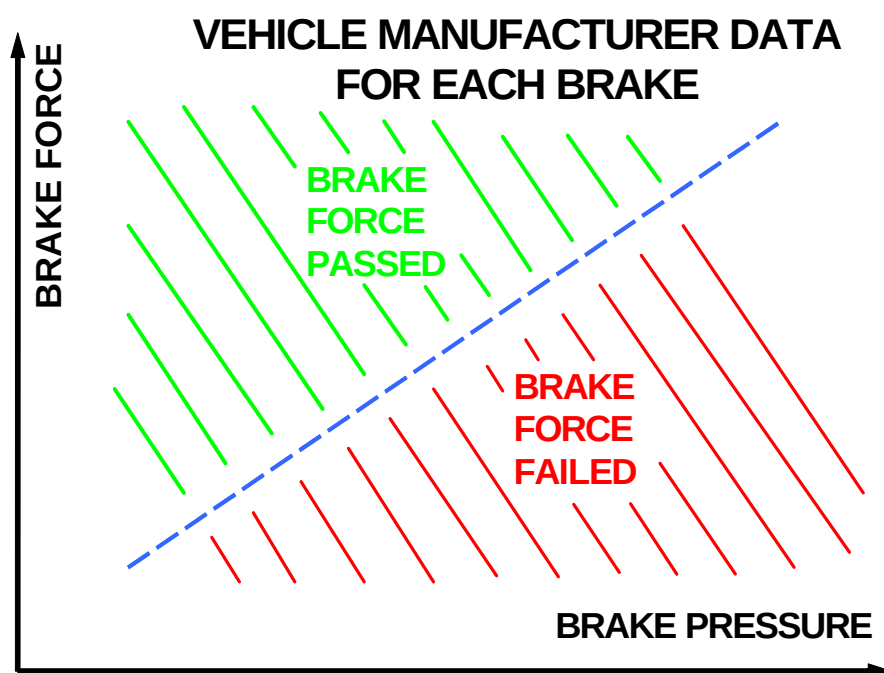




Brake performance on heavy vehicles

Nordic harmonization regarding calculating formulas for brake performance and control methods for brake inspections.

Forfatter:	Mads C Oppegaard, Norge
Tittel:	Brake performance on heavy vehicles
Serie:	NVF-rapporter
Opplaga (evt.):	Elektronisk lagret på
Utgivelsessted:	Norge
Trykt:	2009
ISSN:	0347-2485

NVF-rapportene kan bestilles via respektive lands sekretariat per telefon, fax, e-post eller post. Se kontaktinformasjon på nest siste side.
En oppdatert rapportfortegning finnes på forbundets nordiska hjemmeside, <http://www.nvfnorden.org>.

Brake performance on heavy vehicles

Nordic harmonization regarding calculating formulas for brake performance and control methods for brake inspections.

Rapport nr. 01/2009
Utvalg: Kjøretøy og transporter

Sammendrag

Rapporten er et sammendrag fra et seminar om bremsar på tunge kjøretøy som Nordisk Vegforums utvalg for kjøretøy og transporter holdt i Oslo 25. januar 2009. Seminaret samlet deltagere fra Norge, Sverige, Danmark og Finland. Alle deltagende land presenterte lokale standarder hva gjelder beregnings- og kontrollmetoder for tunge kjøretøys bremsar.

Yhteenvedo

Tämä raportti on yhteenvedo raskaiden ajoneuvojen jarruseminaarissa käsitellyistä aiheista, joka järjestettiin Pohjoismaiden Tiefoorum (NVF) toimesta Osllossa 25.1.2009. Seminaariin osallistui asiantuntijoita Norjasta, Ruotsista, Tanskasta sekä Suomesta. Kaikki osanottajavaltiot esittelivät omia kansallisia standardeja koskien raskaiden ajoneuvojen jarrujen laskenta- ja tarkastusmenetelmiä

Summary

This report gives a summary of a seminar on the topic Brakes on Heavy Vehicles held in Oslo, on January 26, 2009, by the Nordic Road Association, department of Vehicles and Transport. Participants from Norway, Sweden, Denmark and Finland attended the seminar. All participating countries presented local standards concerning calculation- and control methods for brakes on heavy vehicles.

Table of content

Summary	page 6
Table of content	page 7
Preface	page 9
Seminar agenda	page 10
Minutes of meeting	page 11
Annex 1	page 15
Annex 2	page 19
Annex 3	page 25
Annex 4	page 36
Annex 5	page 42
Annex 6	page 45
Annex 7	page 62
Annex 8	page 63
Annex 9	page 71
Annex 10	page 82
Annex 11	page 90

NVF (NRA) Vehicles and transport

Nordic Road Association, NVF Vehicles and Transport, is a network consisting of 55 nordic experts from departments, road administrations, university and research organizations, control inspection body, regulatory authorities, transport industry, vehicle importers, vehicle manufacturers and suppliers.

NVF Vehicles and Transport are, during the present period (2008-2012) focusing on the roads "heavy" users and commercial vehicles divided into 3 working areas

- "Best practice" for heavy vehicles
- Road-vehicle interaction
- Vehicle inspection

This report constitutes a part of the vehicle inspection working area and gives a summary of a seminar held in Oslo, on January 26, 2009, on the topic Brakes on Heavy Vehicles.

Vehicle inspection within NVF Vehicles and Transport are working on the harmonization of quality assured methods for vehicle inspection (in particular regarding brakes on heavy vehicles), vehicles safety and environmental functions including private cars (e.g. On Board Diagnostics and Portable Emission Measurement Systems) and the question of quantity/frequency of the inspections.

Jens Storhaug, Norway, is responsible for the cooperation of the working area Vehicle Inspection which involves coordinating that the work is done in an efficient and result oriented way through collaboration within the Nordic countries. Efficient networks and efficient work requires that the members are being allocated the necessary time and resources from their employers.

Responsible for reviewing this report in NVF Vehicles and Transport are:

Mårten Johansson, Head Chairman Sweden, Sveriges Åkeriföretag
Johan Granlund, Head Secretary Sweden, Vectura
Asbjörn Johnsen, Chairman Norway, Vegvesenet
Mads Oppegaard, Secretary Norway, Vegvesenet
Jens Storhaug, responsible for coordination, Vegvesenet
Hans Skat, Chairman Denmark, Dansk Transport och Logistik
Juha Valtonen, Chairman Finland, Mintc - Kommunikationsministeriet
Bugvi Apol, Chairman The Faroes, Akstovan
Daniel Arnason, Chairman Iceland, Vegagerdin

I would like to sincerely thank all those who have contributed to the making of this report. In particular I would like to thank Mads Oppegaard, Vegvesenet, who has put the report together.

Stockholm, February 2009
NVF Vehicles and Transport
Mårten Johansson
Head Chairman

Program Oslo 20090126



- 0900** **Velkommen v/leder av det norske utvalget, - Asbjørn Johnsen**
Åpning v/ledende lands ordförande, - Mårten Johansson
- 0920** **Hvordan utføres kontroll av bremses på tunge kjøretøy på veg,**
og hvordan beregnes retardasjonen i:
- Danmark
- Sverige
- Finland
- Island
- Færøyene
- Norge
- 10.20** kaffe og frukt
- 10.30** Fortsettelse av "hvordan utføres kontroll av bremses på tunge kjøretøy ..."
- 11.30** **Utfordringer i forbindelse med kontroll av bremses på tunge kjøretøy:**
Dagens kontrollutstyr og – metoder (Jens M Storhaug)
Eksisterende utstyrs egnethet i forhold til ny bremseteknologi
- 12.00** Lunsj
- 13.00** Presentasjon av stor norsk undersøkelse av kontrollutstyr
- 14.00** Pause m/kaffemat
- 14.30** Presentasjon av nyutviklet testutstyr for bremsekontroll av tunge kjøretøy (Helge Andersen)
- 15.00** **Diskusjon hvor det fokuseres på rutiner for bremsekontroll og metoder for beregninger.**
Hvilke muligheter har vi for en felles nordisk løsning?
- 16.00** Kaffe med frukt
- 16.30** Diskusjon fortsetter. Oppsummering og sammendrag
- 17.15** Seneste avslutning

NRA – The Nordic Road Association

Vehicles and Transport

Meeting Minutes

Theme day: Brakes

Location: Clarion Hotel Royal Christiania,
January 26, 2009

Chairman: Asbjørn Johnsen

Secretary: Mads C Oppegaard

All papers are available in PDF format on NRA's website www.nvfnorden.org/Pages/819

Head of the Norwegian Technical Committee (Vehicles and Transport) bid everyone welcome:

- ✓ Theme day on brakes, inspection of brakes (methods and calculation models)– Request for harmonization of brake inspections in the Nordic countries.
- ✓ Request for contributions and input from participants during the day.
- ✓ Iceland and The Faroes are not represented.
- ✓ Four countries: Denmark, Finland, Sweden and Norway respectively, reports of brake inspection methods and calculation models.

Sweden

Mårten Johansson, NRA (Chairman of the Swedish and Nordic Technical Committee of Vehicles and Transport) Annex 1.

He presented the results of the calculations of brake power under controlled conditions. The results show that the calculation methods of the respective countries give as many results as there are countries.

In 2004 NRA presented a report on inspection of brakes on heavy vehicles. In 2005 the general managers of the Public Road directorates agreed to harmonize the regulations in the Nordic countries. We have now reached January 2009, however the work towards harmonization has not started as yet.

Brakes/brake issues are also being discussed by the Technical Committee of the IRU. The meeting scheduled in March 2009 will also discuss the international harmonization of control methods for the inspection of brakes. *Annex 2.*

Sweden have completed Phase 1, hence introduced a new calculation formula. The formula is quoted in Mårten Johansson's paper. *Annex 3.*

Denmark:

Denmark's contribution was presented by Victor Holnagel, Færdselsstyrelsen.

The general roadside inspection of brakes is extremely important.

The calculation method has been updated based on a major inquiry monitoring 50 road trains over a year in addition to roadside brake inspection of 120 vehicles (both by using a roll brake tester and by measuring deceleration).

Variable correction factors are being used.

Where are the possibilities for a future harmonization – perhaps with a compromise agreement. *Annex 4.*

Finland

Finland's contribution was being presented by Petteri Hietala and Kallevi Lintula, A-Katsatus Oy

Finland was operating with a basic inspection in addition to a more extensive inspection as will appear from the paper.

Kallevi Lintula requested that he presented the Finnish inspection's organizational foundation. *Annex 5,6,7 and 8.*

Norway

Norway's contribution is being presented by Jens M Storhaug, Statens vegvesen Region Vest

Storhaug presented three videos which are all integrated in the paper. The videos are available at www.nvfnorden.org/Pages/819

Among other matters Jens Storhaug introduced a brake test procedure that is being tested. The procedure is based on measuring deceleration (a well known procedure), however the process is being executed using state of the art equipment which enables remote operated retardation of the trailer solely. This procedure and the following calculation method are described in more detail in the paper. *Annex 9.*

Discussion – input and comments from participants during Jens Storhaug's presentation:

- ✓ Traffic police: Performing a measuring of deceleration is more time consuming than performing a roll test. Roll tests should be used to get an overview of the general conditions.
- ✓ Mårten Johansson: Referring to Eggebø's research and placing side by side the variations in measuring and calculation methods (-formulas) of the different countries it all adds up to a total uncertainty. He stressed the importance of accuracy in issuing inspection reports as errors may have serious economic consequences.
- ✓ Edgar Kristiansen: Weighing is being performed frequently at the inspection stations. Measuring deceleration may be performed not only at the inspection stations but at any given place (independent of roll tests) using mobile weights.

Helge Andersen presented a self-developed inspection procedure

The brake inspection is carried out with a decelerometer and a remote-controlled device which enables retardation of solely the trailer of a road train. The equipment is described in more detail in Jens Storhaug's paper. *Annex 9.*

Denmark maintains that the equipment is already in production.

The chairman amplified that with this presentation the NRA wished to emphasize that there are relatively plain and secure inspection methods which are reasonably simple to use.

The chairman invites discussion.

Mårten Johansson describes the necessity for harmonization of the brake inspection. Making the methods too complicated will make them difficult to market to the rest of Europe.

The approbation corridor should lie within 10%, perhaps less which will be a challenge. Time and resources must be allocated in order to solve the problem.

Asbjørn Johnsen:

Measuring deceleration should perhaps be supplemented by the roll test.

Victor Holnagel:

Considerations:

- Is there at all a problem (to perform thorough and serious brake inspections with a reasonable level of certainty that the inspection results are sufficiently accurate)?
- Serious problems with trailer braking capacity!
- Of 100 samples taken at random, 38% did not meet the brake requirement.
- Are we capable of measuring braking capacity of heavy vehicles the in a serious way?
- Yes, provided that we have equipment, handle it correctly, make use of adequate methods and good judgment.

Annex 10

Erik Kristoffersen (Danish police):

The speaker showed several photos in relation to the paper. *Annex 11.*

Prior to 2004 the police picked out vehicles for car inspection at the inspection stations. They now utilize mobile brake testing equipment. The brake tests were initially performed by a qualified car inspector. The police have gradually undergone an extensive training programme in order to be able to perform the brake test inspections.

120 brake tests have so far been performed, of which 27% don't have sufficient brake power, i.e. the capacity is below 45%.

Deceleration tests have been performed on tractors.

A two-seated mobile office with internet connection to collect brake information is being used in roadside inspections. Telefax is available.

Data to be gathered from the vehicle registration database.

The mobile office (car) is equipped with various tools and some air pressure devices such as nipples etc.

Mounting the equipment for the brake test takes about 20 min.

Asbjørn Johnsen:

It is stated that formulas, equalizing factors and other conditions vary in the Nordic countries.

This requires a high standard in calibration of equipment and a high level of competency by those performing the inspection.

Norway has started an extensive training programme with Agder University. The training reform is called KKS (Vehicle and Control Study). The training will take place in modules, eventually leading to a certification scheme, i.e. it will be mandatory for all staff performing e.g. brake inspections to undergo this programme and pass the exam in order to be authorized to perform the inspection.

Brake inspection is a sound road safety measure.

Summary:

There is potential in improving the brake capacity in heavy vehicles when regarding

- ✓ Road safety
- ✓ Competition
- ✓ Image, and
- ✓ Economics.

Are we able to measure the brake capacity on heavy vehicles in a professionally?

Yes and it is relevant to measure brake impact on heavy vehicles at frequent inspections in stations and by the roadside provided that we:

- ✓ Have suitable equipment
- ✓ Are qualified to handle it
- ✓ Make use of good inspection methods
- ✓ Can make a sound judgment from the inspections?

Important to follow up:

Approaching and harmonizing calculation formulas and inspection methods on the basis of existing international standards. Processing both within the roadside inspection area as well as the inspection station area. It is also important that the control methods are not only limited to roll brake tests or deceleration measuring but perhaps a combination of these methods.

The most important thing would be for the Nordic countries to agree upon one common method and one common calculation formula. Only through agreement amongst the Nordic countries can we be a leading factor in development, and an optional choice for a harmonized international solution.

Chairman Mårten Johansson terminated the theme day with the following words:

“The Nordic countries must accept the challenge in finding a uniform model. Our chance of being heard internationally lies in harmonization within the Nordic countries. The NRA will continue to work on these items at present time.”

NVF

Verksamhetens organisation

- Nordiskt Vägforum. Nordic Road Association.
- ny logotyp
- 13-14 utskott
- 4 strategiska tema 2008 - 2012:
 - förstärkt helhetstänkande, nya roller och ny kompetens, miljö och trafiksäkerhet
- Island är NVF's ordförandeland under perioden 2008 – 2012



NVF

Verksamhetens former

- NVF styrelse kan i dialog med utskottet ge uppdrag, finansiering i vissa fall
- utskotten initiativtagare till utvecklings- och harmoniseringsåtgärder
- NVF's styrelse har en uttalad roll för implementering
- NVF och vägverken samordnas så att dubbelarbete undviks
- nätverken kan påverka utvecklingen i vår omvärld efter de nordiska ländernas prioriteringar
- Utskotten bör arbeta resultatorienterat.



NVF Fordon och Transporter 2008-2012

- nordiska experter från departement, vägverk, universitet och forskningsorganisationer, kontrollbesiktningsorgan, tillsynsmyndigheter, åkerinäring, fordonsimportörer, fordonstillverkare, leverantörer
- effektiva nätverk och effektivt arbete kräver att ledamöter har ett förordnande av sin arbetsgivare inklusive behövliga tid- och penningresurser
- nu ca 55 nordiska ledamöter
- nordiska språk och engelska är arbetsspråk
- Sverige ledande land, Mårten Johansson, ordförande, och Johan Granlund, sekreterare



NVF Fordon och Transporter 2008-2012

- Fokus mot vägens "tunga" användare, kommersiella fordon, indelat i 3 huvudområden
 - "Best practice" för tunga fordon
 - Fordons växelverkan med väg
 - Fordonskontroll
- Tre årliga utskotts/arbets -möten



NVF Fordon och Transporter 2008-2012

"Best practice" för tunga fordon:

- harmonisering av bestämmelser för mått och vikt (t.ex. broformler),
- samsyn på bromsutrustningar och släpkopplingar,
- metoder för att undvika överlast,
- uppföljning av modulkombinationer i Norden,
- alternativa bränslen



NVF Fordon och Transporter 2008-2012

Fordons växelverkan med väg:

- vägslitage och deformationer,
- utformning av vägar och fordon för minimerad energiförbrukning och koldioxid (rullmotstånd, "stop and go"),
- eventuellt också däcksbuller



NVF Fordon och Transporter 2008-2012

Fordonskontroll:

- harmonisering av kvalitetssäkrade metoder för kontrollbesiktning (särskilt tunga fordons bromsar), fordonens säkerhets- och miljöfunktioner inklusive personbilar (t.ex. On Board Diagnostics och Portable Emission Measurement Systems),
- frågan om kvalitet visavi kvantitet/frekvens hos besiktningar



Annex 2

Bromsar på Tyngre Fordon
NVF Fordon och Transporter
26 jan 2009 Oslo

Mårten Johansson

marten.johansson@akeri.se

070 - 671 13 85

teknikchef Sveriges Åkeriföretag
ordförande Nordiskt Vägforum Fordon och Transporter
vice ordförande IRU Technical Committee
rådsforum Tank och Bulk
rådforum Dispenstransporter
lead auditor



Fremregning af bremsekraft vil give følgende resultater i disse lande - ved f.eks:

Bremsekraft: 1.000 daN
Cylindertryk: 2,5 bar
Garanterettryk: 6,5 bar
Starttryk: 0,5 bar
Hjultryk: 5.000 Kg
Rullemodstand: 100 daN

$$DK: \frac{1.000 \times (6,5 - 0,2 - 0,4) \times 0,9}{(2,5 - 0,4)} = 2.529 \text{ daN} \Rightarrow 5,1 \text{ m/s}^2$$

$$D_{BSU}: \frac{1.000 \times (6,5 - 0,4)}{(2,5 - 0,4)} = 2.905 \text{ daN} \Rightarrow 5,8 \text{ m/s}^2$$

$$D_{HJ}: \frac{(1.000 - 100) \times 6,5}{(2,5 - 0,5)} = 2.925 \text{ daN} \Rightarrow 5,9 \text{ m/s}^2$$



Källa: Autoverktyg

$$\begin{aligned}
 S_{BIL} &: \frac{1.000 \times 6,5}{2,5} = 2.600 \text{ daN} \Rightarrow 5,2 \text{ m/s}^2 \\
 S_{SLÆB} &: \frac{1.000 \times 6,0}{(2,5 \times 0,8)} = 3.000 \text{ daN} \Rightarrow 6,0 \text{ m/s}^2 \\
 CH &: \frac{1.000 \times (6,5 - 0,4) \times 0,833}{(2,5 - 0,4)} = 2.421 \text{ daN} \Rightarrow 4,8 \text{ m/s}^2 \\
 N &: \frac{1.000 \times 6,5 \times 0,9}{2,5} = 2.340 \text{ daN} \Rightarrow 4,7 \text{ m/s}^2 \\
 CITA &: \frac{(1.000 - 100) \times 6,5}{2,5} \times 1,05 = 2.457 \text{ daN} \Rightarrow 4,9 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$



Kontroll av bremser på tunge kjøretøy i Norden

Rapport nr. 2/2004
Utgitt av SA - Kjøretøy
Ad Hoc-utvalg SAC

Nordiska
Vägförbundet
Förbundet

SAF för Fordon och Transporter
Sida 10

2004 - 10 - 20

SAF i Skandinavien
och Fjärröstra Europa

Sammanfattning av SAF-utredningen om kontroll av bremser på tunga fordon

SAF i Skandinavien och Fjärröstra Europa har utrett om kontroll av bremser på tunga fordon. Utredningen har resulterat i en rapport som innehåller en sammanfattning av de viktigaste resultaten och rekommendationer för framtiden.

SAF i Skandinavien och Fjärröstra Europa har utrett om kontroll av bremser på tunga fordon. Utredningen har resulterat i en rapport som innehåller en sammanfattning av de viktigaste resultaten och rekommendationer för framtiden.

Nordiska
Vägförbundet
Förbundet

SAF för Fordon och Transporter
Sida 11

2004 - 10 - 20

SAF i Skandinavien
och Fjärröstra Europa

Sammanfattning av SAF-utredningen om kontroll av bremser på tunga fordon

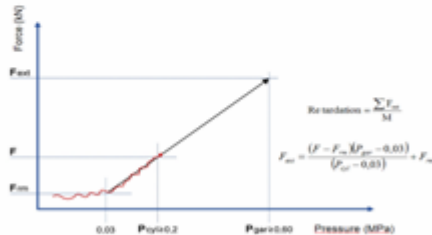
SAF i Skandinavien och Fjärröstra Europa har utrett om kontroll av bremser på tunga fordon. Utredningen har resulterat i en rapport som innehåller en sammanfattning av de viktigaste resultaten och rekommendationer för framtiden.

SAF i Skandinavien och Fjärröstra Europa har utrett om kontroll av bremser på tunga fordon. Utredningen har resulterat i en rapport som innehåller en sammanfattning av de viktigaste resultaten och rekommendationer för framtiden.

Unacceptable variation in inspection methods

	Denmark/ Faeroe Islands	Finland	Sweden	Iceland	Norway
Truck	DK / FR 0.51 / 0.43	0.68	0.58	0.55	0.49
Trailer	0.44 / 0.44	0.50	0.53	0.50	0.45

Harmonized formulas



SVERIGES ÅKERIFÖRETAG

Comparison 25.25 m vehicles to 18.75 / 16.5 m

No. of trucks	Space on road*	Total load # pallets	Fuel per 1000tonkm*	Fuel Index	
2	130 m	106	19,8 lit	84	
3	172 m	106	23,5 lit	100	

* Note: Calculated for load = 400 kg per pallet
Safety distance 40 m per truck



SVERIGES ÅKERIFÖRETAG

Källa: Volvo Lastvagnar

Villkor för XTB

Starttrycket vid mätbar bromsverkan

- max **0,7 bar** i bromscylinderna
- **0,5-0,8 bar** i duo-maticen.

Vid justering ställs trycket på 0,7 bar.

Saknas duo-matic

- Kontroll av max manövertryck i bromscylinderna

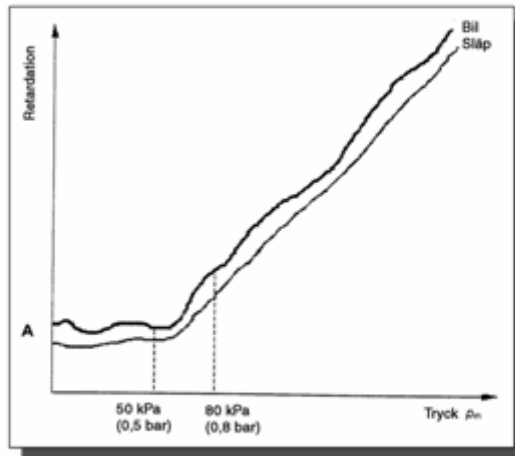


SVERIGES ÅKERIFÖRETAG

8. SS 3658, svensk standard för bromsanpassning

Det har tagits fram en svensk standard, SS 3658, som visar hur en bra bromsanpassning görs. Företag som gör XTB skall tillämpa denna standard. Standarden har också föreslagits bli europeisk standard. Anpassningen innebär att bil och släp börjar bromsa samtidigt vid låga starttryck eftersom större delen av inbromsningar sker med låga manövertryck. Därmed kan fordon byta släp med varandra och ändå fungera lika bra i varje ny kombination.

Bild 13: Enligt SS 3658 skall lastbilen och släpvagnen skall börja bromsa samtidigt inom intervallet 0,5 till 0,8 bars tryck i duo-maticen



SVERIGES ÅKERIFÖRETAG

Kompatibilitet mellan bil och släp

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
20918

First edition
2007-10-15

Likformighet i startrycket mellan bil och släp är viktig för att broms slitage ska vara jämnt fördelat på hela fordonskombinationen.

Road vehicles — Braking threshold pressures for heavy commercial vehicle combinations with fully pneumatic braking systems — Test with roller brake tester

Véhicules routiers — Seuil de pressions de freinage pour les ensembles routiers lourds à systèmes de freinage uniquement pneumatiques — Essais sur banc d'essai à rouleaux



SVERIGES ÅKERIFÖRETAG



Källa: Galvarro

Rekommendation för startrycket

4 System threshold pressure recommendation

The recommended system threshold pressure, p_t , in kPa, measured as trailer pressure, p_m , is as follows:

$$p_t = (70^{+10}_{-20}) \text{ kPa} \quad (1)$$

In the case of unladen vehicles (trailers) equipped with small size actuators (16"), it may not be possible to achieve the above recommended value.

The following value may be accepted for N2 vehicles and O3 trailers:

$$p_t = (70^{+20}_{-20}) \text{ kPa} \quad (2)$$

For EBS equipped motor vehicles, the default values for the threshold pressure values of the EBS system should comply with this International Standard as a minimum requirement. For EBS equipped vehicles, the vehicle/system manufacturer's manual should be followed in order to obtain the appropriate threshold values.

$$p_t = (70^{+10}_{-20}) \text{ kPa}$$

startrycks intervall för lastbilar



SVERIGES ÅKERIFÖRETAG

Källa: Galvarro

Rullbromsprovare

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
21069-1

First edition
2004-11-01

**Road vehicles — Test of braking systems
on vehicles with a maximum authorized
total mass of over 3,5 t using a roller
brake tester**

**Part 1:
Pneumatic braking systems**

*Véhicules routiers — Essai des systèmes de freinage des véhicules
ayant une masse totale maximale autorisée supérieure à 3,5 t effectué
sur banc d'essai de freinage à rouleaux*

Partie 1: Systèmes de freinage pneumatique



Källa: Galvarro



IRU International Technical Committee

29 sept 2008 Hannover

20 mars 2009 Turin

På dagordningen

- Internationellt harmoniserad kontroll av tunga fordon's bromsar
- Samverkan åkerinäring, fordonsindustri, myndigheter, kontrollorgan
- Påverka FN i Geneve



Annex 3

Bromsar på Tyngre Fordon
NVF Fordon och Transporter
26 jan 2009 Oslo

Mårten Johansson

marten.johansson@akeri.se

070 - 671 13 85

teknikchef Sveriges Åkeriföretag
ordförande Nordiskt Vägforum Fordon och Transporter
vice ordförande IRU Technical Committee
rådsforum Tank och Bulk
rådsforum Dispenstransporter
lead auditor





Nordisk "harmonisering" NVF Fordon och Transporter

Harmonisering av bromskontroll för "tung" fordon

- Sverige har genomfört "fas 1", dvs infört:
 - 1) Ny beräkningsformel (enl. ISO 21069-1, tar hänsyn till rullmotstånd, starttryck mm),
 - 2) Kontroll av starttryck (mätt i bromscylinder),
 - 3) Kontroll baserad på referensbromskrafter (förhållande mellan bromskraft och bromscylindertryck).

Källa: Carlhäll Vägverket

Svensk kontrollbesiktningsföreskrift uppdaterad



Rullbromsprovare
test med
kravspecifikation
baserad på
ISO 21069-1

Källa: Galvarro



Rullbromsprovare

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
21069-1

First edition
2004-11-01

**Road vehicles — Test of braking systems
on vehicles with a maximum authorized
total mass of over 3,5 t using a roller
brake tester**

**Part 1:
Pneumatic braking systems**

*Véhicules routiers — Essai des systèmes de freinage des véhicules
ayant une masse totale maximale autorisée supérieure à 3,5 t effectué
sur banc d'essai de freinage à rouleaux*

Partie 1: Systèmes de freinage pneumatique



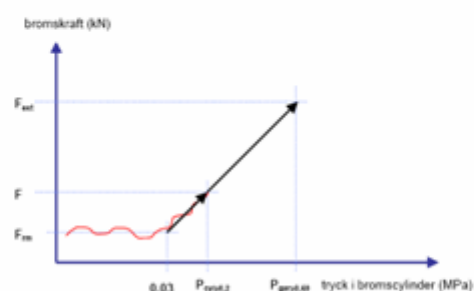
Källa: Galvarro



Retardations beräkning

$$Retardation = \frac{\sum F_{ext}}{M}$$

$$\text{med: } F_{ext} = \frac{(F - F_{rm})(P_{gar} - 0,03)}{(P_{cyl} - 0,03)} + F_{rm}$$



Grafisk beskrivning av formeln

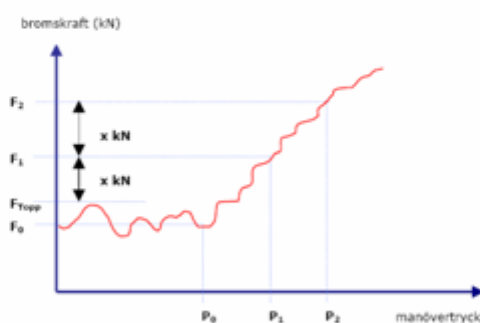
F = medelvärdet av bromskraften under ett hjulvarv vid $P_{0,03}$,
 F_{rm} = medelvärdet av rullmotståndet under ett hjulvarv vid noll manövertryck,
 P_{gar} = det garanterade trycket,
 $P_{0,03}$ = starttrycket i bromscylinder, i formeln bestämt till 0,03 MPa,
 P_{cyl} = trycket i bromscylinder,
 F_{ext} = den extrapolerade bromskraften för ett hjul,
 M = fordonets totalvikt eller, beträffande släpkärror och påhängsvagnar, den del av totalvikten som vilar på respektive fordonets axlar.



Källor: Galvarro, VVFS 2006:64

Starttryck beräkning

$$\text{Starttryck} = P_0 = P_1 - (F_1 - F_0) \cdot \frac{(P_2 - P_1)}{(F_2 - F_1)}$$



Grafisk beskrivning av formeln

X = förväntat värde på 0,2 kN. Värdet skall vara inställbart,
 P_0 = medelvärdet av rullmotståndet,
 F_{Topp} = maxvärdet under rullmotståndsbekäftningen,
 $F_1 = F_{Topp} - X$,
 $F_2 = F_{Topp} + 2X$,
 P_0 = starttrycket,
 P_1 = det tryck som råder vid F_1 ,
 P_2 = det tryck som råder vid F_2 .



Källor: Galvarro, VVFS 2006:64

Referens bromskrafter

- ISO 21995 Road vehicles - Test of vehicle air braking systems with a permissible mass of over 3,5 t-Acquisition and Use of reference values using a roller brake tester

Standarden beskriver hur referens krafter kan användas vid kontrollbesiktning. Fordons tillverkare anger referens krafterna i form av tabell eller diagram som sedan kan användas direkt eller anpassas till de nationella kravnivåer.

Standarden beskriver:

- Termer, definitioner and symboler
- Framtagnings metod
- Användning manual för att testa bromsarna med referenskrafter

Källa: Galvarro



Referens bromskrafter

2.3 Tyre group C

Tyre group C, z = 0,45			Ref. Brake force per axle (N) at brake pressure (Bar)										
Brake	Axle Brake Torque (Nm/Bar)	Dynamic radius (m)	0,4	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	
Disc 14"	2183,5	0,525	0	2495	4575	6654	8734	10814	12893	14973	17052	19132	
Disc 16"	2615,7	0,525	0	2989	5481	7972	10463	12954	15445	17936	20427	22919	
Disc 20"	3138,8	0,525	0	3587	6577	9566	12555	15545	18534	21523	24513	27502	
Disc 24"	3730,1	0,525	0	4263	7815	11368	14920	18473	22025	25578	29130	32683	
Disc 30"	5072,1	0,525	0	5797	10627	15458	20288	25119	29950	34780	39611	44441	
Drum 10"/130	1892,4	0,525	-1117	1045	2848	4650	6452	8254	10057	11859	13661	15464	
Drum 12"	1746,8	0,525	0	1996	3660	5324	6987	8651	10314	11978	13642	15305	
Drum 16"	2401,9	0,525	0	2745	5033	7320	9608	11895	14183	16470	18758	21045	
Drum 20"	2838,7	0,525	0	3244	5948	8651	11355	14058	16762	19465	22169	24872	
Drum 24"	3493,7	0,525	0	3993	7320	10647	13975	17302	20629	23957	27284	30611	
Drum 30"	4694,7	0,525	0	5365	9837	14308	18779	23250	27721	32192	36663	41135	

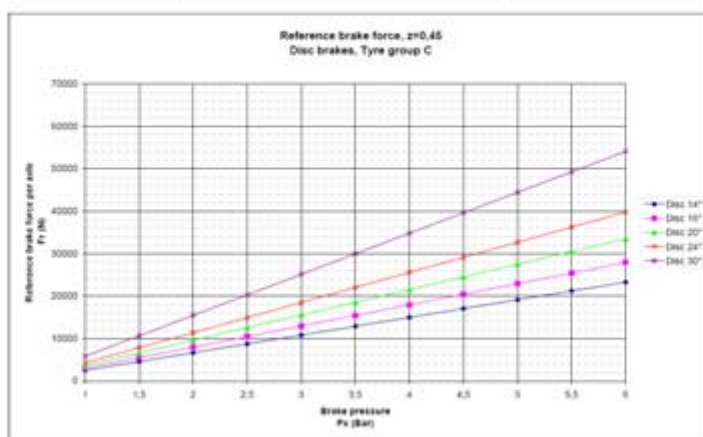
www.scania.com/services/scania_brake_information/

Källa: Galvarro



Referens bromskrafter

Disc brake diagrams for P-, G- and R-series



Skäl för ändring av besiktningsprogram

- Förverkliga förslag som tagits fram i det gemensamma arbetet inom Nordiskt vägforum (NVF).
- Förbättra repeterbarheten för rullbromsprov vid olika provningsbetingelser.
- Förbättra överensstämmelsen mellan beräknad total bromsverkan och retardationsprov på väg, främst släpvnagar.
- Tidigare upptäcka kärvning och motsvarande i bromssystemet.
- Tydligare beskriva funktionsbristen för att säkerställa rätt reparations-tgård.

Större förändringar i avsnitt 4, Bromssystem, 21/1 2008

- Nytt sätt för beräkning av maximal bromsprestanda
 - Beräkningsformel, 1-punkts enligt ISO 21069-1
 - Rullmotståndet finns inte med i uppräkningsfrågan från använt manövertryck till garanterat manövertryck i bromscylindern.
 - "Snällhetsfaktorn" 0,8 är borttagen (släpvagnar).
 - Garanterat manövertryck i bromscylindern är höjt från 6,0 till 6,5 bar (släpvagnar).
 - Gränsvärdet för minsta retardation är sänkt från 4,5 till 4,2 m/s² (släpvagnar).



Källa: Årslid Bilprovningen

Större förändringar i avsnitt 4, Bromssystem, 21/1 2008 (forts.)

- Starttryck i bromscylindrar kontrolleras och bedöms
 - Generellt gränsvärde, 0,8 bar
 - Gränsvärdet 1,2 bar används tills vidare för fordon där tillverkaren intygat att bromssystemet är designat så att gränsvärdet 0,8 bar är realistiskt.



Källa: Årslid Bilprovningen

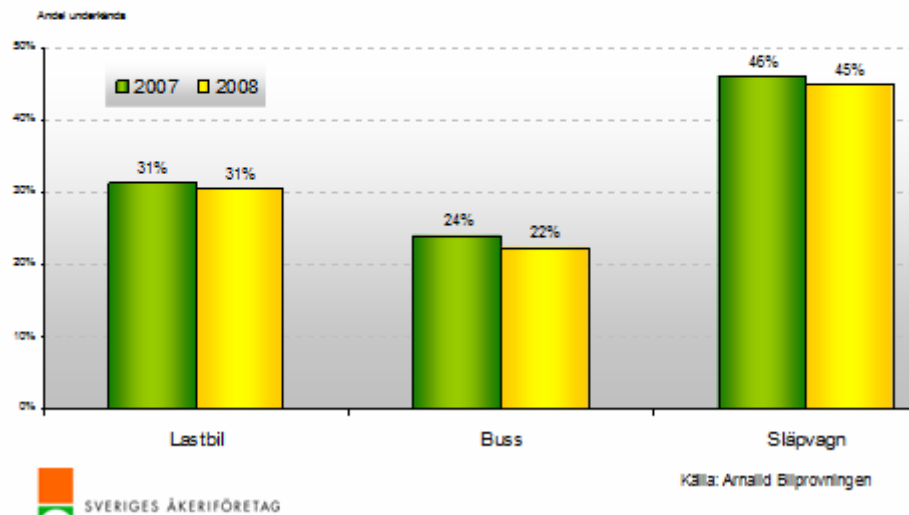
Större förändringar i avsnitt 4, Bromssystem, 21/1 2008 (forts.)

- Automatjusterande bromshävarm bedöms och underkänns som komponent om för kort slaglängdsreserv konstateras för bromscylinderns tryckstång. *(ändrat tidigare)*
 - Tidigare bedömdes, i de flesta fall, endast konsekvensen av bristfälligheten, dvs. för kort slaglängdsreserv.

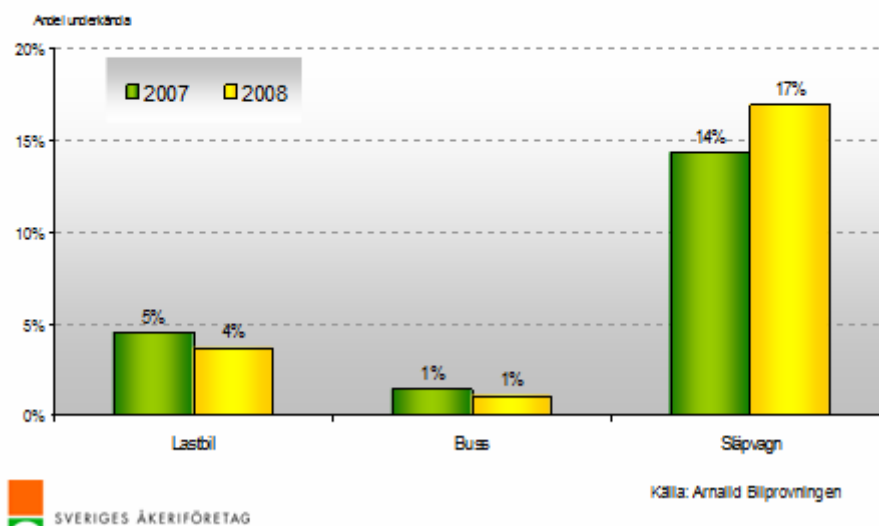
Större förändringar i avsnitt 4, Bromssystem, 21/1 2008 (forts.)

- Enskild axel/axlar kan kontrolleras och bedömas med utgångspunkt från det referensbromsvärde som lämnats av tillverkaren.
 - Högst 10 procent lägre värde kan accepteras.
 - Förutsättningar för tillämpning har hittills endast funnits i några enstaka fall.

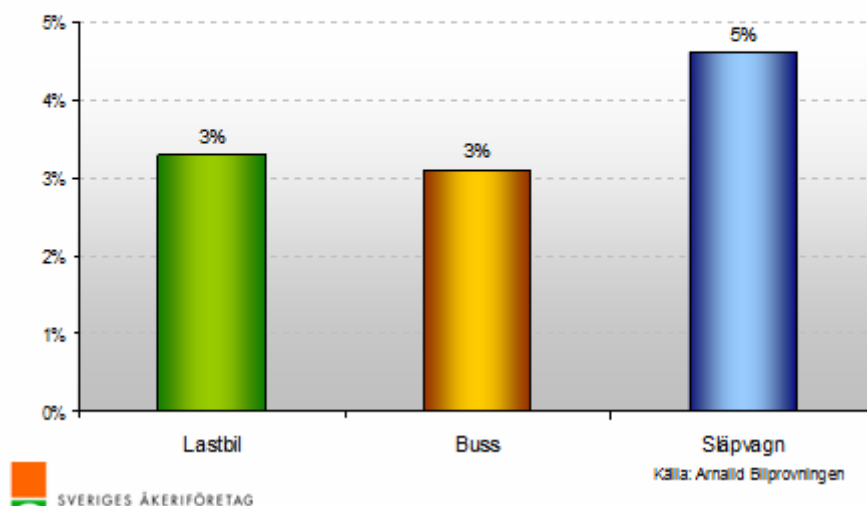
Bromssystem - andel underkända tunga fordon feb-jun 2007 och 2008



Retardation - andel underkända tunga fordon feb-jun 2007 och 2008



Starttryck - andel underkända tunga fordon feb-juni 2008



Nordisk "harmonisering" NVF Fordon och Transporter

Harmonisering av bromskontroll för "tunga" fordon

- Sverige har för avsikt att genomföra "fas 2", dvs:
 - 1) Kontroll av garanterat manövertryck (mot verkligt tryck),
 - 2) Funktionskontroll av ALB (mot inställningsuppgifter),
 - 3) Kontroll av starttryck i släpvagnsbromsuttag.

Källa: Carlhäll Vägverket

Kompatibilitet mellan bil och släp

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
20918

First edition
2007-10-15

Likformighet i startrycket mellan bil och släp är viktig för att broms slitage ska vara jämnt fördelat på hela fordonskombinationen.

Road vehicles — Braking threshold pressures for heavy commercial vehicle combinations with fully pneumatic braking systems — Test with roller brake tester

Véhicules routiers — Seuil de pressions de freinage pour les ensembles routiers lourds à systèmes de freinage uniquement pneumatiques — Essais sur banc d'essai à rouleaux



SVERIGES ÅKERIFÖRETAG



Källa: Galvarro

Rekommendation för startrycket

4 System threshold pressure recommendation

The recommended system threshold pressure, p_t , in kPa, measured as trailer pressure, p_m , is as follows:

$$p_t = (70^{+10}_{-20}) \text{ kPa} \quad (1)$$

In the case of unladen vehicles (trailers) equipped with small size actuators (16"), it may not be possible to achieve the above recommended value.

The following value may be accepted for N2 vehicles and O3 trailers:

$$p_t = (70^{+20}_{-20}) \text{ kPa} \quad (2)$$

For EBS equipped motor vehicles, the default values for the threshold pressure values of the EBS system should comply with this International Standard as a minimum requirement. For EBS equipped vehicles, the vehicle/system manufacturer's manual should be followed in order to obtain the appropriate threshold values.

$$p_t = (70^{+10}_{-20}) \text{ kPa}$$

startrycks intervall för lastbilar



SVERIGES ÅKERIFÖRETAG

Källa: Galvarro

Afprøvning af tunge køretøjers bremsepræstation i Danmark

Victor Hollnagel

vho@fstyr.dk

Færdselsstyrelsen, Bilteknisk Afdeling

www.fstyr.dk

Fremtidens sikkerhedssystemer forudsætter effektive bremser

- Antilock Brake Systems (ABS)
- Electronic Brake Systems (EBS)
- Stability Control and Roll-Over Control Systems (ESC)
- Adaptive and Advanced Cruise Control Systems (ACC)
- Collision Avoidance Systems

CITA R8 – ISO 21069

Roller brake testing

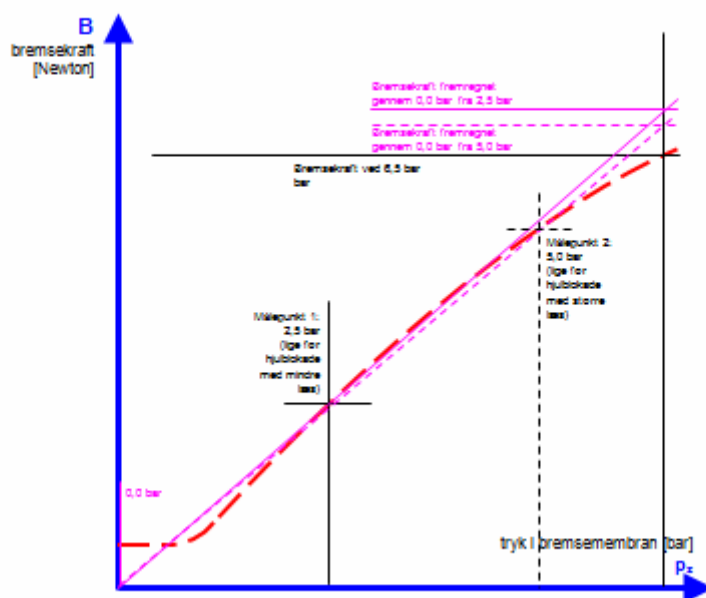
- **Calculation and evaluation of test data**
 - Reference brake force
 - Brake efficiency calculation
 - Methods of determination
 - Laden method
 - One-point method
 - Two-point method
 - Multipoint method
- **Technical requirements of roller brake tester**

Ny fremregningsmetode

- **Fast punkt $(p, B) = (0, 0)$**
(før gennem 0,3 bar)
- **Minimumstryk 2,0 bar**
(før 2,5 bar)
- **Trykafhængige korrektionsfaktorer**
(før altid 0,9)
- **Forskel mellem skiver og tromler**
(før samme red.-faktor)

Trykafhængige korrektionsfaktorer

Korrektionsfaktorer - fremregning gennem (0,0)										
Pz [bar]	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	6,0-6,5	6,5-7,0
Tromler	0,86	0,88	0,90	0,90	0,90	0,90	0,92	0,94	0,96	0,97
Skiver	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98



Fremtidig harmonisering

- ECE R 13, provisions for PTI brake testing, revision 5, 8. oktober 2004
- Bygger på referencebremsekræfter
- Referencebremsekræfter oplyses af bremsefabrikanten
- Referencebremsekræfter findes fra Scania og Volvo
- Referencebremsekræfter mangler fra bremsefabrikanten for phkt. (BPW, SAF)
- Indtil da CITA R8 – ISO 21069, som giver flere forskellige muligheder

ECE R 13

Provisions for PTI brake testing (1)

(Revision 5 of 8 October 2004)

- Reference braking forces must be specified by the vehicle manufacturer
- Reference braking forces means the braking forces of one axle generated at the circumference of the tyre on a roller brake tester
- Reference braking forces must be specified at the vehicle in a visible position in indelible form, or made freely available in another way (e.g. handbook, electronic data recorder).

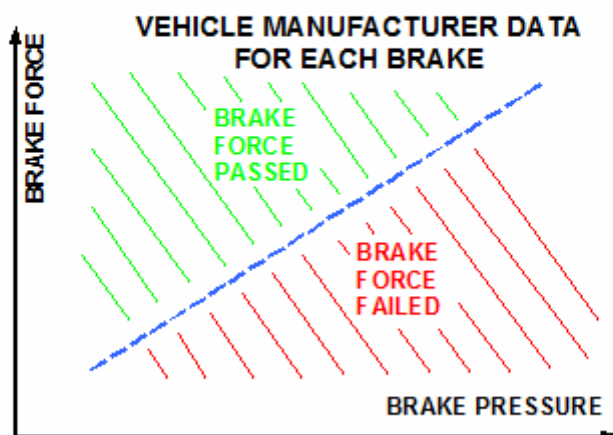
ECE R 13

Provisions for PTI brake testing (2)

(Revision 5 of 8 October 2004)

- The reference braking forces shall be declared such that the vehicle is capable of generating a braking rate equivalent to
 - 50 per cent in the case of vehicles of category M2, M3, N2, N3, O3 and O4 except semi-trailers,
 - 45 per cent in the case of semi-trailers,whenever the measured roller braking force, for each axle irrespective of load, is not less than the reference braking force for a given brake actuator pressure within the declared operating pressure range.

Referencebremsekræfter



"To measure is to know."

**"If you can not measure it, you
can not improve it."**

- Lord Kelvin (1824-1907)

Læs mere på Færdselsstyrelsens
hjemmeside
www.fstyr.dk

"publikationer – trafiksikkerhed"

Tak for opmærksomheden!

Annex 5



MUISTIO
21.1.2009
Etunimi Sukunimi

Bromskontroll i Finland, tunga fordon

AKEs anvisning om kontroll av tryckluftsbromsar nr 1549/208/2008 (31.12.2008 ->)

1. Tillämpnings område

Omfattningen av kontrollen

Kontrollerna indelas i två (2) klasser enligt deras omfattning enligt följande.

Grundkontroll: Man utför okulär kontroll av komponenterna och mäter bromskraften med dynamometer (rullbromsprovare) samt bedömer retardationen.

Omfattande kontroll: Man utför utöver grundkontroll dessutom kontroll av ventilernas funktion och kontroll av inställningarna samt kontroll av bromskrafternas fördelning och anpassning inkl. beräkning av retardation.

Grundkontroll görs för följande fordon som utrustats med tryckluftsbromsar och som tagits i användning 1.1.1973 eller senare:

- bilar som tillämpas inte omfattande kontroll
- släpvagnar som inte är utrustade med ALB-ventiler (t.ex. specialtransport)
- museifordon (history vehicles)
- fordon utrustade med EBS-bromsar vars omfattande kontroll kan inte göras

Omfattande kontroll, som inkluderar grundkontrollen, görs för följande fordon som är utrustade med låsningsfria bromsar (ABS) och/eller bromsventiler (ALB) som justeras enligt belastning:

- för last- eller specialbilar i kategori N2 och N3 utrustade för dragning av släpvagnar av kategori O3 eller O4
- för släpvagnar av kategori O3 eller O4

Undantag

För fordon som inte behöver genomgå grundkontrollen eller den omfattande kontrollen utförs en kontroll av bromsarnas mekaniska skick och en mätning av bromskraften med dynamometer, samt terrängfordon (N2G, N3G) utrustad med grov mönster terrängdäcken.

2. Räkning av retardation / bromsningsförhållande

Beräkning av bromskraft och bromsningsförhållande (z) för ett fordon

beräknas utgående från mätuppgifterna enligt den minsta kvadrat-metoden upp till åtminstone beräkningstrycket (garanterat tryck). Såväl grundkontroll som omfattande kontroll skall utföras med hjälp av en rullbromsprovare med ett datorsystem för uppsamling, beräkning och utskrift av mätresultaten.

3. Mätning och bedömning

- *ALB test* / reglerförhållande, får variera högst +/- 0,5 bar från värdet på ALB skylten inställningsvärdet.
- *Beräkningstryck* 6,0 bar eller det tryck tillverkaren uppgivit.
- *Rullmotstånd*, mäts specifikt för varje hjul, underkännas om rullmotståndet för ett hjul, en axel eller fordonet är klart över det normala.
- *Tillslagningstryck* (starttryck), mäts axelvis separat för varje hjul, 0,3 – 0,8 bar eller det tryck fordonets tillverkare uppgivit.
- *Bromskraft och mättryck*, skillnaden i bromskraften för hjul på samma axel får uppgå till högst 30% och vid mätning skall trycket i bromscylindern stiga till minst 1,2 bar över tillslagningstrycket (starttryck).
- *Ovalitet*, mäts hjulspecifikt. Ovalitet får uppgå till högst 30% (skillnaden i bromskraft för hjul på samma axel)
- *Förlust- och lossningstid*
 - i dragbil får förlusttiden uppgå till högst 0,8 s
 - i dragbil får lossningstiden uppgå till högst 1,0 s
 - förlusttiden i anslutningen till manöverledningen får uppgå till högst 0,6 s
 - lossningstiden i anslutningen till manöverledningen får uppgå till högst 0,8 s
 - förlusttiden i släpvagnen får uppgå till högst 0,8 s + förlusttiden i manöverledningen
 - lossningstiden i släpvagnen får uppgå till högst 1,0 s + lossningstiden i manöverledningen
 - mätresultatet skall anges med en (1) decimals noggrannhet
 - vid behov utförs mätningen med ALB-ventilerna i ett läge som motsvarar full last
- *Bromsningsförhållande (z)* måste uppfylla 96/96/EG. De fordon (t.ex. dragbil) som skall genomgå den omfattande kontrollen bör uppfylla bromskorridor kraven, därtill finns det några undantag av bedömningen och mätningen.

EBS bromsarna skall testas och bedömas enligt AKEs anvisning genom att följa tillverkarens anvisningar.

Mätinstrument skall underhållas och kontrolleras regelbundet. Utrustningen skall kalibreras åtminstone var 12:e månad (+ / - 1 månad) enligt AKEs anvisning.

Kopplingbegränsningar tillämpas mellan bil och släpvagn enligt anvisning, bilaga 6

Bromskontroll skall göras vid besiktning eller bilverkstad som har tillstånd för bromsreparationer. Kontrollrapporten / beräkningarna är giltig i tre månader.

Bromskontroll på vägen

Bromskrafterna mätas med provkörning eller på bromsdynamometer.



BESTÄMMELSE
ANVISNING



Datum	Nr
3.3.2000	36/2000
Innehållsområde	
Kontroll av tryckluftsbromsar	
Rätten att meddela anvisningen följer av	
Lag om koncession för	
fordonsbesiktning 1099/98 27 § 4	
moment	
Förordning om besiktning av fordon	
1702/92 37 § 1 moment, 48 a §	
Målgrupper	
Besiktningsställena	
Giltighetstid	
1.5.2000-	
Upphäver/ändrar bestämmelse/anvisning	
Upphäver anvisning AKE 8/98	

KONTROLL AV TUNGA FORDONS TRYCKLUFTSBROMSAR VID BESIKTNING

1. INLEDNING

Grund för denna anvisning är trafikministeriets beslut 631/1990 om bromsanordningar för bilar med tryckluftsbromsar och till dem kopplade släpvagnar, direktiv 96/96 EG om besiktning av motorfordon och tillhörande släpvagnar, direktiv 98/12 EG gällande bromsutrustning på motorfordon och släpfordon till dessa fordon samt förordning 102/98 om besiktning av fordon.

2. TILLÄMPNING AV ANVISNING

I 37 § besiktningsförordningen stadgas om kontroll av fordons bromsar. För konstaterande av att kraven i direktiven i ovan nämnda punkt i bestämmelsen uppfylls ges utgående från 48 a § besiktningsförordningen följande anvisningar för att vid besiktning kontrollera bromsars prestanda, skick och egenskaper hos fordon som utrustats med tryckluftsbromsar.

2. TILLÄMPNING AV ANVISNING

I 37 § besiktningsförordningen stadgas om kontroll av fordons bromsar. För konstaterande av att kraven i direktiven i ovan nämnda punkt i bestämmelsen uppfylls ges utgående från 48 a § besiktningsförordningen följande anvisningar för att vid besiktning kontrollera bromsars prestanda, skick och egenskaper hos fordon som utrustats med tryckluftsbromsar.

2.1. Omfattningen av kontrollen

Kontrollerna indelas i två (2) klasser enligt deras omfattning enligt följande.

Grundkontroll: Man utför okulär kontroll av komponenterna och mäter bromskraften med dynamometer samt bedömer retardationen.

Omfattande kontroll: Man utför utöver grundkontroll dessutom kontroll av ventilernas funktion och kontroll av inställningarna samt kontroll av bromskrafternas fördelning och anpassning inkl. beräkning av retardation.

Ovan nämnda kontroller utförs i enlighet med anvisningarna i punkterna 2.2. och 2.3.

Grundkontroll görs för följande fordon som utrustats med tryckluftsbromsar och som tagits i användning 1.1.1973 eller senare:

- specialtransportsläpvagnar som inte är utrustade med ALB-ventiler
- bilar utrustade med tryckluftsbromsar

Omfattande kontroll, som inkluderar grundkontrollen, görs för följande fordon som är utrustade med låsningsfria bromsar (ABS) och/eller bromsventiler (ALB) som justeras enligt belastning:

- för last- eller specialbilar i kategori N2 och N3 utrustade för dragning av släpvagnar av kategori O3 eller O4
- för släpvagnar av kategori O3 eller O4

Specialfall:

För fordon som inte behöver genomgå grundkontrollen eller den omfattande kontrollen utförs en kontroll av bromsarnas mekaniska skick och en mätning av bromskraften med dynamometer.

För de fordon som omfattas av denna anvisning, men för vilka dynamometermätningen inte

är möjlig utan att konstruktionerna tas i sär eller om dynamometern inte håller för överstora axelmassor eller om fordonet inte ryms på bromsdynamometern, kan kontrollen av bromsarna göras med hjälp av en provtur och om omständigheterna tillåter det säkras minimiretardationen med retardationsprov på väg.

2.2. Innehållet i grundkontrollen

Vid besiktningen skall man med hjälp av en bromsdynamometer fastställa hjulbromsarnas funktion på varje axel. För fordonet mäts bromskraften som en funktion av cylindertrycket och utgående från beräkningar säkras att kravet på minimiretardation uppfylls. Vid beräkningen av kontrolleras avvikelser i bromskraft och den variation som beror på att bromsarna är ovala samt rullmotstånden enligt de anvisningar och gränsvärden som givits i

punkterna 5.6., 5.7., 5.8., och 5.9. Förlust- och lossningstiden skall mätas om det på basis av kontrollen av bromssystemet finns uppenbara skäl därtill. Även i övrigt skall man kontrollera att bromssystemet och dess delar är reglementsenliga. Man skall i mån av möjlighet kontrollera att bromssystemet jämte komponenter är detsamma som när fordonet

godkändes för trafik och att uppgifter motsvarar dem som uppgivits vid typbesiktningen. Vidare skall man okulärt kontrollera skicket och fästningen på de olika ventilerna och rören.

Dessutom kontrolleras dimensioneringen av bromscylinrar och bromsspakar, bromscylinrarnas slaglängd samt slitaget i bromsbanden. Utöver bromsspakarnas mekaniska skick skall man även kontrollera att spakar som i enlighet med kraven utrustats

med automatisk slitagejustering inte bytts ut mot manuellt justerbara. För samtliga axlar skall kontrolleras rullagren i hjulbromsarnas excenteraxlar.

Vid beräkningarna skall rullmotståndet mätas separat för varje hjul och minskas från bromskraften.

Man skall kontrollera hur eventuella ALB-ventiler och spaksystem fungerar samt mäta ventilens inställning med sedvanliga tryckmätare eller med hjälp av ett datorstött mätsystem

och jämföra med de data som anges på skylten med inställningsvärdena. Mätresultaten skrivs in i det protokoll som förs om bromskontrollen.

Man skall konstatera den manuella bromskraftregulatorns funktion i de fordon där en sådan

installerats. För fordon som tagits i användning efter 26.6.1990 skall man kontrollera att signalljuset för regulatören fungerar.

I fordon utrustade med fjäderbromscylinrar skall parkeringsbromsens funktion kontrolleras

med dynamometer och med iakttagande av tillräcklig försiktighet. I släpvagn utrustad med manöversystem för mekanisk parkeringsbroms kontrolleras skicket på manöversystemet.

Antilåssystemets funktion kontrolleras från ABS-signalljusets funktion och, om omständigheterna tillåter detta, även med en provkörning.

2.3. Innehållet i den omfattande kontrollen

Vid den omfattande kontrollen utförs utöver grundkontrollen dessutom även kontroll av bromsningsbeteendet hos fordon och fordonskombination. Bromskraftens och bromstryckets inbördes förhållande mäts axelvis samt dessutom fastställs det bromsningsförhållande som beror på cylindertrycket från fordonets bromsar. En kontroll av

det som motsvarar bromsningsförhållandet utförs för både ett olastat och ett lastat fordon med användning av ett senare beskrivet datorbaserat system för beräkning och uppgiftsinsamling samt med tillämpning av bedömningsgrunder. Man skall i ett koordinatsystem, i vilket man på förhand ritat in de ställda gränserna för godkännande, dvs.

bromskorridorerna (se bilagor 2, 3 och 4), separat förete det motsvarande bromsningsförhållandet för både ett lastat och ett olastat fordon som en funktion av manövertrycket i släpvagnens bromsar. De värden för bromsningsförhållandet som motsvarar beräkningstrycket för ett lastat och ett olastat fordon extrapoleras enligt minsta kvadrat-metoden eller någon annan motsvarande metod.

Man skall med hjälp av ovan beskrivna mätutrustning eller med separata tryckmätare försäkra sig om att bromssystemets reglerventiler fungerar och att egenvärdena motsvarar

mätsituationen. Sådana ventiler är:

- ALB-ventil som justeras mekaniskt eller pneumatiskt enligt belastningen
- reducerings- och proportionsventil
- manuell reglerventil för bromskraften
- släpvagns bromsventil utrustad med förhandsjustering
- handregleringsventil för släpvagn
- styrventil för släpvagnens bromsar

Ur tryckluftssystemet skall mätas förlust- och lossningstiden.

Om en släpvagn utrustad med ABS-bromsar kommer till besiktningen med en sådan dragbil

som saknar antilåssystem skall man försäkra sig om att släpvagnens ABS-system fungerar

med hjälp av lämplig mätare eller med annan utrustning lämplig för ändamålet, t.ex. med en

förbindningskabel utrustad med signalljus som visar att systemet fungerar.

Vid kontroll av släpvagns bromsar skall man försäkra sig om att bromsarna automatiskt kopplas genom att man lösgör bromsledningarna från bilen. Samtidigt skall man kontrollera

att rangerventilen är i reglementsenligt skick. Vidare skall man kontrollera att en eventuell stängnings- och tömningsventil för styrventilen i släpvagnen fungerar.

2.4. Kalibrering av utrustningen

Alla delar av mät- och kontrollutrustningen skall underhållas och kontrolleras regelbundet.

Utrustningen skall kalibreras åtminstone var 12:e månad och ur kalibreringsintyget skall framgå uppgifterna i bilaga 8. Kalibreringsintyget skall fogas till bokföringen om underhåll av

bromsmätutrustningen. Kalibreringskravet gäller bromsdynamometern, dess analoga display, displayen för det datorbaserade bromsberäkningsprogrammet

(uppgiftsinsamling),
tryckgivare och/eller -sändare.

Kalibreringsintervallet skall minskas till hälften jämfört med föregående kalibreringsintervall om mätvärdet för vilken sond som helst i utrustningen före kalibreringen konstateras ha avvikit från det riktiga värdet med mer än 5 %.

Om tillverkaren av bromsmätningssystemet föreskriver att kalibrering skall utföras oftare än var 12:e månad skall man följa tillverkarens anvisningar och bestämmelser. Kalibreringskravet gäller även sådana bromsverkstäder som utför bromsberäkningar som skall företas vid besiktningen. Kalibreringsintervallet för vågar som används vid bromskontroller är 3 år eller ett kortare intervall om vågtillverkarens anvisningar så föreskriver.

3. DATORSTÖDD BROMSDYNAMOMETERMÄTNING

Den omfattande bromskontrollen skall utföras med hjälp av en bromsdynamometer med ett datorsystem för uppsamling, beräkning och utskrift av mätresultaten.

3.1. Allmänna krav på systemet

Ett krav på mätmetoden är att mätresultaten automatiskt lagras i mätutrustningens minne (endast de i punkt 3.2. nämnda uppgifterna får matas in manuellt). För att man skall försäkra sig om resultatens tillförlitlighet förutsätts även behärskan av de datagrunder som behövs vid mätningen. Beräkningsmetoderna skall överensstämma med de nedan i punkterna 3.3.8.–3.3.10. redovisade.

Antalet mätkanaler skall möjliggöra att man kan mäta trycket samtidigt åtminstone i styrkretsen i dragbilens bromsar, i fram- och bakbromskretsen samt i manöverledningen för släpvagnens bromsar. På motsvarande sätt skall man för släpvagnens del samtidigt kunna mäta åtminstone trycket i släpvagnens manöverledning före släpvagnens bromsventil och efter den i de bromskretsar där bromstryckena avviker från manövertrycket (t.ex. fram- och bakaxeln). Antalet avläsningar av mätvärdena skall vara tillräckligt för att man skall kunna försäkra sig om att resultaten är tillförlitliga.

3.2. Basuppgifter som skall matas in vid mätningen

I det datorbaserade mätsystemet skall man mata in erforderliga basuppgifter: antalet axlar, lyftbara axlar, mätkanaler, axelmassa med och utan last, totalmassa, vid behov beräkningstryck och axlar som utrustats med fjäderbromscylinrar. I basuppgifterna skall också matas in om det är fråga om dragbil för påhängsvagn eller påhängsvagn. För påhängsvagn skall också matas in de korrektionsfaktorer (k-värden) som tillverkaren uppgivit eller de uppgifter som behövs vid beräkningen. Om tillverkaren inte har uppgivit korrektionsfaktorer tillämpas k-faktorerna i tabell 1.

Tabell 1

K-faktorer för påhängsvagn

	k-faktor utan last	k-faktor med last
2-axlad	$K_t = 1.7$	$K_k = 1.1$
3-axlad	$K_t = 1.9$	$K_k = 1.1$

3.3. Storheter som skall mätas och beräknas

3.3.1. Massa

3.3.2. Totalmassa

Vid beräkning av ett lastat fordon tillämpas som massa:

- a) den totalmassa fordonstillverkaren tillämpar som grund för bromsdimensioneringen; eller
- b) den totalmassa för fordonet som antecknats i registret enligt användningsförfordningen, om uppgifter om bromsmätningssmassan saknas.

Om man vid beräkningen tillämpar massor som avviker från de massor som antecknats i registret i enlighet med användningsförfordningen, skall dessa massor vara införda i trafikdatasystemets bromsuppgifter om fordon eller i fordonets bromskort.

Vid behov skall axelmassorna för ett olastat eller delvis lastat fordon vägas.

3.3.3. ALB-test/reglerförhållande

- ALB-ventilens funktion kontrolleras genom att man med stigande manövertryck för bromsarna mäter trycket i bromscylindern (uppdateringssida 1.11.2000)
- ALB-testet utförs på jämnt underlag, med de axlar som skall lättas i upplyft läge eller i
- det läge som skylten med inställningsvärden förutsätter
- mätningen förrättas åtminstone upp till det värde som anges på skylten för
- inställningsvärden eller till det tryckvärde tillverkaren uppgivit
- mätuppgifterna för olastat fordon sparas för beräkning och utskrift
- samtidigt kan man kontrollera hur ventilerna i bromssystemet fungerar (reducering, tidsförlust m.m.)
- i resultaten skall man uppge värdena för cylindertrycket med värden för åtminstone 5
- olika manövertryck
- beräkningsformel för reglerförhållandet: $S = PL / PM$
 - S = reglerförhållandet
 - PL = manövertryck (bar) före ALB-ventil
 - PM = bromscylindertryck (bar)

3.3.4. Beräkningstryck

- 6,0 bar eller det tryck tillverkaren uppgivit. Tryck som avviker från beräkningstrycket t.ex. på reservaxlarna skall beaktas vid beräkningen och införas i utskriften på lämpligt sätt.

3.3.5. Rullmotstånd

- mäts specifikt för varje hjul
- som hjulspecifikt rullmotstånd anses det medeltal som erhålls då däckrotter minst två varv
- axelspecifikt rullmotstånd är summan av medeltalen för de hjulspecifika rullmotstånden

3.3.6. Tillslagningstryck

- tillslagningstrycket skall mätas axelvis separat för varje hjul
- vid mätningen skall man beakta det verkliga cylindertrycket för boggiaxlarna (t.ex. de axelspecifika ventilerna)

3.3.7. Bromskraft och mättryck

- bromskraften skall mätas separat för det vänstra och högra hjulet
- bromstrycket skall mätas från en axel som hör till samma bromskrets (t.ex. den drivande axeln i boggin)
- mätningen av bromskraften och det motsvarande bromstrycket utförs med stigande manövertryck upp till låsningsgränsen för hjulet eller upp till den maximala bromskraften (12 000 N)
- vid mätning skall trycket i bromscylindern stiga till minst 1,2 bar över tillslagningstrycket.

3.3.8. Ovalitet

- skall mätas hjulspecifikt
- variationen i bromskraften skall mätas nära låsningsgränsen (t.ex. 90 % av låsningstrycket) och däckrotter minst två varv
- trycket i bromscylindern skall hållas konstant under mätningen

3.3.9. Beräkning av bromskraft och bromsningsförhållande för ett lastat fordon

- gränslinjerna för ett fordon bromsningsförhållande beräknas utgående från mätuppgifterna enligt den minsta kvadrat-metoden eller någon annan motsvarande metod upp till åtminstone beräkningstrycket
- cylindertrycket [PM] används som mättryck
- den bromskraft [FL] som motsvarar beräkningstrycket införs i utskriften axelspecifikt
- rullmotståndet [FR] minskas från de uppmätta bromskrafterna vid beräkning av gränslinjevärdena och beräkningstryckets bromskrafter [FL]
- gränslinjen för en dragbils bromsningsförhållande flyttas i koordinatsystemet lika mycket högerut i tryckaxelns riktning som det uppmätta förbromsningstrycket

3.3.10. Beräkning av bromskraft och bromsningsförhållande för ett olastat fordon

- gränslinjerna för ett fordon bromsningsförhållande beräknas utgående från mätuppgifterna enligt den minsta kvadrat-metoden eller någon annan motsvarande metod upp till åtminstone beräkningstrycket
- manövertrycket i bilens bromsar mäts från den före ALB-ventilen belägna anslutningen

- för manövertrycket
- manövertrycket för släpvagns bromsar mäts från anslutningen till släpvagnens manöverledning
- den bromskraft [FL] som motsvarar beräkningstrycket införs i utskriften axelspecifikt
- rullmotståndet [FR] minskas från de uppmätta bromskrafterna vid beräkning av gränslinjevärdena och beräkningstryckets bromskrafter [FL]
- gränslinjen för en dragbils bromsningsförhållande flyttas i koordinatsystemet lika mycket högerut i tryckaxelns riktning som det uppmätta förbromsningstrycket

3.3.11. Bromskorridorer

Gränslinjerna för en bils och en släpvagns bromsningsförhållande ritas in i koordinatsystemen på det sätt som anges i bilagorna.

3.3.12. Förlusttider

Förlusttider skall uppmätas både från de axlar där förlusttiden med sannolikhet är störst och från anslutningen till släpvagnens manöverledning.

3.3.13. Parkeringsbroms

Man skall uppmäta den bromskraft parkeringsbromsen utvecklar.

3.4. Storheter som skall företes i mätprotokollet

Av mätningen skall skrivas ut ett till både utseende och innehåll klart och tydligt mätprotokoll som skall innehålla de uppgifter som nämns i bilaga 1.

3.5. Arkivering av mätprotokoll och beräkningsblanketter

De mätutskrifter som företes vid besiktningen skall undertecknas och arkiveras av mättningsförrättaren. Också det besiktningsställe som förrättat besiktningen skall vederbörligt arkivera (papperskopia) både godkända och underkända mätresultat för fordonet eller fordonskombinationen. Dokumenten skall arkiveras i minst två år. Av de mätutskrifter kunden företett skall tas en arkivbeständig kopia.

4. ANVISNINGAR OM VAD SOM SKALL BEAKTAS VID KONTROLL AV BROMSAR

Innan bromsmätningen utförs skall man med dynamometer eller under körning genomföra bromsningar. Syftet med detta är att höja temperaturen på bromsarna samt avlägsna eventuell fukt eller rost från bromsarna. Om bromsarna har iståndsatts (t.ex. byte av friktionsbelägg) före en besiktning rekommenderas att fordonet körs 2 000–5 000 kilometer före besiktningen (mätningen) för att man skall erhålla ett tillförlitligare slutresultat.

I fordonet fästs tryckmätningsslangar/givare i fram- och bakbromskretsarna samt i den anslutning som finns före ALB-ventilen och i släpvagnens manöverledning. Samtidigt skall konstateras från vilken bromskrets bromstryckena i de olika axlarna regleras.

I tryckmätningsslangarna fästs erforderliga mätgivare. För att eliminera fel skall man innan mätningen inleds kontrollera tätheten i systemet och tryckluftskopplingarna.

I det datorbaserade mätsystemet skall man mata in erforderliga basuppgifter: antalet axlar, lyftbara axlar, mätkanaler, axelmassa när fordonet är lastat, totalmassa, vid behov beräkningstryck och förbromsningstryck. Vid behov vägs axelmassan för ett olastat fordon. I basuppgifterna skall också matas in uppgift huruvida det är fråga om en påhängsvagn eller dess dragbil. För påhängsvagn skall också matas in korrektionsfaktorer (k-värden) eller de uppgifter man behöver vid beräkningen.

Vid mätning av ALB-ventilens inställningsvärden skall fordonets behållartryck vara på den av tryckregulatorn begränsade nivån och de lyftbara axlarna i ett läge som motsvarar körning utan last. Om värdet på ALB-skylden har uppgivits för ett annat läge för boggin, skall även detta inställningsvärde mätas. Vid mätningen eller om det görs separat skall man försöka försäkra sig om att ABL-ventilen i ett läge som motsvarar körning med full last ger ett reducerat tryck till bromscylindrarna. Bromskraften mäts axelvis med de lyftbara axlarna i ett sådant läge att största möjliga bromskraft uppnås. Mätningen av bromskraften med dynamometer skall göras med största möjliga bromskraft/cylindertryck för att de felaktiga resultatens andel skall bli så liten som möjligt. Man skall sträva efter att göra mätbromsningar på varje axel minst två gånger. Om mättings-/beräkningsresultatet varierar betydligt skall mätningen upprepas så många gånger att resultatet stabiliseras. För att undvika att däckets skadas rekommenderas att maximal bromskraft per hjul är högst 12 000 N.

Mätning av förlusttid görs när fordonets behållartryck är på den av tryckregulatorn begränsade nivån och motorn är avstängd. Om förlusttiden överskrider gränsvärdena bör man upprepa mätningen med ALB-ventilen i ett läge som motsvarar körning med full last.

Retardationskontrollen för olastat fordon eller motsvarande skall förutom i särskilda undantagsfall göras med de lyftbara axlarna i upplyft läge.

De elektroniskt styrda bromsarna skall testas och bedömas enligt tillverkarens anvisningar.

4.1. Bromsar i dragbil för egentlig släpvagn och i egentlig släpvagn

Bromsningsförhållandet för en dragbil och dess släpvagn skall ligga inom de angivna gränslinjerna för bromskorridorerna i bilaga 2. Bromskorridorerna för lastat och olastat fordon anges i bilaga 2.

4.2. Bromsar hos påhängsvagns dragbil och i påhängsvagn

Kraven gällande bromsprestanda för påhängsvagnskombinationer är huvudsakligen desamma som för egentliga släpvagnar.

Bromsningsförhållandet för en påhängsvagns dragbil skall ligga inom de angivna gränslinjerna för bromskorridoren i bilaga 3. Bromskorridorerna för lastat och olastat fordon anges i bilaga 3.

Enligt ett beslut av trafikministeriet skall för lastade och olastade påhängsvagnar fastställas individuella bromskorridorer. I beslutet anges att gränslinjerna bestäms utgående från basbromskorridoren i bilaga 4. Basgränslinjen för bromskorridoren omräknas specifikt för den påhängsvagn som skall kontrolleras genom att man för de givna basgränserna använder faktorerna (kk och kt), vilka beaktar hur släpvagnens mått inverkar på bildandet av de dynamiska axeltrycken i en verklig bromssituation. De använda faktorerna kk och kt inskrivs i påhängsvagnens bromskort eller registeruppgifter. Nomogrammet för att fastställa kk och kt finns i bilaga 5.

4.3. Kontroll av bromsarna i eftergranskningen

Om ett fordon underkänts vid besiktningen på grund av en bromsmätning skall man i eftergranskningen mäta bromsvärdena åtminstone för den axel som föranledde underkännandet, om ej annat skäl föreligger att mäta värdena för hela fordonet. Av mätningen skrivs ut en ny utskrift.

5. BEDÖMNING AV MÄTRESULTAT

5.1. Allmänt

Bromsningsförhållandet för ett fordon som utrustats med ALB-ventiler jämförs både för lastat och olastat fordons del med bromskorridorerna i bilagorna 2–4.

Vid bedömningen av mätresultaten skall storleksklassen för de axelvisa bromsningsförhållandena beaktas som påverkande faktor för verkligt bromsningsbeteende och jämföras med mätresultatet för hela fordonet (bromskrafternas fördelning i de olika axelkonstruktionerna).

5.2. Massa

Om egenmassavärdena avviker från de i registret införda värdena skall saken utredas.

5.3. ALB-test / reglerförhållande och bedömning av bromskraft (olastat fordon)

Den avvikelse som uppmäts får variera högst +/-0,5 bar från värdet på skylten med inställningsvärdet.

5.4. Förbromsningstryck

Det uppmätta förbromsningstrycket får avvika högst +/- 0,5 bar inom mätområdet 0,6–6,0 bar.

5.5. Beräkningstryck

6,0 bar eller det tryck tillverkaren uppgivit.

5.6. Tillslagningsstryck

Det tillåtna tillslagningsstrycket som uppmäts från bromscylindertrycket är 0,3–0,8 bar eller det tryck fordonets tillverkare uppgivit.

5.7. Rullmotstånd

Ett fordon skall underkännas om rullmotståndet för ett hjul, en axel eller själva fordonet är klart över det normala.

5.8. Axelvisa skillnader i bromskraft

Skillnaden i bromskraften för hjul på samma axel får uppgå till högst 30 %.

5.9. Ovalitet

Variationen i bromskraften på grund av ovalitet får uppgå till högst 30 %.

5.10. Beräkning av bromskraft och retardation för ett lastat fordon (omfattande kontroll)

- bromsningsförhållandet i framaxelkonstruktionen skall vara större än det totala bromsningsförhållandet hos fordonet, såvida man ej i bromskortet eller registeruppgifterna inskrivit ett lägre förhållande eller om tillverkaren uppgivit ett annat förhållande mellan axlarna
- i en bil med två styrande framaxlar och i släpvagns främre boggi skall åtminstone den ena axeln fylla ovan nämnda krav
- vid bedömning av bromsanpassning tillämpas de bromskorridorer som angivits i bilagan
- bromskorridorerna för påhängsvagn fastställs ur baskorridoren med hjälp av fordonsspecifika k-värden

5.11. Beräkning av bromskraft och retardation för ett olastat fordon (omfattande kontroll)

- bromsningsförhållandet i framaxelkonstruktionen skall vara större än det totala bromsningsförhållandet hos fordonet, såvida man ej i bromskortet eller registeruppgifterna inskrivit ett lägre förhållande eller om tillverkaren uppgivit ett annat förhållande mellan axlarna
- i en bil med två styrande framaxlar och i släpvagns främre boggi skall åtminstone den ena axeln fylla ovan nämnda krav
- vid bedömning av bromsanpassning tillämpas de bromskorridorer som angivits i bilagan
- bromskorridorerna för påhängsvagn fastställs ur baskorridoren med hjälp av fordonsspecifika k-värden

5.12. Mätning av förlust- och lossningstid för bromsar

- i dragbil får förlusttiden uppgå till högst 0,8 s
- i dragbil får lossningstiden uppgå till högst 1,0 s
- förlusttiden i anslutningen till manöverledningen får uppgå till högst 0,6 s

- lossningstiden i anslutningen till manöverledningen får uppgå till högst 0,8 s
- förlusttiden i släpvagnen får uppgå till högst 0,8 s + förlusttiden i manöverledningen
- lossningstiden i släpvagnen får uppgå till högst 1,0 s + lossningstiden i manöverledningen
- mätresultatet skall anges med en (1) decimals noggrannhet
- vid behov utförs mätningen med ALB-ventilerna i ett läge som motsvarar full last

5.13. Minimibromsningsförhållande

Vid största tillåtna totalmassa skall fordonet uppfylla minimibromsningsförhållandet enligt besiktningsdirektiv 96/96/EG (se punkt 3.3.2).

- kategori 1 (bussar) 50 % för fordon med ABS-bromsar eller som tagits i användning efter 1.10.1991,
48 % för övriga
- kategori 2 (lastbilar) 45 % för fordon som tagits i användning 1.1.1989 eller senare,
43 % för fordon som tagits i användning före 1.1.1989

Ovan nämnda värden gäller för fordon som omfattas av grundkontrollen. Om fordonet godkänts för koppling till en släpvagn skall fordonet uppfylla det s.k. korridorkravet enligt punkt 4.1. eller 4.2.

5.14 Minimibromsningsförhållande för släpvagn

Vid största tillåtna totalmassa skall släpvagnen uppfylla minimibromsningsförhållandet enligt besiktningsdirektiv 96/96/EG (se punkt 3.3.2).

- kategori 3 (släpvagnar) 40 % för släpvagnar registrerade före 1.1.1989
43 % för släpvagnar registrerade 1.1.1989 eller senare

Ovan nämnda värden tillämpas när man kontrollerar bromskrafternas fördelning på axlarna.

Hela fordonet skall uppfylla det s.k. korridorkravet enligt punkt 4.1. eller 4.2.

5.15. Uppfyllande av korridorkravet

De fordon som skall genomgå den omfattande kontrollen bör uppfylla bromskorridorkraven.

5.16. Fördelning av bromskrafter på de olika axlarna

I grundkontrollen och den omfattande kontrollen av bromsarna bör bromsningsförhållandet mellan fordonets axlar vara minst 0,8 multiplicerat med det fastställda minimibromsningsförhållandet för ifrågavarande fordon. Bromsningsförhållandet för

framaxeln skall vara minst det fastställda minimibromsningsförhållandet för fordonet. Exempel: för en lastbil som tagits i användning 3.2.1989 (minimibromsningsförhållandet för hela fordonet skall vara minst 45 %) skall från axlarna komma minst $45 \% \times 0,8 = 36 \%$. Ett fordon får godkännas även om det uppvisar ett lägre axelspecifikt minimibromsningsförhållande än detta värde om fordonets tillverkare för någon axel fastställt ett lägre minimibromsningsförhållande. Ovan nämnda gäller både i grundkontrollen och den omfattande kontrollen. Besiktningen av ett fordon får inte godkännas om bromskraften på någon axel avviker väsentligt från det tillverkaren uppgivit.

Tabell 2

Minimibromsningsförhållandena och fördelningen på axlarna vid grundkontroll

Fordonstyp	Z Minimum	Uppmätt Z Hela fordonet	Uppmätt Z Framaxel	Uppmätt Z Annan axel
Kategori 2 lastbil → 1.1.1989	43 %	43 %	43 %	34 %
Kategori 2 lastbil 1.1.1989 ⊗→	45 %	45 %	45 %	36 %
Kategori 1 buss andra än nedan	48 %	48 %	48 %	38 %
Kategori 1 buss ABS eller 1.10.1991 ⊗→	50 %	50 %	50 %	40 %

(tecken ⊗→ : inklusive de fordon som tagits i användning ifrågavarande datum)

Tabell 3

Minimibromsningsförhållandena och fördelningen på axlarna vid omfattande kontroll

Fordonstyp	Z hela fordonet	Z Framaxel (Min)	Z Annan axel
Kategori 2 lastbil 1.1.1989 ⊗→	Korridor	$\geq Z_{\text{Hela fordonet}}$	36 %
Kategorier 2 och 3 lastbil →1.1.1989 släpvagn 1.1.1989 ⊗→	Korridor	$\geq Z_{\text{Hela fordonet}}$	34 %
Kategori 3 släpvagn →1.1.1989	Korridor	$\geq Z_{\text{Hela fordonet}}$	32 %

5.17. Låsingsfria bromsar

Ett fordon utrustat med låsingsfria bromsar som används för dragning av släpvagn skall vid körning med last uppfylla bromskorridorkraven. Ett olastat fordon skall dessutom uppfylla

bromskorridor kravet om det kopplas till ett fordon som saknar antilåsningssystem. Eventuella kopplingsbegränsningar skall inskrivas i fordonsregistret. Tabellen över hur fordon utrustade med olika ABS/ALB-system kan kopplas samman finns i bilaga 7.

5.18. Parkeringsbroms

Skillnaden i bromseffekt för hjul på samma axel får uppgå till högst 50 %. Större skillnader i bromseffekten leder till underkännande.

5.19. Specialfall

Om man på en axel (axlar) installerat nya bromstrummor och/eller friktionsmaterial, bör den verkstad som gjort installeringen lämna besiktningsstället en utredning över de utförda reparationerna. Utredningen fogas till de dokument som besiktningsstället skall arkivera. Vid bromsanpassningar kan för en reparerad axel godkännas en effekttökning på högst 10 procentenheter och för hela fordonet en effekttökning på 5 procentenheter. Exempel: för en lastbil som tagits i användning 3.2.1989 (minimibromsningsförhållandet för hela fordonet skall vara minst 45 %) skall minimibromsningsförhållandet vid en besiktning som äger rum efter bromsreparationen vara minst $45\% - 5\% = 40\%$. Minimibromsningsförhållandet från axlarna skall vara minst $45\% - 10\% = 35\%$ och från de axlar som kan lättas minst 30 %.

Tabell 4

Minimibromsningsförhållande vid grundkontroll och fördelningen på axlarna efter förnyelse/bearbetning av friktionsmaterial och/eller bromstrummor

Fordonstyp	Z _{Minimum}	Reparerad Z Hela fordonet	Reparerad Z Framaxel	Reparerad Z Annan axel
Kategori 2 lastbil → 1.1.1989	43 %	38 %	33 %	30 %
Kategori 2 lastbil 1.1.1989 ? ⊗→	45 %	40 %	35 %	30 %
Kategori 1 buss andra än nedan	48 %	43 %	38 %	30 %
Kategori 1 buss ABS eller 1.10.1991 ⊗→	50 %	45 %	40 %	30 %

Reparerad = reparerad axel, om man högst tre månader innan besiktningen äger rum har bytt/svarvat bromstrummor eller friktionsmaterial på axel, intyg på reparations krävs

Tabell 5

Minimibromsningsförhållande vid omfattande kontroll och fördelningen på axlarna efter förnyelse/bearbetning av friktionsmaterial och/eller bromstrummor

Fordonsslag	Reparerad Z _{hela fordonet}	Reparerad Z _{Framaxel}	Reparerad Z _{Annan axel (minimum)}
Kategori 2 lastbil 1.1.1989 ? ⊗→	Korridor –5 %-enh.	Z _{hela} –10%-enh.	30 %
Kategorier 2 och 3 lastbil ←1.1.1989 släpvagn 1.1.1989 ⊗→	Korridor –5 %-enh.	Z _{hela} –10%-enh.	30 %
Kategori 3 släpvagn →1.1.1989	Korridor –5 %-enh.	Z _{hela} –10%-enh.	30 %

Reparerad = reparerad axel, om man högst tre månader innan besiktningen äger rum har bytt/svarvat bromstrummor eller friktionsmaterial på axel, intyg på reparation krävs

(uppdateringssida 1.11.2000)

Testningen av sådana boggikonstruktioner (reservaxlar som är lyftbara med luft) som saknar bromskraft om fordonets drivande axel inte är fullt belastad, skall utföras i lastat läge eller också skall den bromsverkstad som representerar tillverkaren ge ett utlåtande om bromsarna i ifrågavarande axel. Utlåtandet fogas till de dokument som besiktningsstället skall arkivera.

Om man för ett fordon som underkänts vid besiktningen blir tvungen utföra reparationer i enlighet med det av trafikministeriet utfärdade beslutet om villkor gällande tillstånd för installation och reparation av trafikförnödenheter (817/1992) 3 §, skall man vid besiktningen kräva ett intyg om reparationen. Ur intyget skall framgå åtminstone de uppgifter som nämns i bilaga 9.

Om ett registrerat fordon har avförts från registret och bromssystemet inte vid registreringsbesiktningen uppfyller minimieffekt- eller korridorkravet, kan fordonet godkännas för trafik om kunden så önskar genom att man för fordonet då det används tillfälligt inför en begränsning av den tillåtna totalvikten till ett sådant värde att de ovan nämnda krav som gäller för fordonet uppfylls. I specialvillkoren i registret inskrivs begränsningen om begränsad användning under högst två månader, varefter bromskontrollen och bromsberäkningen för fordonet skall göras på nytt och företes på besiktningsstället. Anteckning om begränsad användning kan inte förnyas, och anteckningen skall strykas då bromsarna är i sådant skick att de kan godkännas.

5.20. Rullagren i hjulbromsarnas excenteraxlar

Lagerglappet skall jämföras med de riktvärden tillverkaren uppgivit. Om tillverkaren inte har uppgivit riktvärdena eller om tillverkarens uppgifter inte är tillgängliga får glappet vinkelrätt

mot excenteraxeln vara högst 3 mm och i axelns riktning högst 2 mm. Glappet i bromsspakarna får i axelns riktning vara högst 3 mm.

5.21 Ändring av E- och e-godkända bromssystem

Om ett fordon som utrustats med E- och e-bromsar inte uppfyller korridorkravet (bromsningseffekten underskrider minimikravet, bromseffekten överskrider eller inte uppnår bromskorridorkravet), får inte bromssystemet ändras utan att de anvisningar tillverkaren givit följs. Om man i E- eller e godkända bromssystem tillsätter/borttar axlar skall fordonets bromssystem uppfylla kraven i trafikministeriets beslut (631/90) om bromsanordningar för bilar med trycklufts-bromsar och till dem kopplade släpvagnar.

6. GODKÄNNANDE AV HÅRDVARA OCH PROGRAMVARA SOM ANVÄNDS VID BERÄKNINGEN

Hårdvara/programvara skall innan de tas i användning uppvisas för Fordonsförvaltningscentralen för godkännande. För godkännande skall till ansökan fogas:

- uppgifter om tillverkaren/importören
- uppgifter om hårdvaran (märke, modell och version)
- en bruksanvisning på finska/svenska
- serviceprogram, servicenät, kalibrerings- och serviceanvisningar
- komponenterna i apparaten som ett schema och utredning om funktionsprinciperna
- papperskopior på programmets samtliga visningar
- tre (3) olika mätresultat och anvisningar om hur de skall tolkas
- felanmälningar
- modell och märke för de mätgivare som används, deras funktionsprinciper, mätområden, toleranser, max/min användningstemperatur, kalibrering och kalibreringsanvisningar
- inskolningsplan
- utredning över användargränssnitt
- beräkningsmetod

7. UTSKRIFTER

Besiktningstillståndet inför resultatet av bromskontrollen i mätprotokollet, undertecknar och förser det med en stämpel med namnförtydligande (initialer eller besiktningstillståndshavarens kod är ej tillräckligt). För bromsberäkningarna görs separata mappar, i vilka papperskopior på bromsberäkningarna förvaras. Besiktningstillstånden arkiverar samtliga bromsberäkningar de gjort eller som företetts dem, både av godkända och av underkända resultat.

7.1. Bromsverkstädernas utskrifter

I bromsverkstad skall den person, eller dennes chef, som för besiktning utfört bromskontroll och bromsmätning förse bromsberäkningen med underskrift och namnförtydligande om fordonets bromsar konstaterats vara i skick. Bromsberäkning för fordon med felaktiga

bromsar skall inte undertecknas eller stämplas utan anmärkningar om felen. För fordonets ägare eller innehavare skall klarläggas de uppdagade felen i fordonets bromssystem.

Det slutliga beslutet om godkännande av ett fordon fattas av besiktningsförrättaren oavsett bromsverkstads tolkning.

Till besiktningsställe som godkänner besiktningen skall lämnas en redogörelse om kalibreringen av mätapparaturen på verkstaden. Bromsberäkningen bör förses med den verkstads tillståndsnummer och underskrift eller stämpel som gjort beräkningen.

En retardationsberäkning som hänför sig till grundkontrollen kan också utföras av en verkstad med B-tillstånd för bromsreparationer.

8. IKRAFTTRÄDANDE

Denna anvisning träder i kraft 1.5.2000.

Grundkontroll jämte mätningar och beräkningar skall från 1.5.2001 göras med ett godkänt databeräknings- och datauppgiftsinsamlingssystem. Från samma datum skall beräkningsprogramsystemet skriva ut för mätprotokollet datum för den senaste egentliga kalibrering som utförts för bromsmätningssystemet (se BILAGA 1 UPPGIFTER I TESTUTSKRIFTEN). Den utskrift som uppfyller ovan nämnda krav ersätter den enligt punkt 7.1 i besiktningen erforderliga utredningen om kalibrering av bromsmätningssutrustning.

9. YTTERLIGARE INFORMATION

Ytterligare information lämnas av granskningsingenjör Markku Mulari på Fordonsförvaltningscentralen (tfn 050-5664 923) eller granskningsingenjör Matti Hirvelä (050-3684276).

Ställföreträdare för överdirektören,
Biträdande direktör

Kari Wihlman

Biträdande direktör

Pekka Calonius

BILAGA:

BILAGA 1 Uppgifter i testutskriften

BILAGA 2 Bromskorridor för egentlig släpvagns dragbil och för egentlig släpvagn

BILAGA 3 Bromskorridor för påhängsvagns dragbil

BILAGA 4 Bromskorridor för påhängsvagn

BILAGA 5 Nomogram för fastställande av korrektionsfaktorer för påhängsvagn

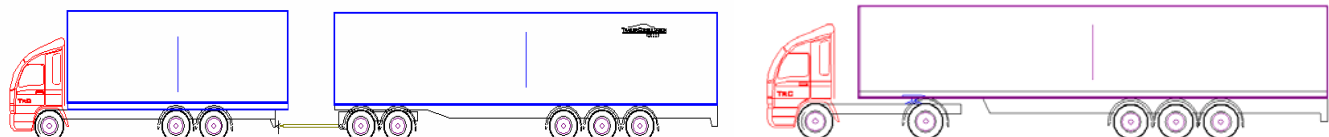
BILAGA 6 Blankett för manuell beräkning

BILAGA 7 Schema över kopplingsalternativ

BILAGA 8 Mall för intyg om kalibrering av dynamometer

BILAGA 9 Mall för reparationsintyg av verkstad

KOPPLINGSSCHEMA AV OLIKA FORDONSKOMBINATION

62

Annex 8

Tunga fordons bromskontroll i Finland

A-Katsastus Oy

Kalevi Lintula
Produktchef
Vetokuja 4
PL 510
FI - 01601 Vantaa

kalevi.lintula@a-katsastus.fi

Tel. +358 75 323 2027
Gsm. +358 45 632 2027

www.a-katsastus.fi



NVF - arbetsgruppmötet
26.1.2009, Oslo
Kalevi Lintula / Finland

Tunga fordons bromskontroll i Finland

Lagstiftningen av tunga fordons besiktning

Kommunikationsministeriet, Fordonsförvaltningscentralen (FVC)

Enligt fordonslag givna förordningar och anvisningar
På grund av besiktningsdirektiv 96/96/EU, bilaga II (sk. minimum)

Organisering av tunga fordons besiktning

Verksamhetstillstånd till besiktningsföretagare ges av FVC

FVC också övervakar hela branchen i Finland

Besiktningar utföras bara på motsvarande ställen (tunga fordon)

Samarbetet med verkstäder är möjligt och vardagligt

Obs! Tunga fordons bromsreparationer förutsätter tillståndet av FVC

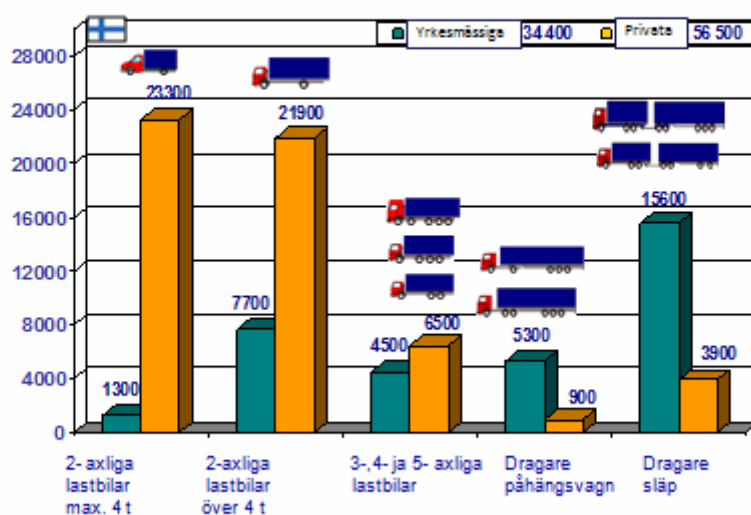
För verkstäder finns det två olika tillståndsklasser, A och B

Auktoriserade verkstäder har rätt att ge protokoll om bromsprestanda



Tunga fordons bromskontroll i Finland

Lastbilarna 1.1.2007 (stycken)



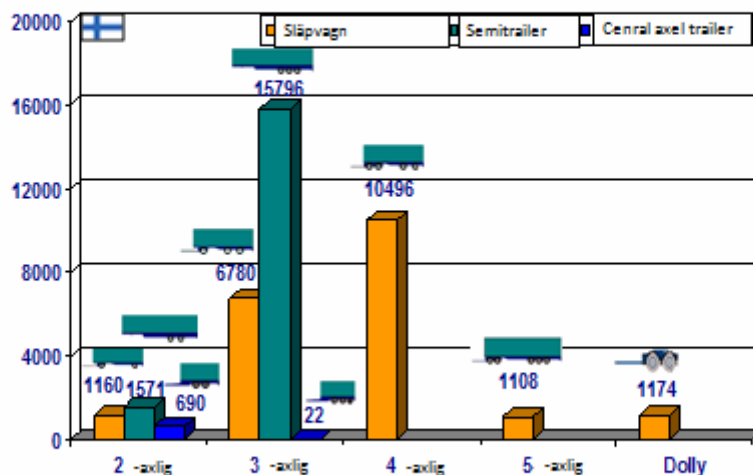
Katsastus

2

NVF- arbetsgruppmötet
26.1.2009, Oslo
Kalevi Uutela / Finland

Tunga fordons bromskontroll i Finland

Tunga påhängsvagnar och släp 1.1.2007 (stycken)



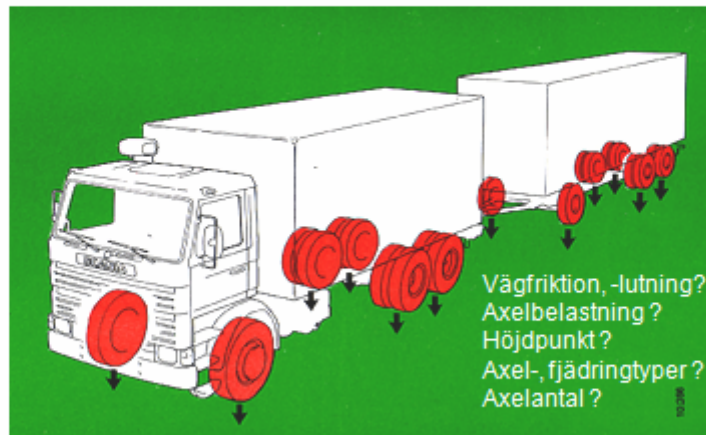
Katsastus

3

NVF- arbetsgruppmötet
26.1.2009, Oslo
Kalevi Uutela / Finland

Tunga fordons bromskontroll i Finland

Målsättning; Optimal bromsning och retardation i alla förhållanden



Tunga fordons bromskontroll i Finland

På stöd av

- registeruppgifter
- bromsdata
- respektiva skyltar
- i bruktagsdatum
- tillverkarens råd
- besiktningsråd

FVC:s anvisning om
 bromskontroll
 bedömningsgrunder

Allmänt

- Mekanik
- Pneumatik
- Elektronik



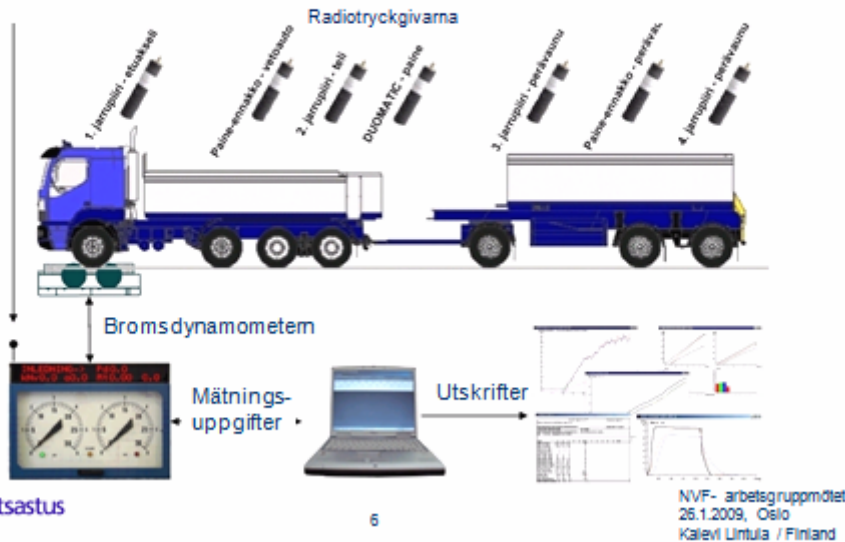
- Konstruktion
- Utrustning
- Slitage
- Korrosion
- Prestanda
- Funktioner

Kontrolleras

- Signalljus (instrumentbräde)
- Manöverspak
- Bromskomponenter
- Bromsventiler
- ABS-, EBS- systemer
- Bromstryck och -krafter
- Förlusttider
- Bromsförhållandena

Tunga fordons bromskontroll i Finland

Omfattande kontroll; bromskrafternas fördelning och anpassning



Tunga fordons bromskontroll i Finland

Omfattande kontroll; bromskrafternas fördelning och anpassning



a) Bärbar dator



Signaltavlan



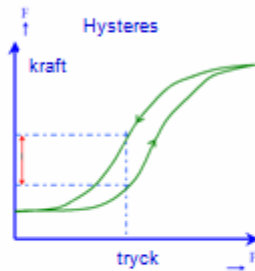
b) Centralenhet



Belastningssimulator för sk.
För lätta axlar
Se; www.dymatronic.com

Tunga fordons bromskontroll i Finland

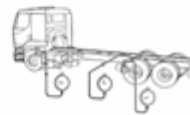
Omfattande kontroll; bromskrafternas fördelning och anpassning



Bromsprestanda
blir beräknad enligt
dynamometermätningar



Rullmotståndet
Tillslagningstryck
Bromskraft resp. -tryck
Bromskraft skillnader
Bromskraft ovalitet
ALB-ventilens funktion
Förlust- och lossningstider

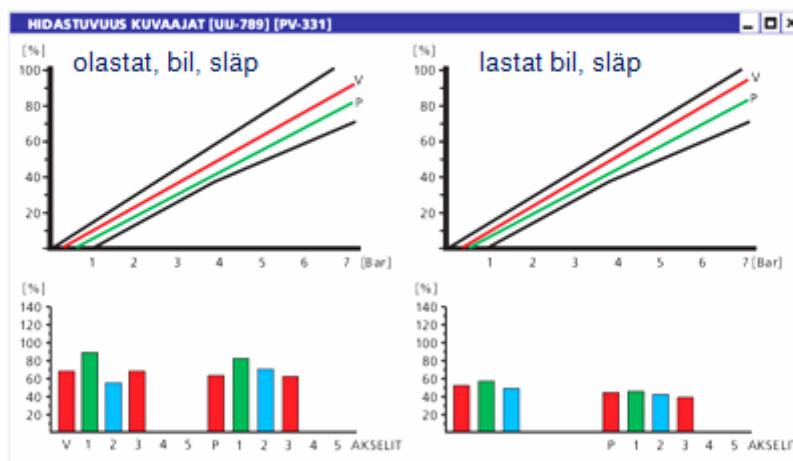


8

NVF - arbetsgruppmötet
26.1.2009, Oslo
Kalevi Lintula / Finland

Tunga fordons bromskontroll i Finland

Retardationsprognos: bil, släp, axlar (olastat, belastat)



9

NVF - arbetsgruppmötet
26.1.2009, Oslo
Kalevi Lintula / Finland

Tunga fordons bromskontroll i Finland

Tidsbehov för
bromskontroll
på besiktningstället



Ekipagets bromskontroll tar cirka 1,5 h (bil + släp, tillsammans 6 - 8 axlar)

- det behövs kapacitet också åt andra ändamål än bara för retardationsprognos
- utförs av en besiktningsman, som assisteras av bilens förare (t.ex. lastbilmontör)
- datainmatning, tryckgivare (5-7 st) fastsättningar, möjliga belastningssimulationer
- hela processen steg från steg, upprepningar, sluta processen, protokoll, värderingar
- snabbast testas en 2-axlig lastbil med EBS- bromsar och utan draganordningar

Tunga fordons bromskontroll i Finland

Typiska egenskaper och problem beträffande bromskontrollens utförande

- mättrycket skall vara min. 1,2 bar större än tillslagstrycket ->
- användning av belastningssimulator är orationell och riskabel
- samma axel blir mätad flera gånger (att förbättra resultater)
- klassisk alb- ventil mätes ofta på båda lyftbara axlarnas läge (uppe/nere)
- förlusttider mätes normalt inte hos EBS- bromsar (elström brytad)
- kanske svåraste att mäta rätt ; våta förhållandena, lätta axlar, små hjul
- dynamometerns sakkunniga kalibreringar och också rullslitage
- elektroniska specialnordningar mellan axellast och bromsfunktion (Iveco)
- fordon med EBS- bromsar bedöms för det mesta enligt grundkontroll
- samarbetet med fordonstillverkare behövs utveckling (bl.a. DAF)

Tunga fordons bromskontroll i Finland

Underkännandefrekvensen från år 2008, tunga fordon
(bedöms till eftergranskning)

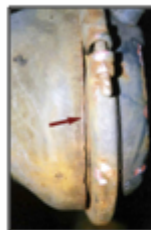
på grund av bromssystem 26 % (2.1 st / fordon)

servicebroms	23 %	parkeringsbroms	3 %
dynamometertest	14 %	dynamometertest	2,5 %
övriga orsaker	9 %	övriga orsaker	0,5 %

På basis av följande orsaker

- bromsningsförhållandet, hela fordon, klassisk alb-ventil
- hjulbromsbrister, kraftskillnader, ovalitet, bromskomponenter
- bromsslangar och fästningen av respektiva komponenter
- automatiskt justerande hävarmar

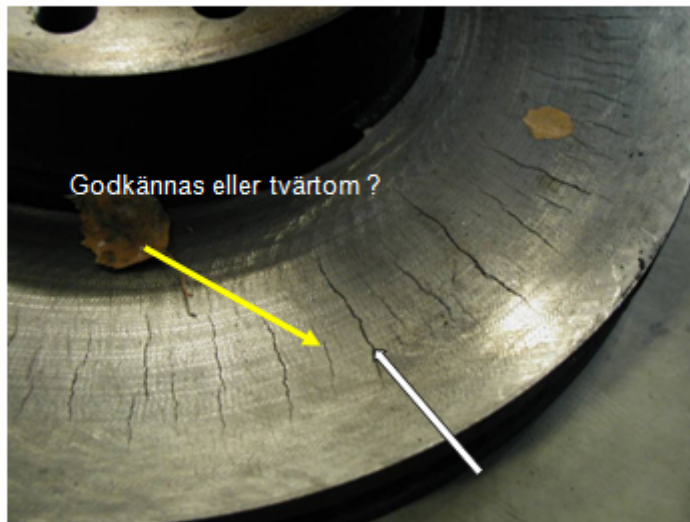
Tunga fordons bromskontroll i Finland



Vad som helst är möjligt åtminstone hos äldre fordon!



Tunga fordons bromskontroll i Finland



Annex 9



Temadag bremsen tunge kjøretøy
Oslo: 26.01.2009



Program:

- Utfordringer i forbindelser med kontroll av EBS bremsen.
- Dagens kontroll utstyr og metoder.
- Eksisterende utstyrs egnethet i forhold til ny bremseteknologi.
- Presentasjon av en norsk undersøkelse av bremseprøvere laget av :Sigbjørn Eggebø og Per Yngve Knudsen.
- Presentasjon av nyutviklet testutstyr for bremsekontroll av tunge kjøretøy.



Utfordringer i forbindelser med kontroll av EBS bremses

- Tilhengerer som blir kontrollerte i rullebremseprøverer går over i nødbremse modus når hengeren har 4 sensorer.
- EBS en registrerer ulik hastighet på akslene og vil gå i nødmodus ved et styretrykk fra 3- 4 bar.
- Det vil si at styretrykk og klokkestrykk er 1:1. Vil vise en filmsnutt som illustrerer dette: [EBS video](#)



Utfordringer i forbindelser med kontroll av EBS bremses

- Fabrikantene av EBS bremsesystemene mener vi skal ta bremsekontrollene i rullene med kjøretøyene strømløs (tenningen er av).
- Når kjøretøyene er strømløse vil styretrykk være det samme som klokkestrykket.(EBS-en er i nødmodus)
- Slik vil ikke dette kjøretøyet bremse når det kjøres på vei.
- Kjøretøyene vil få et bedre resultat i rullebremseprøveren siden innstillingen til EBS- en ikke er i funksjon.



Utfordringer i forbindelser med kontroll av EBS bremses

- EBS til de forskjellige fabrikantene er programmert forskjellig.
- Det er vanskelig eller nærmest umulig for kontrolløren å holde seg oppdatert på de forskjellige systemene.



Eksisterende utstyrs egnethet i forhold til ny bremseteknologi.

- Rullebremseprøverer er et grov redskap til kontroll av bremses, og den kan gi store økonomiske og trafikksikkerhetsmessige konsekvenser.
- Rullebremseprøveren krever mer kompetanse av kontrolløren enn retardasjonsmåling på veg.
- Kravene til bremsing er hvordan kjøretøyet bremses på veg og fabrikantene programmerer EBS styringsenheten forskjellig.
- Rådssdir. 98/12/EF vedlegg 2 pkt. 1.2.4.1:



- Bremsprøvinger og bremseanleggenes virkning
- 2.4.1. Tilhengerens bremsevirkning kan beregnes enten ut fra bremsevirkningen for trekkvogn med tilhenger og det trykk som måles i koplingen, eller i visse tilfeller, ut fra bremsevirkningen for trekkvogn med tilhenger når bare tilhengeren bremses. Trekkvognens motor skal være utkopleet under bremseprøvingen. Når bare tilhengeren bremses, skal virkningen forstås som den midlere maksimalretardasjon med henblikk på den ekstra masse som holdes igjen.



Utfordringer i forbindelser med kontroll av bremses

- Måling av retardasjon i rullebremseprøver kan gi oss usikre resultater.
- Vi vil vise til en rapport som er utført av Sigbjørn Eggebø og Per Yngve Knudsen, som tidligere har jobbet i utvalg 54 C bremsekontroll av tunge kjøretøy.
- [Eggebø / Knudsen](#)



- Dagens kontroll utstyr og metoder.
- Rullebremseprøveren brukes i 99,9% av alle bremsekontroller i Norge.
- Retardasjonsmåling på vei er i utforskningsstadiet.



Dagens kontroll utstyr og metoder

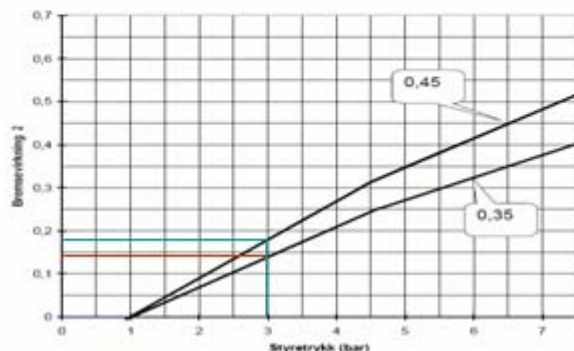
Kontrollplass med rulleprøver.

Biler som har trykkluftsuttak for bremses på tilhenger og tilhenger.

Kontrollpunkt	Kontrollmetode/virkning	Hovedgrunn for mangelmerknad
Varsellamper	Kontroller om varselamper viser feil med bremseanlegget.	Varsel om feil.
Luftlekkasjer	Kontroller om luftlekkasjer.	Hørbare lekkasjer.
Kontroller eventuelt ABS/EBB tilkoplinger og kontakter.	Visuell kontroll	Feil kontakter eller ikke tilkoplet. Trekkbil ikke utstyrt med strømforsyning for ABS/EBB på tilhenger.
Andre åpenbare mangler ved bremseanlegget.	Visuell kontroll	Alvorlige mangler.
Prøving på rulleprøver.	Kontroll og vurdering av bremsevirkning foretas i henhold til vedlagte diagram.	For svak bremsevirkning i henhold til bremsetegnene i diagram. Z under linje 0,45 er underkjent. Ved 3 bar styretrykk skal bremsevirkning minst være 18%.
Skjevhet	Skjevhet måles like før løsning av hjul. Hvis styretrykk er tilkoplet, måles skjevhet ved 3 bar.	Forskjell i bremsekraft mellom hjul på samme aksel større enn 50 % av høyeste verdi.
Parkeringsbremseanlegg	Vurder bremsevirkning og skjevhet. NB: Vær oppmerksom på fjærbrudd i fjærbrems. Vurder bremsevirkning.	Parkbrems for dårlig bremsevirkning. Fjærbrudd. Skjevhet større enn 50%. Tilhenger mangler beføringsinnretning.

Diagram for bremsevirkning (Z) i forhold til styretrykk

Z = bremsekraft dividert med aktuell vekt



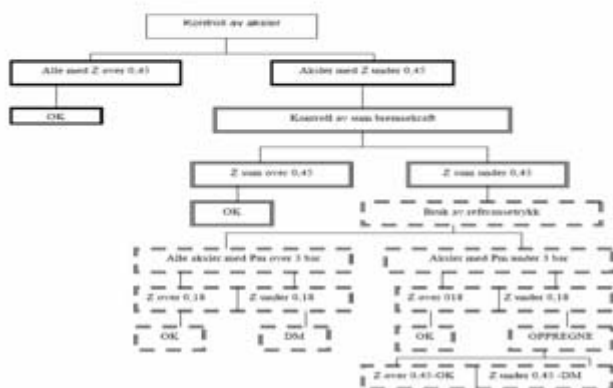
Diagrammet viser styretrykk (Pm) og bremsevirkningen Z.

Øverste linje har en Z verdi på 0,45 ved 6,5 bar styretrykk. For å godkjenne bilen skal bremsevirkningen uansett last og trykk alltid ligge over linja opp til beregningsstrykket.

Nederste linje har en Z verdi på 0,35 ved 6,5 bar. Er bremsevirkningen under denne linja før beregningsstrykket skal det uansett last og trykk nedregnes kjøretøyet.

Bremsevirkning mellom linjene medfører surtlig påbud om å bedre bremsekraften.

Ved måling av styretrykk skal det brukes 3 bar. Kjøretøyet godkjennes ved Z på minst 0,15. Er Z under 0,15 på kjøretøyet, mellom 0,15 og 0,18 på surtlig påbud om å bedre bremsekraften.

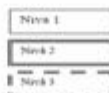


Skjemaet til venstre har tre nivåer, første nivå er å lese av bremsekraft og vurdere hver aksel i forhold til aktuell vekt. Er Z for alle akslene over 0,45 kan kjøretøyet godkjennes.

Er Z for en aksel under 0,45 kontrolleres etter nivå 2, er sum bremsekraft over 0,45 i forhold til sum aktuell vekt kan kjøretøyet godkjennes.

Kan ikke kjøretøyet godkjennes ut fra ovennevnte metoder må det kontrolleres etter nivå tre, det brukes referenstrykk ved 3 bar og Z verdien vurderes i forhold til diagram.

En erfaren kontrollør vil i de fleste tilfeller ut fra forholdene under kontrollen og kjøreskøy til eventuell vektoverføring på forhold kunne vurdere hvilket nivå han vil bruke.



Kontrollplass med prøvekjøringsmulighet uten bremserulleprover

Biler som har trykkluftsuttak for bremser på tilhenger og tilhenger.

Kontrollpunkt.	Kontrollmetode/virkning.	Hovedgrunn for mangelferksnad.
Varsellamper	Kontroller om varsellamper viser feil med bremseanlegget.	Varsel om feil.
Luftlekkasjer	Kontroller om luftlekkasjer.	Horbare lekkasjer.
Andre apenbare mangler ved bremseanlegget.	Visuell kontroll	Alvorlige mangler.
Enkeltkjretøy Foreta pravekjoring NB. Sikring av last!	Monter retardasjonsmaler i bilen Foreta en "kraftig" kontrollert oppbremsing fra 30-50 km/t. Den oppnarde retardasjon avleses direkte pa maleren. Pa lav vei friksjon kan styretrykket tilkoples retardasjonsmaleren. Bremsevirkning, for lasning av noen hjul, vurderes mot styretrykk og bremseleljene i diagram.	For svak bremsevirkning i henhold til min krav: M2 og M3 Z=0,50 N2-N3 Reg for 1/10-92 Z=0,43 N2-N3 Reg etter 1/10-92 Z=0,45
Maling av bremsevirkn. samlet for kjoretoyet.		Bremsevirkning lavere enn bremseleljene i diagram. Bremsevirkning under bremseleljene underkjennes.
Skjevhet.	Stabilitet under oppbremsing observeres.	Tydelig skjevhet/manglende bremsevirkning pa hjul/akser
Parkeringsbremseanlegg	Vurder bremsevirkning	Parkbrems for darlig bremsevirkning

Kontrollpunkt.	Kontrollmetode/virkning.	Hovedgrunn for mangelferksnad.
Vogntoq Kontroller eventuell ABS/EBB kabler/kontakter	Visuell kontroll	Feil kontakter, kontakter ikke tilkoplet. Trekkbil ikke utstyrt med strmforsyning for ABS/EBB pa tilhenger
Foreta pravekjoring NB! Sikring av last Maling av bremsevirkn. samlet for vogntoget.	Monter retardasjonsmaler med tilkoplet styretrykk (pm-trykk). Foreta en oppbremsing fra en utgangshastighet pa 30-50 km/t opp til et bestemt styretrykk. f.eks. Pm =3 bar. Den oppnarde retardasjon for hele vogntoget avleses direkte pa maleren og sammenholdes mot bremseleljene i diagram. Dersom bremsevirkning for vogntoget samlet er lavere enn bremseleljene i diagram, ma det foretas en tilleggspreve hvor bare det ene kjoretoyets bremser aktiveres og med samme styretrykk som ved den første prøven (3 bar). Bremsevirkning for hvert kjoretøy beregnes etter formelen $P = m \times a$	For svak bremsevirkning i henhold til bremseleljene i diagram. Dersom bremsevirkning samlet for vogntoget er under bremseleljene, er bremsevirkning pa minst et av kjoretoyene for svake.
Skjevhet.	Stabilitet under oppbremsing observeres.	Tydelig skjevhet/manglende bremsevirkning pa hjul/akser
Tapstid	Vurder tapstid.	Stor tapstid
Parkeringsbremseanlegg	Vurder bremsevirkning	Parkbrems for darlig bremsevirkning Mangler betydningsfullt for parkbrems (1/10-92)

Ved utekontroll kobler vi ikke til klokkestrykket



Styrestrykket

Klokkestrykket.

Her ser vi at Alb funksjonen reduserer trykket ut til bremseklokkene. Når vi bremser ned akselen med tenning slått av (systemet er strømløst) vil klokkestrykket og styrestrykket være det samme.

Utfordringer i forbindelser med kontroll av bremses generelt.

- Enkelte aksel kombinasjoner har en vektoverføring til en annen aksling på opptil 100 % av bremsekraften. Vil vise en filmsnutt som illustrerer dette:

[Vektoverføring](#)



Presentasjon av nyutviklet testutstyr for bremsekontroll av tunge kjøretøy.

- Vi har testet ut et verktøy som Helge Andersen har laget i forbindelse retardasjonsmåling på vei.
- Han har lang erfaring med bremsekontroll av tunge kjøretøy. Vi vil vise en film der vi utfører en bremsekontroll med rullebremseprøver og med retardasjonsmåling.
- [Kontrollmetode med rulleprøver og retardasjonsmåling på vei](#)



Fordeler ved bruk av retardasjonsmåling på vei

- Vi får en mye bedre repeterbarhet.
- Eksempel fra testen :
- Ved kontroll på samme kjøretøy med samme last og samme rullebremseprøver hadde vi en spredning på Zt på 9.5 %.
- Ved retardasjonsmåling på vei hadde vi samme kjøretøy med samme last en spredning på Zt på 4.2 %.



Fordeler ved bruk av retardasjonsmåling på vei

- Vi kan styre ut et høyere trykk (styretrykk) ved retardasjonsmåling på vei.
- Vi testet dette ut under samme test som tidligere.
- Ved brems i rulleprøver låste hjulene ved et styretrykk på ca 3 bar. Ved retardasjonsmåling på vei begynte ABS en å operer ved et styretrykk på 6 bar styretrykk.



Fordeler ved bruk av retardasjonsmåling på vei

- Denne metoden er mer tidsbesparende.
- EBS/ABS blir kontrollert på en mer korrekt måte.
- Innstillingen til Alb funksjonen blir kontrollert.

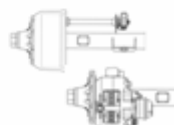


Presentasjon av nyutviklet testutstyr for bremsekontroll av tunge kjøretøy.

- Vi har testet ut et verktøy som Helge Andersen har laget i forbindelse retardasjonsmåling på vei.
- Han har lang erfaring med bremsekontroll av tunge kjøretøy. Vi vil vise en film der vi utfører en bremsekontroll med rullebremseprøver og med retardasjonsmåling.
- [Kontrollmetode med rulleprøver og retardasjonsmåling på vei](#)

Overvejelser...

- Er der overhovedet et problem?



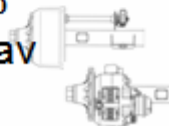
Resultater af dansk undersøgelse fra 2005

- Lastbiler bremser godt
- Alvorlige problemer med påhængskøretøjers bremseevne (full-, semi- and centre axel trailers)



Påhængskøretøjer, resultater

- Af 100 tilfældigt udvalgte danske påhængskøretøjer bremsede 38% dårligere end lovens minimumskrav.
- Af 21 tilfældigt udvalgte udenlandske påhængskøretøjer bremsede 62% dårligere end lovens minimumskrav

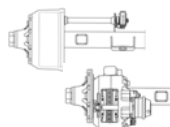


European Truck Accident Causation study – IRU 2007

- Technical failure 5,3 % of all main causes
- Queue accidents 20,6 % of all accidents

Main causes of queue accidents:

- Non-adapted speed
- Insufficient safety distance



Heavy Duty Vehicles eSafety Working Group Brussels, October, 2005

"The high volumes of road traffic in central Europe make bumper-to-bumper driving a normal driving situation for heavy duty vehicles. Rear-end collisions are therefore one of the main accident scenarios, normally assumed to represent around 30% of all accidents involving trucks on central European roads."



Overvejelser...

Ja, der er

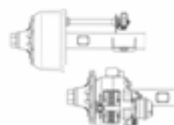
- færdselssikkerhedsmæssigt,
- konkurrencemæssigt,
- imagemæssigt og
- økonomisk

potentiale i at forbedre tunge køretøjers
bremseevne



Overvejelser...

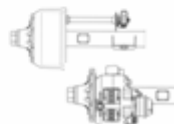
- Er vi i stand til at måle tunge køretøjers bremseevne på en seriøs måde?



Overvejelser...

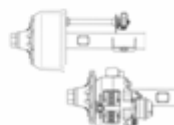
Ja, vi kan måle rigtigt, hvis vi adresserer:

- Udstyr
- Betjening
- Metode
- Bedømmelse



Udstyr kan forbedres ved...

- Kalibrering
- Automatisk datafangst



Betjening kan forbedres ved...

- Automatisk validering af målemetode og kassation ved forkert fremgangsmåde, samt vejledning om, hvad fejlen er



Metode kan forbedres ved...

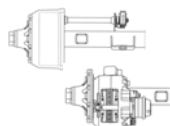
- Rullefeltnmåling og referencebremsekræfter
- Decelerationsmåling med måling af bremsemembrantryk og datafangst af deceleration og membrantryk



Bedømmelse kan forbedres ved...

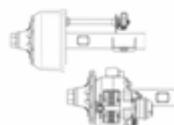
Differentierede tolerancefradrag

- Rullefeltnmåling (DK 10%-point)
- Decelerationsmåling (DK 5%-point)



Er vores konklusion ikke...

- Vi kan måle troværdigt
- Det er relevant at måle bremsevirkning for tunge køretøjer ved periodisk syn og på vej

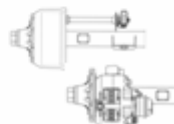


Vi kommer videre, hvis...

Accept af og enighed om, at der bruges

- Tid
- Penge

på løsning af opgaven



Vigtige aktører

- Logistikerhvervets organisationer
- Bremseproducenterne (BPW og SAF)
- Myndighedsrepræsentanter



Annex 11

Rigspolitiet – Tungvognssektionen
Bremseprøvestand













NVF
Vejdirektoratet
Niels Juels Gade 13
Postboks 9018
DK-1022 København K
Danmark
Telefon +45 7244 33 33 telefax +45 33 32 98 30
E-post: nvf@vd.dk

NVF
c/o Vägförvaltningen
Postbox 33
FIN-00521 Helsingfors
Finland
Telefon +358 204 22 2575 telefax +358 204 22 2471
E-post: nvf@finnra.fi

NVF
c/o Landsverk
Box 78
FO-110 Torshavn
Færøerne
Telefon +298 340 800 telefax +298 340 801
E-post: lv@lv.fo

NVF
c/o Vegagerdin
Borgartun 7
IS-105 Reykjavik
Island
Telefon +354 522 1000 telefax +354 522 1009
E-post: nvf@vegagerdin.is

NVF
c/o Vegdirektoratet
Postboks 8142 Dep
NO-0033 Oslo
Norge
Telefon +47 22 07 38 37 telefax +47 22 07 37 68
E-post: publvd@vegvesen.no

NVF
c/o Vägverket
SE-781 87 Borlänge
Sverige
Telefon +46 243 757 27 telefax +46 243 757 73
E-post: nvf@vv.se

NVF-rapporterna kan beställas via respektive lands sekretariat per telefon, fax, e-post eller post. Se kontaktuppgifterna på näst sista sidan.
En uppdaterad rapportförteckning finns på förbundets nordiska hemsida, <http://www.nvfnorden.org>.

