



BWIM-mätningar 2009

Sammanfattning

Titel: BMIM-mätningar 2009, Sammanfattning

Publikation: 2010:9

Utgivningsdatum: 2010-02

Utgivare: Vägverket

ISSN: 1401-9612

BWIM – VÄGNING AV TUNGA AXLAR I FART

Bakgrund och syfte

Vägverket har sedan 2002 mätt axelaster och bruttovikter på ett antal platser i landet. Analyser har tidigare presenterats i två rapporter samt årliga sammanfattningar.

Axellaster från tunga fordon svarar för en mycket stor del av nedbrytningen av det belagda vägnätet. Det är därför viktigt att ha information om den tunga trafikens omfattning och vilka vikter som belastar vägnätet.

Mätningarna genomförs med BWIM-teknik (Bridge-Weigh-In-Motion). Ett antal töjningsgivare monteras i en bro. När brons reaktion på en känd last (kalibreringsbil) är känd kan även andra fordons bruttovikt och axellaster beräknas.

Genom kunskap om verkliga laster på vägnätet och omfattning av överlaster får vi

- Underlag för olika åtgärder för att uppnå en bättre regelefterlevnad
- Underlag för planering av vägunderhåll
- Underlag för dimensionering av åtgärdsinsatser

Mätningarna har följande delmål:

- Att på nationell nivå få en indikation på förändringar över tiden avseende överlaster och vägnätets nyttjande vad gäller verkliga bruttovikter och axellaster.
(Att på några utvalda platser, ca 2 per region, studera förändringar mellan olika år.)
- Att genom stickprov på en eller flera platser kunna studera eventuella problem till exempel en viss typ av transporter.
- Att tillgodose regionala informationsbehov avseende bruttovikter och axellaster.
- Att tillgodose utvecklingsbehov avseende mätmetod. Även annan utveckling som t ex vägteknisk utveckling kan komma ifråga.

Mätningarna består av:

- Nationellt kontrollprogram avseende överlaster. Normalt 14 mätplatser.
- Regionalt informationsbehov och problem av gemensamt intresse. Ca 14 mätplatser.
- Utveckling (T ex mätning på provvägar och mätning för utveckling av mätmetod). Enstaka mätningar.

Mätningar utförs av Vectura på uppdrag av Vägverket. En veckas mättid per mättillfälle. Totalt beräknas ca 30 mätningar kunna genomföras per år.

Mätningar 2009

Under 2009 har Nationella mätningar genomförts på följande platser:

Statistik från 2009 års mätningar

	Antal	Vägd vikt	Medelvikt	Mätdagar
E10 Grundträskån	1 884	61 258	32,51	7
E14 Torvalla	1 722	49 233	28,56	7
E18 Rådmansö	3 568	106 261	29,78	7
E20 Marieberg	11 715	339 788	29,00	7
E4 Mjölby N	8 895	276 371	31,09	7
E4 Mjölby S	7 557	226 984	30,03	7
E4 Torsboda	8 115	238 624	29,41	7
E6 Löddeköpinge	15 409	437 740	28,41	7
E65 Skurup	5 390	139 504	25,88	7
RV40 Landvetter V	5 433	145 028	26,66	7
RV40 Landvetter Ö	5 603	143 921	25,68	7
RV50 Gärdshyttan	6 981	213 975	30,65	7
RV73 Västerhaninge	3 087	57 728	18,68	7
LV337 Storlångträsk	629	22 359	35,55	7
	85 988	2 458 772	28,71	98

Vid Landvetter och Mjölby har två system varit monterade eftersom vi där mätt i motorvägssektion i bägge riktningar. I tabellen Allmänna data från mätningar 2004 – 2009 kan man se att medelvikten varierar mellan åren och mellan mätprogrammen. Variationen är dock ganska liten.

Allmänna data från mätningarna 2004-2009

	Antal [st]	Vikt [ton]	Medelvikt
2004 Nationella	77 380	2 230 936	30,22
2005 Nationella	77 917	2 262 921	29,04
2006 Nationella	85 426	2 483 987	29,08
2007 Nationella	90 676	2 716 820	30,20
2008 Nationella	91 841	2 672 070	28,44
2009 Nationella	85 988	2 458 772	28,71
Nationella	509 228	14 825 506	29,28
2004 Regionala	42 012	1 123 162	26,73
2005 Regionala	62 960	1 847 878	29,35
2006 Regionala	68 327	1 918 559	28,08
2007 Regionala	65 907	1 861 585	27,26
2008 Regionala	55 445	1 557 990	27,91
2009 Regionala	51 266	1 428 474	27,86
Regionala	345 917	9 737 648	27,87
Totalt 04 - 09	855 145	24 563 154	28,57

Analys

Data har analyserats med avseende på bruttoviktsöverlast eller överlast på enskild axel (axelkombination). Därefter beräknades hur stor andel av de lastade tunga fordonen (bruttovikt över 35 ton) som är överlastade, antingen på bruttovikt eller på axel. Överlast på axel redovisas enbart om fordonet har tillåten bruttovikt.

Resultat

Överlast, fordon tyngre än 35 ton filtrering 5%

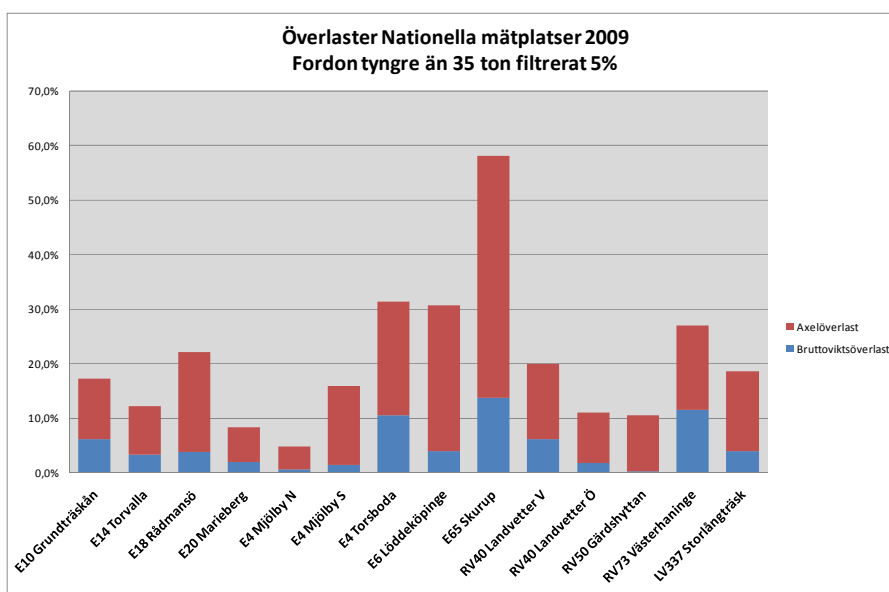
35 ton 5% filter	Riktning 1			Riktning 2			Bägge riktningar		
	Alla	GVW	AL	Alla	GVW	AL	Alla	GVW	AL
E10 Grundträskån	13,9%	4,8%	9,1%	20,5%	7,5%	13,1%	17,2%	6,1%	11,1%
E14 Torvalla	8,1%	2,2%	5,9%	16,3%	4,3%	12,0%	12,2%	3,3%	8,9%
E18 Rådmansö	26,7%	6,8%	19,9%	17,5%	0,6%	17,0%	22,1%	3,7%	18,4%
E20 Marieberg	8,3%	1,9%	6,4%				8,3%	1,9%	6,4%
E4 Mjölby N	4,7%	0,6%	4,2%				4,7%	0,6%	4,2%
E4 Mjölby S	15,9%	1,5%	14,5%				15,9%	1,5%	14,5%
E4 Torsboda	26,0%	7,2%	18,8%	36,8%	13,9%	22,9%	31,4%	10,5%	20,9%
E6 Löddeköpinge	30,8%	4,0%	26,8%				30,8%	4,0%	26,8%
E65 Skurup	55,6%	21,7%	33,9%	60,8%	5,9%	54,9%	58,2%	13,8%	44,4%
RV40 Landvetter V	19,9%	6,2%	13,7%				19,9%	6,2%	13,7%
RV40 Landvetter Ö	11,0%	1,8%	9,2%				11,0%	1,8%	9,2%
RV50 Gärdshyttan	6,8%	0,4%	6,3%	14,1%	0,0%	14,1%	10,4%	0,2%	10,2%
RV73 Västerhaninge	27,0%	11,5%	15,5%				27,0%	11,5%	15,5%
LV337 Storlångträsk	17,8%	6,8%	11,0%	19,5%	1,0%	18,5%	18,7%	3,9%	14,7%

Medelvärdet för året är att 20,6% av fordon tyngre än 35 ton, filtrerat med 5%, är överlastade

Filtrering med 5 % innebär att samtliga värden "tillåts vara" 5 % större än vad gränserna egentligen föreskriver. Till exempel: om tillåten bruttovikt är 60 ton inträder inte överlast förrän lasten överskrider 63 ton. Detta appliceras även på axelbelastningarna. Genom denna filtrering kan redovisade överlastar anses ligga väl inom bedömd mätnoggrannhet.

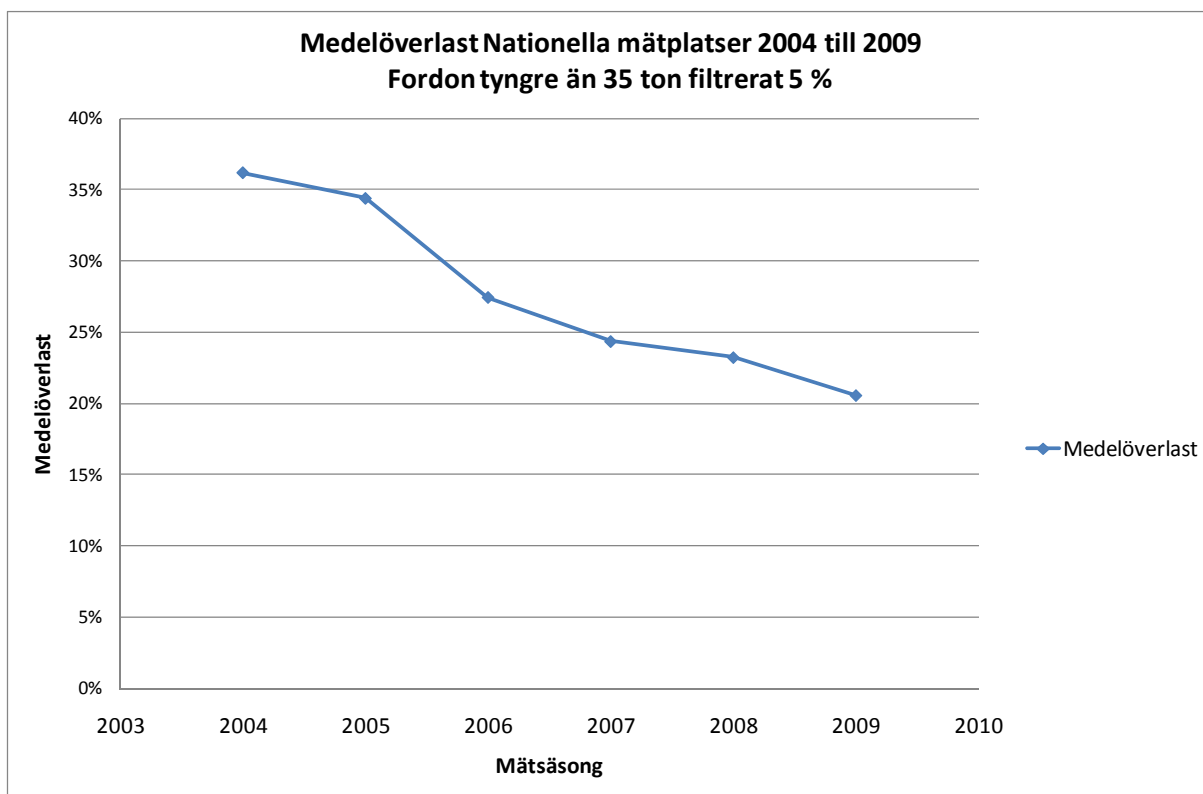
Redovisade %-värden är därmed inte en följd av marginaeffekter (mycket små överlastar).

Under året har vi inte haft problem med bortfallande mät dagar.



I ovanstående diagram visas medelvärdet för bägge riktningarna för de nationella mätplatserna. Röd färg innebär ett överdrag på enskild axel (axelkombination), blå färg att fordonets bruttovikt överstigit tillåten nivå. Man kan tydligt se att det är övervägande axellastöverlast. Detta kan innebära att problemen är logistiska.

Om man ritar upp ett diagram för medelöverlasten, för fordon tyngre än 35 ton filtrerat 5 %, för varje mätsäsong sedan starten 2004, ser man tydligt att vi för varje mätsäsong detekterat minskade överlast. 2004 var vart tredje tungt lastat fordon överlastat mot vart femte 2009. Se även tabell i Appendix.

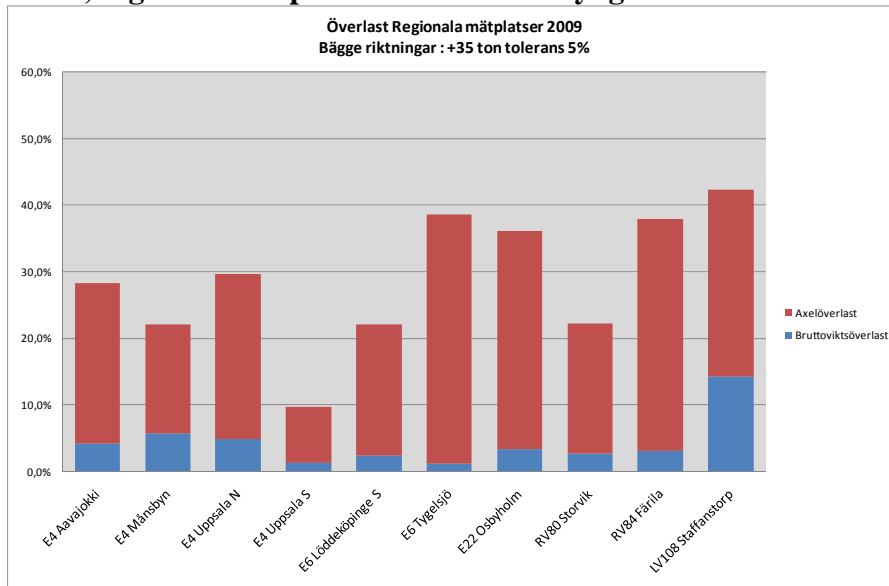


För de regionala mätplatserna ser motsvarande överlastanalys ut enligt den följande tabellen och diagrammet nedan. På de regionala mätplatserna är medelvärdet ca 29 % för överlast.

Överlast, regionala mätplatser 2009 fordon tyngre än 35 ton filtrerat 5 %

Site	Riktning 1			Riktning 2			Bägge riktningar		
	Alla	GVW	AL	Alla	GVW	AL	Alla	GVW	AL
E4 Aavajokki	35,8%	4,7%	31,1%	20,7%	3,6%	17,1%	28,2%	4,1%	24,1%
E4 Månsbyn	25,1%	6,5%	18,6%	19,1%	5,0%	14,2%	22,1%	5,8%	16,4%
E4 Uppsala N	29,6%	4,9%	24,8%				29,6%	4,9%	24,8%
E4 Uppsala S	9,7%	1,2%	8,5%				9,7%	1,2%	8,5%
E6 Löddeköpinge S	22,1%	2,4%	19,7%				22,1%	2,4%	19,7%
E6 Tygelsjö	38,6%	1,1%	37,5%				38,6%	1,1%	37,5%
E22 Osbyholm	38,6%	3,1%	35,5%	33,7%	3,6%	30,2%	36,2%	3,3%	32,8%
RV80 Storvik	27,0%	4,4%	22,7%	17,4%	1,0%	16,4%	22,2%	2,7%	19,5%
RV84 Färila	34,7%	1,0%	33,7%	40,9%	5,2%	35,8%	37,8%	3,1%	34,7%
LV108 Staffanstorps	57,0%	18,3%	38,6%	27,8%	10,2%	17,6%	42,4%	14,3%	28,1%
							28,9%	4,3%	24,6%

Överlast, regionala mätplatser 2009 fordon tyngre än 35 ton filtrerat 5 %



Dimensionering vid vägbyggnad och vägunderhåll

Då en väggropp dimensioneras behöver man veta om de laster som skall passera den. Eftersom ingen last är den andra lik använder man sig av en "norm-last" om 10 ton. Denna last kallas standardaxel. De passerade lasterna räknas därför om till att motsvara ett antal standardaxlar. Den parameter som man använder sig av kallas B-faktorn, den beskriver hur många standardaxlar det i genomsnitt finns per tungt fordon. Antalet standardaxlar som vägkonstruktionen skall klara under sin förväntade livslängd beror på mängden tung trafik och B-faktorn. En förändring av B-faktorn påverkar konstruktionens tjocklek främst med avseende på bundna lager och därmed den förväntade livslängden hos beläggningen. Det är viktigt att poängtera att B-faktorn och frekvensen av överlast inte samvarierar. Ett fordon som är lagligt lastat kan mycket väl generera höga B-faktorer.

Utifrån årets mätningar har B-faktorn beräknats för respektive mätplats, se nedanstående tabell:

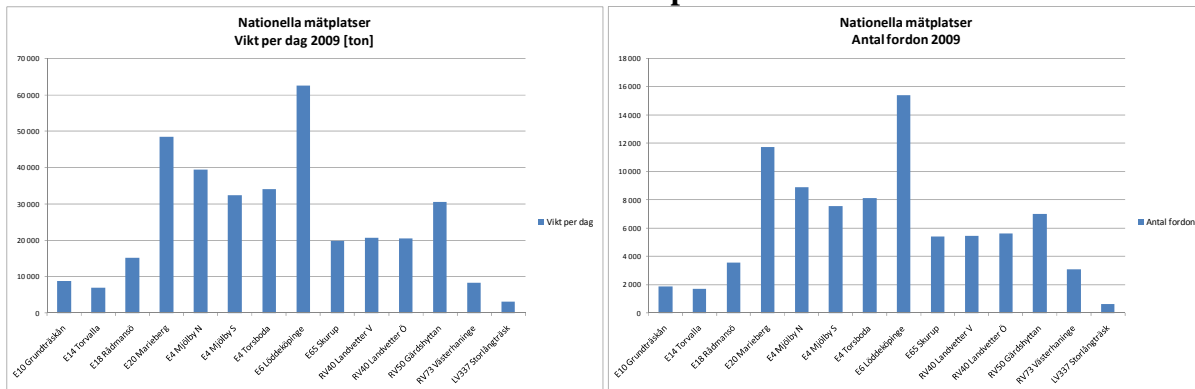
B-faktorer för nationella mätplatser, 2009

Site - B-faktor 2009	Riktning 1	Riktning 2	Bägge
E10 Grundträskån	0,96	1,34	1,15
E14 Torvalla	0,88	1,91	1,40
E18 Rådmansö	1,26	0,94	1,10
E20 Marieberg	0,85		0,85
E4 Mjölby N	0,89		0,89
E4 Mjölby S	0,85		0,85
E4 Torsboda	1,22	1,13	1,18
E6 Löddeköpinge	0,95		0,95
E65 Skurup	1,19	0,99	1,09
RV40 Landvetter V	0,78		0,78
RV40 Landvetter Ö	0,73		0,73
RV50 Gårdshyttan	0,98	0,83	0,91
RV73 Västerhaninge	0,63		0,63
LV337 Storlångträsk	0,94	1,79	1,37
Medelvärde	0,94	1,28	0,99

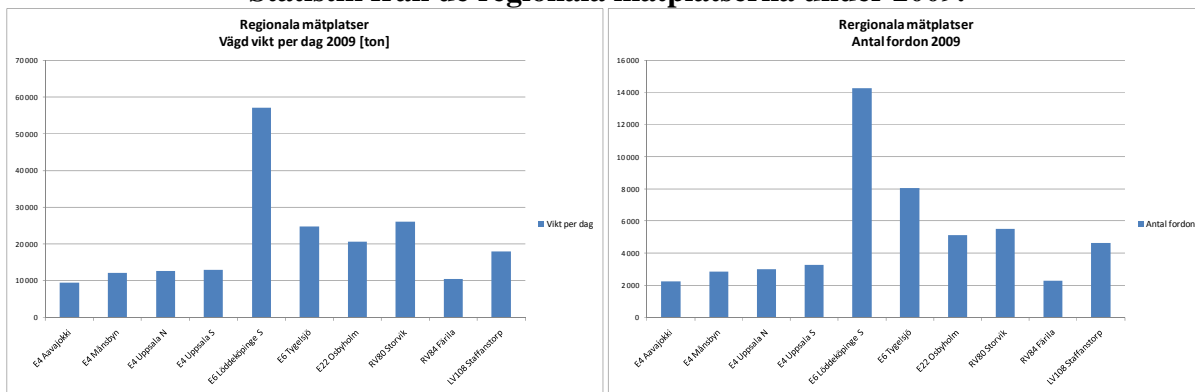
Medelvärdet för B-faktorn har nästan inte ändrats alls från 2008 men det är större skillnader mellan de olika riktningarna under årets mätning än vad det var under 2008.

Nedbrytningseffekten av trafiken beror på den vikt som passerar, antal fordon och typ av fordon (antal axlar som vikten är fördelad på).

Statistik från de nationella mätplatserna under 2009.



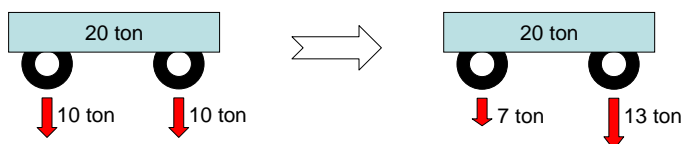
Statistik från de regionala mätplatserna under 2009.



Ur vägunderhållssynpunkt är ett av problemen med överlastar att nedbrytningseffekten ökar snabbt med ökande vikt. Det innebär att en överlast på en axel inte uppvägs rakt av (ton för ton) av att andra axlar är lägre lastade. Alla tunga fordon bidrar till nedbrytningen men överlastade fordon proportionellt sett betydligt mer än övriga. Ett principiellt exempel på nedbrytningseffekten av en överlastad axel framgår av nedanstående bild. I detta fall ger ett fellastat fordon samma nedbrytning som 1,5 rätt lastat fordon båda med samma bruttovikt.

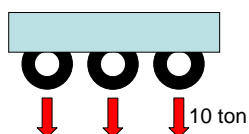
EFFEKT AV ÖVERLAST PÅ AXLAR ETT EXEMPEL

Om bruttovikten är oförändrad och lasten omfördelas mellan axlarna enligt nedan



så ökar nedbrytningseffekten med 50%!!
Det motsvarar ytterligare en standardaxel utan att transportnyttan ökar.

+ 50 %



Upphandling av mätentreprenör

Vägverket beslutade under 2009 att upphandla kommande mätsäsonger i konkurrens. En upphandling genomfördes under oktober och november. I denna upphandling genomfördes även en testmätning under vilken mätentreprenören visade att man klarade att detektera ett antal testfordon. Tre olika typer av testfordon lastades och vägdes in. Därefter trafikerade dessa fordon mätplatsen. Testet genomfördes under två olika dagar. Belastningarna på de tre fordonen var olika mellan de olika dagarna. Vägverket har handlat upp en mätentreprenör för tre år med option för ytterligare två år.

Slutsatser

- Mätningar har nu genomförts för sjätte året i rad på de 14 platser som ingår i det nationella mät-programmet. Stora variationer har mätts, omfattningen av överlaster minskar på flera platser men ökar samtidigt på några. Sammantaget (med hänsyn till mängden tung trafik på respektive plats) kan vi se en kontinuerlig minskning av överlasterna. Fortfarande har vi dock omfattande problem med överlaster på ungefär samma nivåer som tidigare (drygt 20%)
- Vi har ett problem med överlaster detta gäller både bruttovikt och axellaster. Övervikt på axellaster innebär att vi har fellastade fordon som i och för sig klarar bruttovikten men skapar onödigt vägslitage. Axellasterna svarar nu för en betydligt större andel av överlasterna än vad de gjorde då mätningarna startade. En förklaring är att överlasterna avseende bruttovikter nu ligger något närmare tillåtna värden. Vid filtrering försvinner då fler fordon som är bruttoviktsöverlastade. Samtidigt finns samma fordon kvar som överlastade på axlar. Fordon som ligger nära eller över tillåten bruttovikt är naturligtvis mer känsliga för fel lastfördelning.
- Vi behöver öka vår kunskap om de faktiska lasterna. Antal standardaxlar per tungt fordon (*B*-faktorn) och förekomst av överlaster samvarierar inte. *B*-faktorn varierar mer än vad som tidigare antagits.
- Vi behöver veta mer om hur faktiska laster varierar under längre tid och i förhållande till trafikmängd (tung trafik).
- Vi har tillgång till en mätmetod som med tillräcklig noggrannhet gör det möjligt att få en tillståndsbild från olika mätplatser.
- Kommunikation med transportörer och transportköpare har visat sig vara en framkomlig väg för att öka förståelsen för den problematik som överlaster innebär.

Appendix

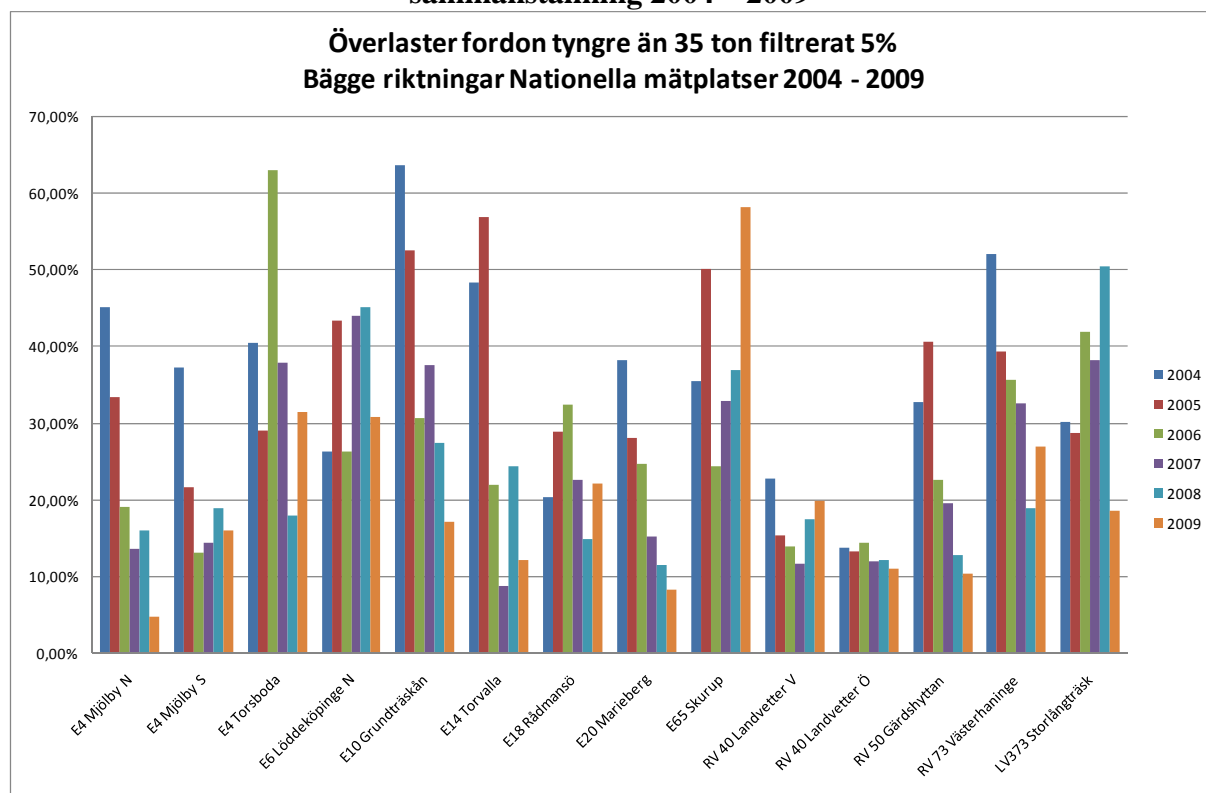
Skillnad mellan mätsäsongerna 2004 - 2009

Nedan redovisas överlaster per mätplats och mätsäsong för fordon tyngre än 35 ton filtrerat med 5 %. Differenserna mellan de olika åren är formaterade så att en röd cell innebär en ökning från föregående års mätning. Av tabellen framgår att överlasterna har minskat kontinuerligt sedan mätstarten år 2004.

Överlast, fordon tyngre än 35 ton filtrerat 5 %, sammanställning 2004 – 2009

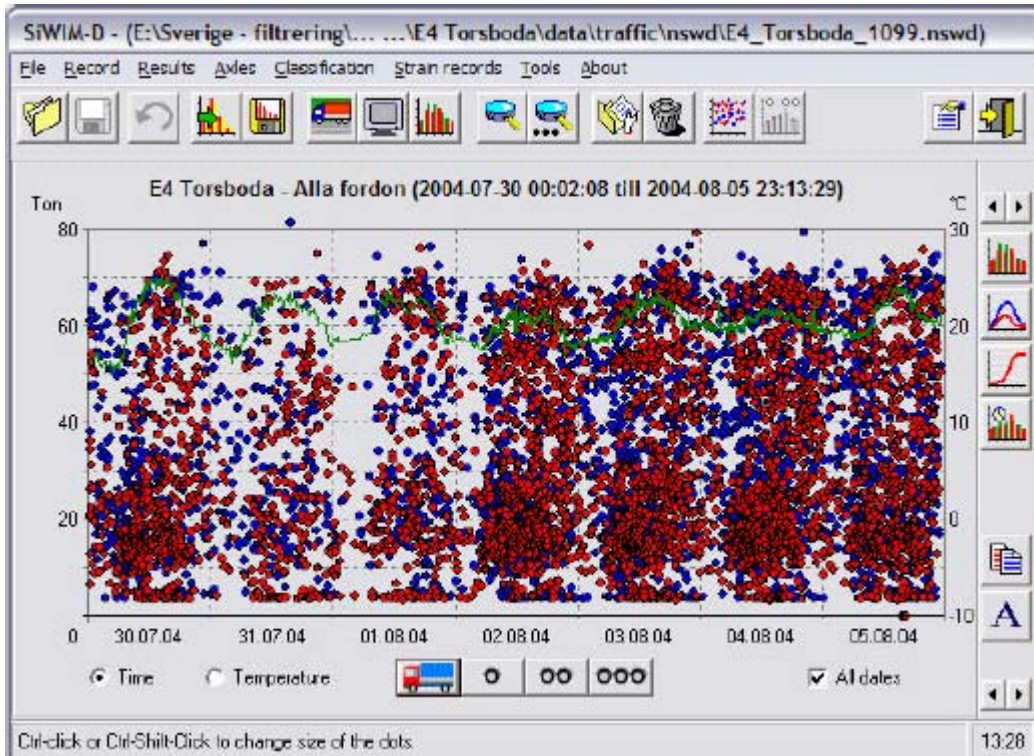
Överlast fordon	2004	2005	Ökn. 04	2006	Ökn. 05	2007	Ökn. 06	2008	Ökn. 07	2009	Ökn.08
Nationellt mätprogram											
Fordon tyngre än 35 ton filtrerat 5%											
E4 Mjölby N	45,20%	33,4%	-11,8%	19,15%	-14,25%	13,6%	-5,5%	16,09%	2,47%	4,75%	-11,34%
E4 Mjölby S	37,30%	21,6%	-15,7%	13,05%	-8,55%	14,5%	1,4%	18,97%	4,49%	15,95%	-3,02%
E4 Torsboda	40,40%	29,1%	-11,3%	62,93%	33,83%	37,9%	-25,0%	18,00%	-19,90%	31,39%	13,39%
E6 Löddeköpinge N	26,30%	43,3%	17,0%	26,35%	-16,95%	44,0%	17,7%	45,06%	1,05%	30,78%	-14,28%
E10 Grundträskån	63,70%	52,6%	-11,1%	30,64%	-21,96%	37,5%	6,9%	27,51%	-9,99%	17,22%	-10,29%
E14 Torvalla	48,30%	56,9%	8,6%	22,04%	-34,86%	8,8%	-13,2%	24,36%	15,57%	12,20%	-12,16%
E18 Rådmansö	20,30%	28,9%	8,6%	32,48%	3,58%	22,6%	-9,9%	14,95%	-7,62%	22,13%	7,18%
E20 Marieberg	38,20%	28,1%	-10,1%	24,78%	-3,32%	15,2%	-9,6%	11,50%	-3,66%	8,33%	-3,17%
E65 Skurup	35,50%	50,2%	14,7%	24,43%	-25,77%	32,9%	8,5%	36,87%	3,95%	58,19%	21,32%
RV 40 Landvetter V	22,80%	15,4%	-7,4%	13,99%	-1,41%	11,7%	-2,3%	17,50%	5,85%	19,91%	2,41%
RV 40 Landvetter Ö	13,80%	13,3%	-0,5%	14,34%	1,04%	12,0%	-2,3%	12,24%	0,20%	11,00%	-1,25%
RV 50 Gärdshytan	32,80%	40,6%	7,8%	22,56%	-18,04%	19,5%	-3,1%	12,75%	-6,74%	10,45%	-2,31%
RV 73 Västerhaninge	52,00%	39,4%	-12,6%	35,58%	-3,82%	32,6%	-3,0%	18,97%	-13,62%	26,97%	8,01%
LV373 Storlångträsk	30,10%	28,7%	-1,4%	41,90%	13,20%	38,2%	-3,7%	50,41%	12,18%	18,65%	-31,75%
Medelvärden	36,19%	34,4%	-1,8%	27,44%	-6,95%	24,4%	-3,1%	23,23%	-1,13%	20,56%	-2,66%

Diagram, Överlast, fordon tyngre än 35 ton filtrerat 5 %, sammanställning 2004 – 2009



Här följer ett antal exempel på analyser som utförts, exemplen är hämtade från 2004.

En större väg i norra Sverige



Plot av tunga fordon, röda respektive blå punkter representerar de två skilda trafikriktningarna.

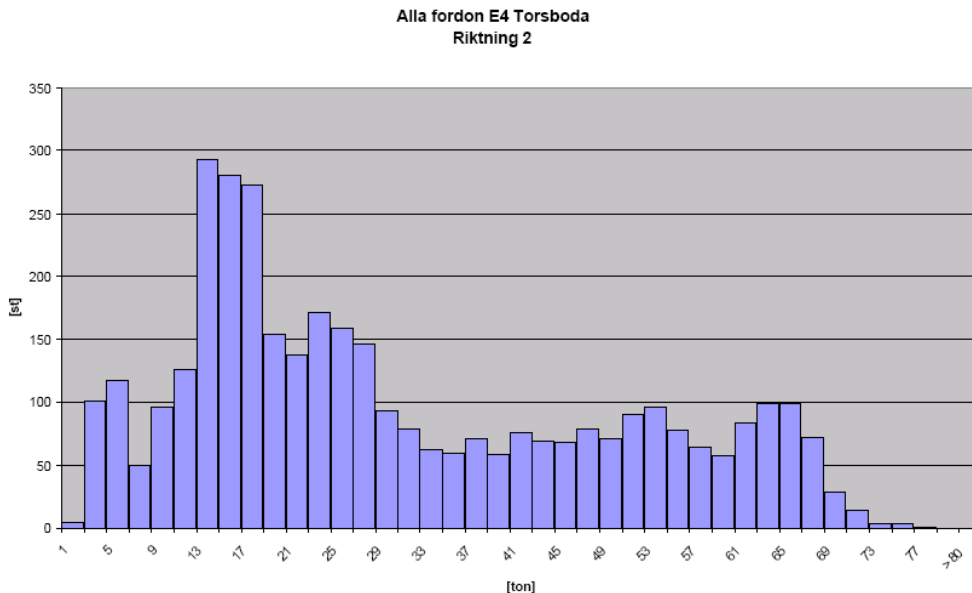


Diagram som visar fördelning av antal tunga fordon i olika viktklasser i en riktning.

E4 Torsboda Riktning 2

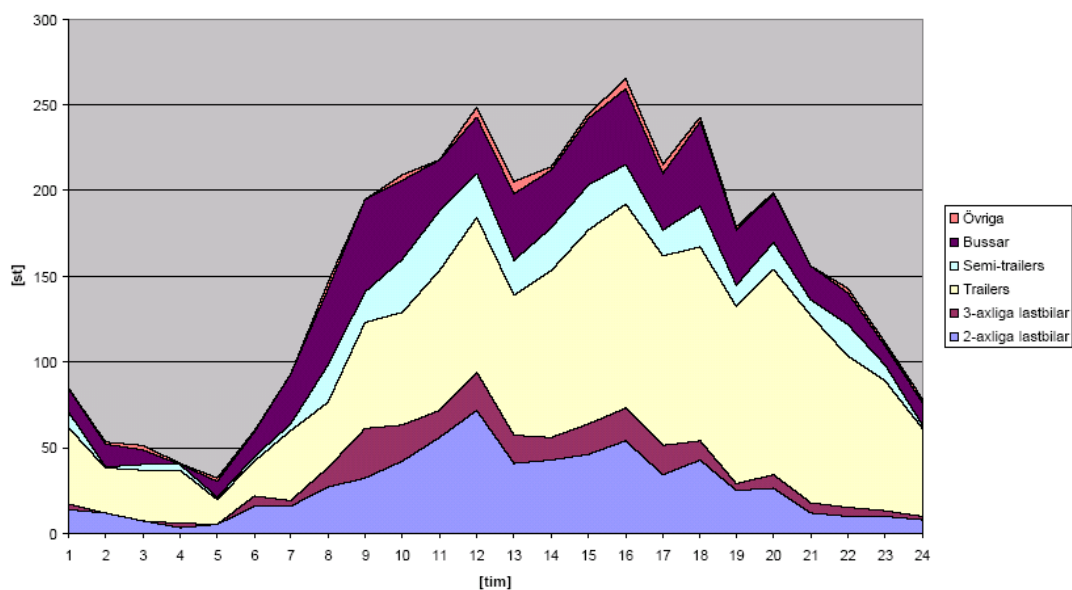
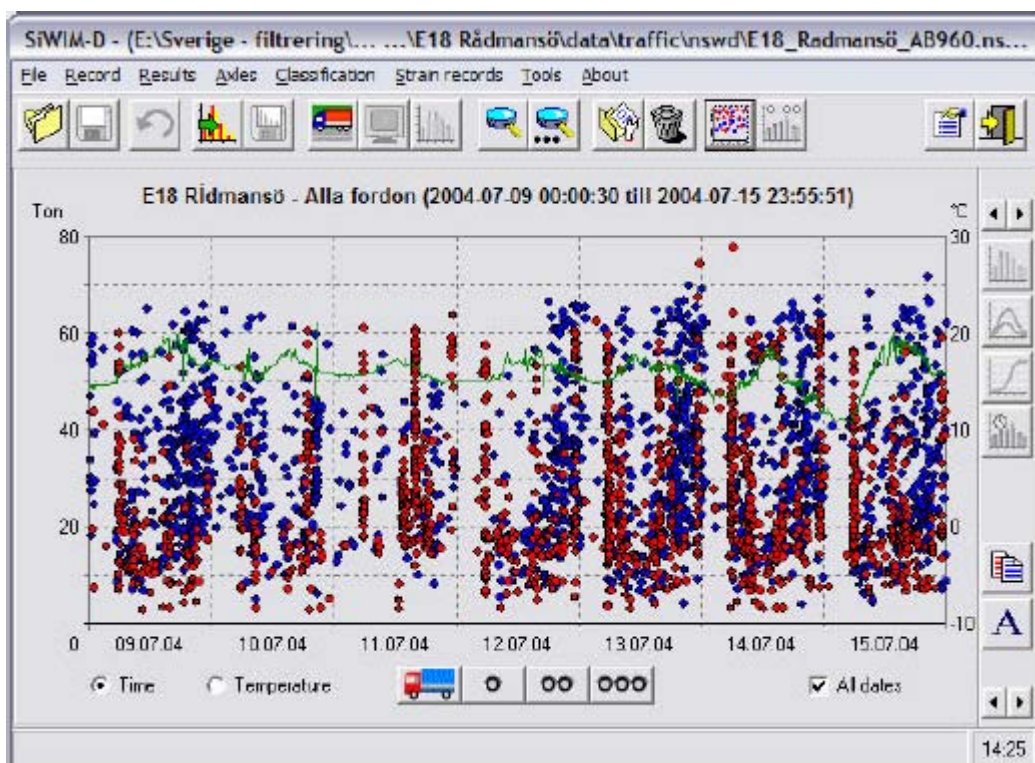


Diagram som visar antalet tunga fordon i respektive fordonsklass plottat över dygnet.

Väg till en färjehamn



Plot av tunga fordon, röda respektive blå punkter representerar de två skilda trafikriktningarna. Notera särskilt ”ridåerna” som beror på ankommande och avgående fartyg.

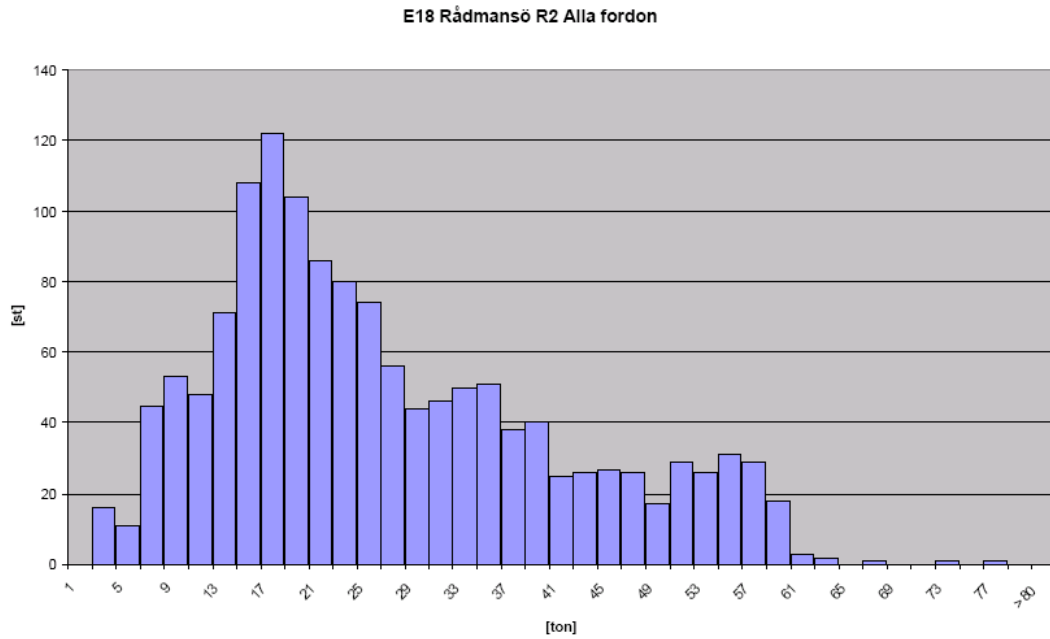


Diagram som visar fördelning av antal tunga fordon i olika viktklasser i en riktning.

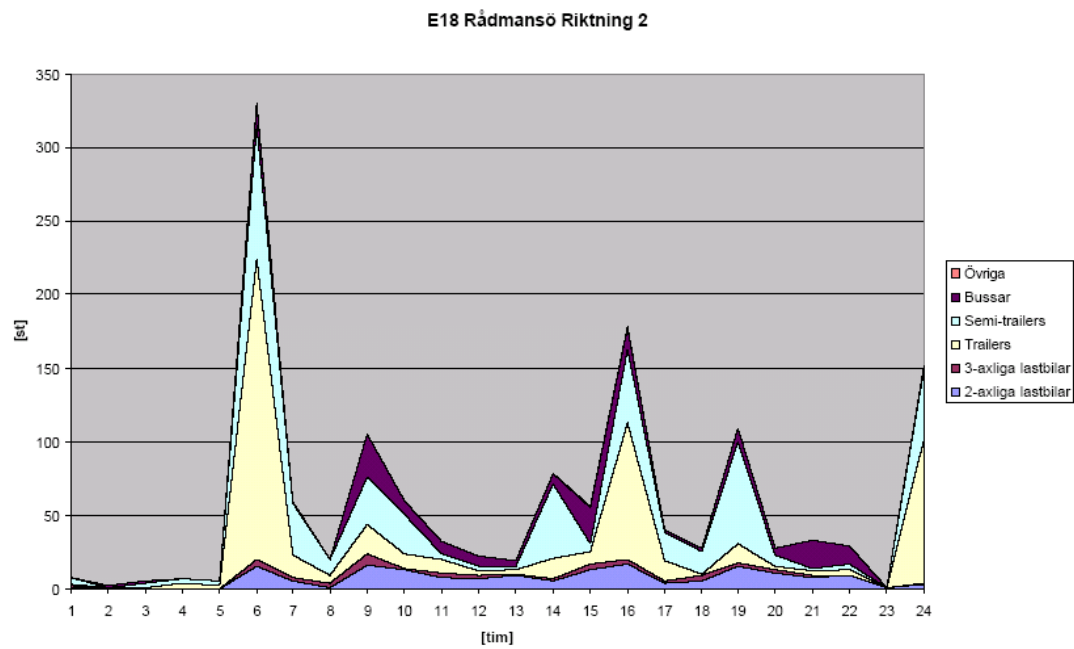
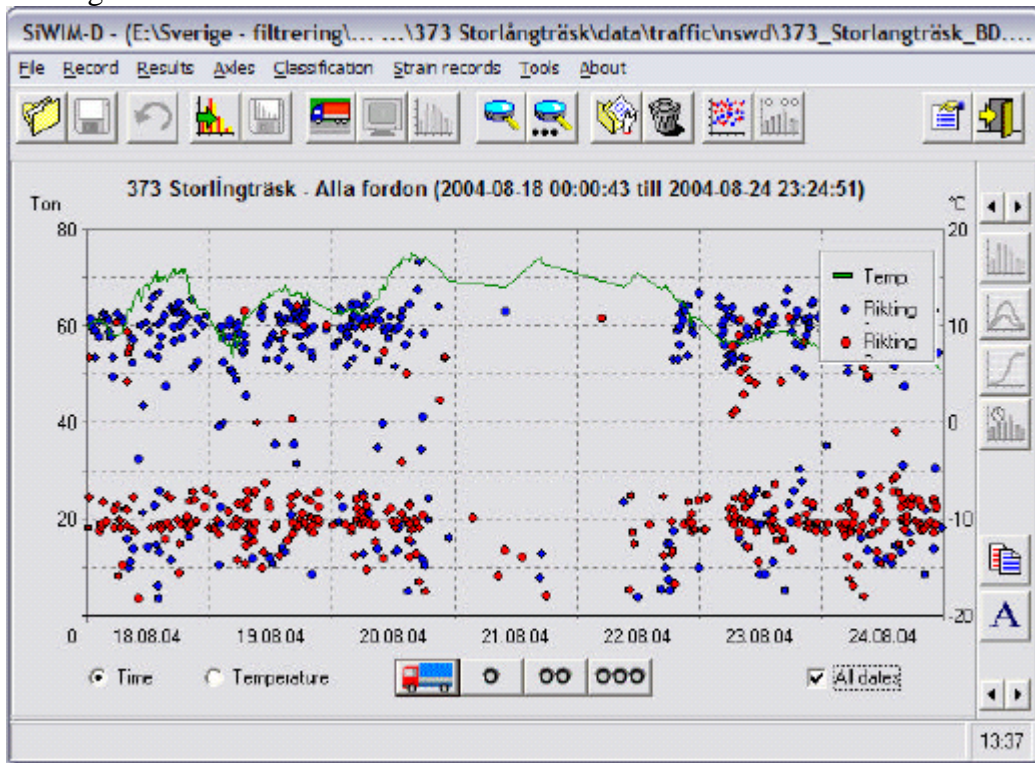


Diagram som visar antalet tunga fordon i respektive fordonsklass plottat över dygnet. Notera särskilt topparna som beror på ankommande och avgående fartyg.

En "timmer-ränna"

En timmer-ränna är en väg som används av den tunga trafiken för att transportera timmer till sågverk eller pappersbruk. Lastade tunga fordon i en riktning och olastade fordon i den andra riktningen.



Plot av tunga fordon, röda respektive blå punkter representerar de två skilda trafikriktningarna. Notera särskilt hur ensartat totalvikterna är fördelade i de olika riktningarna.

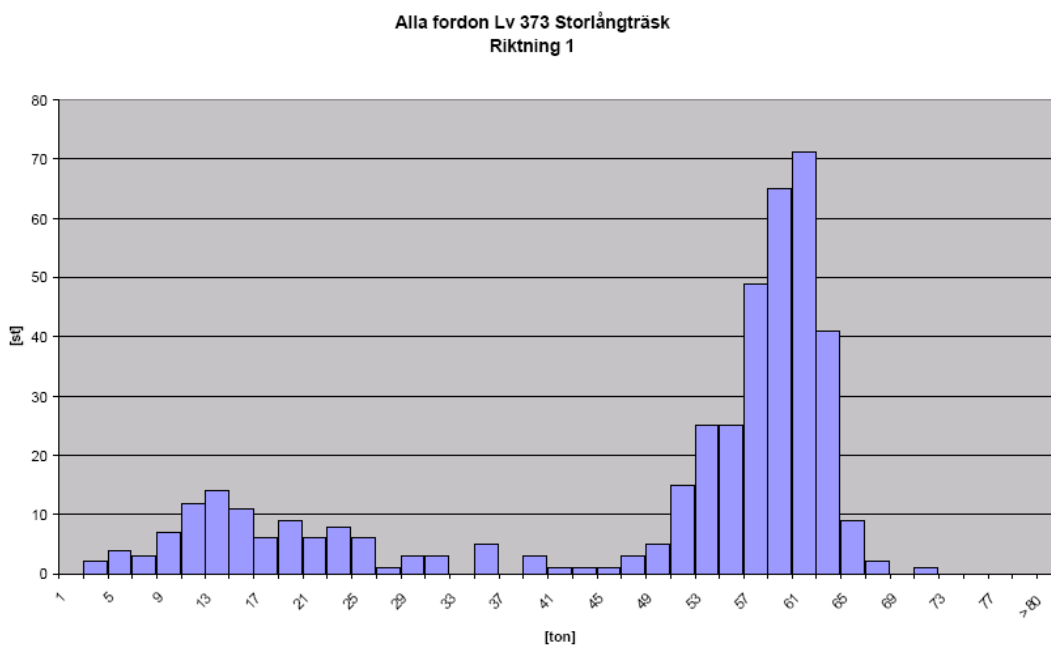


Diagram som visar fördelning av antal tunga fordon i olika viktklasser i en riktning. Majoriteten av de tunga fordonen i denna riktning finns inom ett specifikt viktintervall.