



Crossos EU / Nord 2000

Mätserie 2B – Tillägg Flixtrain persontåg

Mätningar av bulleremission från tågpassager vid Torp

2022-01-19



CNOSSOS EU / NORD 2000 MÄTSERIE 2B – TILLÄGG FLIXTRAIN PERSONTÅG

Mätningar av bulleremission från tågpassager
vid Torp

KUND

Statens Väg och Transportforskningsinstitut (VTI)
på uppdrag av Trafikverket (TRV)
Anders Genell
Regnbågsgatan 1
417 55 Göteborg

KONSULT

Ingenjörfirma Elton Tjörn
Hövikstrandsvägen 108
471 70 Höviksnäs
Tel: +46 10 7225000
Org nr: 520215-4695

KONTAKTPERSONER

Anders Genell – Senior Forskare / Akustiker
Statens Väg och Transportforskningsinstitut (VTI)
Mobil: 0734 32 02 65
E-post: anders.genell@vti.se

Tomas Jerson – Senior konsult
Ingenjörfirma Elton
Mobil: 0702 66 84 42
E-post: tomas.jerson@telia.com

PROJEKT
Cnossos EU – Indata tågbuller
UPPDRAGSNAMN
Mätserie 2B –Tillägg Flixtrain
UPPDRAGSNUMMER
202102
UPPRÄTTAD AV
Anders Genell / Tomas Jerson
DATUM
2022-01-19
ÄNDRINGSDATUM
2021-03-15

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	4
2	MÄTNINGAR	4
2.1	MÄTMETOD	4
2.2	LINJESTRÄCKA	5
2.3	MÄTPLATS TORP	5
2.4	MÄTPUNKTER TORP	6
2.4.1	Ljud	6
2.4.2	Vibrationer	6
2.5	MÄTINSTRUMENT	6
2.6	VÄDERLEK	7
3	RESULTAT	7
4	KOMMENTARER	9
5	BILAGOR	10
5.1	RÅDATA TÅGMÄTNINGAR	10
5.1.1	X2 – Snabbtåg	10
5.1.2	Y31 – Dieselmotorvagn	12
5.1.3	X40 – Elmotorvagn	13
5.1.4	X50 - Elmotorvagn	14
5.1.5	X61 – Elmotorvagn	15
5.1.6	X74 – Elmotorvagn	15
5.1.7	PT – Ellok med personvagnar	16
5.1.8	GTE – Ellok med godsvagnar	17
5.2	MÄTPUNKTER MED KOORDINATER	18
5.3	TEKNISKA DATA ELMOTORVAGNAR	19
5.3.1	X2 elmotorvagnståg - Snabbtåg	19
5.3.2	X40 elmotorvagn	19
5.3.3	X50 - X54 elmotorvagn	20
5.3.4	X60 - X62 elmotorvagn	21
5.3.5	X74 elmotorvagn	21
5.4	TEKNISKA DATA DIESELMOTORVAGN	22
5.4.1	Y31 dieselmotorvagn	22
5.5	TEKNISKA DATA EL- OCH DIESELDRIVNA LOK	22
5.5.1	Persontågslok Rc6, Rc2-Rc3	22
5.5.2	Persontågslok Vectron littera 193/243	23
5.5.3	Godstågslok Rd2, Rm, Rc1, Rc4	23

1 BAKGRUND

Den europeiska beräkningsmodellen Cnossos EU samt Nord 2000 saknar relevanta indata för beräkning av bullerimmission från svenska tåg. Då omfattande mätningar krävs av såväl representativa fordon som av järnvägsanläggningen så har mätningarna indelats i 3 mätserier. Mångfalden av mätfall kräver omfattande förberedelser för att kraven med fokus på såväl akustik, tillgänglighet, fordonsförekomst, sth (största tillåten hastighet) m.m. skall vara uppfyllda vid mätplatserna.

Mätserie 1 och 2 samt 3A har utförts av WSP Akustik i Göteborg. Mätserie 1 och 2 har fokuserat på buller från person- och godståg i konstanta hastigheter och till viss del under acceleration och bromsning. 3A har fokuserat på tågpassager över broar.

Lokdragna persontåg har sedan snabbtågets införande för drygt 30 år sedan blivit allt mindre vanliga och ersatts med motorvagnståg i regional och fjärrtågstrafik. Förutom SJ så bedriver dock vissa privata trafikoperatörer som t.ex. TÅGAB och Snälltåget fortfarande persontrafik med lokdragna tåg. Den senaste aktören Flixtrain som har nyrenoverade tyska personvagnar med skivbromsar och sth 200 km/h konkurrerar med lågpristrafik mellan Göteborg och Stockholm.

Det aktuella tillägget mätserie 2B är föranlett av en tysk trafikoperatör Flixtrain har börjat trafikera sträckan Göteborg - Stockholm med lokdragna personvagnar. Sannolikt kommer trafiken med tiden även att utökas till andra trafikintensiva linjer i landet. Vagnarna är renoverade och försedda med skivbromsade boggier godkända för sth 200 km/h.

Ingenjörfirma Elton har av Trafikverket genom VTI fått i uppdrag medverka i mätserie 2B. I rapporten redovisas förutsättningar och rådata från mätningar vid passager ute på en linje med mycket trafik. Syftet har varit att tillhandahålla rådata som efter analys och bearbetning av VTI skall användas som indata i beräkningsmodellerna. För mätningarnas utförande ansvarar Anders Genell VTI, Göteborg och Tomas Jerson Ingenjörfirma Elton, Tjörn.

2 MÄTNINGAR

2.1 MÄTMETOD

I tillämpliga delar så är mätningarna utförda enligt SS EN-ISO 3095. Ljud från tågpassagerna är uppmätta med en realtidsanalysator. Mätningar har påbörjats och avslutats ca 100 m före respektive 100 m efter varje passage. Mätningarna har skett tidseriellt med ΔT 0,1s.

Under passagerna så har ljudnivåer registrerats i tersbanden 20 – 20000 Hz. Varje passage har även registrerats med avseende på ekvivalenta och maximala ljudnivåer (tidsvägning F). Tågpassagerna är även lagrade som icke komprimerade ljudfiler (Wave).

Tågtyp, antal vagnar, färdriktning och hastighet har noterats. Förekomst av onormala ljud som t.ex. repetitiva impulser eller svirrande/tonala ljud före och under passagerna har noterats. Tågens passagehastighet har uppmätts med dopplerradar och vid godstågspassager även med tidtagning.

Övriga data/mätningar, såsom ojämnheter (räfflor och vågor) på räl och hjul samt räldämpning, har inte utförts i denna pilotstudie.

2.2 LINJESTRÄCKA

Flixtraintågen trafikerar för närvarande enbart Västra Stambanan mellan Göteborg och Stockholm. Linjen har dubbelspår och rälen (UIC60) är helsvetsad och monterad med Pandrolbefästning på betongslipers.

2.3 MÄTPLATS TORP

Samtliga tågpassager har skett som förbipassager i konstant hastighet. Den aktuella mätpunkten är belägen öster om spåren ca 225 m nordost om järnvägsövergången i Torp, sth på platsen är 160/200 km/h.

Mätplatsen trafikeras dagtid av snabbtåget littera X2 samt elmotorvagnar littera X40, X52/53, X61, X74 och dieselmotorvagn Y31. Lokdragna person-/sovvagnar förekommer i sovvagnståg med Rc-lok och nu även i fjärrtåg med Vectronlok dagtid. Banan har också en betydande godstågstrafik, företrädesvis med Green Cargo ellok littera Rd2 eller liknande. Övriga trafikoperatörer kan använda andra loktyper i godstågen.

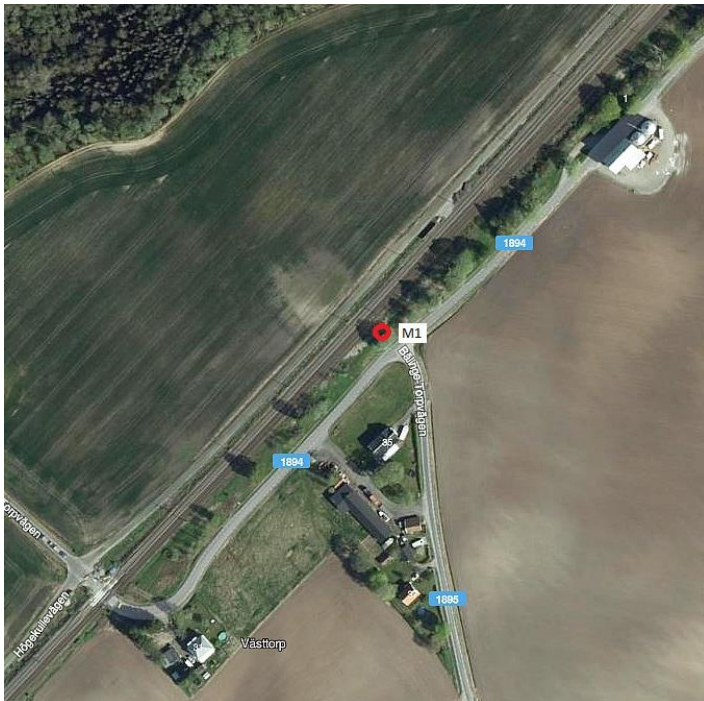


Foto 1: Dubbelspår vid Torp där ljudmätningar av tågpassager utförts på ca 225 m avstånd nordost om järnvägsövergången, mätpunkten 1 är markerad med en röd cirkel.

2.4 MÄTPUNKTER TORP

2.4.1 Ljud

Mätningarna utfördes på 7.5 m från spårets mittpunkt, mikrofoner var monterad på 1,2 m och 4 m rök och var försedda med vindskydd. Bakgrundsnivån har typiskt legat $\gg 10$ dBA under ljudnivåerna från tågpassagerna. I avsnitt 5.3 – 5.4 redovisas tekniska data på de fordon som förekommit vid mätplatserna. Markprofilen mellan spår och mätpunkter samt orientering vid respektive bandel har dokumenterats, dessa uppgifter redovisas i avsnitt 5.2, tabell 10.

2.4.2 Vibrationer

Vibrationsnivån från tågpassagerna har uppmätts i närmaste räl på närmaste spår. Accelerometern har monterats under mitten på rälfoten. Ytan under rälerna har skrapats och stålborstats så att inga lösa korrosionsfragment förekommit. Givaren har sedan fixerats med en magnetplatta under rälfoten. För att undvika att givaren överstyrts av transienta toppar under enskilda hjulpassager så har ett mekaniskt filter varit monterad mellan givare och magnetplatta.



Foto 2: Accelerometer monterad under rälfot vid mätplats Torp

2.5 MÄTINSTRUMENT

Följande instrument användes vid mätningarna.

Tabell 1: Mätinstrument

Instrument	Typ	Serienummer
Ljudnivåanalysator	B&K Puls 3560-B-140	2796709
Mikrofon+förstärkare ch1	B&K 4188-A-21	2906549
Mikrofon+förstärkare ch2	B&K 4188-A-21	2906550
Akustisk kalibrator	B&K 4231	300779
Accelerometer	PCB 352C03	LW257246
Vibrationskalibrator	B&K 4294	1207583
Mekaniskt filter	B&K UA0553	--

Magnetplatta	DYTRAN 6196	--
Radarpistol	Bushnell 101911	INR2101
Tidtagarur	King Tech	INR2102
Vindmätare	Silva ADC Wind	Ö-074
Avståndsmätare	Nikon 124	5006425

Ljudnivåmätaren med tillhörande utrustning uppfyller kraven för mätinstrument klass I enligt SS EN 61 672. VTI:s policy för kalibrering följer riksprovplatsen RISE:s kvalitetssystem. Kontroll av kalibreringsnivåer i fält, före och efter mätningarna har utförts utan anmärkning.

2.6 VÄDERLEK

Medelvindhastigheten har under samtliga mätningar varit <5 m/s. Då avståndet till spåren vid mätningarna varit kort så har inte rådande vindriktning beaktats. Mätningar har inte utförts då regn förekommit. Lufttemperaturen har vid samtliga mätningar varit > 0°C.

3 RESULTAT

Mätningar av buller och vibrationer från tågpassager i Torp har utförts vid fyra tillfällen under oktober och november månad 2021. Antalet Flixtrain-avgångar var färre än vad som angavs i tidtabellen vilket sannolikt förklaras av den rådande Coronapandemin. Totalt så mättes 9 Flixtrainpassager. I tabell 2 redovisas samtliga tågtyper som uppmätts. I bilaga 5.1 redovisas rådata från mätningarna för varje tågtyp.

Tabell 2: Mätningar buller från 158 tågpassager

Tågtyp	X2 ³⁾	Y31 ⁵⁾	X40 ⁴⁾	X50 ⁴⁾	X61 ⁴⁾	X74 ⁴⁾	PT ⁶⁾	GTE ⁷⁾
Antal	26 ¹⁾ /21 ²⁾	9 ¹⁾ /8 ²⁾	10 ¹⁾ /12 ²⁾	12 ¹⁾ /10 ²⁾	0 ¹⁾ /1 ²⁾	10 ¹⁾ /9 ²⁾	6 ¹⁾ /4 ²⁾	14 ¹⁾ /12 ²⁾

- 1) Nedspår mot Alingsås
- 2) Uppspår mot Herrljunga
- 3) Snabbtåg
- 4) Elmotorvagn
- 5) Dieselmotorvagn
- 6) Person-/sovvagnståg med ellok
- 7) Elektriskt godståg

I Tabell 3 redovisas uppmätta ljudnivåer från de nio Flixtrainpassager som förekom under mätperioden. Under mätperioden förekom endast ett litet fåtal lokdragna persontåg av äldre typ vilket innebär att jämförelser mellan de två typerna av lokdragna godståg inte är möjliga. I stället presenteras i Diagram 1 en jämförelse mellan de X2-passager som förkom under mätperioden med den nio Flixtrainpassager. Denna jämförelse motiveras av att tidigare mätningar under 1990-talet av lokdragna personvagnar visade att lokdragna persontåg var ca 10 dBA bullrigare än snabbtåget X2. På den tiden var de

Tabell 3: Rådata från mätningar av passager med lokdragna persontåg från Flixtrain

Datum	Fil	Mätplats	Vagnar	Riktning	Hastighet	SEL ³⁾	FMax ³⁾
			st	H ¹⁾ /A ²⁾	km/h	dBA	dBA
2021-10-12	30	Torp	4	H	136	89,6	86,6
2021-11-05	8	Torp	4	A	118	93,2	89,6
2021-11-05	33	Torp	4	H	154	91,7	88,3
2021-11-05	45	Torp	4	A	177	100,1	98,1
2021-11-08	19	Torp	4	H	158	93,2	91,4
2021-11-08	33	Torp	4	A	144	94,8	92,7
2021-11-12	9	Torp	4	A	171	98,5	96,5
2021-11-12	27	Torp	5	H	178	94,1	93,3
2021-11-12	45	Torp	4	A	156	97,6	95,8

- 1) Herrljunga
- 2) Alingsås
- 3) Mätpunkt 1,2 m rök

flesta lokdragna persontåg relativt slitna och utrustade med gjutjärnsblockbromsar medan X2-tågen var relativt nybyggda och försedda med skivbromsar. Det är därför värdefullt att kartlägga om detta faktum fortfarande gäller då trafik med lokdragna tåg kan komma att utökas mellan andra befolkningstäta områden i framtiden.

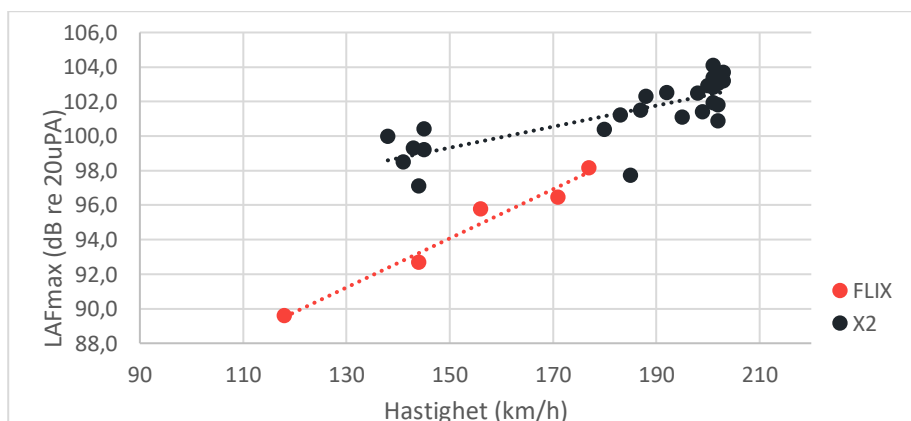


Diagram 1: Jämförelse mellan maximalbullernivåer från passager med lokdragna persontåg från Flixtrain och med X2-tåg

4 KOMMENTARER

Moderniserade lokdragna persontåg med skivbromsar som de från Flixtrain förefaller uppvisa något lägre bullernivåer än de X2-tåg som nått slutet av sin ursprungligen planerade livstid. X2-tågen planeras genomgå omfattande livstidsförlängning vilken möjligen kan innebära minskad bulleremission, men då de inte tagits i bruk än har detta inte kunnat bekräftas. För att kunna göra en samlad bedömning av de idag förekommande lokdragna persontåg som trafikerar järnvägsnätet skulle fler inmätningar behövas då endast ett fåtal passager registrerats under de hittillsvarande mätkampanjerna.

5 BILAGOR

5.1 RÅDATA TÅGMÄTNINGAR

Förekommande ljudnivåer från varje enskild passage redovisas i samtliga tabeller med följande beteckningar.

SEL: Sound exposure level, ekvivalent ljudtrycksnivå normaliserad till 1s

FMax: Maximala ljudtrycksnivå med tidvägning Fast 0,125 sekunder.

dBA: Redovisade ljudnivåer är frekvensvägda med A-filter

5.1.1 X2 – Snabbtåg

Tabell 4: Rådata från mätning av X2-passager

Datum	Fil	Mätplats	Vagnar	Riktning	Hastighet	SEL ³⁾	FMax ³⁾
			st	H ^{1)/A²⁾}	km/h	dBA	dBA
2021-10-12	1	Torp	6	H	142	94,8	91,5
2021-10-12	4	Torp	6	A	141	100,3	98,5
2021-10-12	10	Torp	6	H	136	94,1	93,6
2021-10-12	15	Torp	6	H	140	93,7	93,9
2021-10-12	20	Torp	6	A	144	99,2	97,1
2021-10-12	25	Torp	6	A	145	100,3	100,4
2021-10-12	29	Torp	6	H	139	93,5	92,8
2021-10-12	31	Torp	6	A	143	100,2	99,3
2021-10-12	37	Torp	6	A	145	100,1	99,2
2021-10-12	43	Torp	6	H	144	96,2	96,3
2021-11-05	1	Torp	6	A	201	102,4	102,8
2021-11-05	6	Torp	6	A	200	102,3	102,9
2021-11-05	9	Torp	6	H	185	96,0	95,8
2021-11-05	13	Torp	6	A	188	101,7	102,3
2021-11-05	15	Torp	6	H	187	98,2	98,6
2021-11-05	22	Torp	6	H	189	97,9	99,2
2021-11-05	25	Torp	6	A	195	100,7	101,1
2021-11-05	27	Torp	6	H	180	97,2	98,0
2021-11-05	30	Torp	6	H	191	98,1	99,2
2021-11-05	31	Torp	6	H	180	94,8	91,5

1) Herrljunga

2) Alingsås

3) Mät punkt 1,2 m rök

Forsättning tabell 4: Rådata från mätning av X2-passager

Datum	Fil	Mätplats	Vagnar	Riktning	Hastighet	SEL ³⁾	FMax ³⁾
			st	H ^{1)/A²⁾}	km/h	dBA	dBA
2021-11-05	35	Torp	6	H	164	94,8	95,0
2021-11-05	38	Torp	6	A	138	100,6	100,0
2021-11-05	41	Torp	6	A	180	101,0	100,4
2021-11-05	42	Torp	6	A	198	101,7	102,5
2021-11-05	44	Torp	6	A	201	106,5	104,1
2021-11-08	3	Torp	6	H	183	96,4	97,4
2021-11-08	6	Torp	6	A	187	100,8	101,5
2021-11-08	13	Torp	6	A	183	101,1	101,2
2021-11-08	18	Torp	6	H	187	97,0	98,3
2021-11-08	20	Torp	6	A	202	102,4	103,0
2021-11-08	25	Torp	6	A	201	102,4	103,4
2021-11-08	30	Torp	6	H	177	96,0	96,8
2021-11-08	32	Torp	6	A	202	101,8	101,8
2021-11-12	4	Torp	6	A	199	100,9	101,4
2021-11-12	11	Torp	6	H	185	95,7	96,9
2021-11-12	14	Torp	6	A	203	105,3	103,2
2021-11-12	20	Torp	6	H	190	96,6	97,3
2021-11-12	21	Torp	6	A	202	101,2	100,9
2021-11-12	22	Torp	6	A	185	96,7	97,7
2021-11-12	26	Torp	6	H	190	96,0	96,1
2021-11-12	29	Torp	6	A	201	102,0	101,9
2021-11-12	30	Torp	6	H	178	100,5	97,5
2021-11-12	35	Torp	6	H	188	95,9	96,2
2021-11-12	36	Torp	6	A	202	102,8	103,6
2021-11-12	40	Torp	6	H	178	96,0	96,5
2021-11-12	41	Torp	6	A	203	102,3	103,7
2021-11-12	43	Torp	6	A	192	101,2	102,5

1) Herrljunga

2) Alingsås

3) Mät punkt 1,2 m rök

5.1.2 Y31 – Dieselmotorvagn

Tabell 5: Rådata från mätning av Y31-passager

Datum	Fil	Mätplats	Vagnar	Riktning	Hastighet	SEL ³⁾	FMax ³⁾
			st	H ^{1)/A²⁾}	km/h	dBA	dBA
2021-10-12	2	Torp	2	A	144	91,4	91,9
2021-10-12	17	Torp	2	H	138	89,9	90,4
2021-10-12	22	Torp	2	A	140	86,0	85,3
2021-10-12	38	Torp	2	H	135	91,8	91,0
2021-10-12	44	Torp	2	A	145	85,3	84,0
2021-11-05	16	Torp	2	A	140	95,6	96,0
2021-11-05	18	Torp	2	H	140	92,2	91,6
2021-11-05	43	Torp	2	A	142	86,3	86,0
2021-11-08	5	Torp	2	H	138	92,7	92,6
2021-11-08	8	Torp	2	A	144	91,3	90,9
2021-11-08	26	Torp	2	H	135	84,8	83,6
2021-11-08	31	Torp	2	A	132	90,9	90,8
2021-11-12	13	Torp	2	H	136	84,5	84,0
2021-11-12	16	Torp	2	A	139	91,2	90,8
2021-11-12	37	Torp	2	H	143	86,2	85,0
2021-11-12	42	Torp	2	A	143	92,9	92,8

1) Herrljunga

2) Alingsås

3) Mät punkt 1,2 m rök

5.1.3 X40 – Elmotorvagn

Tabell 6: Rådata från mätning av X40-passager

Datum	Fil	Mätplats	Vagnar	Riktning	Hastighet	SEL ³⁾	FMax ³⁾
			st	H ^{1)/A²⁾}	km/h	dBA	dBA
2021-10-12	8	Torp	3	A	135	92,9	90,9
2021-10-12	14	Torp	3	H	138	86,5	83,1
2021-10-12	23	Torp	5	A	139	96,3	93,2
2021-10-12	28a	Torp	5	H	140	90,6	87,5
2021-10-12	33	Torp	3	A	146	94,5	93,0
2021-10-12	40	Torp	5	H	135	91,6	87,3
2021-11-05	2	Torp	3	A	174	94,8	93,2
2021-11-05	12	Torp	5	H	163	93,3	90,5
2021-11-05	17	Torp	5	H	172	97,4	94,0
2021-11-05	29	Torp	6	H	163	94,0	91,1
2021-11-08	4	Torp	3	H	168	96,0	96,4
2021-11-08	9	Torp	3	A	171	99,3	96,4
2021-11-08	16	Torp	5	H	158	92,4	90,2
2021-11-08	21	Torp	3	A	150	94,8	92,0
2021-11-08	28	Torp	5	H	154	93,4	90,3
2021-11-12	1	Torp	3	A	173	95,9	93,9
2021-11-12	7	Torp	5	H	163	91,0	87,5
2021-11-12	17	Torp	5	A	180	97,6	96,3
2021-11-12	25	Torp	5	H	169	93,9	91,2
2021-11-12	32	Torp	5	A	173	99,1	96,1
2021-11-12	39	Torp	5	H	163	92,9	90,6
2021-11-12	44	Torp	3	A	170	96,3	94,5

1) Herrljunga

2) Alingsås

3) Mät punkt 1,2 m rök

5.1.4 X50 - Elmotorvagn

Tabell 7: Rådata från mätning av X50-passager

Datum	Fil	Mätplats	Vagnar	Riktning	Hastighet	SEL ³⁾	FMax ³⁾
			st	H ¹⁾ /A ²⁾	km/h	dBA	dBA
2021-10-12	9	Torp	3	H	139	86,7	83,5
2021-10-12	13	Torp	3	A	140	95,5	95,6
2021-10-12	24	Torp	3	H	140	87,4	85,4
2021-10-12	27	Torp	3	A	144	96,6	94,5
2021-10-12	36	Torp	2	H	138	85,7	84,1
2021-10-12	39	Torp	3	A	137	92,3	90,3
2021-11-05	4	Torp	2	H	167	86,6	86,3
2021-11-05	7	Torp	3	A	170	93,8	92,4
2021-11-05	23	Torp	3	H	163	90,0	88,4
2021-11-05	28	Torp	2	A	176	95,2	94,9
2021-11-05	34	Torp	3	H	165	88,3	85,8
2021-11-05	36	Torp	3	A	130	94,8	93,1
2021-11-08	2	Torp	3	A	172	94,4	93,5
2021-11-08	11	Torp	3	H	164	91,7	92,5
2021-11-08	15	Torp	3	A	176	94,4	92,5
2021-11-08	23	Torp	3	H	150	87,5	85,0
2021-11-08	27	Torp	2	A	160	92,2	91,0
2021-11-12	6	Torp	3	A	151	91,3	89,4
2021-11-12	19	Torp	3	H	160	89,5	87,6
2021-11-12	23	Torp	3	A	176	94,3	93,3
2021-11-12	34	Torp	3	H	165	87,5	85,5
2021-11-12	38	Torp	3	A	174	96,2	95,3

1) Herrljunga

2) Alingsås

3) Mät punkt 1,2 m rök

5.1.5 X61 – Elmotorvagn

Tabell 8: Rådata från mätning av X61-passager

Datum	Fil	Mätplats	Vagnar	Riktning	Hastighet	SEL ³⁾	FMax ³⁾
			st	H ^{1)/A²⁾}	km/h	dBA	dBA
2021-10-12	7	Torp	4	H	140	86,8	84,3

- 1) Herrljunga
- 2) Alingsås
- 3) Mät punkt 1,2 m rök

5.1.6 X74 – Elmotorvagn

Tabell 9: Rådata från mätningar av X74-passager

Datum	Fil	Mätplats	Vagnar	Riktning	Hastighet	SEL ³⁾	FMax ³⁾
			st	H ^{1)/A²⁾}	km/h	dBA	dBA
2021-10-12	3	Torp	5	A	144	96,3	93,6
2021-10-12	11	Torp	5	A	150	96,6	93,6
2021-10-12	21	Torp	5	H	127	88,2	84,9
2021-10-12	34	Torp	5	H	143	91,4	90,8
2021-10-12	35	Torp	5	A	146	98,8	96,7
2021-11-05	3	Torp	5	H	181	89,7	88,3
2021-11-05	10	Torp	5	A	156	97,4	96,3
2021-11-05	20	Torp	5	H	178	89,1	86,9
2021-11-05	32	Torp	5	H	150	88,9	84,7
2021-11-05	40	Torp	5	A	177	98,2	95,3
2021-11-08	1	Torp	5	A	175	98,0	94,6
2021-11-08	10	Torp	5	H	169	90,7	87,5
2021-11-08	22	Torp	5	H	170	89,4	88,0
2021-11-08	24	Torp	5	A	177	96,9	94,6
2021-11-12	12	Torp	5	A	174	97,4	96,0
2021-11-12	18	Torp	5	H	176	91,2	89,7
2021-11-12	31	Torp	5	H	149	88,3	85,4
2021-11-12	33	Torp	5	A	179	98,0	95,8
2021-11-12	46	Torp	5	A	174	88,7	83,0

- 1) Herrljunga
- 2) Alingsås
- 3) Mät punkt 1,2 m rök

5.1.7 PT – Ellok med personvagnar

Tabell 10: Rådata från mätningar av passager med persontåg

Datum	Fil	Mätplats	Vagnar	Riktning	Hastighet	SEL ³⁾	FMax ³⁾
			st	H ¹⁾ /A ²⁾	km/h	dBA	dBA
2021-10-12	30 ⁴⁾	Torp	4	H	136	89,6	86,6
2021-10-12	42 ⁵⁾	Torp	2	A	107	100,1	99,0
2021-11-05	8 ⁴⁾	Torp	4	A	118	93,2	89,6
2021-11-05	33 ⁴⁾	Torp	4	H	154	91,7	88,3
2021-11-05	45 ⁴⁾	Torp	4	A	177	100,1	98,1
2021-11-08	19 ⁴⁾	Torp	4	H	158	93,2	91,4
2021-11-08	33 ⁴⁾	Torp	4	A	144	94,8	92,7
2021-11-12	9 ⁴⁾	Torp	4	A	171	98,5	96,5
2021-11-12	27 ⁴⁾	Torp	5	H	178	94,1	93,3
2021-11-12	45 ⁴⁾	Torp	4	A	156	97,6	95,8

4) Herrljunga

5) Alingsås

6) Mätpunkt 1,2 m rök

7) Flixtrainpersontåg

8) Sovvagnståg med Rc-lok

5.1.8 GTE – Ellok med godsvagnar

Tabell 11: Rådata från mätningar av passager med godståg

Datum	Fil	Mätplats	Vagnar	Riktning	Hastighet	SEL ³⁾	FMax ³⁾
			st	H ¹⁾ /A ²⁾	km/h	dBA	dBA
2021-10-12	6	Torp	39	A	102	110,5	99,5
2021-10-12	12	Torp	20	A	109	112,8	104,3
2021-10-12	16	Torp	32	A	100	113,3	102,5
2021-10-12	18	Torp	16	H	67	102,5	93,2
2021-10-12	19	Torp	43	H	61	107,5	94,7
2021-10-12	26	Torp	39	H	103	108,0	97,4
2021-10-12	29	Torp	44	A	109	115,8	105,5
2021-10-12	32	Torp	37	H	97	109,7	100,2
2021-10-12	41	Torp	44	A	101	115,3	104,2
2021-11-05	5	Torp	41	A	99	111,4	99,6
2021-11-05	11	Torp	35	A	103	113,6	102,3
2021-11-05	14	Torp	4	H	100	101,0	99,0
2021-11-05	19	Torp	20	A	110	113,3	104,2
2021-11-05	21	Torp	20	H	102	107,9	101,8
2021-11-05	24	Torp	27	H	100	107,2	97,8
2021-11-05	26	Torp	44	A	102	115,4	104,6
2021-11-05	39	Torp	44	A	100	114,4	103,2
2021-11-08	7	Torp	44	H	110	112,3	101,1
2021-11-08	12	Torp	8	H	103	102,7	97,9
2021-11-08	29	Torp	44	A	102	114,2	103,6
2021-11-12	2	Torp	40	A	98	109,5	98,3
2021-11-12	3	Torp	32	A	110	109,3	98,1
2021-11-12	8	Torp	20	A	115	111,5	104,5
2021-11-12	10	Torp	7	H	95	100,7	96,2
2021-11-12	15	Torp	30	H	103	106,7	98,5
2021-11-12	28	Torp	25	H	96	105,9	96,5

1) Herrljunga

2) Alingsås

3) Mät punkt 1,2 m rök

5.2 MÄTPUNKTER MED KOORDINATER

Tabell 16: Mätpunktskoordinater för Torp orienterade vid bandel

Plats	Mätpunkt	Mikhöjd ¹⁾	Sweref99TM E	Sweref99TM N	Bandel	Spår ²⁾	km + m
Torp	M1	1.2	358285	6427459	611	N	405 km + 889 m
Torp	M1	4	358285	6427459	611	N	405 km + 889 m

1) Mikrofonhöjd i m över rälsöverkant (rök)

2) N - nedspår

5.3 TEKNISKA DATA ELMOTORVAGNAR

5.3.1 X2 elmotorvagnståg - Snabbtåg

Typ: Integrerat ellok, normalt 6 vagnar, framförs även multipel
Axelföljd: Bo`Bo`
Längd: 6 vagnar 164,2 m
Tjänstevikt: 365 ton
Effekt: 3260 kW
Sth: 200 km/h
Tillverkare: ASEA/ KV
Byggår: 1989 - 1998
Antal: 44 st.
Tillhör: SJ



5.3.2 X40 elmotorvagn

Typ: Elmotorvagn, 2 eller 3 vagnar, även multipel
Axelföljd: 2 vagnar Bo`2`+ 2`Bo`
3 vagnar Bo`2`+ 2`Bo`+ 2`Bo`
Längd: 2 vagnar 55,1 m
3 vagnar 81,5 m
Tjänstevikt: 2 vagnar 144 ton
3 vagnar 216 ton
Effekt: 1700/2550 kW
Sth: 200 km/h
Tillverkare: Alstom
Byggår: 2004 - 2008
Antal: 70 st.
Tillhör: SJ



5.3.3 X50 - X54 elmotorvagn

Typ: Elmotorvagn, 2 eller 3 vagnar, även multipel

Axelföljd: 2 vagnar **Bo`Bo`** + Bo2`
3 vagnar Bo`Bo` + 2`2` + **Bo`Bo`**

Längd: 2 vagnar 53,9 m

3 vagnar 80,5 m

Tjänstevikt: 2 vagnar 142 ton

3 vagnar 203 ton

Effekt: 2 vagnar 1590 kW

3 vagnar 2012 kW

Sth: 180 - 200 km/h

Tillverkare: Bombardier

Byggår: 2000 – 2013

Antal: 89 st.

Tillhör: Västtrafik, Norrtåg, X-
trafik, Transito, TiM, TiB, UL,
VL, SJ



5.3.4 X60 - X62 elmotorvagn

Typ: Elmotorvagn, 4 – 6-delad

även multipelkopplade

Axelföljd:

X60 Bo (Bo)(Bo)(Bo)(2')(Bo) Bo`

X61/62 Bo (Bo)(2')(Bo) Bo`

Längd: X60 107 m

Längd: X61/62 74,3 m

Tjänstevikt: X60 206 ton

Tjänstevikt: X61/62 155 ton

Effekt: X60 3000kW

Effekt: 61/62 2000 kW

Sth: X60/61 160 km/h

Sth: X62 180 km/h

Tillverkare: Alstom

Byggår: 2005 -

Antal: 280 st.

Tillhör: SL, Västtrafik, Norrtåg



5.3.5 X74 elmotorvagn

Typ: Elmotorvagn, 5-delad

Axelföljd: Bo`2`2`Bo+2`2`Bo`

Längd 105,5 m

Tjänstevikt: 216 ton

Effekt: 4500 kW

Sth: 200 km/h

Tillverkare: Stadler

Byggår: 2014 - 2015

Antal: 6 st.

Tillhör: MTR Express



5.4 TEKNISKA DATA DIESELMOTORVAGN

5.4.1 Y31 dieselmotorvagn

Typ: Dieselmotorvagn,
Y31 (2-delad), Y32 (3-delad)
även multipelkopplade

Axelföljd: Y31 B`2`B,
Y32 B`2`2`B

Längd Y31 38,4 m,
Y32 54,8 m

Tjänstevikt: Y31 78 ton,
Y32 98 ton

2 st. dieselmotorer

Effekt: 960 kW

Sth: 140 km/h

Tillverkare: Bombardier

Byggår: 2002 - 2010

Antal: 30 st.

Tillhör: JLT, KLT, Västtrafik,
Värmlandstrafiken, Norrtåg,
Transito



5.5 TEKNISKA DATA EL- OCH DIESELDRIVNA LOK

5.5.1 Persontågslok Rc6, Rc2-Rc3

Typ: Elektriskt lok Rc6

Axelföljd: Bo`Bo`

Längd 15,5 m

Tjänstevikt: 78 ton

Effekt: 3600 kW

Sth: 160 km/h

Tillverkare: ASEA

Ombyggnadsår Rc5 till Rc6:
1992 - 1995

Ombyggda antal: 60 st.

Tillhör: SJ, TRV



5.5.2 Persontågslök Vectron littera 193/243

Typ: Elektrisk lok

Axelföljd: Bo'Bo'

Tjänstevikt: 87 ton

Längd: 18980 mm

Effekt: 6400 kW

Sth: 200 km/h

Tillverkare: Siemens

Byggår: 2010-2018

Tillhör: Flixtrain, ELL/Snälltåget,
Hector Rail



5.5.3 Godstågslök Rd2, Rm, Rc1, Rc4

Typ: Elektriskt lok Rd2

Axelföljd: Bo`Bo`

Längd 15,5 m

Tjänstevikt: 78 ton

Effekt: 3600 kW

Sth: 135 km/h

Tillverkare: ASEA ombyggda
av Bombardier

Ombyggnadsår: 2009 - 2014

Ombyggda antal: 79 st.

Tillhör: Green Cargo

