

Filnamn OLP3-04-025-34-0_0-0207.docx

Projektnamn

Skapat av (Leverantör)

Godkänt datum

Rev Datum

Ostlänken

Mehdi Bahrekazemi

2019-09-03

Ärendenummer

Granskat av (Leverantör)

Sidor

Version

TRV 2014/19364

Martin Stenbock

1(13)

-



TRAFIKVERKET

OSTLÄNKEN

OLP3 NYKÖPING

Nyköpings resecentrum

Bandel 506

Beräknings PM Vibrationer

SYSTEMHANDLING



Innehåll

1	Bakgrund och syfte	3
2	Metod	3
2.1	Metodbeskrivning	3
2.2	Källor	3
2.3	Underlag	4
2.4	Avgränsningar	4
3	Utredningsområde	4
4	Utvärdering och kontroll av vibrationer och stomljud	5
4.1	Kontroll map vibrationer och stomljud under byggskede	5
4.2	Utvärdering av vibrationer och stomljud under driftskede	5
4.2.1	Kvasi-statisk mekanism	5
4.2.2	Dynamiska mekanismer	9
4.2.3	Vibrationer under driftskede	10
4.2.4	Stomljud under driftskede	13
5	Sammanfattning och rekommendationer	13
6	Bilagor	13

Ändringslogg

PDBi version	Revisionsdatum	Ändring	Namn
–	2019-09-03	Första publicerade version	Mehdi Bahrekazemi

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Mehdi Bahrekazemi	2019-09-03	
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/19364	Martin Stenbock	3(13)	-
	Godkänt av (Leverantör)		
	Karolina Sanell		



1 Bakgrund och syfte

Cowi-Systra har fått i uppdrag av Trafikverket att projektera Ostlänken del 3 Nyköping, som planeras som en ny dubbelspårig höghastighetsjärnväg mellan Järna-Linköping samt bibanan till Nyköping C. Uppdraget omfattar upprättande av järnvägsplan, MKB och systemhandling för delsträckorna Sillekrog-Sjösa, Sjösa-Skavsta (inklusive bibanan), Skavsta-Stavsjö och Nyköpings resecentrum.

Delsträcka Nyköpings resecentrum omfattar km ca 56+220 – 58+800 (Stambanan)/59+300 (Bibana Skavsta) samt km 13+245 – 13+723 och 14+946-16+100 (TGOJ-banan). Sträckan går väster ut från Nyköpingsån genom Nyköpings tätort, via Nyköpings station där TGOJ-banan ansluter söderifrån, under vägbro E4, förbi punkten där TGOJ-banan korsar stambanan och vidare västerut över åkermark. Efter korsningen viker stambanan av åt sydväst och TGOJ-banan åt nordväst.

Denna handling beskriver utredning med avseende på markvibrationer och stomljud för delsträcka Nyköpings resecentrum. Utredningen baseras på beräkningar och vibrationsmätningar och utgör ett underlag till MKB.

2 Metod

2.1 Metodbeskrivning

Frågorna med avseende på vibrationer och stomljud för Nyköpings resecentrums uppdelas i byggskede respektive driftskede.

För byggskede begränsas nivå för buller och vibrationer av angivna riktvärden enligt PM Riskanalys för vibrationsalstrande verksamhet under byggtid, OLP3-04-025-34-0_0-0401, och följs upp enligt kontrollprogram.

För driftskede används en kombination av beräkningar med empiriska och numeriska modeller och vibrationsmätningar för bedömning av stomljud och vibrationer på grund av tågpassage.

2.2 Källor

- SGI; Information 17, Geodynamik i praktiken, (2000)
- Trafikverket, TDOK 2013:0667 version 2.0, Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner - TK Geo 13 (2016)
- Trafikverket, TDOK 2013:0668 version 2.0, Trafikverkets tekniska råd för geokonstruktioner - TR Geo 13 (2016)
- Thompson, D., Railway Noise and Vibration: Mechanisms, modelling and means of control, Elsevier Ltd. (2009)
- SS-ISO 14837-1:2005, Vibration och stöt - Markburet buller och markburna vibrationer från järnvägstrafik - Del 1: Vägledning
- NFS 2004:15 (daterad 2004-12-22), Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser
- FTA-VA-90-1003-06 (2006), TRANSIT NOISE AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT
- FTA Report No. 0123 (2018), TRANSIT NOISE AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT MANUAL



2.3 Underlag

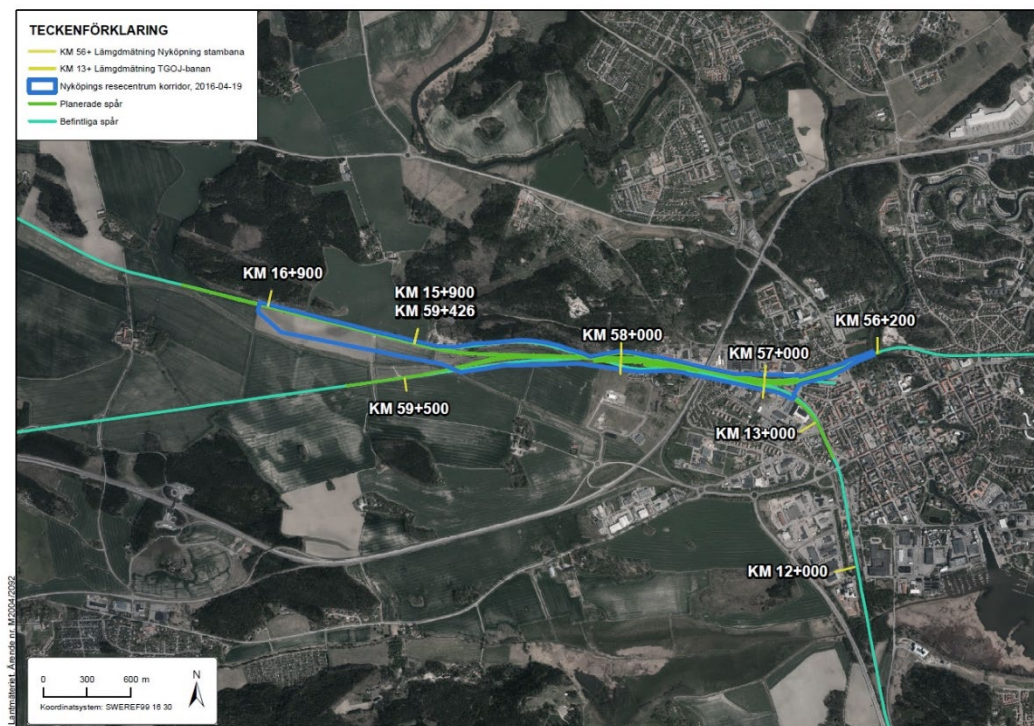
- MUR Geoteknik, OLP3-50GT-025-34-0_0-203.
- Bilaga 3,1-Rapport vibrationsmätning, (bilaga till MUR Geoteknik), OLP3-50GT-025-34-0_0-0213
- PM Förutsättningar vibrationer, OLP3-04-025-34-0_0-0205
- PM Förutsättningar Geoteknik, OLP3-50GT-025-34-0_0-0202
- PM Riskanalys vibrationsalstrande verksamhet under byggtid, OLP3-04-025-34-0_0-0401
- TDOK 2014:1021 (2015-11-13), Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg
- OLoO-PM Beslut-16/032, daterad 2016-08-24
- Prognos avseende tågtrafik och tåghastighet mottaget via e-mail 2018-11-19 och 2018-11-29.

2.4 Avgränsningar

Denna handling behandlar endast vibrationer och stömljud. Handlingen omfattar inte detaljprojektering för den aktuella sträckan.

3 Utredningsområde

Figur 1 visar korridor för Nyköpingsresecentrum.



Figur 1. Ostlänkens korridor, blå linje, för delsträcka Nyköpings resecentrum samt planerade och befintliga spår.

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Mehdi Bahrekazemi	2019-09-03	
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/19364	Martin Stenbock	5(13)	-
	Godkänt av (Leverantör)		
	Karolina Sanell		



4 Utvärdering och kontroll av vibrationer och stömljud

Nedan presenteras kontrollmetod med avseende på krav om vibrationer och stömljud för Nyköpings resecentrum uppdelad på byggskede respektive driftskede.

4.1 Kontroll map vibrationer och stömljud under byggskede

Riktvärden med avseende på vibrationsalstrande byggverksamhet som sprängning, spontning, pålning och schaktning under byggtid anges i PM Riskanalys vibrationsalstrande verksamhet under byggtid, OLP3-04-025-34-0_0-0401. Krav baserad på dessa riktvärden ska uppfyllas av entreprenören i samband med vibrationsalstrande byggverksamhet för Nyköpings resecentrum.

Med avseende på buller och stömljud på grund av byggverksamhet under byggskedet gäller krav enligt NFS 2004:15. Entreprenören ska anpassa sina byggmetoder och arbetstider för att uppfylla krav med avseende på buller och stömljud.

Kontrollprogram ska tas fram med avseende på buller och vibrationer. Kontrollprogrammet ska ange rutiner för kontroll av buller och vibrationer genom mätning och i relevanta delar syneförrättning. På så sätt ska risk för skador på grund av vibrationsalstrande byggverksamhet minimeras samt bullerstörning för närboende hållas under angivna riktvärden. Kontrollprogrammet ska även innehålla åtgärder som ska vidtas vid överskridande av riktvärden.

4.2 Utvärdering av vibrationer och stömljud under driftskede

Markvibrationer vid tågpassage kan orsakas genom flera olika mekanismer. Generellt kan dessa delas in i två grupper, kvasi-statisk mekanism respektive dynamisk mekanism. En lista över samtliga mekanismer anges i SS-ISO 14837-1 (se även Thompson 2009).

4.2.1 Kvasi-statisk mekanism

Deformation av bankropp och dess undergrund under en rörlig last kan vara en viktig källa till vibrationer om bankroppen är grundlagd på oförstärkt jord med låg styvhet som till exempel lösa leror. Detta kallas den kvasi-statiska mekanismen som kan orsaka kraftiga vibrationer vid tågfart nära den kritiska farten, c_{cr} . Med kritisk fart menas den tågfart som orsakar störst vibrationsamplitud vid tågpassage på spåret. I fallet av oförstärkt grundläggning av banan är den kritiska farten nära skjuvvågens utbredningsfart i marken.

Den kvasi-statiska mekanismen brukar orsaka lågfrekventa vibrationer, normalt under ca 30 Hz, framförallt i spåret och dess närområde (inom ett avstånd från spår av ca en fjärdedel av våglängden). Vibrationerna kan dock spridas till större avstånd från spår om tågets fart är nära eller överstiger ytvågors utbredningsfart i marken.

Vibrationer orsakade av den kvasi-statiska mekanismen är av mindre intresse med avseende på stömljud framförallt på grund av dess frekvensinnehåll. Däremot kan de förstärkningsåtgärder som utförs i spåret för att minska höga vibrationsnivåer på grund av den kvasi-statiska mekanismen ibland resultera i vibrationer med högre frekvenser som kan uppfattas som stömljud i närliggande byggnader.

4.2.1.1 Befintligt spår

Utförda vibrationsmätningar längs med den befintliga järnvägen vid Nyköpings resecentrum visar inte på höga nivåer av markvibrationer på grund av tågpassage (se OLP3-50GT-025-34-0_0-0213). Mätning av tåghastighet har inte utförts vid mättillfället men enligt mät rapporten har de flesta tåg som passerat förbi mätplatserna haft låg hastighet i samband med stopp vid Nyköpings centralstation.

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Mehdi Bahrekazemi	2019-09-03	
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/19364	Martin Stenbock	6(13)	-
	Godkänt av (Leverantör)		
	Karolina Sanell		



Vibrationsmätningar har enligt mätrapporten pågått i knappt ett dygn vid varje mätplats. Under några timmar har mätning utförts som bemannad medan mätning under natten mellan den 21 och 22 februari 2017 har utförts obemannad. Enligt information om passerande tåg som har erhållits från trafikverket i efterhand har inga godståg passerat på Nyköpingsbanan förbi mätplatserna den aktuella natten. Under mättiden har ett godståg passerat på TGOJ-banan och redovisas i mätrapporten under resultat från mätplatsen vid Järnvägsgatan. Resultat från övriga tågpassager har inte kunnat särskiljas från bakgrundsvibrationerna.

Mindre lokala variationer i bankropp och geotekniska förhållanden bedöms inte påverka de slutsatser avseende vibrationer och stumljud som anges i denna PM.

4.2.1.2 Nytt spår

Vid undergrund av jord med låg styvhet kan inledande bedömning av problem med avseende på höga vibrationer i spår under tågpassage enligt den kvasi-statiska mekanismen utföras enligt avsnitt 18 i TK Geo 13. Vid tåghastigheter över 160 km/h krävs även kontroll med avseende på vibrationer. Även om ingen kontroll krävs för tåghastigheter upp till 160 km/h kan metoden ändå användas för att få en uppfattning om risk för vibrationsproblem vid tåghastighet strax under 160 km/h. Bedömningen görs med hjälp av jämförelse mellan största tillåtna tågfarten, s_{th} , och undergrundens skjuvvågshastighet, c_s . Risk för kraftiga markvibrationer i spår på grund av tågfart bedöms inte föreligga om villkor enligt ekvation 1 eller ekvation 2 uppfylls.

$$s_{th} < \frac{c_{s, empiri}}{1,5} \quad (1)$$

$$s_{th} < \frac{c_{s, uppmätt}}{1,4} \quad (2)$$

Där $c_{s, empiri}$ är undergrundens skjuvvågshastighet bestämd med hjälp av empirisk metod medan $c_{s, uppmätt}$ är den uppmätta skjuvvågshastigheten.

Från ekvation 3 kan $c_{s, empiri}$ bestämmas utifrån materialets initiella skjuvmodul, G_0 , och densitet, ρ .

$$c_{s, empiri} = \sqrt{\frac{G_0}{\rho}} \quad (3)$$

Enligt TR Geo 13 kan den initiella, G_0 , uppskattas ur ekvation 4 för normalkonsoliderad eller svagt överkonsoliderad kohesionsjord ($ODR < 1,5$).

$$G_0 = 504 \cdot \frac{c_u}{w_L} \quad (4)$$

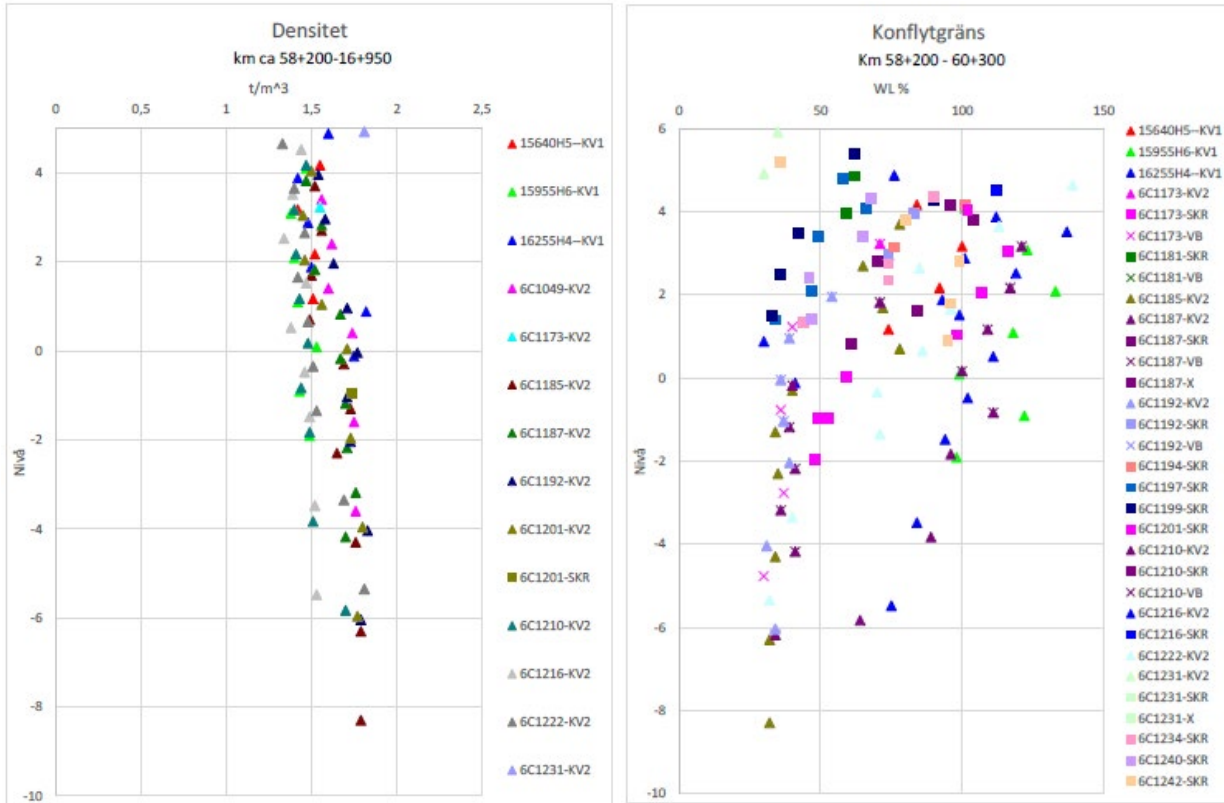
Där c_u är den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten och w_L är flytgränsen (se även SGI:s Information 17).

För överkonsoliderad lera kan G_0 korrigeras enligt ekvation 5 (se SGI:s Information 17).

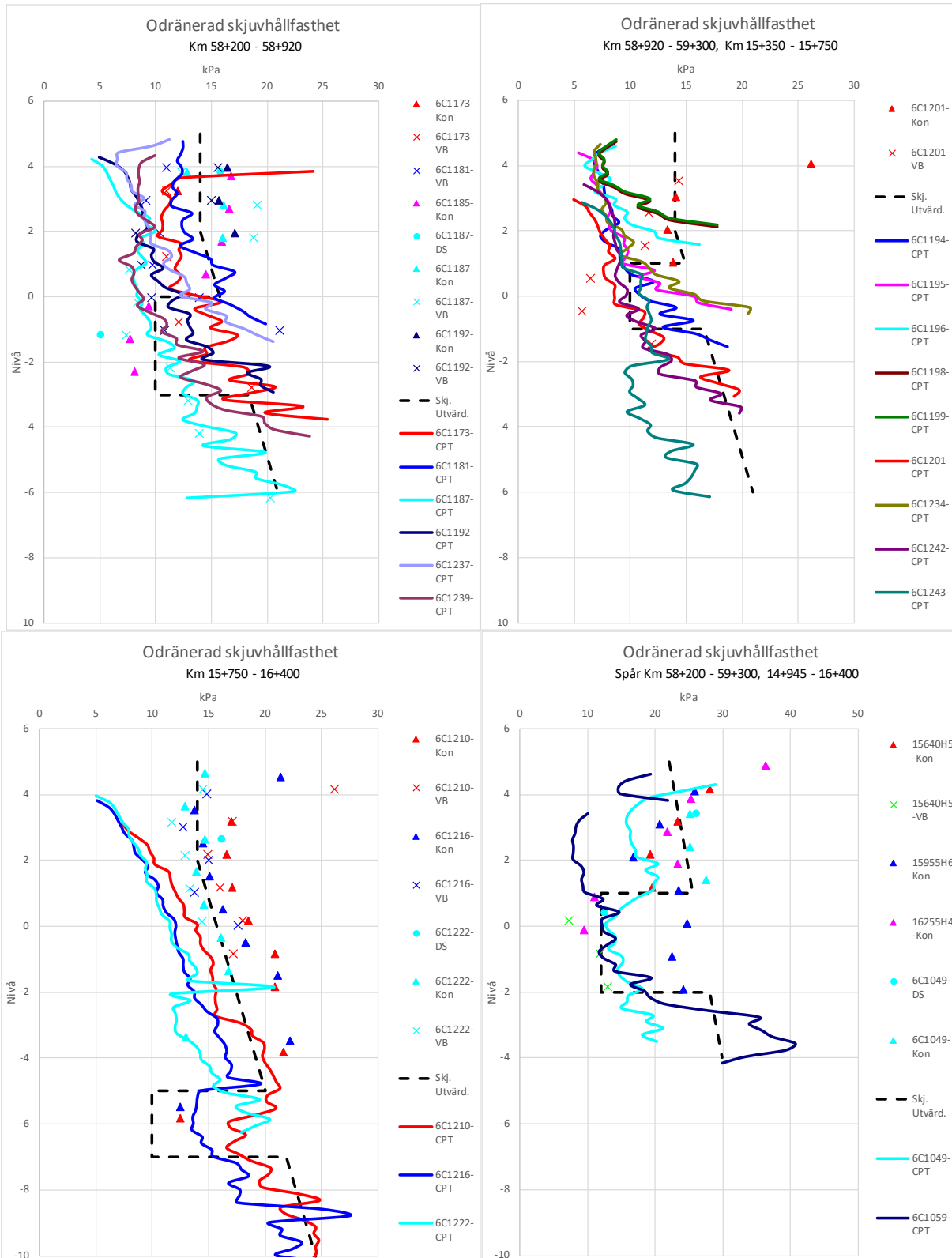
$$G_{0(OC)} = \mu \cdot G_{0(NC)} \quad (5)$$

$$\mu = (1 - 0,4 \cdot \log(OCR)) \geq 0,4$$

Delar av den planerade järnvägen för Nyköpings resecentrum, sträckan ca km 58+200 – 59+426 (stambanan), 15+900 – 16+100 (TGOJ-banan), kommer att anläggas som nya spår över tidigare obbyggd mark. Sträckan går över åkermark som enligt utförda geotekniska undersökningar utgörs av några decimeter mull i markytan och därunder av lera med en mäktighet på mellan ca 2 och 25 m. Lerans översta 0,5 – 2,0 m har torrskorpekaraktär. Leran är gyttjig ner till ca 2 – 7 m djup. I slutet av sträckan stiger marken och den gyttjiga leran avtar. Mot djupet av lermäktigheten ökar siltinnehållet och lerjorden är växellagrad med silt eller övergår till silt. Leran underlagras av växellagrad silt och sand/friktionsjord. Generellt är jorrdjupen mellan ca 30 och 50 m. För en sammanställning av undersökningsresultat i den gyttjiga leran se Figur 2 och Figur 3. För mer information om geotekniska förhållanden i detta område se MUR geoteknik, (OLP3-50GT-025-34-0_0-203) och PM Förutsättningar Geoteknik, (OLP3-50GT-025-34-0_0-0202).



Figur 2. Sammanställning av densitet (till vänster) och konflytgräns (till höger), Nyköpings resecentrum.



Figur 3. Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet med värderat medelvärde (streckad linje) enligt PM Förutsättningar Geoteknik.

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Mehdi Bahrekazemi	2019-09-03	
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/19364	Martin Stenbock	9(13)	-
	Godkänt av (Leverantör)		
	Karolina Sanell		



Baserat på resultat från de geotekniska undersökningarna (se Figur 2 och Figur 3) och den förenklade metod som anges i TK Geo (se ekvation 1- ekvation 4) kan inte risk för höga nivåer av spår vibrationer uteslutas vid tågpassage i 160 km/h. Därför har denna fråga utretts närmare med hjälp av numeriska beräkningar i 3D-FEM (se Bilaga 2). Resultat från de utförda simuleringarna visar att den största tillåtna tåghastigheten avseende kritisk tågfart är strax över 160 km/h.

4.2.2 Dynamiska mekanismer

På avstånd större än ca 10 m från spår är det normalt andra mekanismer än den kvasi-statiska mekanismen som ligger bakom markvibrationer från tågtrafik. Dessa mekanismer är dominerande framförallt när tågparten är mycket lägre än den kritiska farten. Dessutom är de dynamiska mekanismerna viktiga med avseende på stomljud därför att vibrationer orsakade på grund av dessa mekanismer innehåller frekvenser som omfattar stomljudets frekvensområde.

De dynamiska mekanismerna brukar orsaka vibrationer inom ett brett frekvensområde. Med avseende på markvibrationer är frekvensområdet 1 - 80 Hz intressant medan för stomljud är frekvensområdet 16-250 Hz av intresse (se SS-ISO 14837-1).

De dynamiska mekanismerna orsakar även luftbuller i hörbart frekvensområde som direkt fortplantas genom luften. Detta behandlas dock inte i denna handling.

Nedan ges en kort beskrivning av dynamiska mekanismer. För bedömning av vibrationer och stomljud orsakade av de dynamiska mekanismerna inom sträckan för Nyköpings resecentrum se avsnitt 4.2.3 och 4.2.4.

4.2.2.1 Vibrationer pga hjul/rälsens ojämnheter

Slumpmässiga ojämnheter på rälsen och hjulens kontaktyta är en viktig orsak till vibrationer som alstras i spåret och fortplantas till omgivningen. Frekvensinnehållet av dessa vibrationer som funktion av ojämnheters våglängd och tågfart kan beräknas enligt ekvation 6.

$$f = V/\lambda \quad (6)$$

Där f är vibrationers frekvens, λ är ojämnheters våglängd och V är tågfart.

Våglängder från några centimeter till några meter kan innebära vibrationer inom det frekvensområde som är intressant för markvibrationer och stomljud i omgivningen. I praktiken ökar ojämnheterna med tiden och därför behövs regelbundet underhåll av både räls och tåghjul för att hålla vibrationsnivån under acceptabla nivåer.

4.2.2.2 Parametrisk mekanism

Variation i spårstyvhet är ytterligare en viktig orsak till förekomst av vibrationer på grund av tågtrafik. Okontinuerligt stöd av räls med t. ex. sliprar resulterar i dynamiska krafter vid passage av rörlig last på rälsen vilket i sin tur orsakar vibrationer både i spår och tåg. Avståndet mellan stödpunkterna (i det här fallet slipersavstånd) och tågets fart samt avstånd mellan axlar och boogin bestämmer vibrationers frekvensinnehåll (se SS-ISO 14837-1). Vibrationers frekvens kan beräknas enligt ekvation 6 där f är frekvens, λ är våglängd (i detta fall avstånd mellan sliprar eller avstånd mellan axlar, etc.) och V är tågfart.

4.2.2.3 Vibrationer pga diskontinuitet i spår

Diskontinuitet i spår som vid växlar och expansionsfogar i räls orsakar dynamiska krafter som i sin tur ligger bakom en del tåginducerade markvibrationer och stomljud. Om avståndet mellan fogarna är ungefär lika stora som boggiavståndet kan vibrationsnivån enligt denna mekanism förstärkas väsentligt.

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Mehdi Bahrekazemi	2019-09-03	
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/19364	Martin Stenbock	10(13)	-
	Godkänt av (Leverantör)		
	Karolina Sanell		



4.2.2.4 Övriga orsaker till vibrationer

Tågets dynamiska egenskaper, acceleration och inbromsning samt kurvradie är några ytterligare exempel på orsaker bakom markvibrationer och stomljud vid tågpassage.

4.2.3 Vibrationer under driftskede

Baserat på de 3D numeriska modelleringar av tågpassage som har presenterats i bilaga 2 till denna handling bedöms spårsvibrationer på grund av kritisk tågfart inte utgöra ett problem i Nyköpings resecentrum.

Tåginducerade markvibrationer i omgivningen brukar vara av betydligt lägre nivåer än det som är skadligt för byggnader och anläggningar. Vid jordslänter med låg säkerhetsfaktor kan dock släntens stabilitet ibland påverkas av de tåginducerade markvibrationerna. Inom sträckan för Nyköpings resecentrums har inga slänter med låg säkerhetsfaktor identifierats.

Avseende störning från vibrationer längs med den sträcka som kommer att anläggas på obygd åkermark är avståndet till befintliga byggnader mycket stort. Därför bedöms störning i omgivningen på grund av markvibrationer från tågtrafik på denna sträcka inte vara ett problem.

Med avseende på komfortstörning på grund av markvibrationer kan vibrationsmätningar vid tågpassage på befintlig bana samt empiriska modeller användas för bedömning av påverkan. Ett fall av tidigare vibrationsmätningar har inventerats inom området för Nyköpings resecentrum och det har utförts på en grundmur i fastigheten Stinsen 1 vid Nyköpings station (se PM Förutsättningar vibrationer). Det har också utförts vibrationsmätningar vid tågpassage inom området för planerat resecentrum (OLP3-50GT-025-34-0_0-0213). De nya vibrationsmätningarna har utförts på två platser. Den ena av dem ligger intill fastigheten Stinsen 1 vid Nyköpings station, se Figur 4 och Figur 5, medan den andra mätplatsen ligger vid Wings väg 17 strax öster om E4.

Medan markvibrationer från passerande passagerartåg var knappt mätbart har det registrerats upp till ca 0,1 mm/s RMS vibrationsnivå på ca 30-40 m avstånd från spår vid passage av godståg på TGOJ banan (se Figur 4 och Figur 5). De gamla resultaten från vibrationsmätningar som har inventerats visar också på vibrationsnivåer i samma storleksordning. Även om TGOJ-banan inte ingår i projektering av Ostlänken kan resultat från vibrationsmätningar vid tågpassage på denna bana användas för bedömning av Ostlänken då lokala skillnader i geotekniska förhållanden på det korta avståndet mellan dessa två banor och mindre skillnad i bankonstruktion bedöms inte resultera i större onoggrannhet än det som förväntas av empiriska modeller.



Figur 4. Mätplats vid järnvägsgatan.



Figur 5. TGOJ-banan (till höger) vid mätplatsen, Järnvägsgatan.

4.2.3.1 Beräkning av vibrationer enligt metod föreslagen av FTA manual

Enligt den metod som föreslås av FTA-VA-90-1003-06 och FTA Report No. 0123 kan tåginducerade vibrationer inomhus beräknas översiktligt med hjälp av kurvorna som visas i Figur 6 efter justering för tåghastighet, spårkonstruktion, markförhållande, byggnadstyp och mm. enligt tabell 10-1 i FTA-VA 90-1003 eller tabell 6-11 i FTA Report 0123.

För ett godståg som kör i 50 mph (ca 80 km/h) och på ett avstånd av 100 ft (ca 30 m) från spår är bedömd markvibration enligt Figur 6 lika med 78,4 dB (RMS ref 1 micro in./sec) vilket motsvarar 0,22 mm/s.

Enligt rapport från vibrationsmätningarna vid Nyköpings resecentrum var tåghastigheten generellt låg vid passage förbi mätplatserna (se OLP3-50GT-025-34-0_0-0213). Vid justeringar som presenteras nedan antas

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Mehdi Bahrekazemi	2019-09-03	
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/19364	Martin Stenbock	12(13)	-
	Godkänt av (Leverantör)		
	Karolina Sanell		

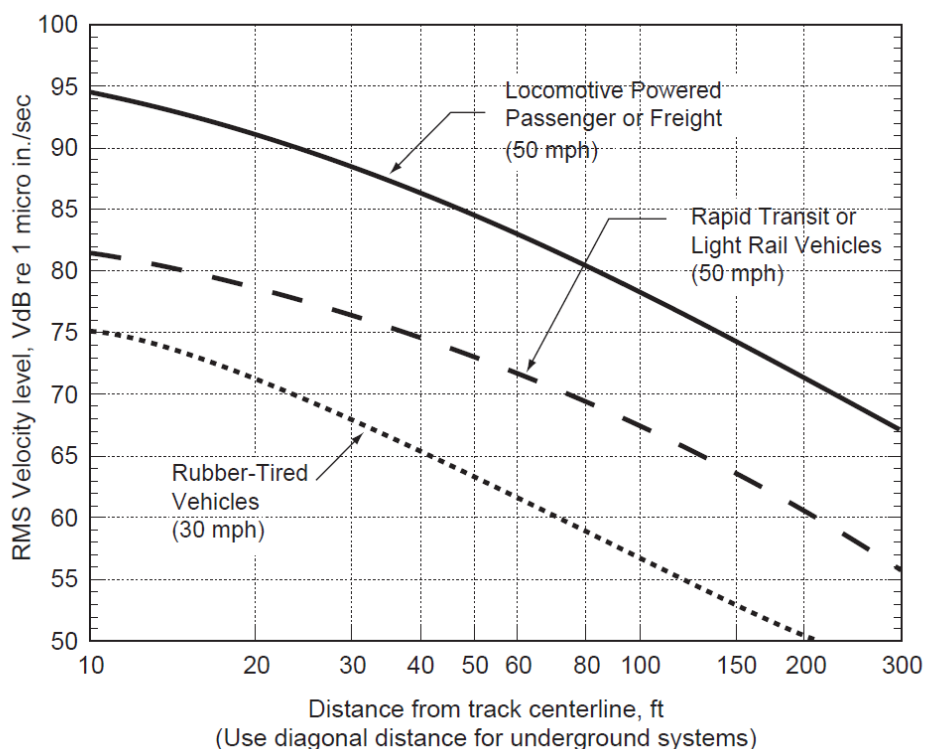


därför en tåghastighet av ca 30 km/h vid mättilfället. Antagande om högre tåghastighet vid mättilfället skulle resultera i lägre beräknade nivåer av vibrationer och stömljud än det som presenteras nedan.

För justering avseende spårkonstruktion och markförhållanden kalibreras resultatet med hjälp av uppmätt vibrationsnivå på markytan vid Nyköpings station.

Justering av tåghastighet från 80 till 30 km/h resulterar i 0,08 mm/s RMS vibrationsnivå. Ytterligare justering med avseende på tågets "suspension system", spår och geologiska förhållande resulterar i 0,11 mm/s RMS vibrationsnivå på markyta utomhus.

Nu när modellen är kalibrerad för lokala förhållanden med hjälp av resultat från vibrationsmätningarna kan vibrationsnivåer för andra tågarter och avstånd till spårmittpunkt beräknas.



Figur 6. Samband mellan avstånd från spår och vibrationsnivå för 50 mph tåghastighet (se figure 6-4 i FTA Report No. 0123).

Enligt FTA manualen kan ändring i vibrationsnivå antas ungefärligt proportionell med ändring i tåghastighet. Det bör dock nämnas att detta antagande gäller förutsatt att tågets hastighet inte ligger nära den kritiska hastigheten vilket är fallet för Nyköpings resecentrum (se Bilaga 2). En ökning av tåghastighet från ca 30 till 90 km/h skulle alltså medföra en ca 3 gånger högre vibrationsnivå, dvs. 0,32 mm/s RMS, förutsatt att alla andra förutsättningar är oförändrade.

En justering från markyta till inomhusförhållanden kan också göras vilket resulterar i ca 0,3 mm/s RMS.

Om en ännu lägre tåghastighet motsvarande 20 km/h används för kalibrering av modellen beräknas motsvarande vibrationsnivå för 90 km/h till drygt 0,4 mm/s.

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Mehdi Bahrekazemi	2019-09-03	
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/19364	Martin Stenbock	13(13)	-
	Godkänt av (Leverantör)		
	Karolina Sanell		



Sammanfattningsvis kan med antagandet om 90 km/h hastighet för godståg genom Nyköpings resecentrum vibrationsnivån uppskattas till ca 0,4 mm/s RMS vilket motsvarar det angivna riktvärdet enligt riktlinjedokument TDOK 2014:1021.

4.2.4 Stomljud under driftskede

Stomljud kan uppstå på grund av fortplantning av markvibrationer till närliggande byggnader. Stomljud har ett frekvensintervall av 16-250 Hz och orsakas därför huvudsakligen av andra mekanismer än den kvasistatiska.

Beräkningar av stomljuds nivåer vid tågpassage under driftskede för Nyköpings resecentrum har utförts för fyra bostadshus som ligger nära spåret utmed stambanan i centrala Nyköping (se Bilaga 1). Enligt bilagan innehålls riktvärdet 35 dBA_{Lmax,FAST} för samtliga bostadshus.

5 Sammanfattning och rekommendationer

Utförda 3D numeriska beräkningar visar inte på risk för oacceptabelt höga spårsvibrationer inom sträckan för Nyköpings resecentrum.

Beräknade stomljuds nivåer för närliggande bostadshus utmed stambanan genom Nyköpings resecentrum visar att riktvärdet 35 dBA_{Lmax,FAST} innehålls för samtliga bostadshus vid tågpassage på den aktuella sträckan.

Utförda vibrationsmätningar vid Nyköpings resecentrum och överslagsberäkningar visar att projektets riktvärde för vibrationer på 0,4 mm/s RMS (se TDOK 2014:1021) kan klaras.

6 Bilagor

- Bilaga 1, OLP3-04-025-34-0_0-0208, Beräkning av stomljud vid tågpassage under driftskede
- Bilaga 2, OLP3-04-025-34-0_0-0209, Beräkning av kritisk tågfart med hjälp av 3D FEM modell