

Statens Väg och Transportforskningsinstitut (VTI)

## Crossos EU / Nord 2000 Mätserie 2 - Grund för indata tågbuller

Mätningar av bulleremission från tågpassager vid 7 olika platser på svenska järnvägar

2020-12-20



wsp

# CNOSSOS EU / NORD 2000 MÄTSERIE 2 - GRUND FÖR INDATA TÅGBULLER

Mätningar av bulleremission från tågpassager  
vid 7 olika platser på svenska järnvägar

## KUND

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

## KONSULT

### **WSP Environmental Sverige**

Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Ullevigatan 19  
Tel: +46 10 7225000  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
<http://www.wspgroup.se>

## KONTAKTPERSON

Tomas Jerson – Uppdragsledare / Senior konsult  
WSP Akustik Göteborg  
Tel: 010 722 71 21, Mobil: 0709 72 42 09  
Epost: [tomas.jerson@wsp.se](mailto:tomas.jerson@wsp.se)

PROJEKT  
Cnossos EU – Indata tågbuller

UPPDRAGSNAMN  
Mätserie 2 - Bulleremission tåg

UPPDRAGSNUMMER  
10281456

FÖRFATTARE  
Tomas Jerson

DATUM  
2020-12-20

ÄNDRINGSDATUM  
2021-01-30

GRANSKAD AV  
Fredrik Stenmark

GODKÄND AV  
Tomas Jerson

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>MÄTNINGAR</b>	<b>5</b>
2.1	MÄTMETOD	5
2.2	MÄTPUNKTER	6
2.2.1	Ljud	6
2.2.2	Vibrationer	7
2.3	MÄTPLATSER	7
2.4	BOHUSBANAN	8
2.4.1	Skårby km 25+686	8
2.5	VÄSTKUSTBANAN	8
2.5.1	Apelviken km 80+998	9
2.5.2	Trönningenäs uppspår km 72+498, nedspår km 72+512	9
2.6	VÄSTRA STAMBANAN	10
2.6.1	Torp nedspår km 406+110	10
2.6.2	Kåhögs gård uppspår km 446+95	10
2.7	BANAN OLOFSTRÖM - ÄLMHULT	11
2.7.1	Hökön km 10+73	11
2.8	OSTKUSTBANAN	11
2.8.1	Myrbyn uppspår km 74+633	11
2.9	MÄTINSTRUMENT	12
2.10	VÄDERLEK	12
<b>3</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>13</b>
3.1	TOTALT ANTAL MÄTNINGAR	13
3.2	MÄTNINGAR VID SKÅRBY	13
3.3	MÄTNINGAR VID KÅHÖGSGÅRD	13
3.4	MÄTNINGAR VID TORP	13
3.5	MÄTNINGAR VID TRÖNNINGENÄS	14
3.6	MÄTNINGAR VID APELVIKEN	14
3.7	MÄTNINGAR VID HÖKÖN	14
3.8	MÄTNINGAR VID MYRBYN	14
<b>4</b>	<b>KOMMENTARER</b>	<b>15</b>
4.1	ALLMÄNT	15
4.2	DRIFTBULLER ELMOTORVAGNAR	15
4.3	FREKVENSPEKTRA GODSTÅGSPASSAGER	15
4.4	FREKVENSPEKTRA BROMSBULLER	17
4.5	DRIFTBULLER DIESELGODSTÅG	18
4.6	FREKVENSPEKTRA FRÅN GODSTÅG MED OLIKA BROMSBLOCK	18
4.7	SPÅRSLITAGE	19
<b>5</b>	<b>BILAGOR</b>	<b>20</b>
5.1	RÅDATA TÅGMÄTNINGAR	20

5.1.1	X2 – Elmotorvagnståg	20
5.1.2	X11 – Elmotorvagn	22
5.1.3	X31 – Elmotorvagn	22
5.1.4	X40 – Elmotorvagn	26
5.1.5	X50 – Elmotorvagn	27
5.1.6	X55 - Elmotorvagn	28
5.1.7	X60 – Elmotorvagn	29
5.1.8	X74 – Elmotorvagn	32
5.1.9	ER1 – Elmotorvagn	33
5.1.10	Y31 – Dieselmotorvagn	34
5.1.11	GTE - Elektriska godståg	35
5.1.12	GTD – Dieseldigodståg	37
5.1.13	PT - Sovvagnståg	38
5.1.14	PT - Ellok	38
5.1.15	PT - Arbetsfordon	39
5.2	MÄTPUNKTER MED KORDINATER	40
5.3	TEKNISKA DATA ELMOTORVAGNAR	41
5.3.1	X2 elmotorvagnståg	41
5.3.2	X11 - X14 elmotorvagn	41
5.3.3	X31, X32 elmotorvagn	42
5.3.4	X40 elmotorvagn	42
5.3.5	X50 - X54 elmotorvagn	43
5.3.6	43	
5.3.7	X55 elmotorvagn	43
5.3.8	X60 - X62 elmotorvagn	44
5.3.9	X74 elmotorvagn	44
5.3.10	ER1 elmotorvagn	45
5.4	TEKNISKA DATA DIESELMOTORVAGN	45
5.4.1	Y31 dieselmotorvagn	45
5.5	TEKNISKA DATA EL- OCH DIESELDRIVNA LOK	46
5.5.1	Persontågslok Rc6, Rc2-Rc3	46
5.5.2	Godstågslok Rd2, Rm, Rc1, Rc4	46
5.5.3	Godstågslok Td	47
5.5.4	Godstågslok T44	47

# 1 BAKGRUND

Den europeiska beräkningsmodellen Cnossos EU samt Nord 2000 saknar relevanta indata för beräkning av bullerimmission från svenska tåg. WSP Akustik i Göteborg har av Trafikverket genom VTI fått i uppdrag att med mätningar av tågpassager tillhandahålla rådata som efter analys och bearbetning avses användas som indata i beräkningsmodellerna.

Då omfattande mätningar krävs av såväl representativa fordon som av järnvägsanläggningen så har mätningarna indelats i 3 mätserier. Mätserie 1 och 2 fokuserar på buller från person- och godståg i konstanta hastigheter och till viss del under acceleration och bromsning. Mätserie 3 fokuserar på järnvägsanläggningen vid tågpassager över broar och genom växlar, kurvor.

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.

I den aktuella rapporten redovisas förutsättningar och rådata från mätserie 2. För mätningarnas utförande ansvarar Tomas Jerson. Under vissa mätningar så har Eva-Lotta Blom och Fanny Wikman även medverkat. Samtlig personal är verksam vid WSP Akustik i Göteborg

## 2 MÄTNINGAR

### 2.1 MÄTMETOD

I tillämpliga delar så utförs mätningarna enligt SS EN-ISO 3095. Ljud- och vibrationer från tågpassagera har simultant uppmäts med en reelltids-analysator. Mätningar har påbörjats och avslutats ca 100 m före respektive 100 m efter varje passage. Mätningarna har skett tidseriellt, i tersband med  $\Delta T$  0,1s och för totalnivåer med  $\Delta T$  0,01s.

Under passagera så har ljud- och vibrationsnivåer registrerats i tersbanden 20 – 20000 Hz. Varje passage har även registrerats med avseende på SEL och maximala ljudnivåer (tidsvägning F). Tågpassagera har även registrerats 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 passagera har noterats. Tågens passagehastighet har uppmäts med laserpistol (laser dopplerradar) samt i vissa fall även med tidur.

Övriga data/mätningar som behövs för att ta fram indata till modellerna, såsom ojämnheter (räfflor och vågor) på räl och hjul samt räldämpning, ingår inte i denna rapport utan redovisas separat.

## 2.2 MÄTPUNKTER

### 2.2.1 Ljud

Avståndet till närmsta spårs mittpunkt har varit 7,5 m i samtliga mätpunkter. I respektive mätpunkt så har mikrofoner monterats på 1,2 m och 4,0 m över rälkant (rök). Vid mätningarna användes höjden 4 m över rök istället för 3,5 m som anges i ISO 3095.

Anledningen var den att maximera höjdskillnaden mellan mikrofonerna för att få markeffekten vid olika frekvensområden. Detta underlättar framtagandet av indata för låga frekvenser, speciellt för Nord2000 som har en bra metod för att ta hänsyn till markeffekt. Att vi inte valde en ännu högre höjd beror på skyddsavstånd till strömförande delar vid kontaktledningen i förekommande fall.

Mikrofonerna har varit försedda med vindskydd. Bakgrundsnivån har typiskt legat >10 dBA under ljudnivåerna från tågpassagera.

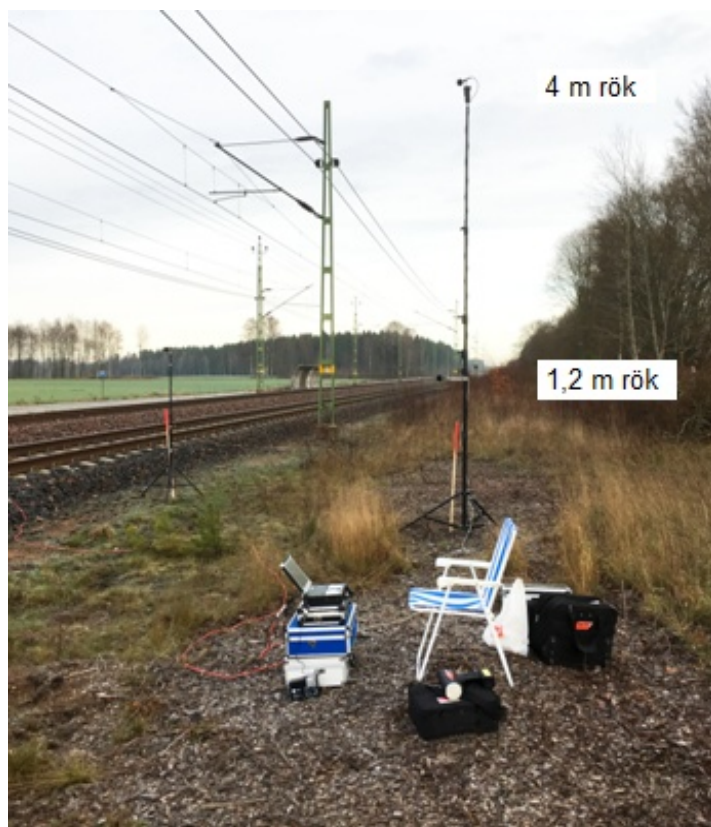


Foto 1: Mikrofonplacering på 7,5 m från närmaste spårmitt (nedspår) vid mätplats Torp, Västra Stambanan

### 2.2.2 Vibrationer

Vibrationsnivåer från tågpassager har uppmätts i närmaste räl på närmaste spår. Ytan under rälfoten har rengjorts så att inga lösa korrosionsfragment förekommit. Givaren har fixerats med en magnetplatta och i de fall det varit möjligt även säkrats med en limfog av cyanoakrylat.

För att undvika överstyrning från transienta toppar vid enskilda hjulpassager så har ett mekaniskt filter varit monterad mellan givare och magnetplatta.

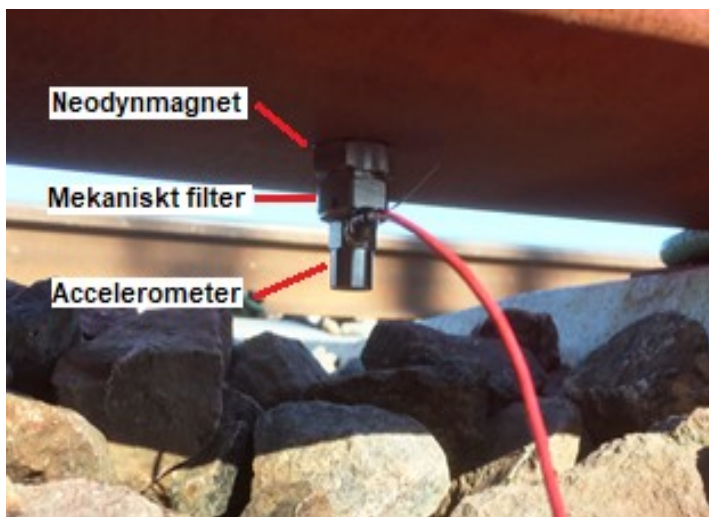


Foto 2: Montage accelerometer vid mätplats Skårby, Bohusbanan

## 2.3 MÄTPLATSER

Mätningarna av tågtrafik har utförts på följande platser:

*Bohusbanan* (Skårby), *Västra Stambanan* (Kåhögsgård, Torp),  
*Västkustbanan* (Trönningenäs, Apelviken), *Ostkustbanan* (Myrbyn)  
samt på *sträckan Älmhult – Olofström* (Hökön).

I avsnitt 5.3 – 5.5 redovisas tekniska data på de fordon som förekommit vid mätplatserna. Markprofilen mellan spår och mätpunkter samt orientering vid respektive bandel har dokumenterats i samtliga fall, dessa uppgifter redovisas i avsnitt 5.2, tabell 33.

## 2.4 BOHUSBANAN

Bohusbanan har enkelspår och på de aktuella mätplatserna är rälen (UIC60) helsvetsad och monterad med Pandrolbefästning på betongslipers. De persontåg som förekommer på banan är vanligen elmotorvagnar littera X11, X52, X53 samt X61. Det förekommer även godstågstrafik, företrädesvis med tunga diesellok littera T44 samt i vissa fall även med ellok littera Rd2 eller liknande.

### 2.4.1 Skårby km 25+686

Som mätplats för passerande motorvagnar och godståg i konstant hastighet valdes en sträcka vid Skårby. Sth på den aktuella platsen är 110/130 km/h. Mätpunkt var belägen öster om spåret på ca 75 m avstånd räknat från vägövergången.



Foto 3: Enkelspår vid Skårby där ljudmätningar är utförda öster om spåret. Mätpunkt M1 är markerad med röd cirkel

## 2.5 VÄSTKUSTBANAN

Västkustbanan är till stor del utbyggd med dubbelspår men enkelspår förekommer fortfarande på några sträckor. Mätplats Trönningenäs har dubbelspår och rälen (UIC60) är helsvetsad och monterad med Pandrolbefästning på betongslipers. Mätplats Apelviken har enkelspår och rälen (UIC60) är helsvetsad och monterad med Heybackbefästning på träslipers. De vanligaste persontågen som förekommer på banan är elmotorvagnar littera X2, X31, samt X61. Godstågstrafik sker företrädesvis med trafikoperatören Green Cargo som vanligtvis använder ellok littera Rd2 eller liknande samt diesellok T44. Övriga förekommande trafikoperatörer kan använda andra loktyper i godstågen.



### 2.5.1 Apelviken km 80+998

Motorvagns- och godstågpassager har skett i konstant hastighet. Sth för tåg vid mätplatsen är i västlig riktning 90 km/h och i östlig riktning 130 km/h.



Foto 4: Enkelspår vid Apelviken där ljudmätningar är utförda söder om spåret. Mätpunkt M1 är markerad med röd cirkel

### 2.5.2 Trönningenäs uppspår km 72+498, nedspår km 72+512

På grund av pågående tunnelarbeten i Varberg så är en hastighetsnedsättning sth 70 km/h införd ca 3,5 km före järnvägsstationen. Detta medför att en stor andel tåg som färdas i riktning mot Varberg (nedspår) påbörjar inbromsning vid mätplatsen. Tåg som färdas på i riktning mot Kungsbacka (uppspår) accelererar i många fall förbi mätplatsen. Sth på mätplatsen är 190/200 km/h.



Foto 5: Dubbelspår vid Trönningenäs där ljudmätningar utförts både väster och öster om spåren. Mätpunkt M1 vid nedspår och mätpunkt M2 vid uppspår är markerade med röda cirklar

## 2.6 VÄSTRA STAMBANAN

Västra Stambanan har dubbelspår och rälen (UIC60) är helsvetsad och monterad med Pandrolbefästning på betongslipers. De vanligaste persontågen på linjen är elmotorvagnar littera X2, X11, X40, X52/53, X61, X74 samt dieselmotorvagn Y31. Lokdragna persolvagnar, företrädesvis sovvagnståg förekommer även. Godstågstrafiken är betydande och domineras av trafikoperatören Green Cargo som använder ellok littera Rd2 eller liknande. Övriga trafikoperatörer kan använda andra loktyper.

### 2.6.1 Torp nedspår km 406+110

Samtliga tågpassager har skett som förbipassager i konstant hastighet. Aktuell mätpunkt var belägen öster om spåren ca 225 m nordost om järnvägsövergången i Torp, Sth på platsen är 160/200 km/h.



Foto 6: Dubbelspår Torp ljudmätningar av tågpassager utförda sydost om spåren. Mätpunkten M1 markerad med röd cirkel

### 2.6.2 Kåhögsgård uppspår km 446+95

Samtliga tågpassager har skett som förbipassager i konstant hastighet. Mätpunkt var belägen norr om spåren, sth på platsen är 105/130 km/h.

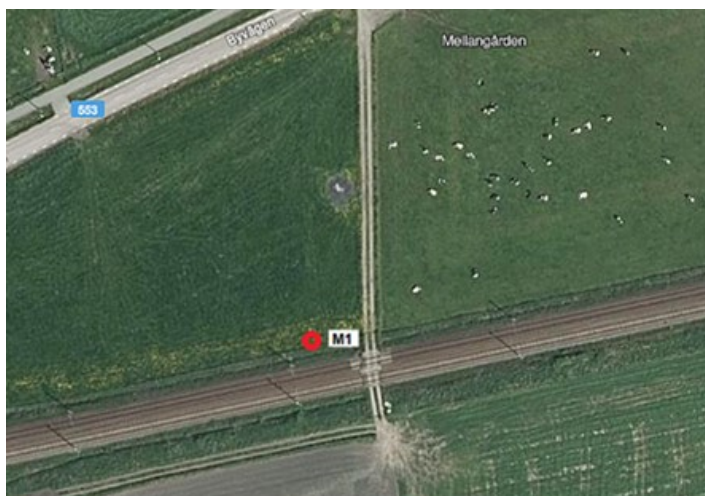


Foto 7: Dubbelspår Kåhögsgård ljudmätningar av tågpassager utförda norr om spåren. Mätpunkten M1 markerad med röd cirkel

## 2.7 BANAN OLOFSTRÖM - ÄLMHULT

Banan har enkelspår och rälen (UIC60) är helsvetsad och monterad med Pandrolbefästning på betongslipers. Banan är inte elektrifierad och endast regelbunden godstågstrafik med diesellok littera Td förekommer.

### 2.7.1 Hökön km 10+73

Samtliga tågpassager har skett som förbipassager i konstant hastighet. Mätpunkt var belägen nordost om spåren, sth på platsen är 70 km/h.



Foto 8: Enkelspår Hökön, ljudmätningar av tågpassager utförda nordost om spåret. Mätpunkten M1 är markerad med en röd cirkel

## 2.8 OSTKUSTBANAN

Mätplatsen har dubbelspår och rälen (UIC60) är helsvetsad och monterad med Pandrolbefästning på betongslipers. Vanliga persontåg på banan är elmotorvagnar littera X2, X40, X52/53, X55, samt ER1. Godstågstrafik sker företrädesvis med trafikoperatören Green Cargo som använder ellok littera Rd2 eller liknande. Övriga trafikoperatörer kan använda andra loktyper.

### 2.8.1 Myrbyn uppspår km 74+633

Samtliga tågpassager har skett som förbipassager i konstant hastighet. Mätpunkt var belägen väster om spåren, sth på platsen är 200 km/h.

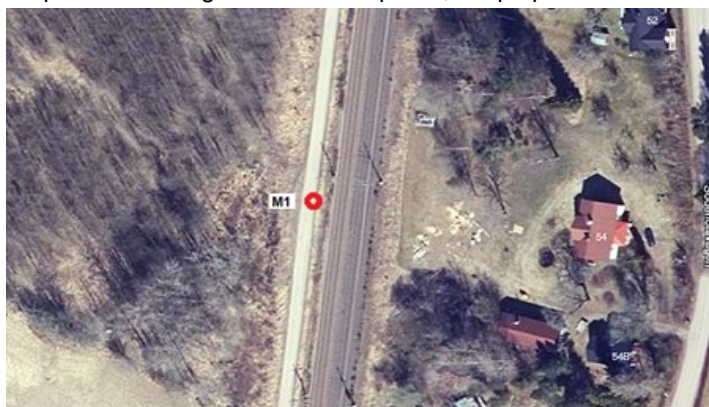


Foto 9: Dubbelspår vid Myrbyn ljudmätningar av tågpassager utförda väster om spåren. Mätpunkten M1 är markerad med röd cirkel

## 2.9 MÄTINSTRUMENT

Följande instrument användes vid mätningarna.

Tabell 1: Mätinstrument

Instrument	Typ	Serienummer
4-kanalig realtids-analysator	Sinus Soundbook Quadro E	#06149 6AKCB65681
Mikrofon 1	G.R.A.S. 40AE	86744
Mikrofon 2	G.R.A.S. 40AE	86745
Mikrofonförstärkare 1	G.R.A.S. 26CA	83991
Mikrofonförstärkare 2	G.R.A.S. 26CA	83992
Akustisk kalibrator	LD CAL200	3141
Accelerometer	PCB 352C03	LW260352
Vibrationskalibrator	IMI 399A02	282
Mekaniskt filter	B&K UA0553	--
Magnetplatta	DYTRAN 6196	--
Radarpistol	Decatur Scout	SHD-04116
Vindmätare	Silva ADC Wind	--
Avståndsmätare	Bushnell Tour V2	250950

Ljudanalysatorn och tillhörande utrustning uppfyller kraven för mätinstrument klass I enligt SS EN 61 672. Tillämpliga delar av mätutrustningen som användes vid mätningarna är kalibrerad i enlighet med WSP:s kvalitets-system. WSP Akustik har ett dokumenterat system för kalibrering och felrapportering. Kontroll av kalibreringsnivåer i fält, före och efter mätningarna har utförts utan anmärkning.

## 2.10 VÄDERLEK

Medelvindhastigheten har under samtliga mätningar varit <5 m/s. Då avståndet till spåren vid mätningarna genomgående varit kort så har inte rådande vindriktning behövt beaktas. Mätningar har inte utförts om regn eller snöfall förekommit. Lufttemperaturen har vid samtliga mätningar varit >0°C och ballasten har inte varit tjälad.

### 3 RESULTAT

Förberedelser och mätningar av tågtrafik har skett under 31 dagar i fält. Under denna tid så har 462 st. mätningar utförts vid mätplatserna Skårby, Torp, Kåhögsgård, Trönningenäs, Apelviken, Hökön och Myrbyn, se tabell 2 - 9.

I avsnitt 5.1, tabellerna 10 – 37 så redovisas rådata avseende ljud och vibrationer från passager med förekommande tågtyper vid de sju mätplatserna.

#### 3.1 TOTALT ANTAL MÄTNINGAR

Tabell 2: Antal mätningar av olika tågtyper vid Skårby, Torp, Kåhögsgård, Trönningenäs, Apelviken, Hökön och Myrbyn

Tågtyp	X2	X11	X31	Y31	X40	X50	X55	X61	X74	ER1	PT <sup>1)</sup>	GTD <sup>2)</sup>	GTE <sup>3)</sup>
Antal	39	10	102	18	33	38	19	67	16	19	17	23	61

1) Sovvagnståg/ Arbetsfordon/Lok

2) Dieseldagståg

3) Elgodståg

#### 3.2 MÄTNINGAR VID SKÅRBY

Tabell 3: Totalt antal mätningar av förekommande tågtyper vid Skårby

Tågtyp	X11	X50	X61	GTD <sup>2)</sup>
Antal <sup>1)</sup>	9	7	6	1

1) Passage i jämn hastighet

2) Dieseldagståg

#### 3.3 MÄTNINGAR VID KÅHÖGSGÅRD

Tabell 4: Totalt antal mätningar av förekommande tågtyper vid Kåhögsgård

Tågtyp	X2	X11	Y31	X40	X50	X61	X74	PT <sup>3)</sup>	GTE <sup>2)</sup>
Antal <sup>1)</sup>	19	1	11	14	13	45	10	2	18

1) Passage i jämn hastighet

2) Elgodståg

3) Sovvagnståg

#### 3.4 MÄTNINGAR VID TORP

Tabell 5: Totalt antal mätningar av förekommande tågtyper vid Torp

Tågtyp	X2	Y31	X40	X50	X55	X61	X74	PT <sup>3)</sup>	GTE <sup>2)</sup>
Antal <sup>1)</sup>	9	7	8	12	1	1	6	1	11

1) Passage i jämn hastighet

2) Elgodståg

3) Sovvagnståg

### 3.5 MÄTNINGAR VID TRÖNNINGENÄS

Tabell 6: Totalt antal mätningar av förekommande tågtyper vid Trönningenäs

Tågtyp	X2 <sup>1,2)</sup>	X31 <sup>1,2)</sup>	X50 <sup>1,2)</sup>	X55 <sup>1,2)</sup>	X61 <sup>1,2)</sup>	PT <sup>1,2,5,6)</sup>	GTE <sup>1,2,3)</sup>	GTD <sup>1,2,4)</sup>
<b>Antal</b>	10	60	2	5	15	11	15	15

- 1) Passage under acceleration
- 2) Passage under bromsning
- 3) Elgodståg
- 4) Dieselgodståg
- 5) Lok
- 6) Arbetsfordon

### 3.6 MÄTNINGAR VID APELVIKEN

Tabell 7: Totalt antal mätningar av förekommande tågtyper vid Apelviken

Tågtyp	X2	X31	PT <sup>3)</sup>	GTE <sup>2)</sup>
<b>Antal<sup>1)</sup></b>	1	42	3	13

- 1) Passage i jämn hastighet
- 2) Elgodståg
- 3) Arbetsfordon

### 3.7 MÄTNINGAR VID HÖKÖN

Tabell 8: Totalt antal mätningar av förekommande tågtyper vid Hökön

Tågtyp	GTD <sup>2)</sup>
<b>Antal<sup>1)</sup></b>	7

- 1) Passage i jämn hastighet
- 2) Dieselgodståg

### 3.8 MÄTNINGAR VID MYRBYN

Tabell 9: Totalt antal mätningar av förekommande tågtyper vid Myrbyn

Tågtyp	X40 <sup>1)</sup>	X50 <sup>1,2,3)</sup>	X55 <sup>1)</sup>	ER1 <sup>1,2,3)</sup>	GTE <sup>1,4)</sup>
<b>Antal</b>	11	4	13	19	4

- 1) Passage i jämn hastighet
- 2) Passage under acceleration
- 3) Passage under bromsning
- 4) Elgodståg

## 4 KOMMENTARER

### 4.1 ALLMÄNT

Mätningar av ljudnivåer från tågpassager i höga hastigheter utfördes i mätserie 1 vid mätplatserna Torp och Åsa. För att erhålla ett bättre statistiskt underlag i ett större hastighetsområde vid bedömningen av buller från tågtyperna X2, X31, Y31, X40, X52/53, X55, X61 och X74 så har kompletterande mätningar utförts i mätserie 2. Nya mätningar har dels skett vid Kåhögsgård samt vid Apelviken som är platser med låg sth.

Under mätserie 1 konstaterades att ljudnivåerna vid mätplats Skårby visade på markanta skillnader mellan mättillfällena 2018 och 2019. Nya mätningar i mätserie 2 har därför utförts med passager av de vanligaste tågtyperna X11, X52/53 samt X61. Analyser av samtliga mätningar från 2018 - 2020 och CAT-mätningar utförda 2019 och 2020 vid Skårby kan komma att ge förklaringar till uppmätta variationer.

### 4.2 DRIFTBULLER ELMOTORVAGNAR

Driftbuller från eldrivna fordon i form av tonalt ljud från motorer, växellådor och reglerelektronik kan ofta uppfattas under acceleration. I viss mån kan även buller från kylfläktar förekomma. Då hastigheten ökar maskeras dessa ljud av bullret från hjul/räl kontakten. Vid mätningarna i Myrbyn så registrerades ljudnivåtoppar i tersbanden 800 – 1000 (Hz) och 1600-2000 (Hz) från accelererande ER1 motorvagnar, se diagram 1.

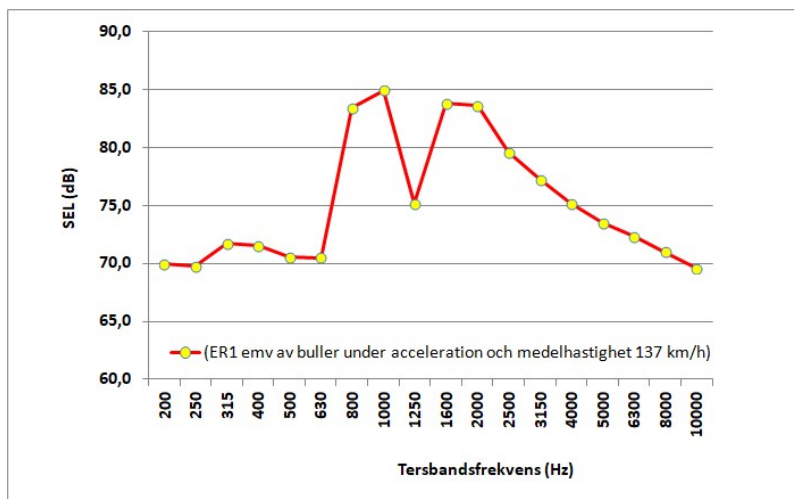


Diagram 1: Energimedelvärde av frekvensspektra från fyra accelererande ER1 motorvagnar uppmätta på nedspår 12 m från spårmit i Myrbyn

### 4.3 FREKVENSSPEKTRA GODSTÅGSPASSAGER

Ljudnivåer från övriga förekommande tågtyper har även uppmätts, speciellt värdefulla är mätningarna av godstågen som ofta uppvisar stora nivåskillnader mellan enskilda passager. Detta beror till stor del på tågens sammansättning och olikheter i vagnarnas strukturdynamiska egenskaper. Ett blandat tåg med öppna och täckta vagnar har en ofta en bullerkaraktär som varierar med dovt lågfrekvent buller från täckta vagnar och mer

högrekvent buller från öppna vagnar. Det är inte ovanligt att ljudnivån mellan två godstågspassager kan variera med ca.10 dBA. I diagram 2 visas frekvensspektra från fyra godstågspassager.

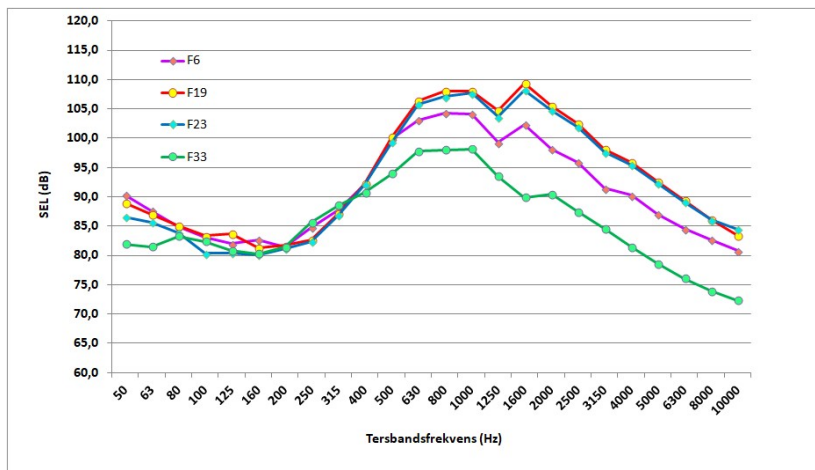


Diagram 2: Jämförelse av frekvensspektra från fyra godstågspassager (medelhastighet 105 km/h) vid Torp uppmätta 7,5 m från spårmittpunkt

Även variationer i hjulslitage och underhåll förekommer sannolikt då ett godståg ofta består av vagnar med olika ägare. Ett godståg med t.ex. bara containervagnar eller timmervagnar har ofta ett mer likartat buller än ett blandat godståg. I diagram 3 visas nivåskillnader under en passage med ett blandat godståg.

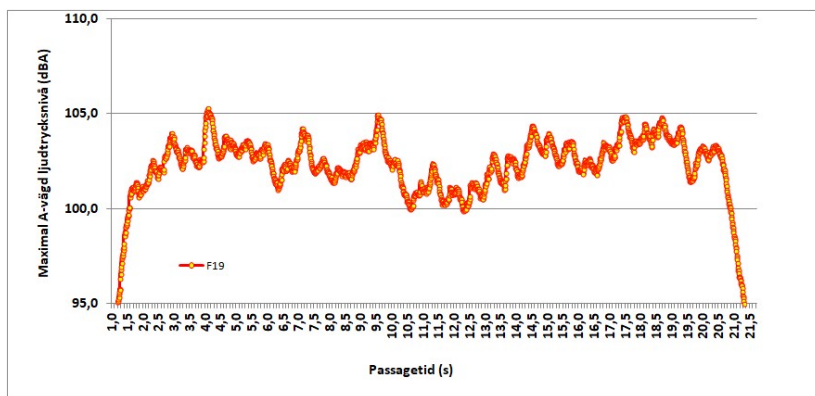


Diagram 3: Tidserie visande A-vägd maximal ljudtrycksnivå (tidsvägning Fast) under en 32 vagnars godstågspassage vid Torp uppmätt 7,5 m från spårmittpunkt

Under godstågspassager förekommer ofta periodiska bullertoppar p.g.a. av s.k. hjulplattor. I ett godståg med 20 – 40 vagnar så uppvisar typiskt ca 10 % denna typ av skada. Plattorna kan uppstå om enstaka hjulbromsar inte lossat i samband med start eller om det förekommer halka på spåren t.ex. genom löv. I båda fallen innebär detta att enskilda hjul kanar på rälen vilket leder till en lokal deformation (platta). Hjulplattor förekommer även hos persontåg men är då vanligen amplitudmässigt inte lika uttalade.



## 4.4 FREKVENSSPEKTRA BROMSBULLER

Då tåg bromsar ökar ljudnivån speciellt i det högre frekvensområdet, fenomenet under tågpassagen uppfattas som ett förhöjt brusljud. Jämfört med bullret från hjul/rälkontakten som i marschfart beroende på tågtyp vanligtvis dominerar i tersbanden 800 - 2000 (Hz).

Rena toner i form av gnissel från hjulen är vanligast då tågens hastighet vid bromsning närmar sig stillastående. I diagram 4 och 5 visas frekvensspektra från godståg och passagerartåg under färd med och utan bromsning. P.g.a. den stora skillnaden i medelhastighet (39 km/h) mellan bromsande och icke bromsande passagerartåg (elmotorvagn X31) så är en korrektion av ljudnivån på -3 dB införd för tågen som bromsar.

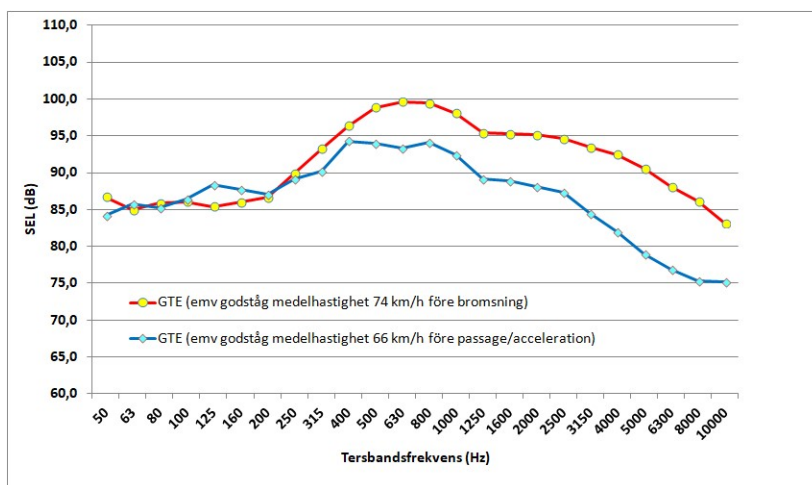


Diagram 4: Frekvensspektra som energimedelvärde av fyra bromsande godståg (nedspår) samt fyra passerande/accelererande godståg (uppspår) uppmätta vid Trönningenäs 7,5 m från spårmittpunkt

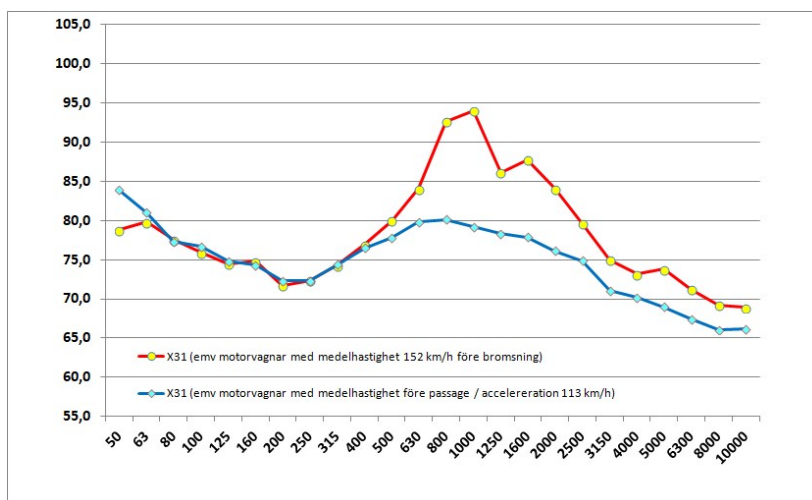


Diagram 5: Frekvensspektra som energimedelvärde av tre bromsande X31 motorvagnar (nedspår) samt tre passerande/accelererande X31 motorvagnar (uppspår) uppmätta vid Trönningenäs 7,5 m från spårmittpunkt

## 4.5 DRIFTBULLER DIESELGODSTÅG

För att få ett underlag om buller från dieselgodståg så har mätningar utförts vid två platser där sådan trafik är vanlig. Tunga diesellok (Td) med godsvagnar med materiel till Volvos fordonstillverkning i Göteborg framförs regelbundet på sträckan Olofström - Älmhult. Tunga diesellok (T44) på Västkustbanan framför regelbundet godsvagnar med råvaror och färdiga produkter till och från Värö pappersbruk och sågverk.

Driftbullret från diesellok med godsvagnar domineras av lågfrekvent tonalt ljud från de stora dieselmotorerna. Bullret är speciellt uttalat i nivå och frekvens under acceleration och i samband med belastning i stigningar. Detta tonala buller kan till skillnad från ellokens buller under vissa betingelser höras vida omkring. I diagram 6 redovisas frekvensspektra från accelererande dieselgodståg.

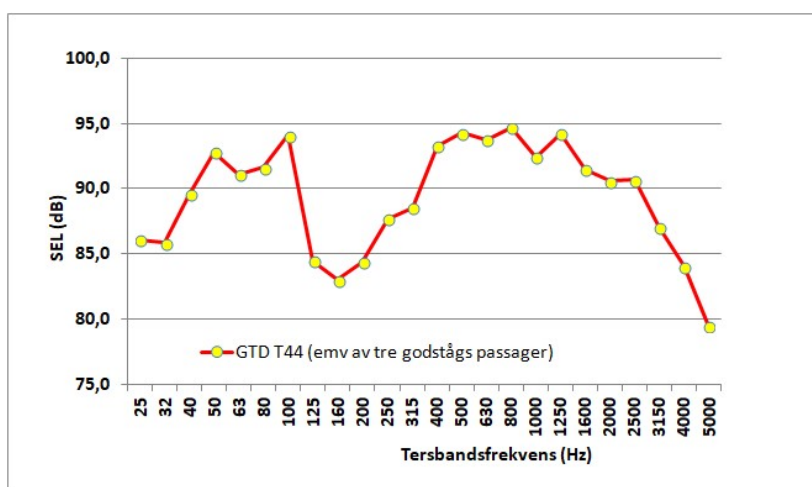


Diagram 6: Frekvensspektra som energimedelvärde av tre accelererande dieselloksdragna godståg uppmätta vid Trönningenäs 7,5 m från spårmit. Ljudtopparna i tersbanden 50 och 100 (Hz) kommer från dieselmotorerna

## 4.6 FREKVENSSPEKTRA GODSTÅG MED OLIKA BROMSBLOCK

Som ett ytterligare led i att få mer statistik om buller från olika godståg så har passager med tankvagnståg som transporterar flygbränsle till Arlanda flygplats uppmätts. Majoriteten av dessa tankvagnar har bromsblock i kompositmaterial (K-block) till skillnad mot den vanligaste typen av bromsblock som är i gjutjärn. Tidigare utförda mätningar har visat att K-blocken ger mindre hjulslitage vilket även medför mindre roughness på hjulens kontaktytor. Detta leder i sin tur till ett lägre färdbuller och medverkar sannolikt även till ett mindre slitage på rälen. I diagram 7 redovisas frekvensspektra från godstågpassager med vagnar bromsade med gjutjärns- respektive kompositbromsblock.



Foto 10. Ett Rd2 ellök och flygbränsletankvagnar med kompositbromsblock

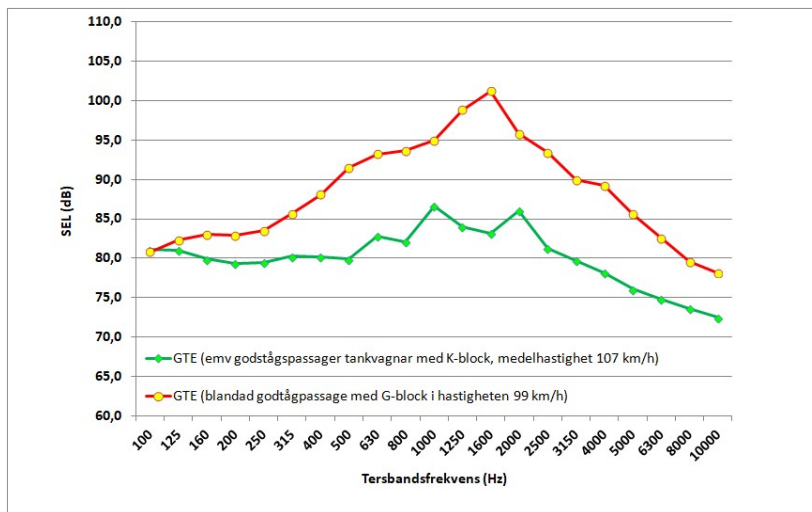


Diagram 7: Frekvensspektra från godstågspassager med bromsblock i gjutjärn respektive komposit uppmätta vid Myrbyn 7,5 m från spårmit

## 4.7 SPÅRSLITAGE

CAT-mätningar utförda vid samtliga mätplatser visar på betydande skillnader i spårslitage. Det är väl känt att slitaget påverkar bullernivån från tågen. Efter spårslipning reduceras ljudnivån typiskt med 3 – 5 dBA. Någon korrektion för uppmätt spårslitage och dess påverkan på frekvenspektra och ljudnivå vid tågpassagera är inte utförd i redovisade diagram. Individuell korrektion för spårslitaget utförs i samband med att rådata från respektive tågtyper anpassas till indata i beräkningsmodellen Ccrossos EU.

## 5 BILAGOR

### 5.1 RÅDATA TÅGMÄTNINGAR

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

**SEL:** Sound Exposure Level (ekvivalent ljudtrycksnivå under passagen normaliserad till 1 sekund)

**AEL:** Acceleration Exposure Level (ekvivalent vibrationsnivå under passagen normaliserad till 1 sekund)

**F Max / F AMax:** Maximal ljud- respektive accelerationsnivå under passagen utförd med tidvägning Fast 0,125 sekunder

**dBa:** Redovisade ljudnivåer är frekvensvägda med A-filter

#### 5.1.1 X2 – Elmotorvagnståg

Tabell 10: Rådata från mätningar av X2-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBa	dBa	dBa	dBa
20200624	343	Kåhög	132	97,5	96,3	104,5	106,1
20200624	348	Kåhög	123	96,6	96,4	166,3	168
20200624	361	Kåhög	127	97,8	96	105,5	107,4
20200624	364	Kåhög	124	97,6	97	166,8	169,3
20200624	377	Kåhög	123	97,9	97,5	167,1	170,8
20200625	378	Kåhög	116	96,3	96,3	165,9	169,1
20200625	386	Kåhög	128	97,2	96,4	105,9	107,2
20200625	390	Kåhög	128	97,4	97,6	166,2	169,3
20200625	399	Kåhög	123	85,7	83,2	155,4	155,7
20200625	408	Kåhög	133	98,4	97	106,5	107
20200625	417	Kåhög	129	98	97	105,4	107,8
20200625	418	Kåhög	130	97,2	96,9	166,3	167,8
20200819	423	Apelviken	92	93,1	93	96,9	101,5
20200910	477	Torp	183	98	97,3	105,1	105,3
20200910	478	Torp	195	101,5	102,6	172,4	175,1
20200910	486	Torp	169	101,9	102,6	172,1	173,6
20200910	492	Torp	184	95,9	97,3	115,1	110,1
20200910	495	Torp	188	101,9	102,6	172,4	173,7
20200910	504	Torp	182	98	99,7	114,2	112,2

Tabell 11: Rådata från mätningar av X2-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200910	505	Torp	194	101,3	102	171,4	172,8
20200910	515	Torp	175	96,2	96,6	114,6	106,4
20200910	517	Torp	148	101,4	101,5	170,7	173,3
20200921	539	Kåhög	127	97,6	96,6	104,2	106,1
20200921	540	Kåhög	133	97,2	96,4	167,2	168,3
20200921	548	Kåhög	112	94,9	91,8	104,5	102,2
20200921	557	Kåhög	118	95,3	95,1	164,3	168,1
20200921	565	Kåhög	130	95,8	94,1	104,5	106,7
20200921	574	Kåhög	127	95,7	93,6	165	165,9
20200921	580	Kåhög	133	96,6	95,6	104,1	107,1
20200929	584	Trönninge	104	92,5	93,5	106,1	108
20200929	594	Trönninge	98	100,7	94,8	168,5	167,4
20200929	598	Trönninge	85	88,9	86,9	107,1	107,4
20200929	609	Trönninge	103	101,4	95,8	169,5	168,3
20200930	616	Trönninge	100	93,4	95,5	115,1	109,6
20200930	625	Trönninge	102	106,4	102,3	173,1	171,8
20200930	628	Trönninge	110	93,9	94,3	115,3	108,9
20201019	647	Trönninge	112	94,7	94,9	161	161
20201019	659	Trönninge	95	95,3	88,8	117,6	108,7
20201019	669	Trönninge	113	96,6	96,6	164,3	167,5

### 5.1.2 X11 – Elmotorvagn

Tabell 12: Rådata från mätningar av X11-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200625	379	Kåhög	117	98,4	95,1	103,6	110,5
20200907	460	Skårby	113	95,7	94,3	167,8	171,3
20200907	463	Skårby	123	96,3	95,4	168,1	170,2
20200907	468	Skårby	119	98,9	95,9	171,1	170,8
20200907	470	Skårby	120	99	96	171,4	173,7
20200907	471	Skårby	117	99,4	96,4	171,4	170,9
20200907	472	Skårby	118	96,9	95,4	168,8	172,2
20200907	474	Skårby	122	99	95,6	169,8	170,4
20201110	681	Skårby	123	97,9	95,3	167,2	167,8
20201110	683	Skårby	123	98,5	95,7	168,3	169,4

### 5.1.3 X31 – Elmotorvagn

Tabell 13: Rådata från mätningar av X31-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200617	316	Apelviken	91	86,5	82,8	152,1	154,8
20200617	317	Apelviken	96	83,4	79,5	149,8	150,9
20200617	320	Apelviken	88	86,2	83,4	152,7	153,9
20200617	321	Apelviken	86	83	79,3	151,1	153,3
20200617	324	Apelviken	85	87,3	81,1	154,6	153,4
20200617	325	Apelviken	89	84,5	80,2	152,2	154
20200617	326	Apelviken	90	89,2	84,4	156	155,6
20200617	327	Apelviken	90	88,3	83,8	156	158,2
20200618	329	Apelviken	88	84,7	81,9	152,4	154,9
20200618	330	Apelviken	87	87	84,7	153,7	158,7
20200618	331	Apelviken	91	84,4	80,3	151,5	152,1
20200618	332	Apelviken	87	85,7	82	155,8	159,1
20200618	333	Apelviken	87	84,3	79,6	150,3	151,7

Tabell 14: Rådata från mätningar av X31-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200618	334	Apelviken	86	85,6	80,6	154,6	154
20200618	335	Apelviken	87	86,5	84,2	151,9	153,4
20200618	337	Apelviken	87	84,4	80,2	151,9	153,6
20200618	338	Apelviken	93	88,7	85,3	154	153,4
20200618	339	Apelviken	89	86,2	85,3	153,8	160,5
20200819	424	Apelviken	84	83,7	79,9	156	160,1
20200819	425	Apelviken	88	84,5	80,5	157	158,4
20200819	428	Apelviken	89	84,4	80,2	154,4	157,7
20200819	429	Apelviken	95	88,4	83,1	159,2	159,5
20200819	431	Apelviken	89	85,2	81,4	154,2	157,6
20200819	432	Apelviken	85	87,1	85,2	155,4	159,5
20200819	433	Apelviken	88	89,1	84,1	158,8	159
20200819	434	Apelviken	90	84,8	83,3	155,4	160,8
20200819	436	Apelviken	87	87,2	84,7	153,9	158,3
20200819	437	Apelviken	89	86	84,8	155,9	159,3
20200819	439	Apelviken	92	86,3	83	154,3	156,8
20200902	440	Apelviken	81	85,2	78,8	156,3	157,1
20200902	441	Apelviken	83	88,4	85,1	156,7	158,1
20200902	442	Apelviken	79	88	84,2	156,6	157,1
20200902	444	Apelviken	89	87,2	81,2	154,7	156,9
20200902	445	Apelviken	96	88,4	83,5	156,1	156,9
20200902	448	Apelviken	87	89,1	85,3	155,2	156,7
20200902	449	Apelviken	89	87,5	82,1	155,7	159,8
20200902	451	Apelviken	89	89,3	85,8	155,2	158
20200902	452	Apelviken	89	87,1	82,9	154,7	155,9
20200902	453	Apelviken	88	85,2	80,2	151,2	153,6
20200902	454	Apelviken	86	88	82,3	154,8	156
20200902	455	Apelviken	95	87,7	82,9	155,5	157,3
20200902	456	Apelviken	88	88,5	84,1	154,3	153,2
20200929	582	Trönninge	100	85,4	79,9	105,1	103,4
20200929	583	Trönninge	150	101,1	99,5	173,6	176,3

Tabell 15: Rådata från mätningar av X31-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200929	586	Trönninge	155	100	99,2	172,9	176
20200929	587	Trönninge	98	82,3	78,3	106,8	100,1
20200929	589	Trönninge	108	86,6	82,4	106	103,2
20200929	591	Trönninge	151	101	100,3	173,5	175,4
20200929	592	Trönninge	104	85,5	80,1	108	106,5
20200929	595	Trönninge	130	102,8	98,8	174,3	172,4
20200929	596	Trönninge	112	87,9	84,9	106	105,1
20200929	601	Trönninge	90	97,8	93,1	168,8	167
20200929	603	Trönninge	111	83,2	79,7	103,2	102,8
20200929	604	Trönninge	120	101,7	97	172,9	170,8
20200929	607	Trönninge	105	82,5	78,4	113,1	107,3
20200929	611	Trönninge	90	86,1	80,9	116,3	106,3
20200929	586	Trönninge	155	100	99,2	172,9	176
20200929	612	Trönninge	119	99,2	97,3	170,8	169,9
20200930	614	Trönninge	105	85,5	80	115,2	106,5
20200930	615	Trönninge	135	105,8	102	176,6	176,8
20200930	617	Trönninge	145	102	100,7	173,6	175,1
20200930	618	Trönninge	115	83,7	80,9	114,9	106,2
20200930	620	Trönninge	110	86,2	82,3	114,7	107,1
20200930	622	Trönninge	138	102,6	101,4	174,5	176,7
20200930	626	Trönninge	135	106,3	102,7	177,9	177,3
20200930	627	Trönninge	110	86,6	81,9	115	107,2
20200930	631	Trönninge	115	102,8	98,1	173,4	170,7
20200930	633	Trönninge	112	84,9	82,3	114,8	111,8
20200930	635	Trönninge	112	102,2	97,8	172,6	170,9
20200930	639	Trönninge	136	103,8	102,3	175,7	177,6
20200930	640	Trönninge	112	87,3	82,8	114,1	107,9
20200930	643	Trönninge	146	102,1	100,6	174	176,2
20200930	644	Trönninge	151	104,7	100,3	176,4	175,4
20201019	645	Trönninge		87,5	82	158,2	157,9
20201019	651	Trönninge	110	86,5	83,4	155,3	157



Tabell 16: Rådata från mätningar av X31-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20201019	655	Trönninge	125	96,4	91,1	116,1	107,7
20201019	658	Trönninge	92	92,2	88,2	155,7	156,3
20201019	660	Trönninge	110	92,5	89,6	114,9	110,7
20201019	661	Trönninge	108	90,6	86,9	159,9	159,6
20201019	664	Trönninge	78	92,8	86,8	115,7	106,6
20201019	666	Trönninge	126	98,5	93,4	117,3	111,3
20201019	667	Trönninge	110	89,3	84,9	159,9	160,9
20201120	737	Trönninge	140	102,8	100,1	177,1	177
20201120	743	Trönninge	160	103,9	100,9	176,6	178,4
20201120	745	Trönninge	135	104,5	100,1	177	177,5
20201120	748	Trönninge	115	102,3	97,2	173,2	170,4
20201120	749	Trönninge	120	101	96,3	172,6	171,1
20201120	751	Trönninge	110	88,4	83	116,1	107,1
20201120	754	Trönninge	130	103,4	99,1	174,8	173,4
20201120	756	Trönninge	109	85,9	79,8	116	106,8
20201120	757	Trönninge	160	101,3	100,1	173,1	175,9
20201126	761	Trönninge	113	86,9	84,5	155,4	157,9
20201126	762	Trönninge	130	96,9	92	115	111,7
20201126	763	Trönninge	111	91,1	87,8	159,3	161
20201126	765	Trönninge	139	94,9	93,5	114,2	110,7
20201126	766	Trönninge	106	90,7	87,6	158,8	159
20201126	767	Trönninge	135	95,3	93,6	113,4	111,1
20201126	768	Trönninge	112	93,7	90,6	162,7	165
20201126	772	Trönninge	126	97,4	92,9	114,6	111,7
20201126	776	Trönninge	113	87,5	84,7	156,4	157,9
20201126	778	Trönninge	126	97,7	92,9	115,6	112,7
20201126	779	Trönninge	113	88,2	86,4	157,3	161,7
20201126	784	Trönninge	144	95,3	93,4	113,8	111,8

## 5.1.4 X40 – Elmotorvagn

Tabell 17: Rådata från mätningar av X40-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200624	342	Kåhög	118	93,8	89	104,9	108,1
20200624	344	Kåhög	106	91,7	87,5	161,4	160,1
20200624	360	Kåhög	110	93,2	88	104,6	107,2
20200624	362	Kåhög	111	92,6	88,1	163,2	162,9
20200624	369	Kåhög	112	91,9	88,1	104,5	107,3
20200624	372	Kåhög	102	92,4	87,3	162,6	162,9
20200625	394	Kåhög	104	92,1	87,7	105,8	105
20200625	414	Kåhög	112	92,6	89,5	162,8	163,9
20200625	421	Kåhög	110	93,4	88,3	105,9	107,2
20200910	475	Torp	142	89,2	87,5	102,9	102,1
20200910	481	Torp	159	97,2	97,5	168,1	174,5
20200910	490	Torp	147	90,3	86,9	113,1	106,5
20200910	496	Torp	148	95,4	92,5	166,7	166,1
20200910	503	Torp	155	94,9	93,6	115,7	108,8
20200910	506	Torp	170	94,7	94,1	166,3	171,1
20200910	513	Torp	153	92,8	89,7	115,2	107
20200921	534	Kåhög	113	90,4	88,2	103,3	104,9
20200921	553	Kåhög	108	90,7	85,7	104,6	102,9
20200921	554	Kåhög	111	91,4	87,2	161,4	162,1
20200921	567	Kåhög	108	89,4	86	104,2	103,3
20200921	570	Kåhög	108	90,5	86,2	159,8	160,1
20201109	675	Torp	174	94,3	92,4	166,5	167,3
20201013	689	Myrbyn	199	93,1	93,4	161	165,8
20201013	696	Myrbyn	193	91,4	89,6	114,1	106,2
20201013	700	Myrbyn	171	88	86,5	114,5	106,3
20201013	704	Myrbyn	200	93,8	94,9	160	164,4
20201013	707	Myrbyn	198	91,8	89,5	114,2	106,4
20201014	716	Myrbyn	174	91,7	90,9	157,9	161,6
20201014	724	Myrbyn	197	91,4	89,6	114,5	106,5

Tabell 18: Rådata från mätningar av X40-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20201014	725	Myrbyn	182	91,7	91,7	158,5	165,2
20201014	729	Myrbyn	170	89,3	87,8	116,2	107,3
20201014	733	Myrbyn	188	92,7	91,8	159,6	167,9
20201014	736	Myrbyn	177	90,7	90,6	114,4	106,6

### 5.1.5 X50 – Elmotorvagn

Tabell 19: Rådata från mätningar av X50-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200624	352	Kåhög	106	90,3	87,2	104,7	99,4
20200624	353	Kåhög	110	89,8	87,1	161,6	162,6
20200624	365	Kåhög	109	90,3	87,2	162,2	165,4
20200625	385	Kåhög	112	87,5	84,6	157,7	158,9
20200625	401	Kåhög	119	88,9	86,3	104,9	100,6
20200625	405	Kåhög	94	87,6	83,9	158,2	157,1
20200625	422	Kåhög	113	89,8	87,1	105,2	101,1
20200907	462	Skårby	120	95,7	93,7	167,8	168,6
20200907	464	Skårby	125	92,7	91,4	164,5	167,7
20200907	467	Skårby	122	95,6	93,6	167,2	168
20200907	469	Skårby	119	96,6	94,6	168,2	168,6
20200907	473	Skårby	118	96,2	94,4	167,3	168,4
20200910	482	Torp	164	89,9	88,3	115,2	106,9
20200910	489	Torp	148	93,8	92,7	165,4	168,3
20200910	497	Torp	150	86,7	83,9	115,4	105,9
20200910	502	Torp	176	95,1	94,6	167,7	169,2
20200910	509	Torp	165	89,4	88,5	114	105,9
20200910	512	Torp	158	92,6	92,3	164,1	166,3
20200921	542	Kåhög	114	89,9	87,2	103,6	99
20200921	544	Kåhög	115	89,6	86,8	161,1	164,3
20200921	560	Kåhög	115	90	85,7	103,4	109,6

Tabell 20: Rådata från mätningar av X50-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200921	561	Kåhög	112	88,7	86,2	159,1	161,1
20200921	576	Kåhög	114	88,2	86	104	99,3
20200921	578	Kåhög	115	90,6	90	160,9	166,5
20201109	671	Torp	159	96,7	94,2	168,4	169,9
20201109	673	Torp	149	93,4	93,2	167,6	175,2
20201109	674	Torp	158	93,8	92,5	168,2	169,3
20201113	677	Torp	173	94,2	91,4	166,1	166
20201113	679	Torp	174	94,5	93,5	166,4	168,6
20201113	680	Torp	174	92,2	91,3	165,2	167,6
20201110	682	Skårby	119	97,8	93,2	168,1	167
20201113	685	Skårby	119	92,7	90	163,1	164,7
20201013	691	Myrbyn	123	88,6	86,6	113,1	107,1
20201013	697	Myrbyn	188	93,4	93,7	161,6	168,7
20201013	698	Myrbyn	163	91,7	91,2	160,7	164,2
20201014	732	Myrbyn	126	89	87,1	115,1	108,5
20201120	752	Trönninge	145	99,8	100,2	172,5	176,2
20201120	758	Trönninge	115	84,5	84,3	115,6	110,4

### 5.1.6 X55 - Elmotorvagn

Tabell 21: Rådata från mätningar av X55-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20201109	676	Torp	172	98,1	93,4	170,9	168
20201013	687	Myrbyn	193	91,6	89,2	113,9	106,2
20201013	688	Myrbyn	174	90,6	88	114	106,6
20201013	692	Myrbyn	185	90,4	88,4	159,9	161,4
20201013	693	Myrbyn	178	90	87,5	113,8	106,3
20201013	701	Myrbyn	195	91,2	89,4	114,5	106,5
20201013	708	Myrbyn	185	91,3	89,4	161,4	168,8
20201013	712	Myrbyn	173	89,4	87,4	158,6	162,6

Tabell 22: Rådata från mätningar av X55-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20201014	714	Myrbyn	201	93,6	91,4	163,2	170,3
20201014	715	Myrbyn	184	92,9	90,4	115,4	106,1
20201014	717	Myrbyn	177	90,7	87,8	116	106,4
20201014	720	Myrbyn	181	92,1	91	161,5	166
20201014	721	Myrbyn	184	91,5	88,6	115,3	106,4
20201014	726	Myrbyn	180	91,9	90	114,8	106,6
20201120	741	Trönninge	118	85	82	116,5	107,1
20201120	746	Trönninge	115	100,2	96,5	170,5	170,7
20201120	753	Trönninge	119	99,9	96,7	170,8	169,6
20201126	770	Trönninge	120	89,2	85,9	157,6	157,5
20201126	781	Trönninge	80	90	86,7	113,3	110,1

### 5.1.7 X60 – Elmotorvagn

Tabell 23: Rådata från mätningar av X60-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200624	346	Kåhög	119	86,7	84,2	156,9	157,7
20200624	350	Kåhög	122	90,2	87,7	104,2	103,4
20200624	355	Kåhög	112	87,1	84,3	159,3	161,9
20200624	358	Kåhög	117	87,1	84,4	159,6	161,9
20200624	363	Kåhög	112	86,7	84	158,4	160,6
20200624	366	Kåhög	110	87	84,3	159	161,1
20200624	367	Kåhög	124	90,1	87,1	103	104,2
20200624	368	Kåhög	114	86,5	83,8	158,8	161,1
20200624	373	Kåhög	122	90,7	87,5	105,7	107,4
20200624	374	Kåhög	117	87	84,1	159,3	161,8
20200625	381	Kåhög	112	87,5	84,4	157,9	158
20200625	384	Kåhög	117	90,9	85,5	105,1	102,2
20200625	387	Kåhög	107	85,5	82,8	156,3	156,4
20200625	391	Kåhög	114	87,7	84,5	105	102,1

Tabell 24: Rådata från mätningar av X60-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200625	392	Kåhög	112	86,1	83,6	156,8	158,6
20200625	396	Kåhög	120	90,4	87	136,6	134,9
20200625	398	Kåhög	119	85,7	83,2	155,4	155,7
20200625	402	Kåhög	117	87,5	84,6	157,4	158,1
20200625	406	Kåhög	126	89,9	88	104,4	103,4
20200625	407	Kåhög	114	86	83,5	156,4	156
20200625	410	Kåhög	112	88,5	85,3	104,5	104,4
20200625	412	Kåhög	114	86,3	83,9	157,2	157,3
20200625	415	Kåhög	117	90	87,1	105,8	106,4
20200625	416	Kåhög	119	86,3	83,9	156,3	156,1
20200625	419	Kåhög	126	89,5	87,2	105,4	103,7
20200625	420	Kåhög	116	86,2	83,9	157,2	156,6
20200907	457	Skårby	119	94,7	92,2	165,8	166,3
20200907	458	Skårby	116	93,6	90,9	165,1	165,9
20200907	459	Skårby	122	94,8	92,5	166	166,7
20200907	461	Skårby	114	93,6	90,7	165,2	166
20200907	466	Skårby	119	96	93,2	166,5	167,1
20200910	483	Torp	127	89,5	86,3	115,2	110,9
20200921	529	Kåhög	74	79,3	74,9	150,3	150,6
20200921	532	Kåhög	119	86,6	83,4	103,8	102
20200921	533	Kåhög	119	85,9	84,1	156,6	158
20200921	536	Kåhög	115	88,7	84,9	104,1	103,1
20200921	538	Kåhög	116	84,5	82,3	154,7	156,9
20200921	543	Kåhög	114	86	83,9	158,9	159,3
20200921	545	Kåhög	112	86,9	83,4	104	100,1
20200921	546	Kåhög	120	84,8	82,5	155	156,1
20200921	550	Kåhög	113	87,3	83,9	104,2	104,6
20200921	555	Kåhög	115	89,2	85,9	103,7	103,6
20200921	556	Kåhög	112	84,8	82,3	154,5	156,3
20200921	558	Kåhög	117	85,9	82,7	103,7	103,6
20200921	559	Kåhög	114	85,6	83,8	156,4	158,1

Tabell 25: Rådata från mätningar av X60-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200921	563	Kåhög	113	86,3	82,7	102,9	101
20200921	564	Kåhög	114	86,3	84,2	158,2	158,7
20200921	572	Kåhög	118	87,7	84,2	104,5	101
20200921	573	Kåhög	113	85,6	82,6	158,2	160,8
20200921	575	Kåhög	115	88,4	85,2	103,4	102,7
20200921	579	Kåhög	115	88,6	84,4	159,4	158,8
20200929	597	Trönninge	110	96,7	94,7	167	169,1
20200929	600	Trönninge	107	86,6	84,3	108,3	102,4
20200929	608	Trönninge	113	95,6	92,4	165,7	166,3
20200930	630	Trönninge	118	82,9	79,4	116	106,3
20200930	638	Trönninge	120	102,4	98,2	172,8	171,4
20200930	642	Trönninge	43	80	73,5	118,3	106,7
20201019	646	Trönninge	120	92,7	90,3	114,8	106,2
20201019	649	Trönninge	116	96	90,3	155,4	156,7
20201019	657	Trönninge	110	92,2	88,2	155,7	156,3
20201019	663	Trönninge	115	87	84,3	155,8	156,8
20201113	684	Skårby	119	92,1	89,5	161,7	163,1
20201120	740	Trönninge	140	100,1	97,9	172,7	175,3
20201120	744	Trönninge	131	86,1	84,9	113,5	108,1
20201126	769	Trönninge	136	92,6	90,1	113,7	111,1
20201126	771	Trönninge	132	90,1	88,3	157,8	161,7
20201126	780	Trönninge	119	93,2	89,8	114,8	112,4

### 5.1.8 X74 – Elmotorvagn

Tabell 26: Rådata från mätningar av X74-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200624	357	Kåhög	117	94	90,2	104,6	103,7
20200625	383	Kåhög	113	92,6	91,4	162,7	168,1
20200625	403	Kåhög	117	92,1	89,3	105,1	102,3
20200625	413	Kåhög	112	94,5	92	164,7	167,4
20200910	493	Torp	168	93	90,5	114,4	107,8
20200910	494	Torp	177	98,9	96,5	171,1	172
20200910	507	Torp	169	97,9	96,7	169,4	170,3
20200910	508	Torp	168	93,4	91,4	115	106,7
20200910	518	Torp	180	97,7	96	169,9	171,4
20200910	519	Torp	174	92,4	91,2	114,5	106,3
20200921	530	Kåhög	116	93,2	89,7	110,1	113,2
20200921	541	Kåhög	118	92,3	88,8	162,9	164,5
20200921	547	Kåhög	114	91	87,7	104	101,9
20200921	562	Kåhög	115	90,5	89,4	159,5	163,1
20200921	568	Kåhög	122	92,3	90,2	103,8	106
20200921	577	Kåhög	113	91	89,6	161,1	164,9



### 5.1.9 ER1 – Elmotorvagn

Tabell 27: Rådata från mätningar av ER1-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20201013	690	Myrbyn	176	90,8	88,9	158,2	159,2
20201013	694	Myrbyn	174	91,6	89,7	159,5	162,1
20201013	699	Myrbyn	148	92,8	90,1	115,3	106,1
20201013	702	Myrbyn	176	90	87,7	158,5	159,6
20201013	703	Myrbyn	127	91,2	87,5	116,1	106,9
20201013	705	Myrbyn	173	91,2	89,7	158,9	161
20201013	706	Myrbyn	138	91,2	88,3	115,7	106,4
20201013	709	Myrbyn	180	91,8	89,8	161,3	164,4
20201013	710	Myrbyn	147	92,2	88,9	114,9	106,7
20201014	713	Myrbyn	134	91,2	88,1	116,2	106,3
20201014	718	Myrbyn	173	90,1	87,6	158,3	162
20201014	719	Myrbyn	136	92,2	88,9	115,8	106,6
20201014	722	Myrbyn	132	87,3	85,1	154,8	158,6
20201014	723	Myrbyn	145	91	87,8	115,4	106,2
20201014	727	Myrbyn	179	92,4	90,5	160,4	163,1
20201014	730	Myrbyn	199	93,6	91,8	114,9	108,8
20201014	731	Myrbyn	150	89	86,5	158,3	159,6
20201014	734	Myrbyn	183	91	90,4	161,3	164,1
20201014	735	Myrbyn	128	90,9	88,2	114,7	106,3

### 5.1.10 Y31 – Dieselmotorvagn

Tabell 28: Rådata från mätningar av Y31-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200624	349	Kåhög	105	90,2	89,2	161,7	165,5
20200624	359	Kåhög	84	85,6	84,1	104,8	101
20200624	371	Kåhög	106	89	87,8	160,2	163,7
20200625	380	Kåhög	101	88,7	87,5	160,7	164,3
20200625	389	Kåhög	109	90,9	89	105,2	101,1
20200625	400	Kåhög	105	90,5	88,8	161,4	164,7
20200625	411	Kåhög	108	90,6	88,5	104,6	101,9
20200910	479	Torp	144	91,8	92	163,6	168,5
20200910	480	Torp	141	92,2	89,5	113,6	106,9
20200910	488	Torp	132	84,9	83,3	114,5	106,9
20200910	498	Torp	138	94,9	94,3	165,6	169,9
20200910	511	Torp	140	89	87,4	114	106,8
20200910	516	Torp	134	96,9	95,8	163,8	167,6
20200921	531	Kåhög	115	92,3	91,1	103,7	108
20200921	551	Kåhög	108	88,5	87,6	110,4	110,1
20200921	569	Kåhög	110	89,6	89,9	158,9	163,8
20200921	581	Kåhög	116	89,9	88,4	104,3	107,2
20201109	670	Torp	143	94	94,7	165,9	171,6

### 5.1.11 GTE - Elektriska godståg

Tabell 29: Rådata från mätningar av GTE-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200617	318	Apelviken	85	108,5	98,8	173,6	168,2
20200617	319	Apelviken	93	101	94,1	166,9	165,2
20200617	322	Apelviken	94	101,5	97,1	167,8	168,2
20200617	323	Apelviken	82	100,5	96,3	165,8	168,2
20200618	328	Apelviken	85	103,3	96,3	168,8	166
20200618	336	Apelviken	90	93,2	93,6	159,6	165,3
20200618	340	Apelviken	89	101	93,5	166,6	166,3
20200624	345	Kåhög	74	108,1	95,9	110,5	109,5
20200624	347	Kåhög	55	103,1	95	169,1	164,3
20200624	351	Kåhög	105	114,5	104,6	181,7	175,2
20200624	354	Kåhög	100	111,1	101,2	179,6	171,7
20200624	356	Kåhög	96	111,1	100,5	109,2	103,9
20200624	375	Kåhög	93	110,6	99	110,5	104,4
20200624	376	Kåhög	104	105,8	99,1	108,7	102
20200625	382	Kåhög	90	107	97,9	109,4	104
20200625	388	Kåhög	80	105	97,9	173,4	169,7
20200625	393	Kåhög	85	111,7	100,6	111,6	103,6
20200625	395	Kåhög	85	108,7	99,9	178	173,4
20200625	404	Kåhög	67	109,6	96,8	176,5	168,3
20200625	409	Kåhög	60	105,6	96,9	168,1	162,8
20200819	427	Apelviken	87	105,7	97,9	172	167,6
20200819	438	Apelviken	84	108,8	100	174,2	168,7
20200902	443	Apelviken	71	101,8	93,9	166,6	162,7
20200902	446	Apelviken	93	110	100,9	174,7	170
20200902	447	Apelviken	69	99,3	94,1	164	162,8
20200902	450	Apelviken	89	107,5	97,5	172,7	166,7
20200910	476	Torp	99	110,5	99,2	178,5	169,4
20200910	485	Torp	98	105,5	97,3	116,9	107,2

Tabell 30: Rådata från mätningar av GTE-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200910	487	Torp	106	115,6	105,3	183,3	175,1
20200910	491	Torp	116	114,8	105,1	182,6	176,8
20200910	499	Torp	104	109,3	98,7	118,4	108,8
20200910	500	Torp	106	112,8	101,7	118,4	114,1
20200910	501	Torp	97	103,7	99,7	171,3	174
20200910	510	Torp	113	116,7	106,5	182,9	175,6
20200910	514	Torp	109	108,5	100,5	117,9	111,8
20200921	528	Kåhög	96	103,4	95,6	170,8	168
20200921	537	Kåhög	93	107,9	96,1	109,5	109,2
20200921	549	Kåhög	73	107,6	97,9	174,6	168,5
20200921	552	Kåhög	50	105,4	94	170,6	164,7
20200921	571	Kåhög	103	108	99,2	176,1	172,4
20200929	588	Trönninge	94	105,5	101,1	170,7	168,8
20200929	590	Trönninge	78	106,2	96,6	169,2	170
20200929	593	Trönninge	80	94,6	94,3	161,4	164,5
20200929	605	Trönninge		115,4	105,8	180,1	175,3
20200930	619	Trönninge	70	105,7	100,7	170,6	169
20200930	632	Trönninge	55	108,8	97,5	172,4	164,9
20200930	636	Trönninge	47	95,9	85,9	119,6	109
20200930	641	Trönninge	84	101	97,1	117	108,5
20201019	650	Trönninge	98	112,4	101,9	119,4	113,9
20201019	654	Trönninge	60	98,3	91,2	165,1	162,9
20201019	662	Trönninge	66	98,5	93,2	164,9	173,4
20201019	665	Trönninge	74	101,7	93,9	168,3	167,8
20201109	672	Torp	97	107,5	100,2	174,3	168,7
20201113	678	Torp	104	112,2	102,7	179,8	172,3
20201013	686	Myrbyn	100	106,1	97	117,9	106,8
20201013	695 <sup>1)</sup>	Myrbyn	110	95,7	92,9	162,7	162,6

1) Flygbränsletåg med tankvagnar försedda med kompositbromsblock

Tabell 31: Rådata från mätningar av GTE-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20201013	711	Myrbyn	99	106,3	97,6	173,1	171
20201014	728 <sup>1)</sup>	Myrbyn	103	94,4	88,5	160,6	159,7
20201120	759	Trönninge	65	99,2	90,9	119,4	110,7
20201126	775	Trönninge	98	107,5	99,9	117,8	116,5
20201126	782	Trönninge	63	102,6	95,5	168,4	168,4

1) Flygbränsletåg med tankvagnar försedda med kompositbromsblock

### 5.1.12 GTD – Dieselgodståg

Tabell 32: Rådata från mätningar av GTD-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200907	465	Skårby	78	103,8	97,9	172,3	169
20200915	520	Hökön	70	106,1	98,2	172,3	167,7
20200915	521	Hökön	58	106,1	94,4	171,5	163,9
20200915	522	Hökön	52	108,2	95,7	173,6	164,8
20200915	523	Hökön	56	105	94	171,3	165,4
20200916	524	Hökön	42	102,4	90,9	168,3	162,1
20200916	525	Hökön	54	104,8	92,2	170,5	162,2
20200916	527	Hökön	36	102,6	89,6	168,5	159,7
20200929	585	Trönninge	67	101,3	96,1	109,8	112,1
20200929	606	Trönninge	78	115,4	105,8	180,1	175,3
20200929	613	Trönninge	37	96,3	88,5	157,7	155,4
20200930	621	Trönninge	66	101,6	95,9	119,7	108,8
20200930	624	Trönninge	49	105	95,6	166	164,3
20200930	634	Trönninge	74	102,7	96,2	118,2	112,4
20200930	637	Trönninge	35	95,3	81,9	159,5	153,1
20201019	653	Trönninge	61	100,8	96	165,8	161,7
20201019	656	Trönninge	72	100,1	89,5	119,6	117
20201120	747	Trönninge	75	101,8	94,2	119,5	114,6

Tabell 33: Rådata från mätningar av GTD-passager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20201120	750	Trönninge	70	106,1	95,4	170,8	163,3
20201126	760	Trönninge	70	103,2	97,1	167,8	163,4
20201126	764	Trönninge	74	101,3	92,1	118,6	113,9
20201126	777	Trönninge	68	103,9	97,3	169,6	165,4
20201126	783	Trönninge	70	101,9	91,1	118,4	115,8

### 5.1.13 PT - Sovvagnståg

Tabell 34: Rådata från mätningar av sovvagnspassager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200625	397	Kåhög	96	97,2	91,4	107,8	108,2
20200910	484	Torp	153	102,5	99,8	171,3	169,6
20200921	535	Kåhög	112	97,1	89,7	106,4	106,4

### 5.1.14 PT - Ellok

Tabell 35: Rådata från mätningar av lokpassager

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200929	599	Trönninge	113	95,6	98,5	104,5	108
20200929	602	Trönninge	97	90,5	90,2	105	107,9
20200930	623	Trönninge	100	95,9	97,3	163,2	167,2
20200930	629	Trönninge	107	93	94	114,7	109,2
20201019	648	Trönninge	113	92,1	92,9	159,8	163,4
20201119	652	Trönninge	97	90,9	91,9	115,2	111,2
20201119	668	Trönninge	82	88,5	88,5	115,5	107,1
20201120	742	Trönninge	92	90,6	90,6	116	110
20201126	773	Trönninge	102	89,8	90,5	157,6	162
20201126	774	Trönninge	105	95	95,7	160,1	162,6

### 5.1.15 PT - Arbetsfordon

Tabell 36: Rådata från mätningar av passerande arbetsfordon

Datum	ID	Mätplats	Hastighet	SEL	F MAX	AEL	F AMAX
			km/h	dBA	dBA	dBA	dBA
20200819	426	Apelviken	74	87	86,1	157,8	162,7
20200819	430	Apelviken	82	88	88,3	157,7	165,2
20200819	435	Apelviken	83	87,8	89,4	158,1	165
20201120	755	Trönninge	78	96,3	94,8	162,4	164,4

## 5.2 MÄTPUNKTER MED KORDINATER

Tabell 37: Mätpunktskoordinater samt orientering utmed respektive bandel

Plats	Mät punkt	Mikrofon höjd <sup>1)</sup>	Sweref99TM E	Sweref99TM N	Bandel	Spår <sup>2)</sup>	km + m
Apelviken	M1	1,2	334056	6329950	627	E	80 km + 998 m
Apelviken	M1	4,0	334056	6329950	627	E	80 km + 998 m
Hökön	M1	1,2	452054	6259322	851	E	10 km + 73 m
Hökön	M1	4,0	452054	6259322	851	E	10 km + 73 m
Kåhögsgård	M1	1,2	330010	6404127	612	U	446 + 95 m
Kåhögsgård	M1	4,0	330010	6404127	612	U	446 + 95 m
Myrbyn	M1	1,2	631899	6702258	434	U	74 km + 633 m
Myrbyn	M1	4,0	631899	6702258	434	U	74 km + 633 m
Skårby	M1	1,2	316261	6422074	625	E	26 km + 475 m
Skårby	M1	4,0	316261	6422074	625	E	26 km + 475 m
Torp	M1	1,2	358285	6427459	611	N	405 km + 889 m
Torp	M1	4,0	358285	6427459	611	N	405 km + 889 m
Trönningenäs	M1	1,2	333765	6337316	627	N	72 km + 512 m
Trönningenäs	M1	4,0	333765	6337316	627	N	72 km + 512 m
Trönningenäs	M2	1,2	333743	6337322	627	U	72 km + 498 m
Trönningenäs	M2	4,0	333743	6337322	627	U	72 km + 498 m

1) Mikrofonhöjd (m) över räloverkant (rök)

2) E = enkelspår, U = uppspår på dubbelspår, N = nedspår på dubbelspår



## 5.3 TEKNISKA DATA ELMOTORVAGNAR

### 5.3.1 X2 elmotorvagnståg

Typ: Elmotorvagnståg, 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 X11 - X14 elmotorvagn

Typ: Elmotorvagn, 2 vagnar, framförs även multipel  
Axelföljd:  
3 vagnar Bo`Bo`+ 2`2`  
Längd: 2 vagnar 49,9 m  
Tjänstevikt: 103 ton  
Effekt: 1280 kW  
X11 Sth: 140 km/h  
X12/14 Sth: 160 km/h  
Tillverkare: ASEA  
Byggår: 1982 - 1995  
Antal: 85 st.  
Tillhör: Väst-, Skåne-, Blekinge-  
trafiken, Jönköping-, Kalmar-,  
Kronobergs Länstrafik, Norrtåg,  
Västmanlands lokaltrafik, Tåg i  
Bergslagen, Transito



### 5.3.3 X31, X32 elmotorvagn

Typ: Elmotorvagn, 3 vagnar, framförs även multipel

Axelföljd:

3 vagnar Bo'Bo'+ 2'2' + Bo'Bo'

Längd: 3 vagnar 78,9 m

Tjänstevikt: 156 ton

Effekt: 2300 kW

Sth: 180 km/h

Tillverkare: Adtranz/ Bombardier

Byggår: 1999 - 2012

Antal: 111 st.

Tillhör: DSB, Skåne-, Blekinge- och Hallandstrafiken



### 5.3.4 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



### 5.3.5 X50 - X54 elmotorvagn

#### 5.3.6

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



### 5.3.7 X55 elmotorvagn

Typ: Elmotorvagn, 4-delad,  
även multipel  
Axelföljd: Bo`Bo`+ Bo`Bo`+  
2`2`+ Bo`Bo`  
Längd 107,1 m  
Tjänstevikt: 274 ton  
Effekt: 3180 kW  
Sth: 200 km/h  
Tillverkare: Bombardier  
Byggår: 2010 - 2013  
Antal: 20 st.  
Tillhör: SJ



### 5.3.8 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



### 5.3.9 X74 elmotorvagn

Typ: Elmotorvagn, 5-delad

Axelföljd: Bo`2`2` Bo+2`2` Bo`

Längd 105,5 m

Tjänstevikt: 216 ton

Effekt: 4500 kW

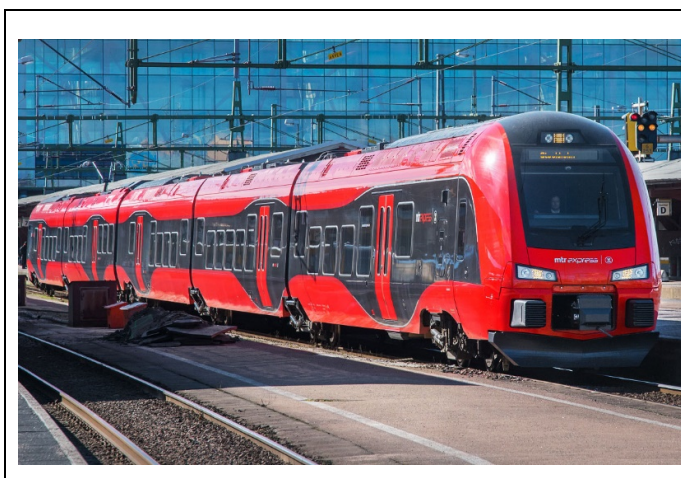
Sth: 200 km/h

Tillverkare: Stadler

Byggår: 2014 - 2015

Antal: 6 st.

Tillhör: MTR Express



### 5.3.10 ER1 elmotorvagn

Typ: Elmotorvagn, 4-delad  
Axelföljd: 2'Bo'+2'2'+Bo'2'+Bo'2'  
Längd 104,8 m  
Tjänstevikt: 241 ton  
Effekt: 4500 kW  
Sth: 200 km/h  
Tillverkare: Stadler  
Byggår: 2018 -  
Antal: 53 st.  
Tillhör: Transitio/Mälartåg, UL



## 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 *Godstågslok 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



### 5.5.3 Godstågslök Td

Typ: Dieselelektriskt lok Td

Axelföljd: Bo`Bo`

Längd 15,4 m

Tjänstevikt: 76 ton

Motor 4-takts diesel

Effekt: 1350 kW

Sth: 100 km/h

Tillverkare: Nohab och KVAB  
ombyggda av Bombardier

Ombyggda år: 2009 - 2011

Ombyggda antal: 62 st.

Tillhör: Green Cargo



### 5.5.4 Godstågslök T44

Typ: Dieselelektriskt lok T44

Axelföljd: Bo`Bo`

Längd 15,4 m

Tjänstevikt: 76 ton

Motor: 2-takts diesel

Effekt: 1235 kW

Sth: 100 km/h

Tillverkare: Nohab och KVAB

Byggår: 1968 - 1987

Antal: 123 st.

Tillhör: Green Cargo



## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikonsultföretag. Vi erbjuder tjänster för hållbar samhällsutveckling inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Bredd och mångfald kännetecknar våra medarbetare, kompetensområden, kunder och typer av uppdrag. Tillsammans har vi 36 500 medarbetare på över 500 kontor i 40 länder. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare.

### **WSP Stab**

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
WSP.COM

