

RAPPORT
RÄTTSCENTRUM, KRISTIANSTAD -
VIBRATIONSMÄTNINGAR



SLUTRAPPORT
2019-09-05

UPPDRAG 288339, Rättscentrum, Kristianstad - G

Titel på rapport: Rättscentrum, Kristianstad - Vibrationsmätningar

Status: Slutrapport

Datum: 2019-09-05

MEDVERKANDE

Beställare: Intea Bygg AB

Kontaktperson: Kjell-Åke Nilsson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Hans Wennerberg

Handläggare: Mats Erixon

Kvalitetsgranskare: Hans Wennerberg/Ola Ryderfors

Uppdragsansvarig:

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av:

Datum: ÅR-MÅN-DAG

SAMMANFATTNING

Ett nytt rättscentrum med polishus och tillhörande byggnader planeras i området mellan befintlig järnväg och Vattentornsvägen i Kristianstad. Området används idag för diverse mindre verksamheter såsom laserdome, taxi och bussupställning.

I svensk standard SS 460 48 61, bilaga B, anges nedanstående riktvärden för bedömning av komfort i byggnader. Man anger här att riktvärdena bör tillämpas både vid nyetablering av verksamheter och vid ny bebyggelse. I detta fall bedömer vi att riktvärdet 0,4 mm/s är en lämplig målsättning för polishuset.

Jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) visar att de yttligaste jordlagren inom området utgörs av glacial lera. SGU:s jorddjupskarta visar att jorddjupet ner till berggrunden av kalksten varierar mellan 10–20 m inom området.

Vibrationsmätningarna utfördes enligt Svensk Standard SS 460 48 61, "Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader". Eftersom de nya byggnaderna inte är på plats gjordes mätningar, dels i marken på olika avstånd från järnvägen, dels i grunden på de två intilliggande hus i området.

Mätningarna utfördes i fem mätpunkter.

Mät punkt	Beskrivning
Mp 1	På grönyta, ca 20 m avstånd från närmaste järnvägsspår
Mp 2	På grönyta, ca 40 m avstånd från närmaste järnvägsspår
Mp 3	I grund på f d tullhus, ca 22 m avstånd från närmaste spår
Mp 4	I grund på befintlig träbyggnad, ca 38 m avstånd från närmaste spår
Mp 5	I grund på f.d. tullhus, ca 58 m avstånd från närmaste spår

Mätningarna utfördes under perioden 2019-05-11 till 2019-05-20.

Mätresultaten visar att vibrationsnivåer i byggnadsgrund som mest tangerade känseltröskeln 0,1 mm/s enligt ISO 2631-1. I marken nära järnvägen erhöles något högre vibrationsnivåer, som mest drygt 0,5 mm/s. Detta är dock naturligt eftersom marken här är obelastad och kommer att röra sig mer än i en byggnad.

Enligt SS 460 48 61 anges att det vid standardens framtagning visat sig att vid vibrationsnivåer under det som anges som måttlig störning (0,4 mm/s) är det väldigt få som upplever vibrationerna som störande.

Den torra väderleken vid vibrationsmätningarnas genomförande medför sannolikt att högre vibrationsnivåer än vid mättillfället kan komma att uppträda i det aktuella området intill järnvägen. Det går inte att uttala sig om hur stor påverkan på mätresultaten detta kommer att få. Eftersom de uppmätta vibrationsnivåerna vid dessa mätningar var betydligt lägre än vad som kan betraktas som störande och det riktvärde som föreslås bedömer vi att vibrationerna i byggnaden endast i sällsynta fall kommer att vara uppfattbara även vid våt väderlek.

För att minimera kännbara vibrationer från tågtrafiken bör den nya byggnaden utföras i betong med korta till måttliga spännvidder och med pålad grundläggning.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	5
2	RIKTVÄRDEN.....	5
	2.1 KOMFORTVIBRATIONER.....	5
3	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	5
4	MÄTNINGAR.....	5
	4.1 UTFÖRANDE.....	6
	4.2 MÄTPUNKTER.....	6
	4.3 MÄTINSTRUMENT.....	9
	4.4 MÄTRESULTAT.....	10
5	TOLKNING AV MÄTRESULTAT.....	12

1 BAKGRUND

Ett nytt rättscentrum med polishus och tillhörande byggnader planeras i området mellan befintlig järnväg och Vattentornsvägen i Kristianstad. Området används idag för diverse mindre verksamheter såsom laserdome, taxi och bussuppställning. Under normala dygn passerar ett 60-tal tåg på de intilliggande järnvägsspåren.

2 RIKTVÄRDEN

2.1 KOMFORTVIBRATIONER

I svensk standard SS 460 48 61, bilaga B, anges nedanstående riktvärden för bedömning av komfort i byggnader. Man anger här att riktvärdena bör tillämpas både vid nyetablering av verksamheter och vid ny bebyggelse.

Störningsgrad	Vägd vibrationshastighet
Måttlig störning	0,4-1,0 mm/s
Sannolik störning	> 1 mm/s

Tabell 1. Riktvärden för bedömning av komfort i byggnader

I standarden anges att intervallet för måttlig störning i vissa fall ger anledning till störning. I intervallet för sannolik störning är vibrationerna kännbara och upplevs av många som störande. Vibrationer är kännbara vid ca 0,1 mm/s erfarenhetsmässigt enligt känseltröskel i ISO 2631-1.

Trafikverket anger i sitt styrande dokument TDOK 2014:1021, version 2.0, riktvärdet 0,4 mm/s (tidsvägning Slow) som långsiktigt mål för permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler.

I detta fall bedömer vi att riktvärdet 0,4 mm/s är en lämplig målsättning för polishuset.

3 MARKFÖRHÅLLANDEN

Jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) visar att de yttligaste jordlagren inom området utgörs av glacial lera. SGU:s jorrdjupskarta visar att jorrdjupet ner till berggrunden av kalksten varierar mellan 10–20 m inom området.

Nu utförda undersökningar visar på en geologi som generellt utgörs av fyllning med en uppmätt mäktighet om mellan 1 och 3 meter från markytan och nedåt. Fyllningen underlagras av lera som underlagras av morän alternativt underlagras fyllningen direkt av morän. Ställvis förekommer organiska jordar i områdets västra del.

4 MÄTNINGAR

Mätningar av komfortvibrationsnivåer har utförts oövakat under en dryg vecka med fyra vibrationsgivare placerade i järnvägens närområde, i mark och i byggnaders grundmurar. Enbart mätningar i vertikal riktning utfördes.

Mätningarna utfördes obehövligt vilket medför att man inte med säkerhet kan avgöra vad som orsakar de registrerade händelserna. Alla mätningar var tidssynkroniserade vilket innebär att man kan se om en aktivitet (t ex tågpassage) ger påverkan bara i en eller i samtliga mätpunkter och på så sätt minimera eventuella lokala störningar.

4.1 UTFÖRANDE

Vibrationsmätningarna har utförts enligt Svensk Standard SS 460 48 61, "Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader". Eftersom de nya byggnaderna inte är på plats gjordes mätningar, dels i marken på olika avstånd från järnvägen, dels i grunden på de två intilliggande hus i området.

Mätningarna på marken utfördes på markspett nedslagna ca 400 mm i markens ytlager. Vid vibrationsmätningarna i husgrund skruvades givarna i fastigheternas grundmurar.

Mätningarna utfördes under perioden 2019-06-11 till 2019-06-20, dvs under totalt 9 dygn. Vibrationsgivaren i mätpunkt 4 flyttades till mätpunkt 5 den 18/5.

Vibrationsmätningarna utfördes under en period med torr väderlek.

4.2 MÄTPUNKTER

Mätningarna utfördes i fem mätpunkter.

Mätpunkt	Beskrivning
Mp 1	På grönyta, ca 20 m avstånd från närmaste järnvägsspår
Mp 2	På grönyta, ca 40 m avstånd från närmaste järnvägsspår
Mp 3	I grund på f d tullhus, ca 22 m avstånd från närmaste spår
Mp 4	I grund på befintlig träbyggnad, ca 38 m avstånd från närmaste spår
Mp 5	I grund på f.d. tullhus, ca 58 m avstånd från närmaste spår

Tabell 2. Beskrivning av mätpunkter

I nedanstående figur visar placeringen av mätpunkterna.



Figur 1. Placering av mätpunkter © Google



Figur 2. Placering av mätpunkt 1 och 2



Mp 3

Figur 3. Placering av mätpunkt 3 i tullhusets grundmur



Mp 4

Figur 4. Placering av mätpunkt 4 i grundmur, träbyggnad



Mp 5

Figur 5. Placering av mätpunkt 5, i grundmur på baksidan av tullhuset

4.3 MÄTINSTRUMENT

Följande mätinstrument användes vid mätningarna:

Mätpunkt	Instrument	Instrumenttyp	Intern beteckning
Mp 1&2	Centralenhet	Sigicom Master	1308
Mp 3	-"-	-"-	2602
Mp 4	-"-	-"-	2603
Mp 1	Vibrationsgivare	Sigicom V10	3685
Mp 2	-"-	-"-	7708
Mp 3	-"-	-"-	11269
Mp 4	-"-	-"-	9869

Tabell 3. Utrustning som användes vid mättillfället.

Instrumenten är kalibrerade med spårbarhet enligt nationella och internationella referenser enligt Tyréns kvalitetsstandard.

4.4 MÄTRESULTAT

Följande vibrationsnivåer uppmättes som högst i de fem mätpunkterna.

Mätpunkt	Högsta uppmätta (mm/s)	Medelvärde av 20 högsta (mm/s)
Mp 1	0,52	0,45
Mp 2	0,24	0,19
Mp 3	0,10	0,06
Mp 4 ¹	0,08	0,04
Mp 5 ¹	0,08	0,05

Tabell 4. Uppmätta vibrationsnivåer i de olika mätpunkterna

- 1) Mättiden i Mp 4 var reducerad till 7 dagar och Mp 5 till 2 dagar av totalt 9 dagars mättid.

Eftersom vibrationsmätarna är tidssynkroniserade kan man se om ev. lokala störningar i någon av mätpunkterna inträffar. Alla vibrationer som inte härstammar från järnvägen har tagits bort från resultaten i tabell 4.

4.5 TIDSREGISTRERINGAR

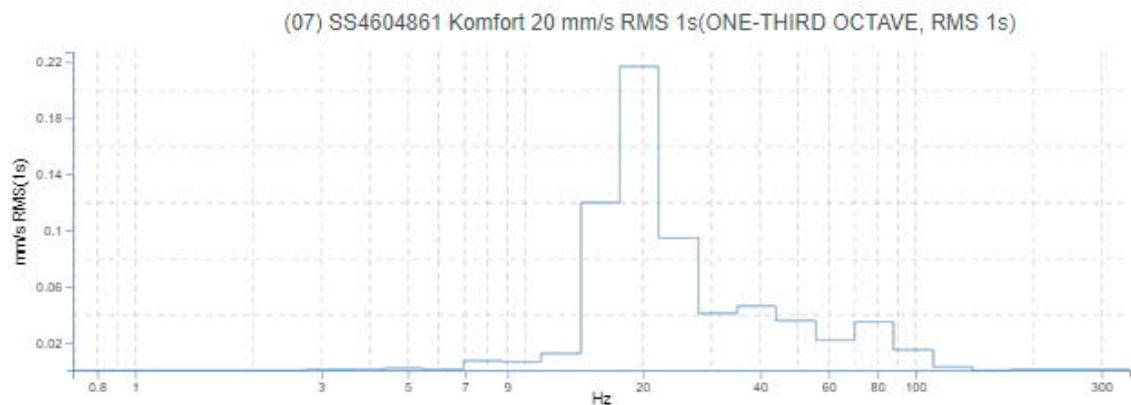
Nedan visas tidsregistreringar för hela mättiden för de fem mätpunkterna.



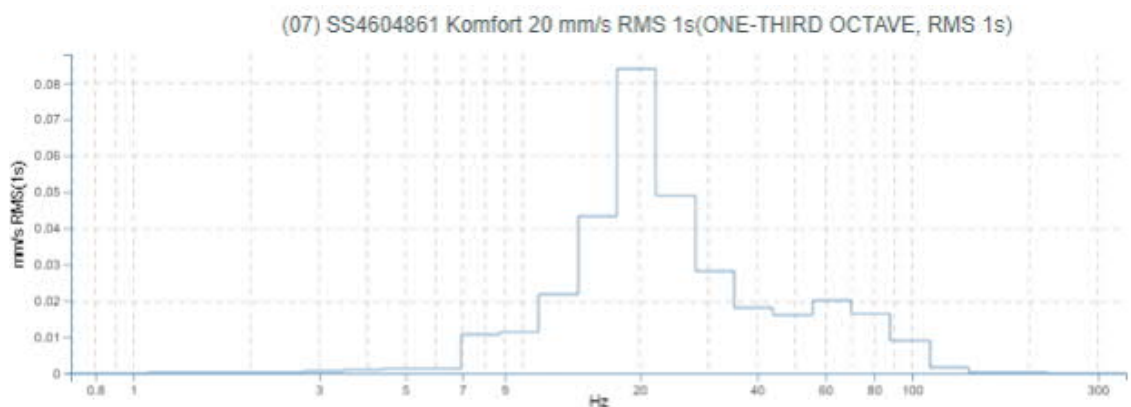
Figur 6. Uppmätta vibrationsnivåer i de fem mätpunkterna (Mp 4 och 5 visas i samma graf)

4.6 UPPMÄTTA FREKVENSSPEKTRUM

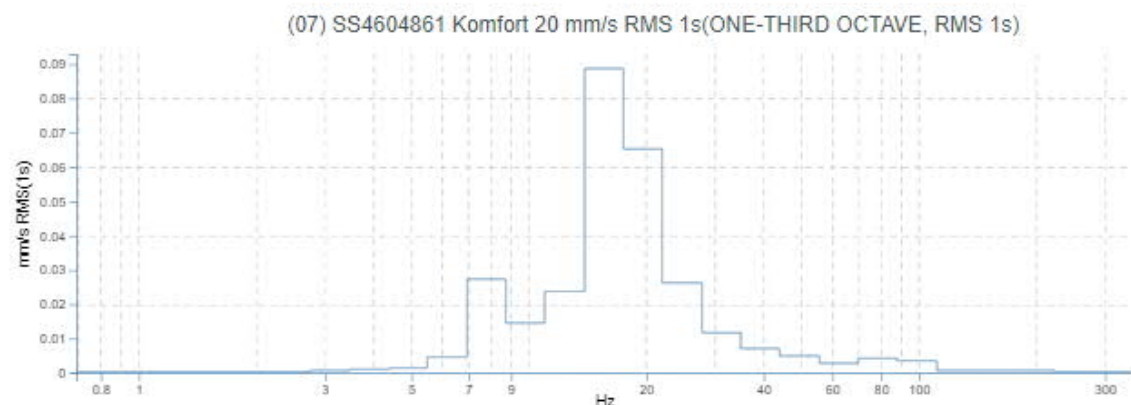
I nedanstående grafer visas typiska frekvensspektrum i de olika mätpunkterna.



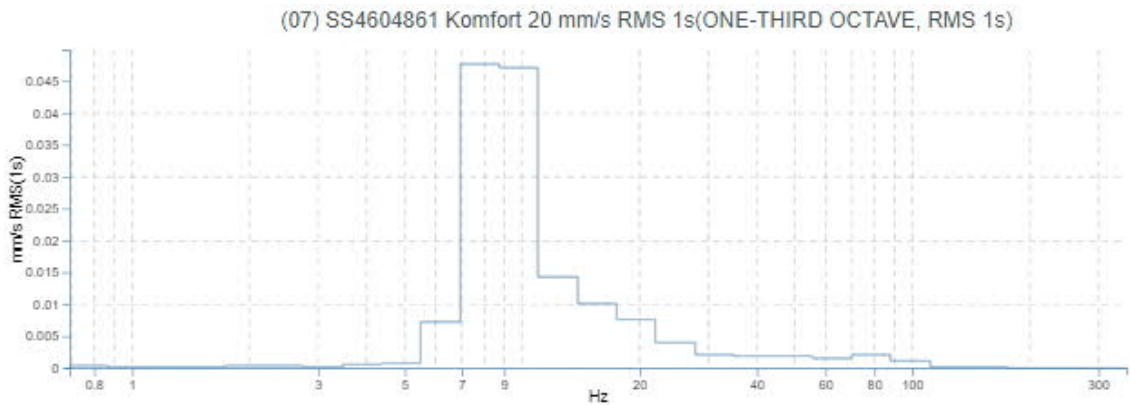
Figur 7. Frekvensspektrum i Mp 1 (i mark, 20 m avstånd till järnväg)



Figur 8. Frekvensspektrum i Mp 2 (i mark, 40 m avstånd till järnväg)



Figur 9. Frekvensspektrum i Mp 3 (i grundmur, tullhuset, hörn närmast järnväg)



Figur 10. Frekvensspektrum i Mp 5 (i grundmur, tullhuset, hörn längst bort från järnväg)

Som framgår av ovanstående uppmätta frekvensspektrum får man resonansstoppar vid ca 20 Hz i de två markplacerade mätpunkterna (Mp 1 och 2). I mätpunkt 3 i tullhusets grund återfinns resonansstoppen något förskjutet mot lägre frekvens, 16 Hz. I den borte delen av tullhuset, Mp 5) har en kraftig förskjutning skett mot lägre frekvens, tersbanden 8 och 10 Hz dominerar här.

5 TOLKNING AV MÄTRESULTAT

Som framgår av mätresultaten i tabell 4 ovan erhöles vibrationsnivåer i byggnadsgrund, som mest tangeras känseltröskeln 0,1 mm/s enligt ISO 2631-1. I marken nära järnvägen erhöles något högre vibrationsnivåer, som mest drygt 0,5 mm/s. Detta är dock naturligt eftersom marken här är obelastad och kommer att röra sig mer än i en byggnad.

Enligt SS 460 48 61 anges att det vid standardens framtagning visat sig att vid vibrationsnivåer under det som anges som måttlig störning (0,4 mm/s) är det väldigt få som upplever vibrationerna som störande.

Den torra väderleken vid vibrationsmätningarnas genomförande medför sannolikt att högre vibrationsnivåer än vid mättillfället kan komma att uppträda i det aktuella området intill järnvägen. Det går inte att uttala sig om hur stor påverkan på mätresultaten detta kommer att få. Eftersom de uppmätta vibrationsnivåerna vid dessa mätningar var betydligt lägre än vad som kan betraktas som störande och det riktvärde som föreslås bedömer vi att vibrationerna i byggnaden endast i sällsynta fall kommer att vara uppfattbara även vid våt väderlek.

I grundläggningsnivå i marken är oftast de horisontella svängningarna lägre eller i samma storleksordning som de vertikala. De horisontella svängningarna vinkelrätt mot ett järnvägsspår är oftast högre än de som löper längs spåret. Horisontella svängningar förstärks ofta upp i byggnaden medan vertikala både kan minska och öka med ökad höjd. Veka träbjälklag kan ge kraftiga förstärkningar, speciellt om bjälklagsfrekvensen överensstämmer med störningens dominerande frekvens. Om möjligt bör således verkligt spektrum för störningen mätas upp såsom redovisas under 4.6 ovan och resonansfrekvenser för bjälklagen beräknas.

Som tumregel för förstärkningsfaktorer från uppmätta vibrationer i mark till de som kan förväntas i hus (förändring från mätning i mark till mätning i hus) kan följande faktorer tillämpas.

Övergång från mark till hus med	Förstärkningsfaktor
- pålad grund	0,3
- källare som platta i mark	0,4
- platta på mark	0,6

Bjälklagstyp	Förstärkningsfaktor
- betong, korta spännvidder	1
- betong, långa spännvidder	3
- styvt träbjälklag	3
- vekt träbjälklag	6

Exempel. För en byggnad med platta på mark och betongbjälklag med korta spännvidder bedöms sammanlagda faktorn bli 0,6. Högsta uppmätta vibrationsnivå i mark, 0,5 mm/s, gånger 0,6 resulterar i en högsta förväntad vibrationsnivå på 0,3 mm/s. Riktvärdet 0,4 mm/s uppfylls då.

För att minimera kännbara vibrationer från tågtrafiken bör den nya byggnaden utföras i betong med korta till måttliga spännvidder och med pålad grundläggning.