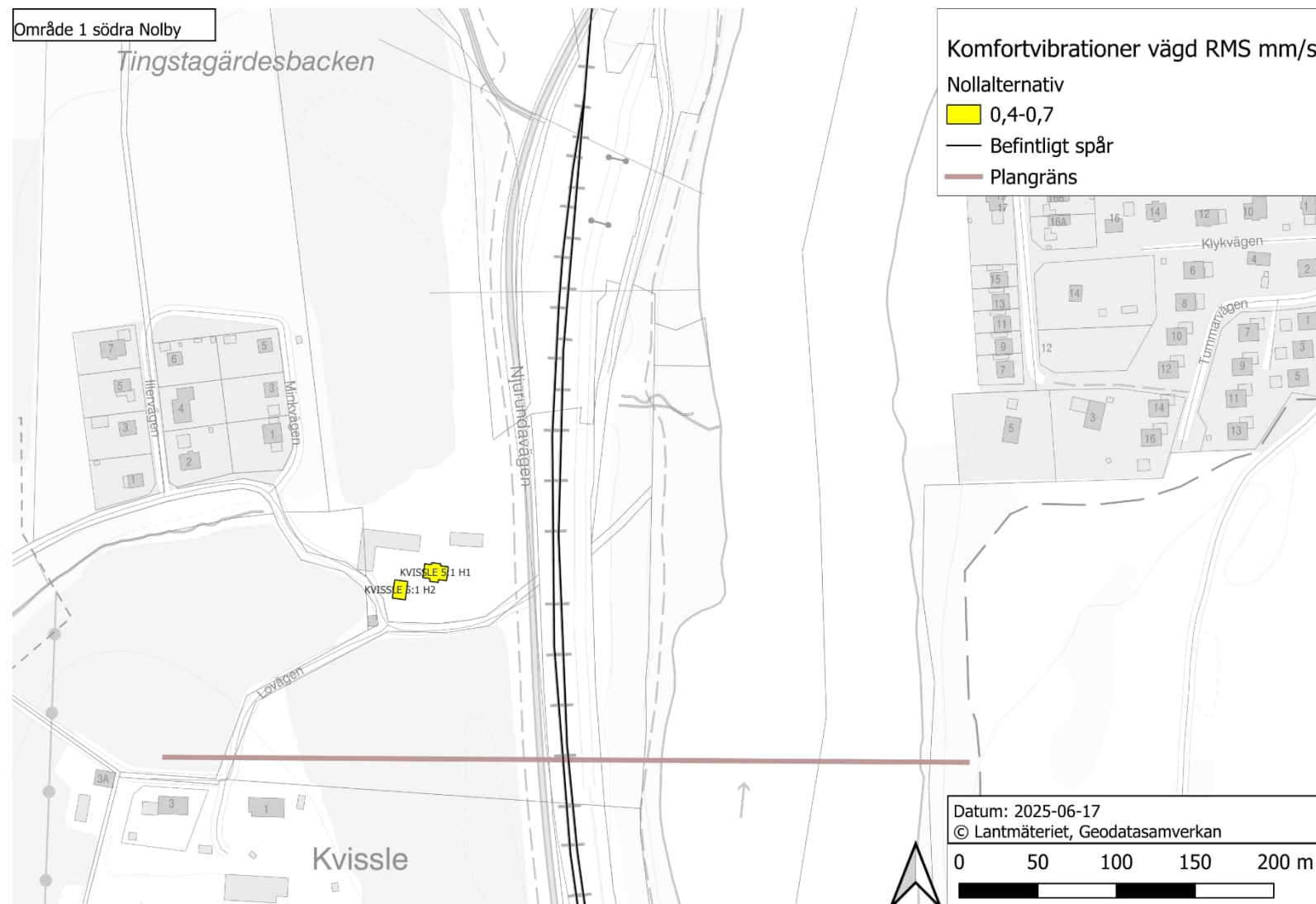
(b): Antal händelser avser antal tågpassager per trafikårsmedeldygn som orsakar vibrationer över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS. Genom att välja trafikårsmedeldygn i stället för trafikårsmedelnatt förutsätts samtliga tågpassager som påför vibrationer på ett dygn ske på natten.

(c): Bedömning av antal händelser baserat på trafikmängder i Nollalternativ

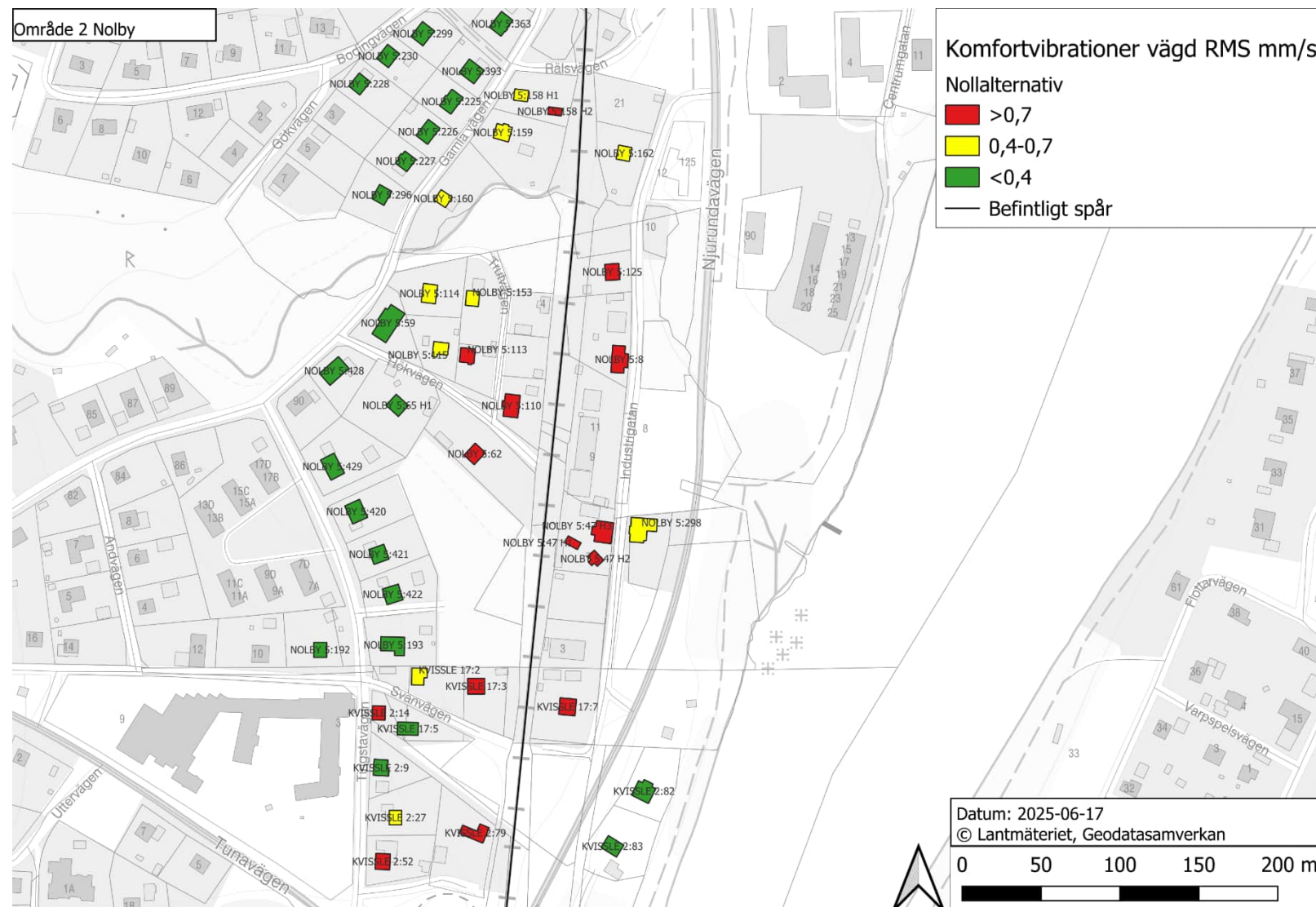
(iu): Ingen uppgift, mätunderlag saknas.

Fastighet	Längd-mätning nytt spår (100 meters-intervall)	Avstånd befintligt spår (m)	Avstånd nytt spårläge (m)	MÄTNINGAR 2017-2025				NULÄGE 2022				NOLLALTERNATIV 2045				PLANFÖRSLAG 2045			
				Mätning grund-mur (mm/s)	Mätning byggnad (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar	Beräknad vibrationsnivå (mm/s vägd RMS)	Antal händelser (b)		Kommentar
						>0,4	>0,7		>0,4	>0,7			>0,4	>0,7			>0,4	>0,7	
DINGERSJÖ 22:21	KM341+300	110	96	<0,2	-	iu	iu	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
DINGERSJÖ 28:3	KM341+300	125	129	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
SKÖNSMON 2:41	KM342+400	60	90	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
SKÖNSMON 2:21	KM343+0	60	72	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
SKÖNSMON 2:22	KM343+0	85	99	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls
SKÖNSMON 2:26	KM343+0	55	71	-	-	-	-	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Ej över åtgärdsnivå	<0,4	0	0	Riktvärde innehålls

Bilaga 2 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i nollalternativ



Bilaga 2 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i nollalternativ



Område 3 norra Nollby

Komfortvibrationer vägd RMS mm/s

Nollalternativ

- >0,7
- 0,4-0,7
- <0,4
- Befintligt spår

Datum: 2025-06-17
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

0 50 100 150 200 m

Område 4 Kvissleby

Komfortvibrationer vägd RMS mm/s

Nollalternativ

■ <0,4

— Befintligt spår

Vintersportanläggning

Gumsekullen

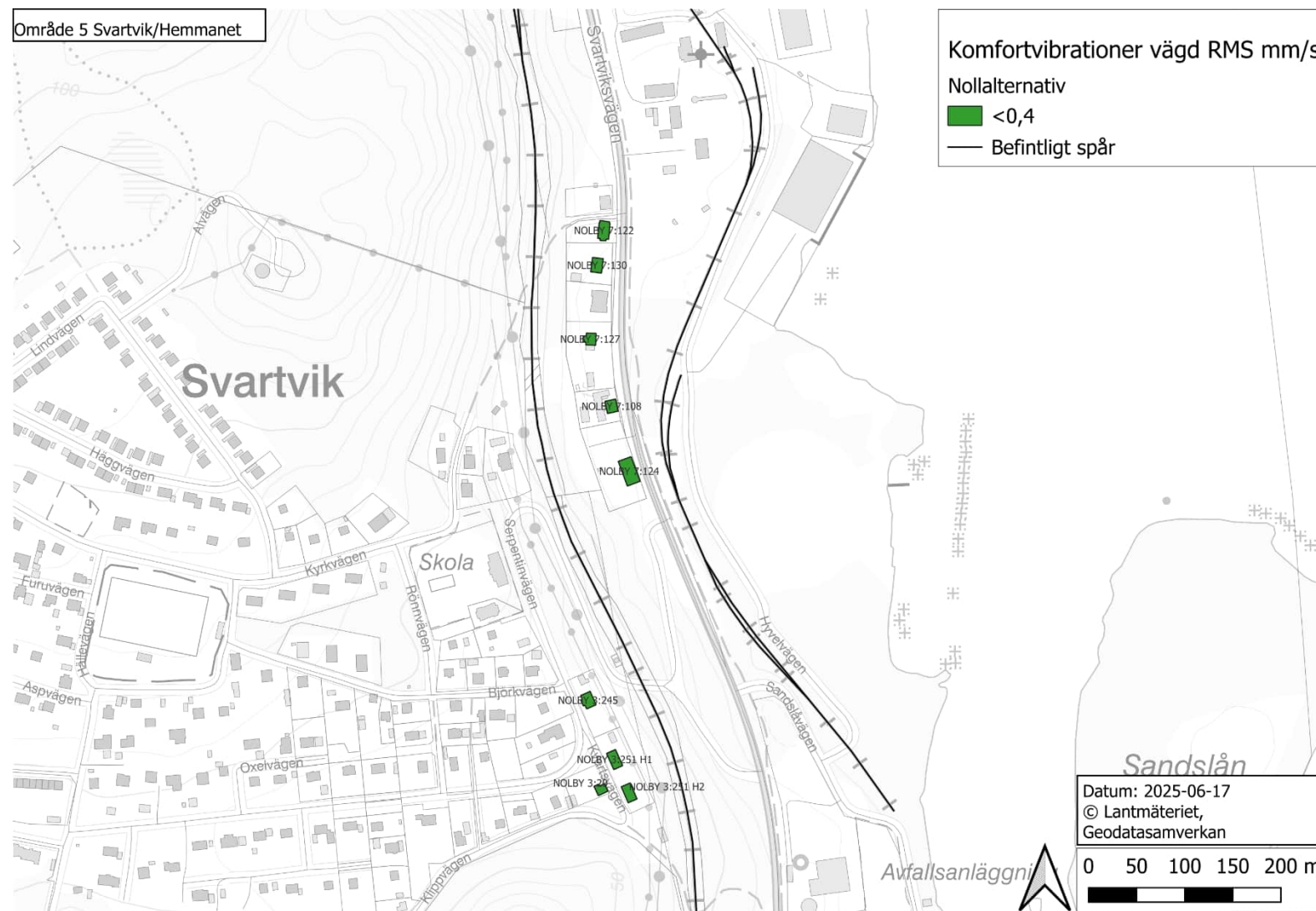
Älvången

Datum: 2025-06-17

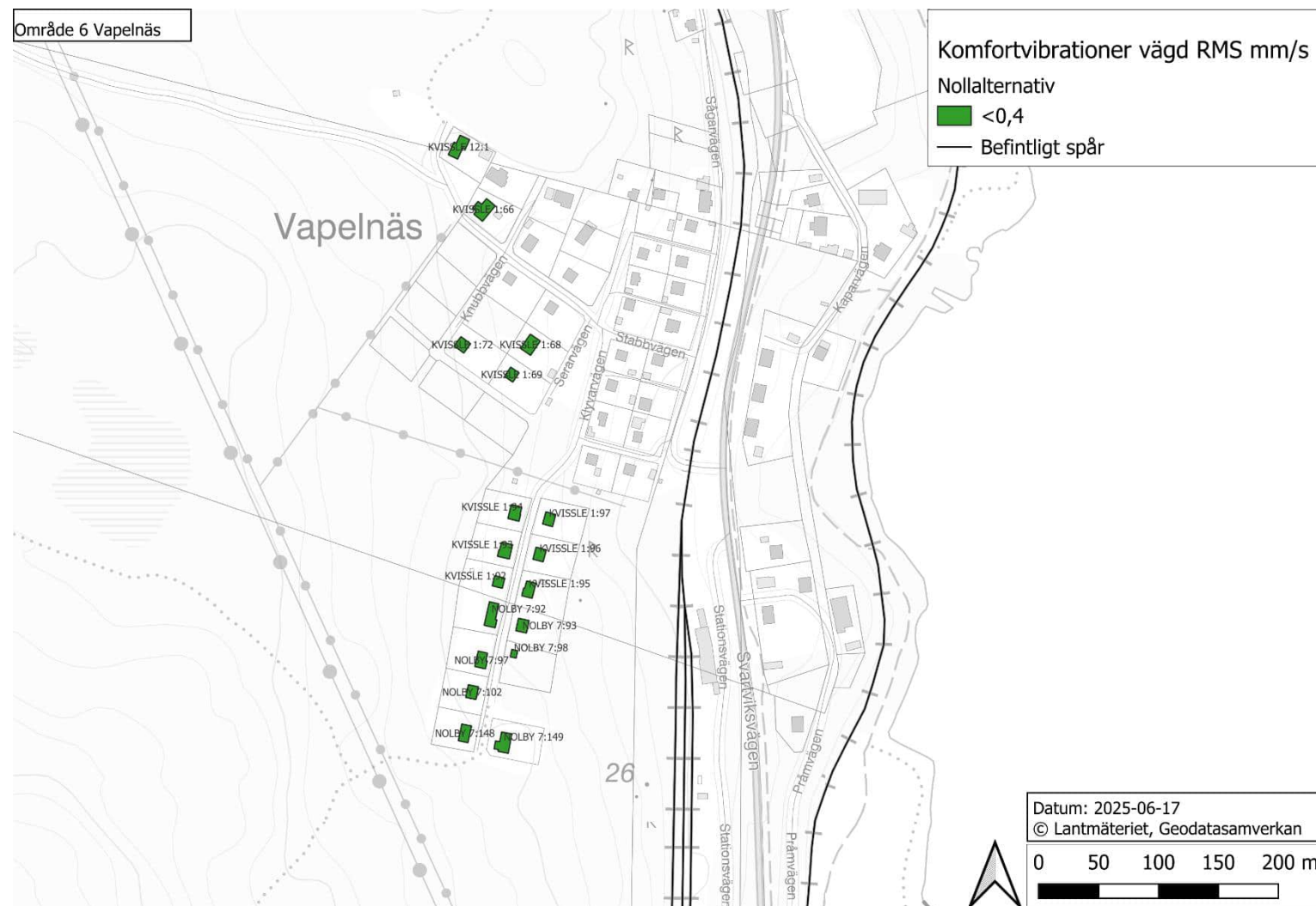
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

0 50 100 150 200 m

Bilaga 2 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i nollalternativ



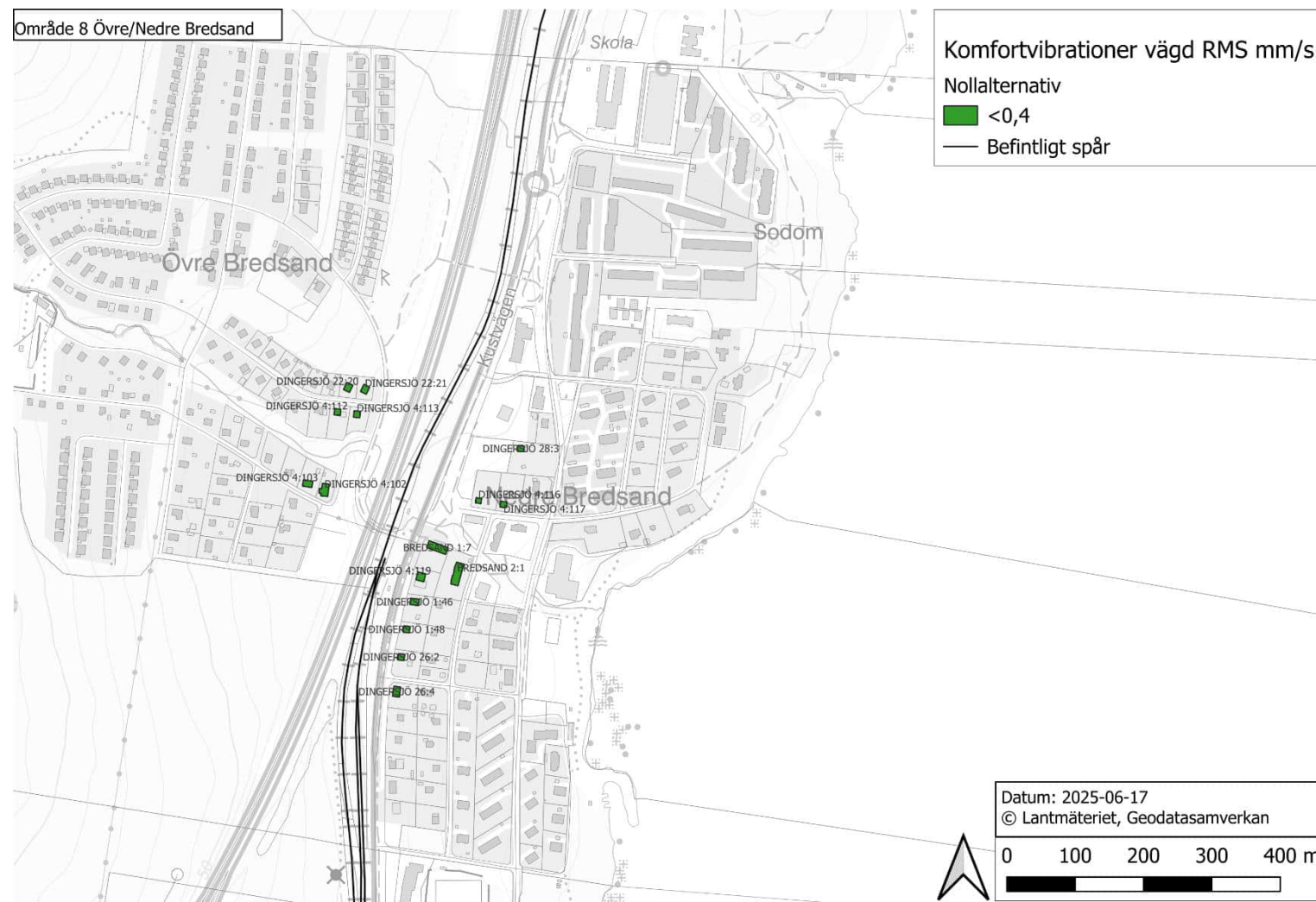
Bilaga 2 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i nollalternativ



Bilaga 2 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i nollalternativ



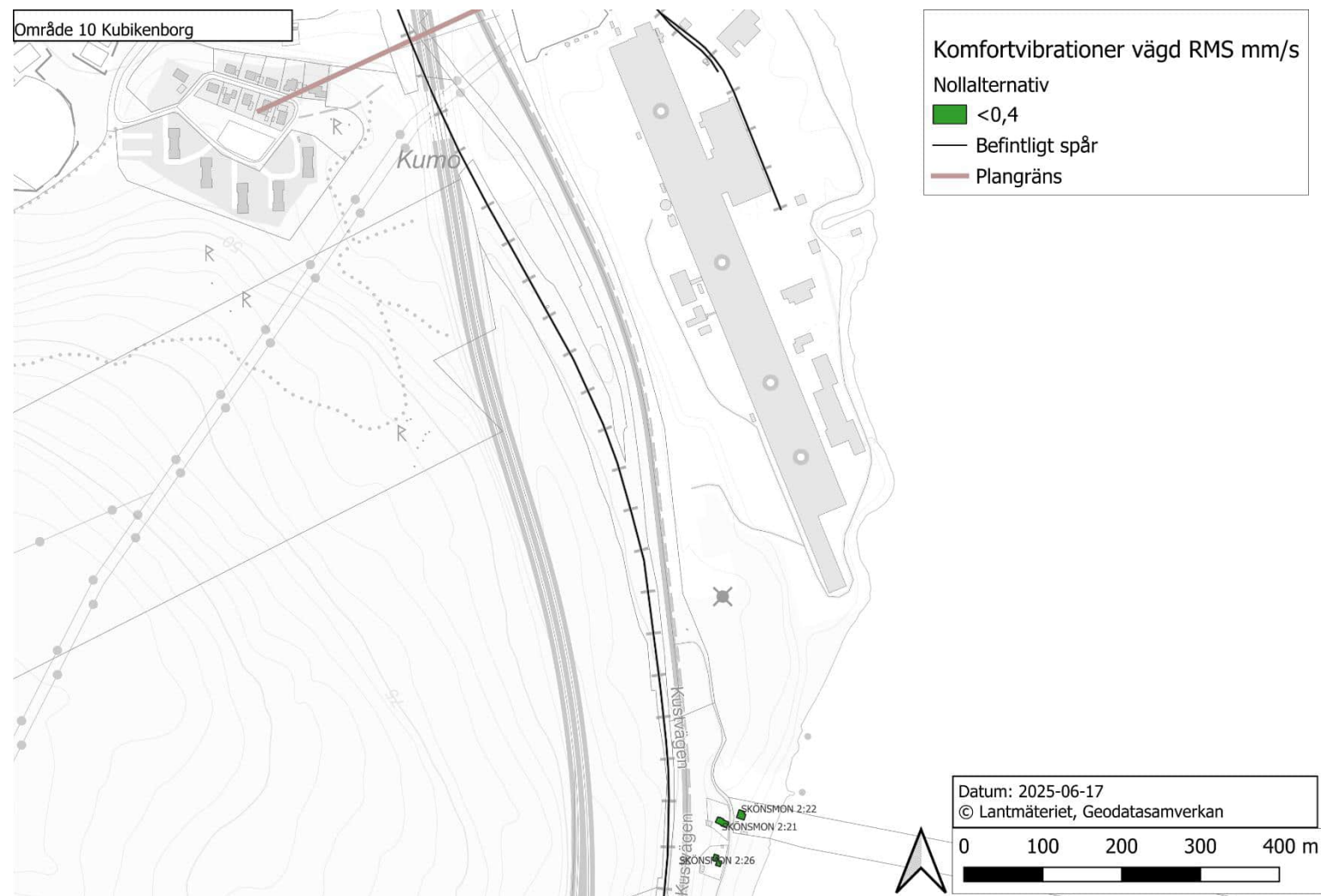
Bilaga 2 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i nollalternativ



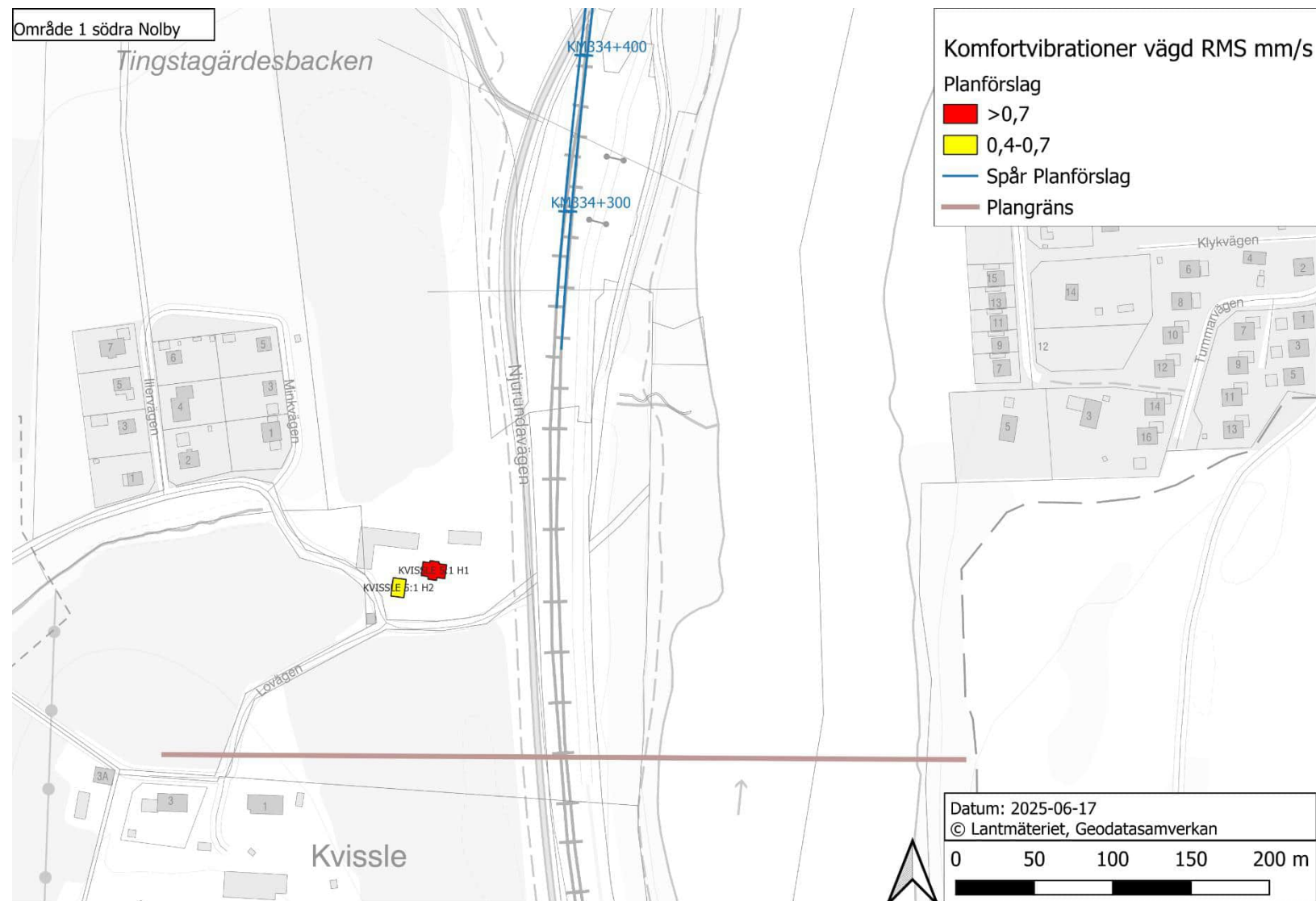
Bilaga 2 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i nollalternativ



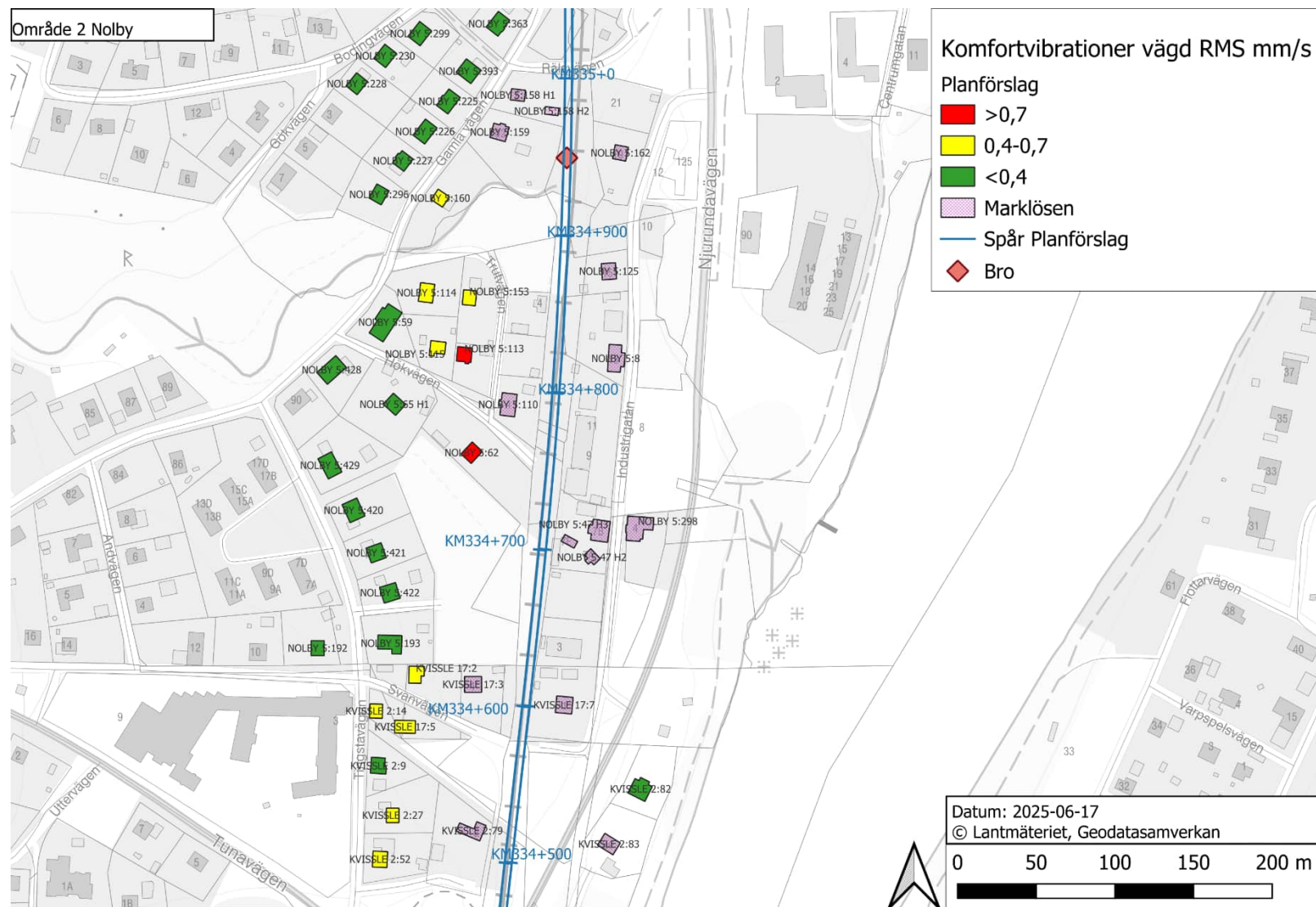
Bilaga 2 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i nollalternativ



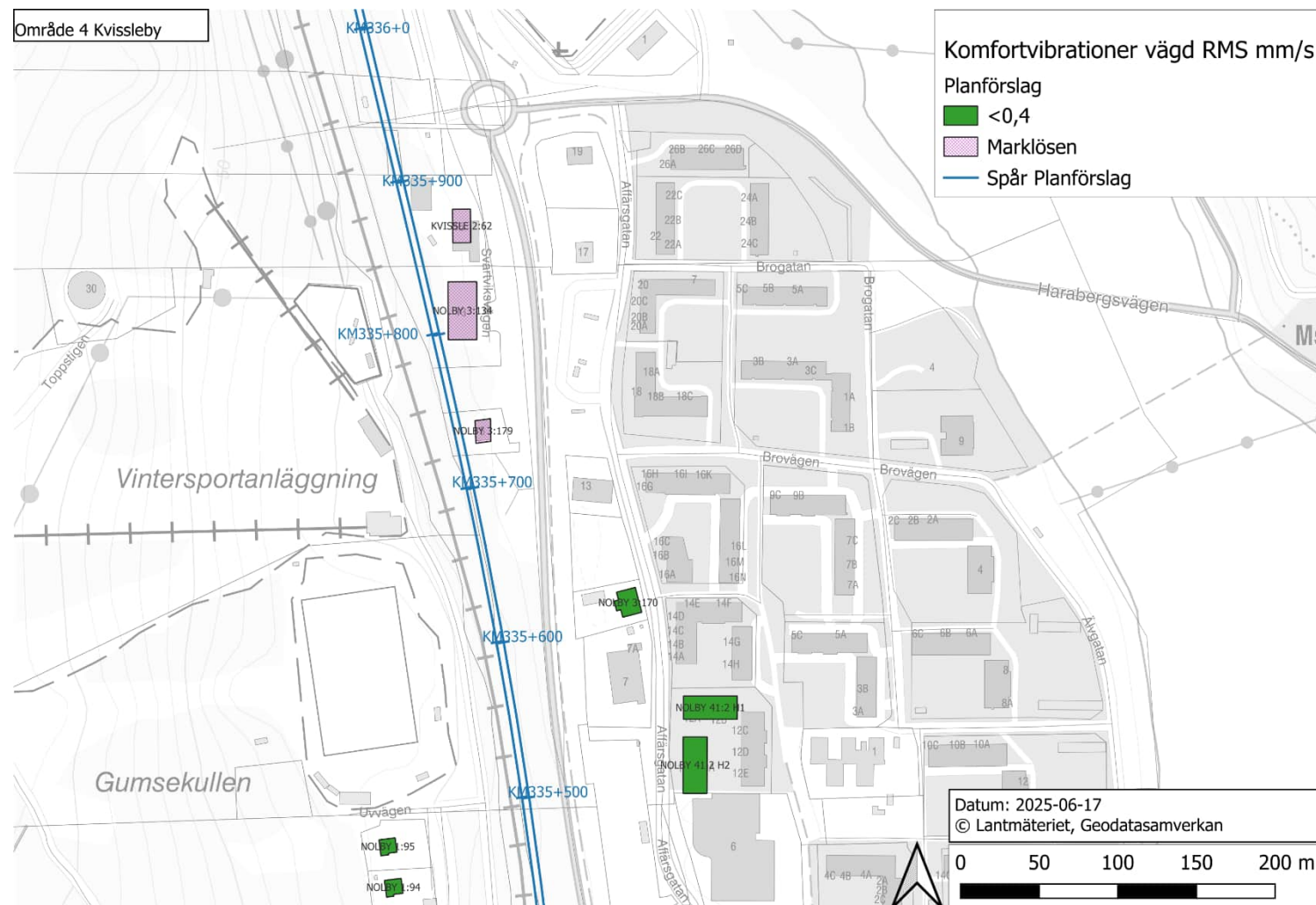
Bilaga 3 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i planförslag



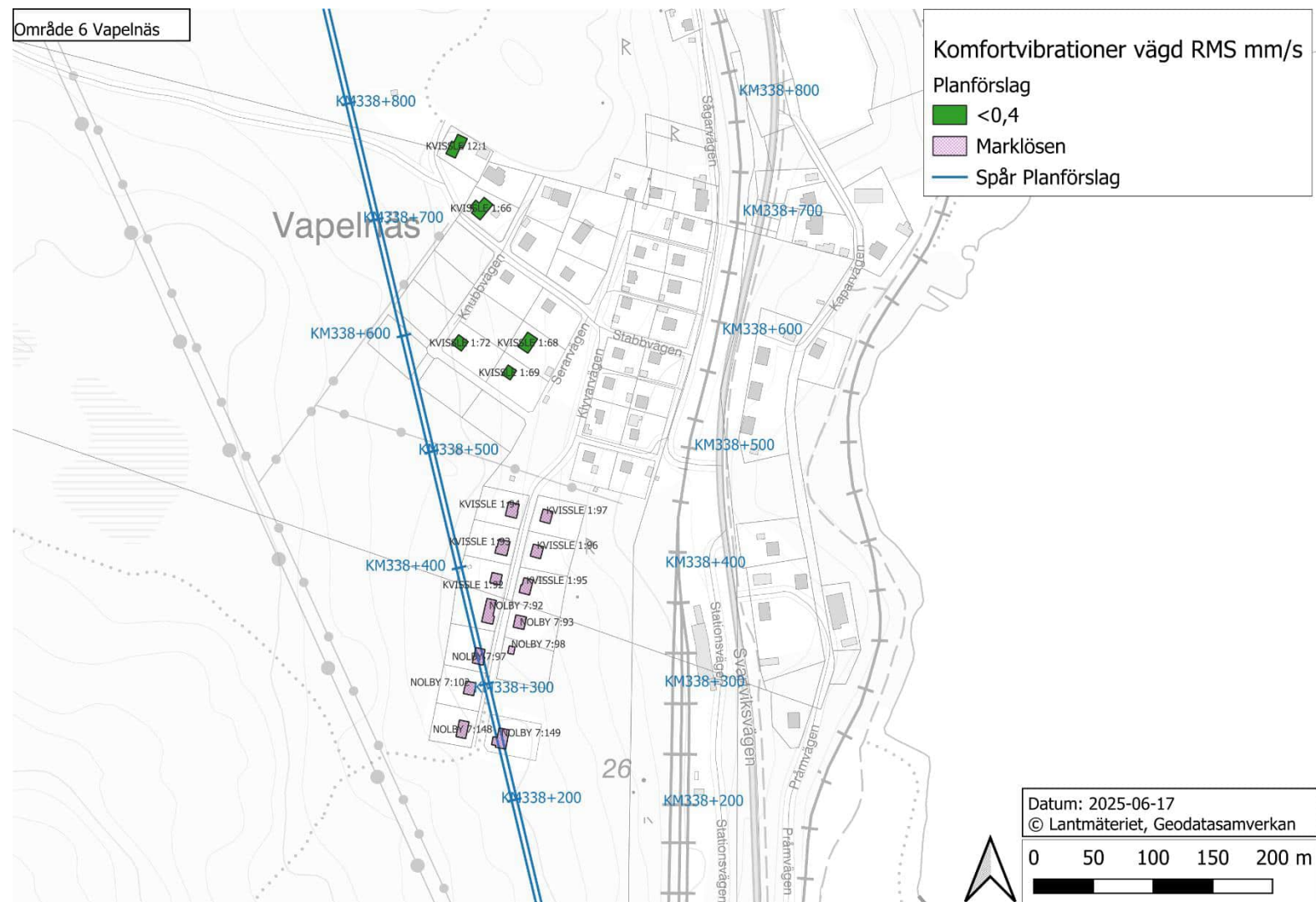
Bilaga 3 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i planförslag



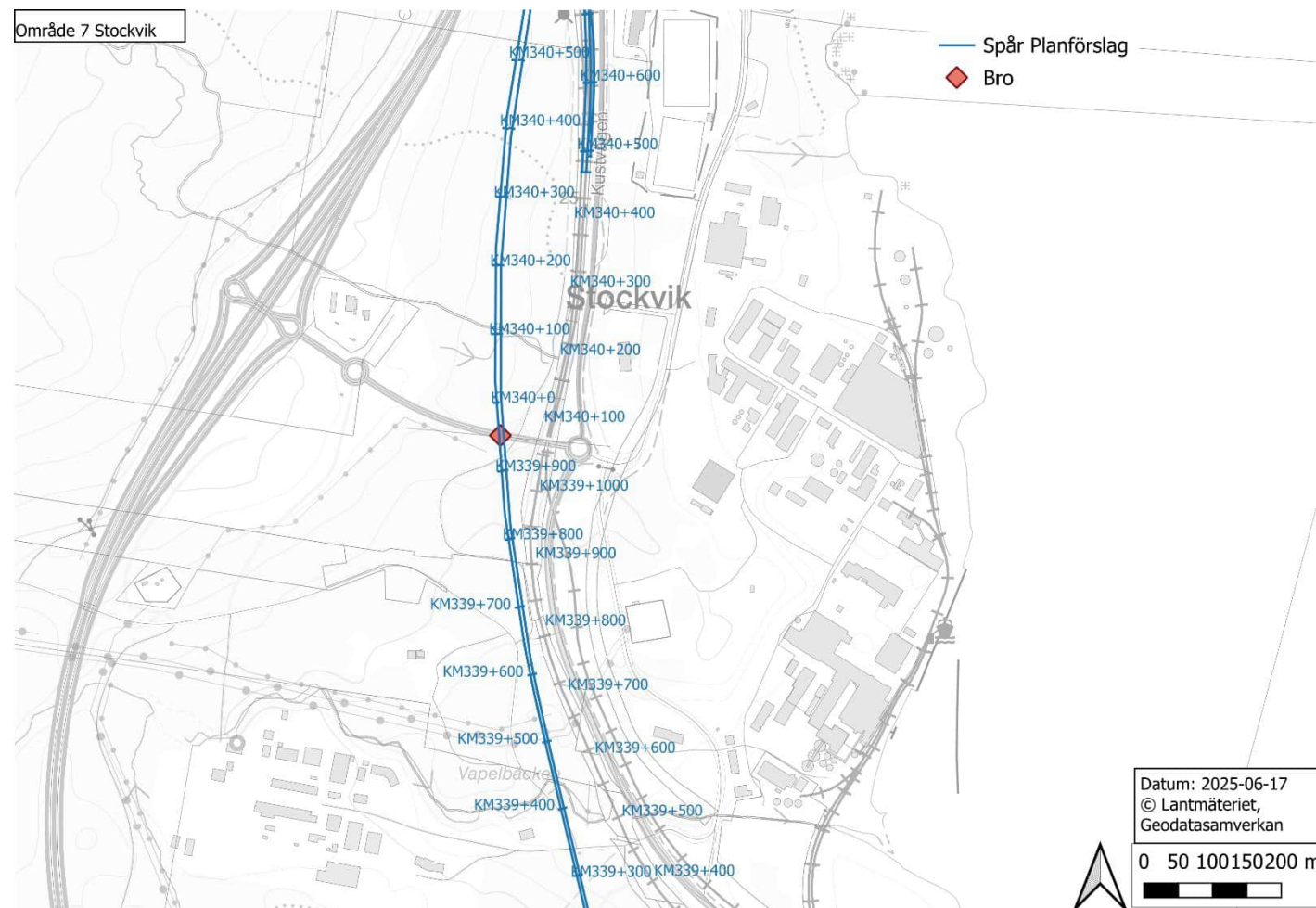
Bilaga 3 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i planförslag



Bilaga 3 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i planförslag



Bilaga 3 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i planförslag



Bilaga 3 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i planförslag



Bilaga 3 - Kartor med bostadsbyggnader som innefattas i vibrationsutredningen i planförslag

