RAPPORT

Kv Firman 1, Vällingby Detaljplan, Hyresbostäder Trafik- och industribuller

Vibrationsutredning avseende komfortvibrationer och stomljud

Kund:	Svenska Bostäder AB, Vällingby
Kontaktperson:	Anna-Stina Bokander, Camilla Melbeus
Datum:	2022-06-27
Uppdragsnummer:	5815929
Rapportnummer:	5815929 - 0083
Revisionsnummer:	-
Revisionsdatum	-
Uppdragsansvarig:	Johanna Carpelan
Utförd av:	Mattias Hill
Kontrollerad av:	Johanna Carpelan

Sammanfattning

Markvibrationer orsakade av tunnelbana och tung trafik har mätts i Kv Firman 1, Vällingby i syfte att utreda stomljud och komfortvibrationer inför planerad bebyggelse. Rapporten ersätter tidigare stomljudsutredning 5815929 – 0028.

Komfortvägd vibrationsnivå: Inga vibrationer överstigande planbestämmelsens riktvärde för komfortvägd vibrationsnivå 0,4 mm/s uppmättes på platsen.

Stomljud tunnelbana: Stomljudsnivån har beräknats till $L_{AF,max}$ 29 dB(A). Kravet enligt planbestämmelsen är att $L_{AF,max}$ 32dB inte får överskridas.

Stomljud Buss 115 och annan tung trafik: Stomljudsnivån har beräknats till $L_{AF,max}$ 31 dB(A). Enligt Stockholms stads vägledning för buller och vibrationer i stadsplaneringen från 2020 skall $L_{AF,max}$ 32 dB(A) inte överstigas för stomljud.

Med hänsyn till resultatens närhet till gällande planbestämmelser och riktvärden samt de generellt stora osäkerheterna att beräkna stomljud rekommenderas att stomljudet beaktas och utreds vidare under projekteringsskedet. I det fall byggnaderna skall grundläggas på berg rekommenderas att stomljudsutredningen kompletteras med en förnyad vibrationsmätning när berggrunden frilagts för att minska osäkerheterna i bedömningen.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

Innehållsförteckning

1. Metodik och personal 3
2. Bedömningsgrund 3
3. Mätinstrument 3
4. Mätsituation 4
5. Resultat 7
5.1. Komfortvibrationer 7
5.2. Stomljud 7
6. Slutsats 8
Bilaga A – Vibrationshastighetsnivåer 9

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

1. Metodik och personal

Mätningarna genomfördes 2022-05-24 av Mattias Hill, Brekke & Strand Akustik.

Mätningarnas utförande har baserats på tillämpliga delar av NT-ACOU-098 och SS 460 48 61 Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.

2. Bedömningsgrund

Enligt planbestämmelsen skall följande riktvärden antas för bostäder:

Bostäder ska utföras så att maximal stomljud i boningsrum inte överstiger ljudnivån 32 dBA (FAST) vid tågpassage.

Bostäder ska utföras så att komfortvägd vibrationsnivå i bostadsrum ej överstiger 0,4 mm/s vid tågpassage.

Bostäder ska utformas så att riktvärden för trafikbuller klaras.

Vibrationer bedöms utifrån SS 460 48 61 *Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.*

Tabell 1 – Komfortvägd vibrationsnivå enligt SS 460 48 61.

	$V_{w,RMS(s)}$
Känseltröskel enligt SS-ISO 2631-1	0,2 mm/s
Vibrationsnivå från tågtrafik där mätbar påverkan på sömn startar	0,4 mm/s
Ungefär 1 av 3 personer är störda av vibrationer från tågtrafik	0,7 mm/s

3. Mätinstrument

Vibrationsmätningarna har genomförts med det 8-kanaliga mätsystemet Squadriga II från Head Acoustics tillsammans med accelerometrar från PCB med känslighet 500-1000 mv/g. Mätdatat har därefter utvärderats med analysverktyget Artemis.

Tabell 2 – Mätutrustning

Utrustning	Intern beteckning	Tillverkare	Modell/Typ	Serienummer	Kalibrerad till
8-kanalsanalysator	ANA11	HEAD	Squadriga II	33240317	2023-12-27
Accelerometer	Acc120	PCB	333B40	72532	2024-04-29
Accelerometer	Acc323	PCB	356B18	307420	2024-04-01

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

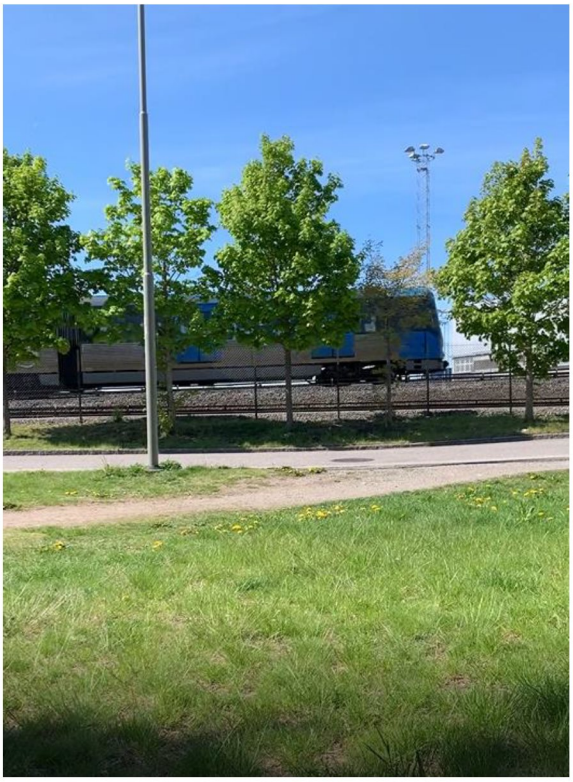
4. Mätsituation

Fastigheten var vid mättillfället obebyggd. Markförhållandena är enligt SGU:s jorddjupskarta postglacial lera med ett djup mellan 1-5 meter. Spårområdet ligger på fyllnadsmassor.

Vibrationskällor som beaktats är tunnelbanans gröna linje samt buss 115 och tunga lastbilar.

Tunnelbanan trafikeras med vagnar av typ C20 och hastigheten på platsen mättes till mellan 60 och 70 km/h i bägge körriktningarna. Samtliga tågsätt bestod av 3 vagnar där varje vagn är 46 meter lång. Enligt trafikledningen rådde normal trafik utan nedsatt hastighet på platsen vid mättillfället.

Buss 115 trafikerar Ångermannagatan.



Figur 1 – Tunnelbanevagn C20 passerar mätplats 1.

Figur 2 – Buss passerar mätplats 3.

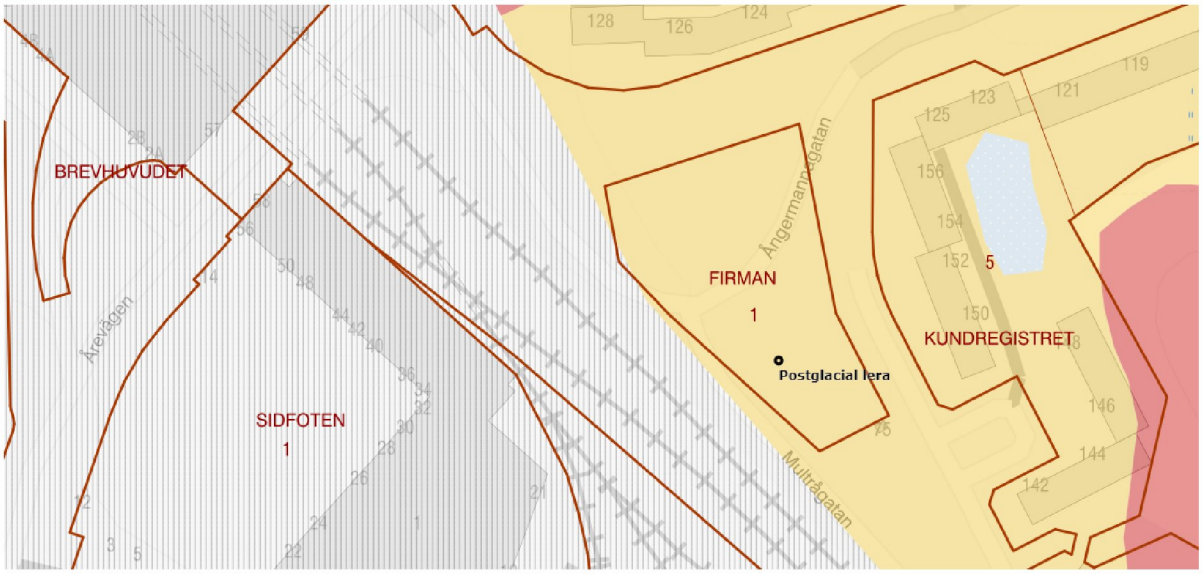
Mätningar har genomförts på tre platser på fastigheten. På varje plats mättes vibrationer simultant i longitudinell (x), transversell (y) och vertikal (z) riktning i två mätpunkter. Mätpunkterna var placerade parallellt med spåret med 10 meters mellanrum. Accelerometrarna var fästa på stålplattor som placerats i jorden, i våg och frilagt från gräs och annat löst material.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

– Accelerometer placeringar.

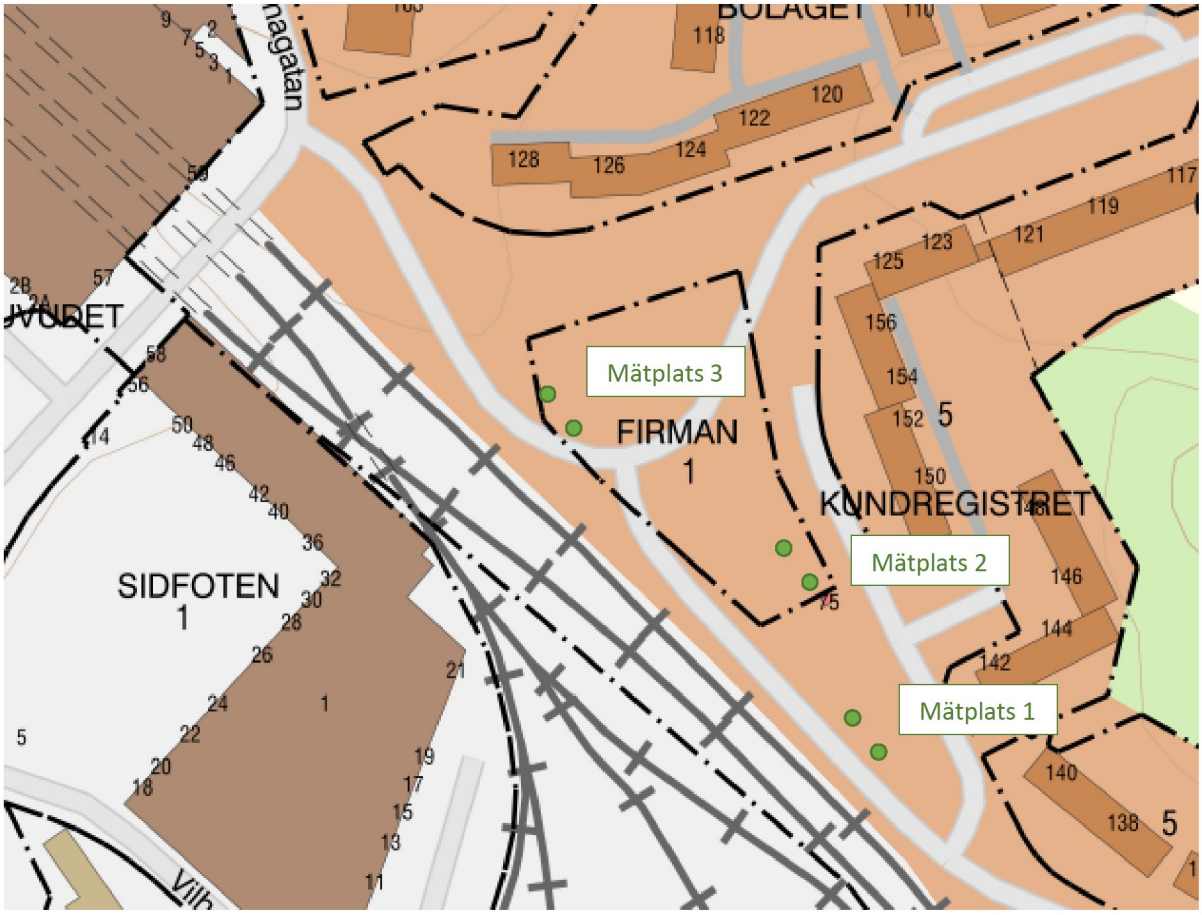
Tabell 3 – Mätpunkter

Mätpunkt	Mätplats 1	Mätplats 2	Mätplats 3
Avstånd till spår (österut)	20 m	40 m	30 m
Avstånd till spår (västerut)	25 m	45 m	40 m



Figur 4 – Markförhållanden enligt SGU's geokartan (https://apps.sgu.se/geokartan/#mappage).

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762



Figur 5 - Mätplats och mätpunkter. Bild från lantmäteriet.se

Figur 6 - Mätplats och mätpunkter. Bild från hitta.se

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

5. Resultat

5.1. Komfortvibrationer

Komfortvägd vibrationsnivå mättes longitudinellt (x), transversellt (y) och vertikalt (z) relativt spårets riktning. Uppmätta komfortvibrationer tangerade känseltröskeln enligt SS-ISO 2631-1 och var därmed under riktvärdet 0,4 mm/s.

Högsta uppmätta komfortvägd vibrationsnivå var 0,2 mm/s.

Tabell 4 – Komfortvägd vibrationsnivå.

		Komfortvägd vibrationshastighet (mm/s)		
		X	Y	Z
Tåg västerut	Mätplats 1	0,05	0,05	0,03
	Mätplats 2	0,11	0,13	0,09
	Mätplats 3	0,15	0,16	0,10
Tåg österut	Mätplats 1	0,12	0,11	0,09
	Mätplats 2	0,15	0,17	0,12
	Mätplats 3	0,20	0,14	0,12
Tung trafik	Mätplats 1	0,09	0,09	0,07
	Mätplats 2	0,16	0,16	0,10
	Mätplats 3	0,17	0,18	0,10

5.2. Stomljud

Utifrån uppmätta vibrationshastigheter på platsen har en bedömning av möjligt stomljudsbidrag till bostadsrum i kommande bebyggelse genomförts.

Stomljudsbedömningen bygger på generella antagande om relationen mellan vibrationer i mark och resulterande ljudnivå i byggnad med betongstomme [Measurement & Assessment of Groundborne Noise & Vibration, ANC Guidelines, 3rd Edition 2020]. Angiven maxnivå är medelmaxnivå enligt NT-ACOU-098.

Uppskattad stomljudsnivå avseende tunnelbanan uppgick till $L_{AF,max}$ 29 dB(A). Kravet enligt planbestämmelsen är att $L_{AF,max}$ 32dB(A) inte får överskridas.

Tabell 5 – Beräknad stomljudsnivå tunnelbana.

	Västerut		Österut	
Mätplats	$L_{AS, max}$ (dBA)	$L_{AF, max}$ (dBA)	$L_{AS, max}$ (dBA)	$L_{AF, max}$ (dBA)
1	24	26	25	27
2	27	29	27	29
3	26	29	27	29

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

För buss 115 och annan tung trafik har stomljudsnivån uppskattats till $L_{AF,max}$ 31 dB(A). Enligt Stockholms stads vägledning för buller och vibrationer i stadsplaneringen från 2020 skall $L_{AF,max}$ 32 dB(A) inte överstigas för stomljud.

Tabell 6 – Beräknad stomljudsnivå buss 115 och annan tung trafik.

Mätplats	$L_{AF, max}$ (dBA)
1	27
2	31
3	30

6. Slutsats

Med hänsyn till resultatens närhet till gällande planbestämmelser och riktvärden samt de generellt stora osäkerheterna att beräkna stomljud rekommenderas att stomljudet beaktas och utreds vidare under projekteringsskedet. I det fall byggnaderna skall grundläggas på berg rekommenderas att stomljudsutredningen kompletteras med en förnyad vibrationsmätning när berggrunden frilagts för att minska osäkerheterna i bedömningen.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

Bilaga A – Vibrationshastighetsnivåer

Mätplats 1 – Tåg västerut

#		Lv (slow) dBA(e-9m/s)	Lv (fast) dBA(e-9m/s)
REC298 (0,00 - 26,60 s) Integrate (1x)	Acc120z	48,02	51,35
REC298 (0,00 - 26,60 s) Integrate (1x)	Acc323z	44,08	46,19
REC302 (0,00 - 31,85 s) Integrate (1x)	Acc120z	56,84	58,5
REC302 (0,00 - 31,85 s) Integrate (1x)	Acc323z	53,96	56,09
REC304 (0,00 - 17,69 s) Integrate (1x)	Acc120z	42,97	46,17
REC304 (0,00 - 17,69 s) Integrate (1x)	Acc323z	40,36	43,3
REC310 (0,00 - 20,97 s) Integrate (1x)	Acc120z	48,19	50,11
REC310 (0,00 - 20,97 s) Integrate (1x)	Acc323z	45,18	46,95
REC315 (0,00 - 39,72 s) Integrate (1x)	Acc120z	59,45	61,38
REC315 (0,00 - 39,72 s) Integrate (1x)	Acc323z	56,57	58,04
REC316 (0,00 - 36,25 s) Integrate (1x)	Acc120z	48,56	50,63
REC316 (0,00 - 36,25 s) Integrate (1x)	Acc323z	47,42	50,2
REC321 (0,00 - 22,40 s) Integrate (1x)	Acc120z	53,15	55,02
REC321 (0,00 - 22,40 s) Integrate (1x)	Acc323z	51,16	52,92
REC326 (0,00 - 24,85 s) Integrate (1x)	Acc120z	54,69	56,77
REC326 (0,00 - 24,85 s) Integrate (1x)	Acc323z	58,87	60,49

Mätplats 1 – Tåg österut

#		Lv (slow) dBA(e-9m/s)	Lv (fast) dBA(e-9m/s)
REC303 (0,00 - 41,77 s) Integrate (1x)	Acc120z	56,66	58,61
REC303 (0,00 - 41,77 s) Integrate (1x)	Acc323z	54,02	55,62
REC309 (0,00 - 35,14 s) Integrate (1x)	Acc120z	54,76	56,89
REC309 (0,00 - 35,14 s) Integrate (1x)	Acc323z	52,14	54,47
REC314 (0,00 - 37,42 s) Integrate (1x)	Acc120z	57,29	59,86
REC314 (0,00 - 37,42 s) Integrate (1x)	Acc323z	54,42	56,83
REC316 (0,00 - 36,25 s) Integrate (1x)	Acc120z	48,56	50,63
REC316 (0,00 - 36,25 s) Integrate (1x)	Acc323z	47,42	50,2
REC319 (0,00 - 34,67 s) Integrate (1x)	Acc120z	57,92	60,43
REC319 (0,00 - 34,67 s) Integrate (1x)	Acc323z	55,68	57,78
REC320 (0,00 - 30,83 s) Integrate (1x)	Acc120z	55,15	56,59
REC320 (0,00 - 30,83 s) Integrate (1x)	Acc323z	51,91	53,16
REC325 (0,00 - 26,07 s) Integrate (1x)	Acc120z	55,05	56,83
REC325 (0,00 - 26,07 s) Integrate (1x)	Acc323z	52,55	54,15

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

Mätpalts 1 - tung trafik		Lv (slow) dBA(e-9m/s)	Lv (fast) dBA(e-9m/s)
#			
REC299 (0,00 - 50,69 s) Integrate (1x)	Acc120z		58,45
REC299 (0,00 - 50,69 s) Integrate (1x)	Acc323z		57,17
REC301 (0,00 - 54,81 s) Integrate (1x)	Acc120z		63,06
REC301 (0,00 - 54,81 s) Integrate (1x)	Acc323z		53,64
REC305 (0,00 - 38,83 s) Integrate (1x)	Acc120z		59,66
REC305 (0,00 - 38,83 s) Integrate (1x)	Acc323z		56,65
REC307 (0,00 - 39,59 s) Integrate (1x)	Acc120z		47,34
REC307 (0,00 - 39,59 s) Integrate (1x)	Acc323z		46,34
REC308 (0,00 - 41,77 s) Integrate (1x)	Acc120z		58,85
REC308 (0,00 - 41,77 s) Integrate (1x)	Acc323z		57,12
REC311 (0,00 - 46,14 s) Integrate (1x)	Acc120z		60,62
REC311 (0,00 - 46,14 s) Integrate (1x)	Acc323z		57,79
REC313 (0,00 - 41,66 s) Integrate (1x)	Acc120z		55,84
REC313 (0,00 - 41,66 s) Integrate (1x)	Acc323z		54,05
REC317 (0,00 - 36,14 s) Integrate (1x)	Acc120z		56,5
REC317 (0,00 - 36,14 s) Integrate (1x)	Acc323z		54,15
REC323 (0,00 - 27,71 s) Integrate (1x)	Acc120z		45,51
REC323 (0,00 - 27,71 s) Integrate (1x)	Acc323z		44,1
REC324 (0,00 - 31,98 s) Integrate (1x)	Acc120z		56,48
REC324 (0,00 - 31,98 s) Integrate (1x)	Acc323z		55,24

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

Mätplats 2 – Tåg västerut

#		Lv (slow) dBA(e-9m/s)	Lv (fast) dBA(e-9m/s)
REC359 (0,00 - 19,50 s) Integrate (1x)	Acc120z	54,77	57,02
REC359 (0,00 - 19,50 s) Integrate (1x)	Acc323z	55,79	57,41
REC364 (0,00 - 23,77 s) Integrate (1x)	Acc120z	55,34	57,52
REC364 (0,00 - 23,77 s) Integrate (1x)	Acc323z	56,93	59,83
REC365 (0,00 - 30,95 s) Integrate (1x)	Acc120z	55,94	57,7
REC365 (0,00 - 30,95 s) Integrate (1x)	Acc323z	56,82	58,24
REC369 (0,00 - 25,22 s) Integrate (1x)	Acc120z	48,49	50,49
REC369 (0,00 - 25,22 s) Integrate (1x)	Acc323z	52,36	55,1
REC372 (0,00 - 29,23 s) Integrate (1x)	Acc120z	57,48	59,72
REC372 (0,00 - 29,23 s) Integrate (1x)	Acc323z	57,32	59,13
REC373 (0,00 - 25,94 s) Integrate (1x)	Acc120z	56,5	58,55
REC373 (0,00 - 25,94 s) Integrate (1x)	Acc323z	57,17	58,85
REC375 (0,00 - 20,05 s) Integrate (1x)	Acc120z	58,69	61,15
REC375 (0,00 - 20,05 s) Integrate (1x)	Acc323z	60,68	63,34

Mätplats 2 – Tåg österut

#		Lv (slow) dBA(e-9m/s)	Lv (fast) dBA(e-9m/s)
REC355 (0,00 - 36,80 s) Integrate (1x)	Acc120z	51,45	53,54
REC355 (0,00 - 36,80 s) Integrate (1x)	Acc323z	50,93	53,7
REC358 (0,00 - 29,14 s) Integrate (1x)	Acc120z	56,47	58,77
REC358 (0,00 - 29,14 s) Integrate (1x)	Acc323z	55,65	58,47
REC360 (0,00 - 191,06 s) Integrate (1x)	Acc120z	58,68	60,25
REC360 (0,00 - 191,06 s) Integrate (1x)	Acc323z	57,93	59,64
REC363 (0,00 - 31,04 s) Integrate (1x)	Acc120z	56,28	58,34
REC363 (0,00 - 31,04 s) Integrate (1x)	Acc323z	56,51	58,31
REC366 (0,00 - 26,33 s) Integrate (1x)	Acc120z	46,58	49,71
REC366 (0,00 - 26,33 s) Integrate (1x)	Acc323z	52,66	57,08
REC368 (0,00 - 32,00 s) Integrate (1x)	Acc120z	54,41	56,42
REC368 (0,00 - 32,00 s) Integrate (1x)	Acc323z	54,19	56,52
REC372 (0,00 - 29,23 s) Integrate (1x)	Acc120z	57,48	59,72
REC372 (0,00 - 29,23 s) Integrate (1x)	Acc323z	57,32	59,13
REC374 (0,00 - 41,32 s) Integrate (1x)	Acc120z	58,11	60,08
REC374 (0,00 - 41,32 s) Integrate (1x)	Acc323z	59,55	61,37
REC375 (0,00 - 20,05 s) Integrate (1x)	Acc120z	58,69	61,15
REC375 (0,00 - 20,05 s) Integrate (1x)	Acc323z	60,68	63,34
REC376 (0,00 - 30,89 s) Integrate (1x)	Acc120z	56,74	59,26
REC376 (0,00 - 30,89 s) Integrate (1x)	Acc323z	58,84	60,66

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

Mätplats 2 – Tung trafik		Lv (slow) dBA(e-9m/s)	Lv (fast) dBA(e-9m/s)
#			
REC357 (0,00 - 19,90 s) Integrate (1x)	Acc120z		60,1
REC357 (0,00 - 19,90 s) Integrate (1x)	Acc323z		64,13
REC362 (0,00 - 17,19 s) Integrate (1x)	Acc120z		58,82
REC362 (0,00 - 17,19 s) Integrate (1x)	Acc323z		58,96
REC367 (0,00 - 14,06 s) Integrate (1x)	Acc120z		60,13
REC367 (0,00 - 14,06 s) Integrate (1x)	Acc323z		61,7

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

Mätplats 3 – Tåg västerut # **REC330 (0,00 - 45,21 s) Integrate (1x)**		Lv (slow) dBA(e-9m/s)	Lv (fast) dBA(e-9m/s)
	Acc120z	56,38	58,62
REC330 (0,00 - 45,21 s) Integrate (1x)	Acc323z	61,26	65,26
REC333 (0,00 - 34,33 s) Integrate (1x)	Acc120z	49,34	54,34
REC333 (0,00 - 34,33 s) Integrate (1x)	Acc323z	47,32	51,53
REC335 (0,00 - 32,68 s) Integrate (1x)	Acc120z	56,32	58,27
REC335 (0,00 - 32,68 s) Integrate (1x)	Acc323z	59,96	62,65
REC337 (0,00 - 17,69 s) Integrate (1x)	Acc120z	52,71	57,27
REC337 (0,00 - 17,69 s) Integrate (1x)	Acc323z	55,18	61,54
REC340 (0,00 - 33,37 s) Integrate (1x)	Acc120z	58,94	60,96
REC340 (0,00 - 33,37 s) Integrate (1x)	Acc323z	63,08	66,26
REC345 (0,00 - 52,22 s) Integrate (1x)	Acc120z	49,14	52,33
REC345 (0,00 - 52,22 s) Integrate (1x)	Acc323z	50,76	54,73
REC349 (0,00 - 25,62 s) Integrate (1x)	Acc120z	51,49	57,53
REC349 (0,00 - 25,62 s) Integrate (1x)	Acc323z	56,12	62,55
REC354 (0,00 - 30,89 s) Integrate (1x)	Acc120z	60,07	62,04
REC354 (0,00 - 30,89 s) Integrate (1x)	Acc323z	63,75	65,97

Mätplats 3 – Tåg österut # **REC327 (0,00 - 30,08 s) Integrate (1x)**		Lv (slow) dBA(e-9m/s)	Lv (fast) dBA(e-9m/s)
	Acc120z	52,09	54,58
REC327 (0,00 - 30,08 s) Integrate (1x)	Acc323z	57,14	59,88
REC331 (0,00 - 12,39 s) Integrate (1x)	Acc120z	58,14	60,17
REC331 (0,00 - 12,39 s) Integrate (1x)	Acc323z	61,85	63,63
REC332 (0,00 - 26,90 s) Integrate (1x)	Acc120z	50,15	52,2
REC332 (0,00 - 26,90 s) Integrate (1x)	Acc323z	54,4	56,98
REC336 (0,00 - 24,53 s) Integrate (1x)	Acc120z	53,31	56,1
REC336 (0,00 - 24,53 s) Integrate (1x)	Acc323z	59,97	62,79
REC339 (0,00 - 34,39 s) Integrate (1x)	Acc120z	52,19	54,03
REC339 (0,00 - 34,39 s) Integrate (1x)	Acc323z	59,64	62,52
REC348 (0,00 - 33,02 s) Integrate (1x)	Acc120z	52,9	56,34
REC348 (0,00 - 33,02 s) Integrate (1x)	Acc323z	57,11	60,58
REC351 (0,00 - 26,43 s) Integrate (1x)	Acc120z	54,17	57,05
REC351 (0,00 - 26,43 s) Integrate (1x)	Acc323z	59,11	62,61
REC353 (0,00 - 28,89 s) Integrate (1x)	Acc120z	61,64	66,69
REC353 (0,00 - 28,89 s) Integrate (1x)	Acc323z	60,95	63,81

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762

Mätplats 3 – Tung trafik		Lv (slow) dBA(e-9m/s)	Lv (fast) dBA(e-9m/s)
#			
REC329 (0,00 - 31,91 s) Integrate (1x)	Acc120z		53,91
REC329 (0,00 - 31,91 s) Integrate (1x)	Acc323z		57,82
REC334 (0,00 - 25,28 s) Integrate (1x)	Acc120z		57,46
REC334 (0,00 - 25,28 s) Integrate (1x)	Acc323z		60,1
REC338 (0,00 - 25,37 s) Integrate (1x)	Acc120z		58,9
REC338 (0,00 - 25,37 s) Integrate (1x)	Acc323z		63,72
REC342 (0,00 - 18,18 s) Integrate (1x)	Acc120z		59,1
REC342 (0,00 - 18,18 s) Integrate (1x)	Acc323z		63,44
REC344 (0,00 - 23,36 s) Integrate (1x)	Acc120z		54,9
REC344 (0,00 - 23,36 s) Integrate (1x)	Acc323z		62,29
REC347 (0,00 - 31,74 s) Integrate (1x)	Acc120z		59,25
REC347 (0,00 - 31,74 s) Integrate (1x)	Acc323z		64,44
REC350 (0,00 - 17,03 s) Integrate (1x)	Acc120z		60,42
REC350 (0,00 - 17,03 s) Integrate (1x)	Acc323z		62,51

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-27, Dnr 2019-15762