

UDVIDET OPLÆG TIL VEJFORUM:

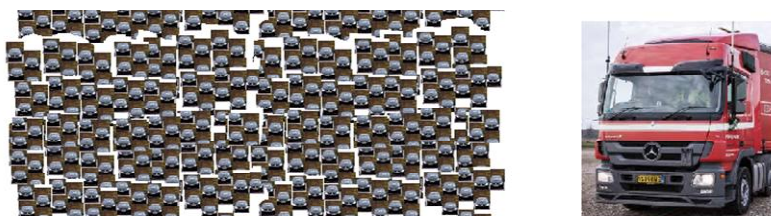
FORMIDLING AF AKSELTRYKDATA

Af Inger Foldager, Vejdirektoratet og Marco Paoli, ÅF-Hansen&Henneberg

De tunge vogntog står for hovedparten af slid på vejen.

Hvorfor er vægtdata vigtige?

Efter en periode begynder det langsomme spor på motorvejen at bære præg af de mange tunge køretøjer, som er kommet forbi. Her kører hovedparten af alle vogntog og lastbiler, og det er især de tunge køretøjer, der slider på vejen. En enkelt lastbil kan veje det samme som 50 personbiler, men belaste vejen mere end titusindvis af personbiler.



Figur 1 Vejslid: En stor lastbil kan svare til mere end 10.000 personbiler

Vejsliddet afhænger af køretøjets akseltryk, dvs. den vægt, dækket trykker med på vejen. Belastningen på vejen stiger voldsomt med stigende vægt, hvilket fremgår af formelen til beregning af $\text{Æ}10$ for en enkelt aksel:

$$\text{Ækvivalente } 10 \text{ t } \text{Æ}10 = \left(\frac{\text{Akseltryk}^2}{10000} \right)^2$$

Når der dimensioneres nye veje er det derfor vigtigt med et godt bud på andelen af tunge køretøjer. Og ikke mindst at følge udviklingen i akseltryk for de tunge køretøjer. Det gælder også ved drift og vedligeholdelse af vejene.

Vejdirektoratet råder over vægtstationer, hvor der foretages systematiske målinger af køretøjers akseltryk. For hvert køretøj, der passerer vægtstationen, registreres akseltryk, afstand mellem akslerne og antallet af aksler. Ud fra disse data identificeres køretøjstypen, og køretøjets totalvægt og totallængde kan beregnes.

Registreringerne fra vægtstationerne anvendes til at beregne gennemsnitlige vejslidsfaktorer ($\text{Æ}10$ – faktorer) for forskellige køretøjstyper. Med disse faktorer kan man beregne den totale $\text{Æ}10$ -belastning på andre vejstrækninger ved at registrere trafikken opdelt på de relevante køretøjstyper og gange trafiktallene med de tilhørende $\text{Æ}10$ -faktorer.

Æ10 belastningen anvendes bl.a. til dimensionering af nye veje og broer samt ved planlægning af vedligeholdelse af belægning.

Køretøjsart	Standard	Bygader
Sololastbiler	0,25	0,15
Påhængsvognstog	1,35	0,80
Sættevognstog	1,15	0,55
Busser	0,55	0,40

Tabel 6 F_{Æ10}-faktorer opdelt på køretøjsart

	Længdegruppe	Standard	Bygader
Ved opdeling af lastbiler i 2 længdegrupper	5,8 - 12,5 m	0,30	0,25
	Over 12,5 m	1,25	0,70
Uden opdeling af lastbiler i længdegrupper	Over 5,8 m	0,80	0,30

Tabel 7 F_{Æ10}-faktorer opdelt efter køretøjslængde

Figur 2 Æ10 faktorer¹

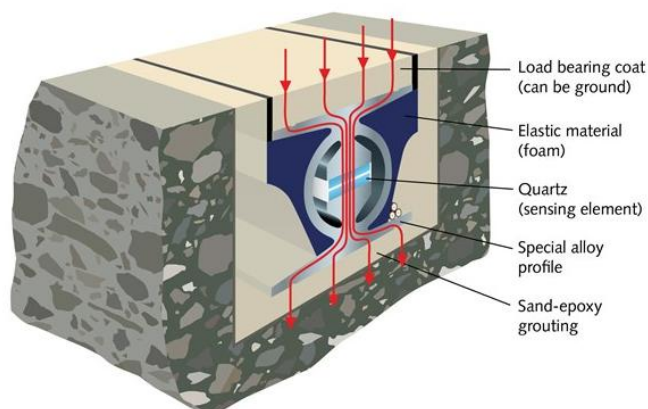
Vejdirektoratets vægtstationer

Vejdirektoratets vægtstationer indsamler detaljerede data om akselvægt, længde, antal aksler og totalvægt og er placeret på forskellige vejtyper og landsdele.

Selve etableringen af en vægtstation koster omkring ½ mio. kr. pr. kørespor. Det skyldes, at udstyret er dyrt og desuden kræves certificeret tilsyn ved nedstøbning af sensorerne. Vægtstationen skal kalibreres vha. tunge køretøjer ved ibrugtagning og derefter hvert år for at sikre nøjagtige data. Endelig kvalitetssikrer og behandler Vejdirektoratet løbende data.

Opbygning - Hvordan fungerer sensorer, spoler, mv

En vægtstation bruger avanceret teknik, som kan registrere køretøjernes vægt, mens de kører forbi, det kaldes WIM (Weigh in Motion). Et kvarts-element nedstøbt i vejen reagerer på vægten fra det køretøj, der passerer og danner et elektrisk signal, som kan omsættes til data for køretøjet.



Figur 3 Kvarts sensor²

¹ Publikation /Vejregelgruppen Dimensionering af vejfæstelser, december 2013

² Fra www.kistler.com

Vejdirektoratets klassifikationssystem

Data fra vægtstationerne kan give mere detaljeret viden end data fra de almindelige tællestationer. Vejdirektoratet har derfor forbedret systemet til klassifikation af køretøjer ud fra vægtdata for bedre at kunne anvende data. Tidligere var der mange køretøjer, som ikke kunne klassificeres og derfor ikke indgik i beregningerne.

Køretøjerne klassificeres på baggrund af længde, antal aksler og aksel afstand. Klassifikationssystemet har primært følgende hovedformål:

1. At genkende køretøjsart og at kunne placere køretøjerne i de rigtige køretøjgrupper.
2. At beregne $\text{AE}10$ faktorer for hver køretøjstype.

Udfordringen mht. udviklingen af systemet har primært været at få defineret parametre for de forskellige køretøjsklasser og kvalitetssikre systemet, bl.a. med videoanalyser. Med 80 køretøjstyper er systemet meget detaljeret og giver mulighed for analyser for konkrete typer, som fx et 6-akslet påhængsvogntog med en 4-akslet forvogn og en 2-akslet kærre. Systemet opdateres løbende for at indarbejde nye køretøjstyper i den danske bilpark.

date	time	lane	speed	length	class	axels	weight	sclass	axel 1	dist 1-2	axel 2	dist 2-3	axel 3	dist 3-4	axel 4	dist 4-5	axel 5	dist 5-6	axel 6
05-10-2014	00:02:25	1	105	370	2	2	1.127	1	750	233	376	0	0	0	0	0	0	0	0
05-10-2014	00:02:53	1	119	410	2	2	1.607	1	916	261	690	0	0	0	0	0	0	0	0
05-10-2014	00:03:10	1	92	350	2	2	979	1	583	234	394	0	0	0	0	0	0	0	0
05-10-2014	00:04:21	1	89	1.590	9	5	27.473	98	7.044	371	9.663	571	3.616	127	3.538	127	3.607	0	0
05-10-2014	00:04:30	1	86	1.860	8	5	27.203	42	6.818	479	7.773	131	4.338	645	4.088	145	4.182	0	0

Figur 4 tabel med eksempel på data (5 akslede vogntog nederst)

Eksempel på anvendelse af akseltrykdata: Samarbejde med politiet

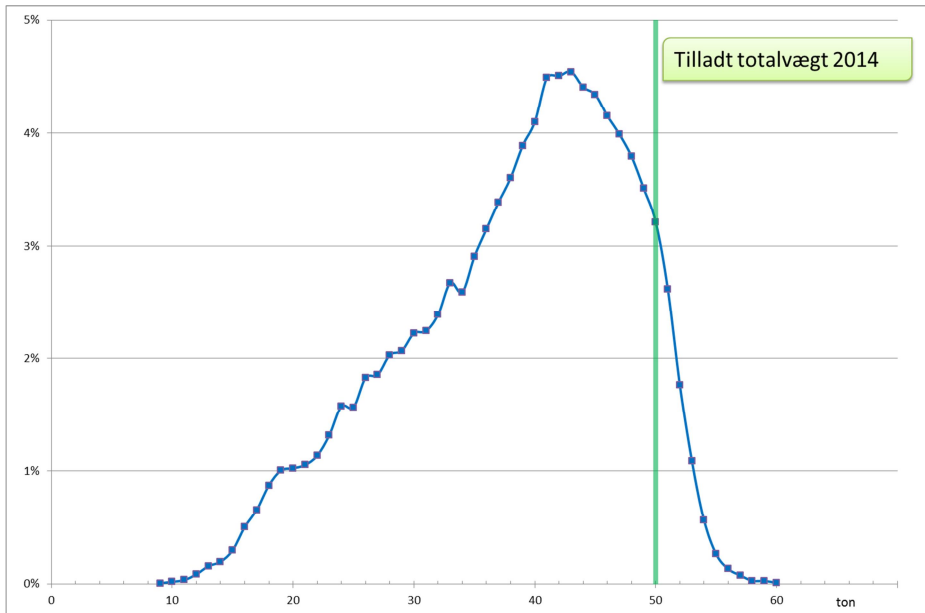
Ud over at være grundlag for beregning af $\text{AE}10$ faktorer bruger Vejdirektoratet oftest vægtdata til interne analyser. Men ved etablering af vægtstationen på Herningmotorvejen ved Silkeborg har vi været i tæt dialog med politiet for at få den mest optimale placering af stationen. Politiet får adgang til vægtdata on-line og kan således følge med i trafikken her og nu. Politiet kan dermed screene køretøjerne og får dermed en langt mere effektiv kontrol. På den nye motorvej indrettes en rastesteds med mulighed for kontrolvejning, som er en forudsætning for at politiet kan udskrive en bøde. Placering af vægtstation og rastesteds er valgt i samarbejde med politiets tungvognssektion og sikrer derfor bedst mulige forhold for politiets indsats.

Eksempel på anvendelse af akseltrykdata: Udnyttelse af tilladt totalvægt

Vægtdata kan vise, hvordan lastbilerne udnytter deres kapacitet eller deres kørsel med overlæs. Som eksempel vises nedenfor resultater for 6 akslede sættevogne.



Figur 5 Sættevognstog med 6 aksler (3-3)



Figur 6 Sættevognstog med 6 aksler, 3-3

På figuren er køretøjerne fordelt efter hvor mange procent, der kører med en given totalvægt. Der ses en top tæt på den tilladte totalvægt. Ofte kører de tomme sættevogne med én eller to aksler hævede og registreres derfor som et 4 akslet vogntog.