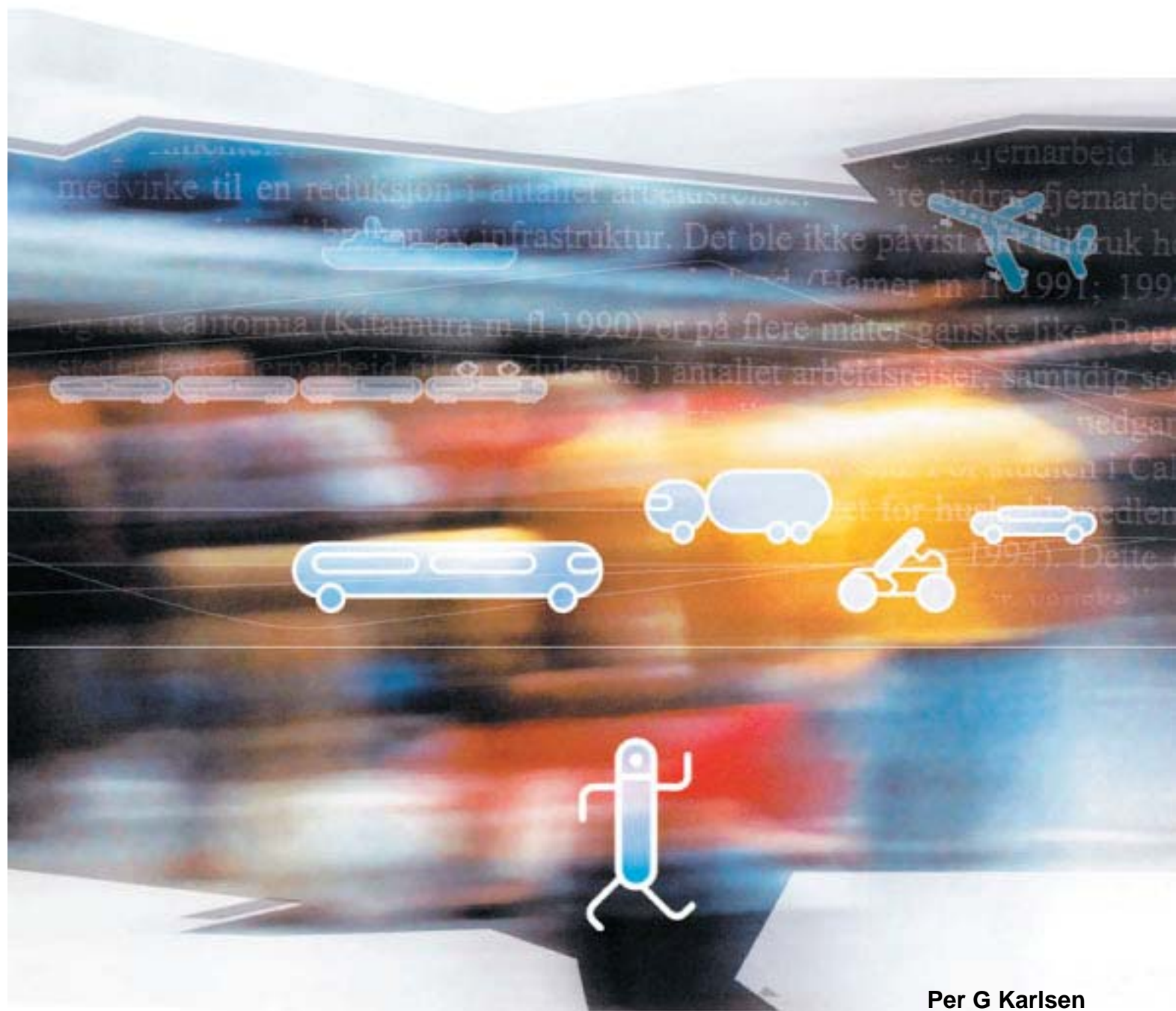


Vurdering av behov for halvårlig kontroll av bremses på tunge kjøretøy



Vurdering av behov for halvårlig kontroll av bremses på tunge kjøretøy

Per G Karlsen

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0808-1190

ISBN 82-480-0542-9 Papirversjon

ISBN 82-480-0543-7 Elektronisk versjon

Oslo, september 2005

Tittel: Vurdering av behov for halvårlig kontroll av bremses på tunge kjøretøy

Forfatter(e): Per G Karlsen

TØI rapport 790/2005

Oslo, 2005-09

22 sider

ISBN 82-480-0542-9 Papirversjon

ISBN 82-480-0543-7 Elektronisk versjon

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde:

Statens vegvesen, Vegdirektoratet

Prosjekt: 2984 Mellomkontroll av bremses på tunge kjøretøy 6/12 mnd

Prosjektleder: Per G Karlsen

Kvalitetsansvarlig: Arild Ragnøy

Emneord:

Bremsevirkning; Bremsekontroll; Tunge kjøretøy

Sammendrag:

Statens vegvesen har som målsetting at 95 % av tunge kjøretøy ute på vegen skal ha en bremsevirkning som tilfredsstillende kravene innen 2011. En tilstansundersøkelse i 2001 viste at det var 70 % av kjøretøyene som hadde tilfredsstillende bremses. Basert på en undersøkelse av 241 kjøretøy, hvor tilstanden til bremsene er vurdert i lys av når de sist var inne til periodisk kontroll, har vi vurdert effekten av en eventuell halvårlig kontroll av bremsene på tunge kjøretøy. Kjøretøyene er inndelt i to hovedgrupper - biler og tilhengere.

Det er vesentlig flere tilhengere som blir underkjent på grunn av feil ved bremsene sammenlignet med biler, men den relative effekten av en halvårlig kontroll er vesentlig større for tunge biler. For å nå målsettingene er det ikke tilstrekkelig med halvårlig kontroller, men det kan være et vesentlig bidrag. Det kan i tillegg behov for tiltak som innebærer at sjåførere og transportører tar større ansvar for vedlikehold av sin kjøretøy.

Title: Evaluation of the need for control of brakes on heavy vehicles every six months

Author(s): Per G Karlsen

TØI report 790/2005

Oslo: 2005-09

22 pages

ISBN 82-480-0542-9 Paper version

ISBN 82-480-0543-7 Electronic version

ISSN 0808-1190

Financed by:

Norwegian Public Roads Administration

Project: 2984 Inter-control of brakes for heavy vehicles 6 /12 months

Project manager: Per G Karlsen

Quality manager: Arild Ragnøy

Key words:

Braking effect; Brake inspection, Heavy vehicles

Summary:

The target for the Norwegian Public Roads Administration is that by 2011, 95 % of the heavy vehicles on the road should have a braking effect satisfying the requirement. An investigation of the condition in 2001 indicated that 70 % of the heavy vehicles meet the requirements. Based on an investigation of 241 vehicles, where the condition of the brakes is evaluated against the date of the latest period inspection, a possible effect of biannual inspection is estimated. The vehicles are divided in to two groups - trucks and trailers. Substantial more trailers than trucks fail to be approved but the relative effect of a biannual inspection is greater for trucks. To reach the target is it not sufficient to have biannual inspections, but it may be an important contribution. In addition there is a need for initiatives to make drivers and transport companies more responsibility for maintenance of their vehicles.

Language of report: Norwegian

Rapporten kan bestilles fra:

Transportøkonomisk institutt, biblioteket,

Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo

Telefon 22 57 38 00 - Telefax 22 57 02 90

Pris kr 200

The report can be ordered from:

Institute of Transport Economics, the library,

PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo, Norway

Telephone +47 22 57 38 00 Telefax +47 22 57 02 90

Price € 25

Forord

Statens vegvesen har som målsetting at 95 % av tunge kjøretøy ute på vegen skal ha en bremsevirkning som tilfredsstillende kravene innen 2011. Tilstandsundersøkelser i Norge og erfaring fra årlige kontroller av bremses i Sverige viser at for mange tunge kjøretøy i trafikken ikke har bremses som tilfredsstillende minimumskravene. Det er derfor grunn til å vurdere om det bør innføres en halvårlig kontroll av bremses på tunge kjøretøy.

For en nærmere vurdering av utviklingen i tilstanden til bremses på tunge kjøretøy over tid, er det utført målinger av bremsevirkningen på et tilfeldig utvalg av tunge kjøretøy ved tekniske utekontroller. Bremsevirkningen er så vurdert i forhold til tilstanden ved siste periodiske kontroll.

Kontroll av bremsene er utført av trafikktilsynet ved deres ordinære utekontroller, og det omfatter 175 kjøretøy på 13 forskjellige kontrollsteder i perioden august-oktober 2004. I tillegg har vi tatt med i vurderingen 93 kjøretøy som ble kontrollert høsten 2003.

Rapporten er skrevet av forsker Per G. Karlsen på oppdrag fra Vegdirektoratet og kontaktperson har vært senioringeniør Reidar Svendsen. Assisterende avdelingsleder Arild Ragnøy har hatt ansvar for kvalitetssikringen. Avdelingssekretær Trude Rømme har sørget for utforming og layout.

Oslo, september 2005
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Marika Kolbenstvedt
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

| | |
|--|-----------|
| 1. Innledning | 1 |
| 2. Gjennomføring av undersøkelsen | 2 |
| 3. Måling av bremsevirkning | 3 |
| 3.1 Måling av bremsevirkning ved periodisk kontroll..... | 3 |
| 3.2 Måling av bremsevirkning ved utekontroller..... | 4 |
| 3.3 Måleusikkerheter..... | 4 |
| 4. Resultater fra undersøkelsen | 6 |
| 4.1 Bremsevirkning målt i forhold til kravet ved periodisk kontroll | 6 |
| 4.2 Kjøretøy med mangler i forhold til tid fra siste periodisk kontroll..... | 7 |
| 5. Vurdering av halvårlig kontroll i forhold til årlig kontroll av bremseser på tunge kjøretøy. | 14 |
| 5.1 Sammenligning av status etter 6 henholdsvis 12 måneder | 14 |
| 5.2 Erfaringer med Ekstra testede bremseser (XTB) i Sverige. | 16 |
| 6 Oppsummering | 18 |
| Litteratur | 19 |
| Vedlegg 1: Brev til kontrollstasjoner om gjennomføring av undersøkelsen | 21 |

Sammendrag:

Vurdering av behovet for halvårlig kontroll av bremses på tunge kjøretøy

Innledning

Statens vegvesen har som målsetting at 95 % av tunge kjøretøy ute på vegen skal ha en bremsevirkning som tilfredsstillende kravene innen 2011. En tilstandsundersøkelse i 2001 viste at det var 70 % av kjøretøyene som hadde godkjent bremsevirkning. Det er derfor grunn til å vurdere tiltak for å kunne oppnå målsettingen om at en større andel av kjøretøyene til enhver tid skal ha godkjente bremses.

I Sverige er også erfaringen at andelen tunge kjøretøy som blir underkjent ved den årlige kontrollen av bremses, er meget høyt. Som eksempel viser kontroll av tunge kjøretøy i Sverige for år 2000 at det var 31 % av tunge lastebiler og 44 % av tunge tilhengere som ble underkjent på grunn av feil på bremsene. Tilsvarende tall for tunge busser var 20 %. Som et tiltak ble det i 2002 etablert en frivillig ordning med en halvårlig kontroll av bremses, betegnet XTB (Ekstra Testede Bremses). Dette er et samarbeid mellom transportbransjen, verksteder og svensk bilprovning.

Bakgrunn

Tunge kjøretøy har vesentlig lengre kjørestrekning pr. år, de utsettes for større belastninger sammenlignet med andre kjøretøy, og fortsatt er trommelbremses dominerende på tunge kjøretøy. Bremses på tunge kjøretøy har derfor større behov for mer regelmessig vedlikehold enn andre kategorier kjøretøy. Dersom transportutøverne selv utførte regelmessig kontroll av bremsene på sine kjøretøy ville det være unødvendig med økt frekvens på bremsekontroller. Imidlertid kan den høye feilfrekvensen bero på at mange anvender den årlige obligatoriske kontrollen for å avdekke mangler og først i etterkant utfører det nødvendige vedlikehold.

Hensikt

Hensikten med dette prosjektet er å vurdere om en halvårlig kontroll av bremses på tunge kjøretøy¹ kan være et aktuelt tiltak for å nå målsettingen til Statens vegvesen.

¹ Med tunge kjøretøy menes i denne sammenhengen lastebiler (Kjøretøykategori N3) med tillatt totalvekt over 12 tonn og tilhengere (kjøretøykategori O4) med en tillatt totalvekt over 10 tonn.

Opplegg og omfang for undersøkelsen

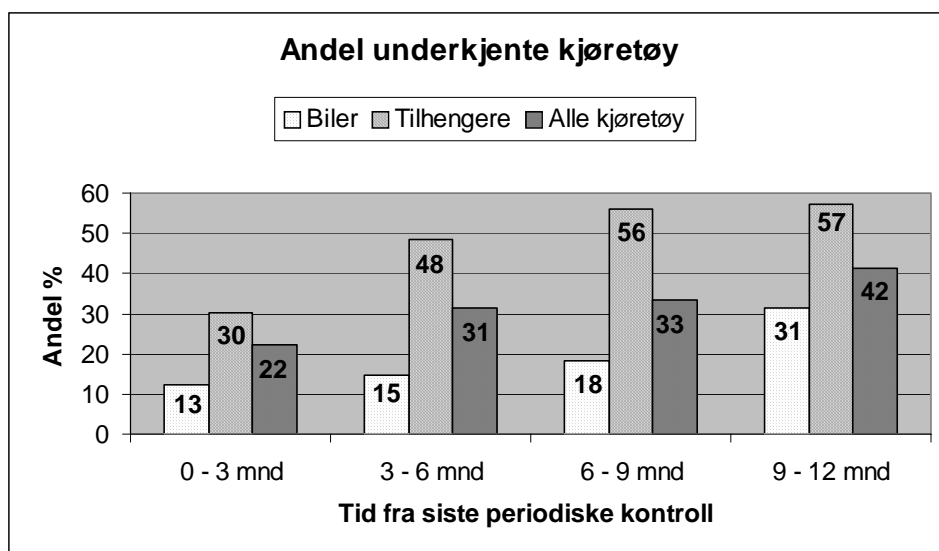
For en nærmere vurdering av utviklingen i tilstanden til bremses på tunge kjøretøy over tid, er det utført målinger av bremsevirkningen på et tilfeldig utvalg av tunge kjøretøy ved teknisk utekontroll. Bremsevirkningen er vurdert i forhold til verdien ved siste periodiske kontroll.

Kriteriet for utvalg av kjøretøy var at det skulle utføres målinger på de kjøretøy som hadde en aktuell vekt på 80 % av tillatt totalvekt. Oppregningen av bremsekraft ved målinger på utekontrollene er utført ved måling av styretrykk, og ved en så høy lastprosent er det en rimelig antagelse at trykket i hjulsynderne er det samme som styretrykket, slik at det er mulig å gjøre en sammenligning med resultater fra periodisk kontroll.

Totalt ble det kontrollert 175 kjøretøy høsten 2004. I tillegg er det anvendt data fra 93 kjøretøy som ble målt høsten 2003. Siden ikke alle kontrollerte kjøretøy tilfredstilte kravet til 80 % av tillatt totalvekt, og vi ikke har data for siste periodiske kontroll for alle kjøretøyene, er det totalt 219 målinger som er grunnlag for de utførte analyser. Det er da målt 120 biler og 99 tilhengere. I gruppen tilhengere er det både slepevogner og semitrailere.

Kjøretøy med mangler på bremses i forhold til tid fra siste periodiske kontroll

Resultatene fra undersøkelsen viser at 20 % av kontrollerte biler og 49 % av tilhengere ble underkjent. For alle kjøretøy er andelen 33 %.



Kilde: TØI rapport 790/2005

Figur S.1: Andel underkjente kjøretøy i forhold til tid fra siste periodiske kontroll.

I figur S.1 er det foretatt en gruppering i intervaller på 3 måneder fra siste periodiske kontroll. For bilene er det en klar tendens at andelen underkjente øker med tiden fra siste periodiske kontroll og den øker markert i perioden 9 -12 måneder sammenlignet med de øvrige perioder. Andelen underkjente tilhengere er

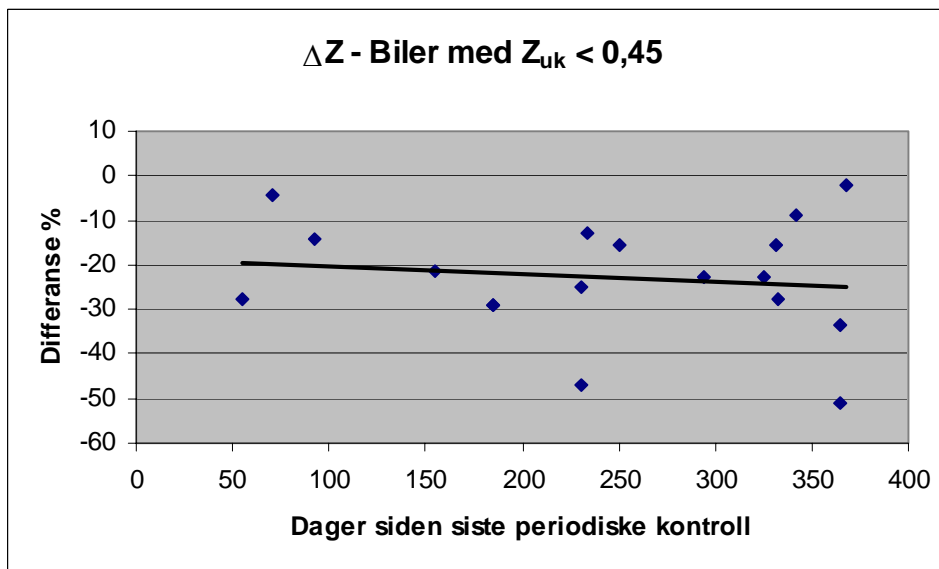
vesentlig høyere enn for biler. Resultatet for alle kjøretøy samlet tilsvarer det en fant ved tilstandsundersøkelsen i 2001.

Differanse i bremsevirkning i forhold til verdier målt ved siste periodiske kontroll.

Av de 219 kjøretøy som er analysert var det 208 hvor Z-verdien² var angitt ved den siste periodiske kontroll. Betegnes Z-verdien ved utekontrollene Z_{uk} og ved siste periodiske kontroll Z_{pk} er differansen (ΔZ) beregnet i forhold til Z_{pk} :

$$\Delta Z = \frac{Z_{uk} - Z_{pk}}{Z_{pk}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Denne sammenligning er utført for 114 biler (figur 4.5 i rapporten). Av disse var det 18 biler hvor Z_{uk} var mindre enn kravet på 0,45. Differansen i bremsevirkning for disse er vist i figur S.2.

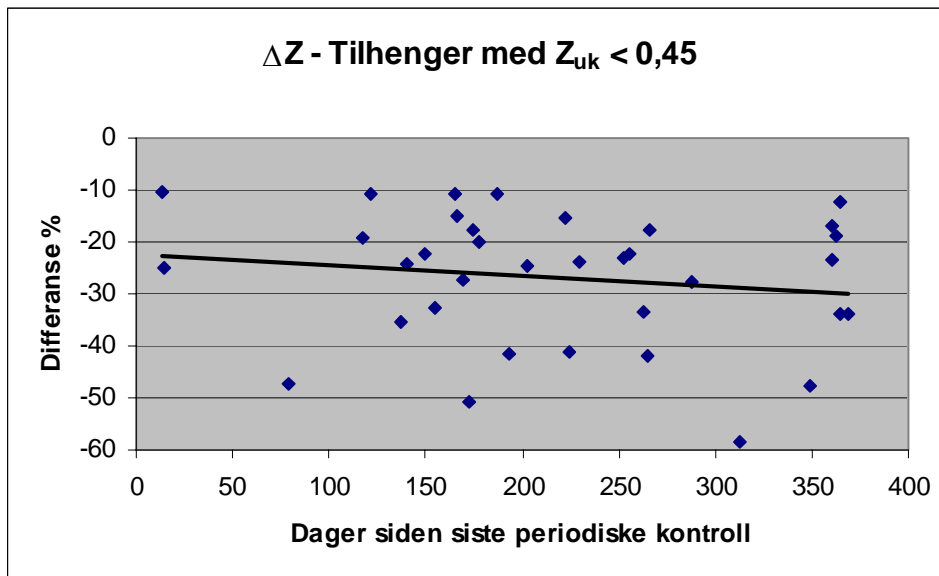


Kilde: TØI rapport 790/2005

Figur S.2: Differanse i Z-verdi mellom målinger ved utekontrollene og målinger ved periodisk kontroll for kontrollerte biler med $Z_{uk} < 0,45$. Det er lagt inn en linje som viser tendensen i utviklingen over tid.

Tilsvarende er sammenligningen utført for 94 tilhengere (figur 4.7 i rapporten). Av disse var det 35 hvor Z_{uk} var mindre enn 0,45. Differansen for disse er vist i figur S.3.

² Z-verdi er et mål for bremsevirkning (summen av bremsekrefter på alle hjul dividert på kjøretøyets vekt)



Kilde: TØI rapport 790/2005

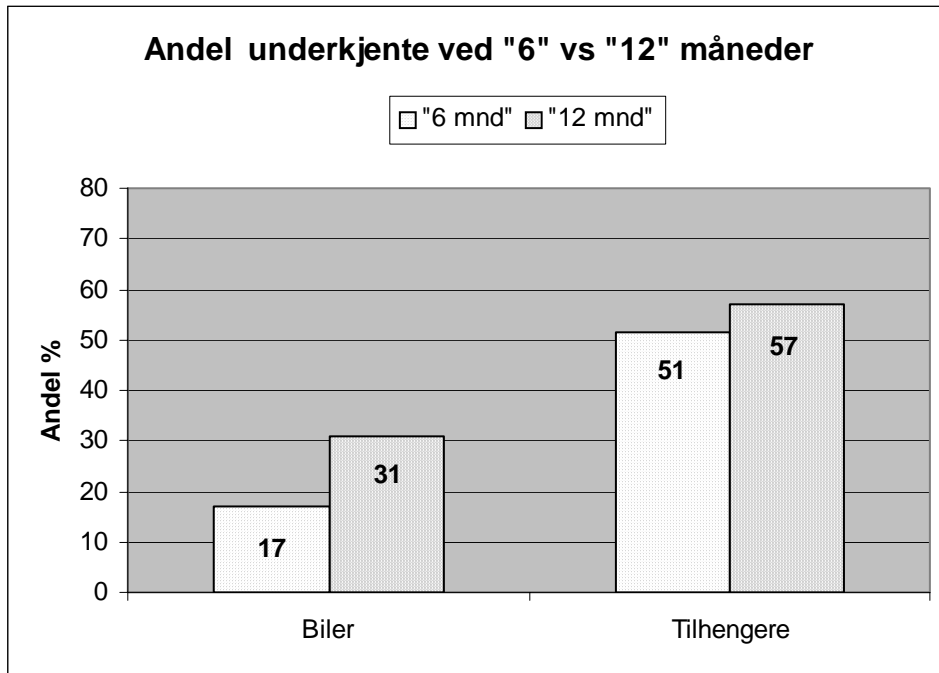
Figur S.3: Differanse i Z-verdi mellom målinger ved utekontrollene og målinger ved periodisk kontroll for kontrollerte tilhengere med $Z_{uk} < 0,45$. Det er lagt inn en linje som viser tendensen i utviklingen over tid.

Siden målingene ved periodisk kontroll og ved utekontrollene er gjort på forskjellige rullebremseprøvere og det er forskjell i prøvebetingelsene (ulastet vs. lastet kjøretøy), kan det være store variasjoner ved enkeltmålingene. Resultatene i figur S.2 og S.3 viser imidlertid at det er en tendens til at bremsevirkningen avtar med tiden fra siste periodiske kontroll, spesielt for tilhengere.

Vurdering av halvårlig kontroll i forhold til årlig kontroll av bremses på tunge kjøretøy.

Resultatene fra undersøkelsen bekrefter at en betydelig andel av tunge kjøretøy ikke har tilfredsstillende bremses gjennom hele året. Tilhengere har en vesentlig større andel med feil på bremsene enn tilfellet er for biler.

For å vurdere hvilken effekt en eventuell halvårlig kontroll vil ha på andelen av kjøretøy som blir underkjent ved kontrollen, har vi sammenlignet en gruppe kjøretøy som kontrolleres etter 6 måneder og en annen gruppe etter 12 måneder. Siden kjøretøyene ikke er kontrollert etter henholdsvis 6 og 12 måneder nøyaktig, er det derfor gjort en sammenligning mellom en gruppe kjøretøy som ble målt etter 6 måneder +/- 1,5 måned (betegnet "6 mnd"), og en gruppe som ble målt i perioden 9 – 12 måneder (betegnet "12 mnd"). Resultatene i figur S.4 viser at for biler kan en halvårlig kontroll medføre en vesentlig reduksjon i andelen underkjente på grunn av feil på bremsene. For tilhengere, hvor andel underkjente er vesentlig større, er det imidlertid en marginal reduksjon. Her bør eventuelt hyppigere kontroll vurderes for å oppnå den ønskede effekt.



Kilde: TØI rapport 790/2005

Figur S.4: Andel underkjente kjøretøy etter henholdsvis "6 mnd" og "12 mnd" fordelt på biler og tilhengere. Antall kontrollerte i periode "6 mnd" er for biler 41 og tilhengere 35. Antall kontrollerte i perioden "12 mnd" er for biler 32 og tilhengere 21.

Erfaringer med XTB i Sverige.

For å vurdere effekten av en ekstra bremskontroll er det i Sverige utført en sammenligning ved den årlige kontrollen mellom kjøretøy, hvor det er utført XTB (Extra Testade Bromsar) på ca. 1500 tunge kjøretøy. XTB er en frivillig ordning om kontroll av bremses, og majoriteten av de kjøretøy som er med i XTB følger anbefalingen om å utføre XTB seks måneder før den ordinære kontrollen.

Tabell S.1: Andel underkjente kjøretøy på grunn av feil ved bremses ved årlig besiktning for kjøretøy med XTB og kjøretøy som ikke er med denne ordningen.

| Andel underkjente kjøretøy ved årlig kontroll (%) | | | | | |
|---|----------|-------|----------|-----------|----------|
| Busser | | Biler | | Tilhenger | |
| XTB | Samtlige | XTB | Samtlige | XTB | Samtlige |
| 20 | 22 | 20 | 30 | 40 | 45 |

Kilde: TØI rapport 790/2005

Oversikten i tabell S.1 viser at det er en overensstemmelse mellom erfaringene med XTB og våre resultater. For biler er andelen underkjente av samme størrelse, både med hensyn til halvårlig og årlig kontroll. For tilhengere er forholdet mellom underkjente ved halvårlig og årlig kontroll tilsvarende, men andelen underkjente er for begge grupper vesentlig lavere enn det som er vist i figur S 4. En grunn til

den relativt store forskjellen i andel underkjente bremses på tilhengere, kan være kriteriene for beregning av bremsekraft. Mens det for biler anvendes samme metode for beregning av Z-verdien i Norge og Sverige, anvendes det i Sverige en annen metode for tilhengere. Hensyn tatt til forskjellene er ulikhetene små.

Konklusjon

En halvårlig kontroll av bremses på tunge kjøretøy vil medføre at en større andel kjøretøy til enhver har tilfredsstillende bremses.

Som vist i figur S. 4 og tabell S.1 er reduksjonen i andelen kjøretøy som blir underkjent på grunn av feil ved bremsene vesentlig større for tunge biler enn for tunge tilhengere, selv om andelen underkjente tilhengere er vesentlig større.

Det er imidlertid ikke bare andelen kjøretøy med feil på bremsene som har betydning, men også hvor alvorlige feilene er. En halvårlig kontroll vil kunne medvirke til at bremsevirkningen opprettholdes på et høyere nivå.

For å nå målsettingene om at 95 % av alle kjøretøy skal ha godkjente bremses innen 2011 er det ikke tilstrekkelig med halvårlige kontroller, men det kan være et vesentlig bidrag. Det kan i tillegg være behov for tiltak som innebærer at sjåførere og transportører tar større ansvar for vedlikehold av sine kjøretøy. Forslag fremkommet i en svensk studie er f. eks. følgende:

- Bedre og regelmessig vedlikehold med korte serviceintervaller er det helt overskyggende og generelle forslag til tiltak for å redusere antall feil på bremsesystemet.
- Ved kontakt med forskjellige transportforetak har det kommet frem at sjåføren kan bidra ved å være mer oppmerksom på defekter i bremsesystemet og rapportere sine observasjoner, slik at store og kostnadskrevenne tiltak kan unngås.
- Verkstedpersonell som arbeider med bremses bør gis spesiell utdanning for å møte den mangel på kunnskap som finnes mange steder, og det foreslås en akkreditering av verksteder for slikt arbeide.

Department of Transport i Storbritania har utgitt en forskrift som kalles "Guide to Maintaining Roadworthiness", der det stilles krav til regelmessig service hver tredje til sjette uke. For at det gjennom økende krav fra transportkjøpere skal kunne oppnås en tilsvarende effekt, foreslår vi at det utarbeides en plan for hvordan vedlikehold på kjøretøyets bremsesystem skal gjennomføres, og at dette tas inn i transportforetakenes kvalitetssikring.

1. Innledning

Statens vegvesen har som målsetting at 95 % av alle tunge kjøretøy ute på vegen skal ha en bremsevirkning som tilfredsstillende kravene¹ innen 2011. En tilstandsundersøkelse i 2001 viste at det var 70 % av kjøretøyene som hadde godkjent bremsevirkning (Skoglund 2002).

Ved kontroll av tunge kjøretøy viser tall fra Sverige for år 2000 at det var 31 % av tunge lastebiler og 44 % av tunge tilhengere som ble underkjent på grunn av feil på bremsene. Tilsvarende tall for tunge busser var 20 %. (Denne oversikten baserer seg på den årlige statistikk utarbeidet av Svensk Bilprovning)

Ifølge en svensk studie (Nordstrøm & Svedin 2003) er det et inntrykk at problemene med bremses på tunge kjøretøy primært beror på utilstrekkelig vedlikehold. De anfører at de bremsesystem som for det meste forekommer på tunge kjøretøy, trommelbremses, har for korte arbeidssyklus i forhold til det servicenivå som er akseptabelt forøvrig for kjøretøyet. Bremsene er ikke konstruert for å klare de belastninger de utsettes for. Dels gjennom utilstrekkelig vedlikehold men også gjennom at verkstedenes personell i mange tilfeller har for liten kunnskap om arbeidet.

Som et eksempel på at tunge kjøretøy har behov for regelmessig vedlikehold er resultater fra en undersøkelse utført av Teknologisk institutt (TI) i 1992. Det ble her regelmessig målt bremsevirkning på 4 vogntog over en periode på 1 år (eller ca. 100 000 km). For to av tilhengerne ble bremsevirkningen redusert med over 30 % i løpet av 1 år. På tilhengerne hvor det ble utført et enkelt vedlikeholdsarbeid ble bremsevirkningen målt i etterkant, og var da på sitt opprinnelige nivå (Karlsen, 1992)

Dersom transportutøverne utførte regelmessig kontroll og vedlikehold av bremsene på kjøretøy ville det være unødvendig med økt frekvens på bremsekontroller. Imidlertid kan den høye feilfrekvensen bero på at mange anvender den årlige kontrollen for å avdekke mangler og først i etterkant utfører det nødvendige vedlikehold.

For en nærmere vurdering av utviklingen i bremsevirkning over tid har vi utført målinger av bremsevirkningen til et tilfeldig utvalg av kjøretøy ved teknisk utekontroll og vurdert tilstanden i forhold til når de sist var godkjent ved den periodiske kontroll.

¹ Jfr. Kontrollveiledningen – periodisk kontroll av kjøretøy

2. Gjennomføring av undersøkelsen

I denne undersøkelsen er det utført måling av bremsevirkning på et tilfeldig utvalg av tunge kjøretøy² ved teknisk utekontroll. Kriteriet for utvalg av kjøretøy var at det skulle utføres målinger på de kjøretøy som hadde en aktuell vekt ≥ 80 % av tillatt totalvekt.

Kontroll av bremsene er utført av trafikktilsynet ved deres ordinære utekontroller, og det omfatter 175 kjøretøy på 13 forskjellige kontrollsteder i perioden august-oktober 2004. I tillegg har vi tatt med 93 kjøretøy som ble kontrollert etter tilsvarende kriterier høsten 2003.

For de kjøretøy som ble kontrollert er det i etterkant innhentet opplysninger om når de sist var godkjent ved periodisk kontroll. Dette danner grunnlag for en vurdering om hvor stor andel av kjøretøyene som har for svak bremsevirkning i forhold til kravene som funksjon av tiden fra siste godkjenning.

² Med tunge kjøretøy menes i denne sammenhengen lastebiler (Kjøretøykategori N3) med tillatt totalvekt over 12 tonn og tilhengere (kjøretøykategori O4) med en tillatt totalvekt over 10 tonn.

3. Måling av bremsevirkning

Kravet til bremsevirkning er at den samlede bremsekraft skal gi en bremsevirkning $Z \geq 0,45$. Dette tilsvarer en retardasjon på $4,5 \text{ m/s}^2$ og den skal kunne oppnås ved et styretrykk $\leq 6,5 \text{ bar}$.

Dette kravet forutsetter at prøvene utføres ved måling av bremsevirkning fra en utgangshastighet på 60 km/t . Det er imidlertid ikke mulig å gjennomføre omfattende kontroller av bremsevirkning ved den metoden som ligger til grunn for kravene. Metoden forutsetter et eget område for prøving, den er tidkrevende (spesielt for tilhengere) og vinterstid vil den i store deler av landet ikke kunne gjennomføres. Det er derfor vanlig å anvende en annen metode ved kontroll av bremsevirkning ved periodiske kontroller og ved utekontroller.

3.1 Måling av bremsevirkning ved periodisk kontroll

Ved periodisk kontroll anvendes rullebremseprøvere for måling av bremsekrefter på den enkelte aksel og deretter beregne bremsevirkning for kjøretøy ved tillatt totalvekt - Z_t .

Dersom kjøretøyet måles ved fullast eller tilnærmet fullast, anvendes følgende beregningsformel:

$$Z_t = \frac{\sum F_1 + \dots + F_n}{m_{\text{totalvekt}} \cdot g}, \quad [1] \quad \text{hvor } F_i = \text{bremsekraft (N)}$$

$m = \text{totalvekt (kg)}$

Dersom det er ulastet eller delvis lastet kjøretøy, beregnes den maksimale bremsekraft for den enkelte aksel etter følgende formel:

$$F_{\text{maks}} = \frac{F_{\text{målt}} \cdot P_{\text{ber}}}{P_{\text{målt}}}, \quad [2] \quad \text{hvor } P = \text{trykk målt i hjulsylinderne (bar)}$$

Dersom kjøretøyfabrikanten ikke har oppgitt beregningstrykket P_{ber} , anvendes $6,5 \text{ bar}$. Det utføres en kontroll om beregningstrykket kan oppnås ved å sette den lastavhengige ventilen i posisjon for fullast. Ved hjulstopp før $2,0 \text{ bar}$, anvendes $2,0 \text{ bar}$. Dersom den oppregnede bremsekraft er for lav bør det prøves med noe last.

Den maksimale bremsevirkning beregnes ved å summere den maksimale bremsekraft for hver aksel:

$$Z_t = \frac{\sum F_{1(maks)} + \dots + F_{n(maks)}}{m_{totalvekt} \cdot g}, \quad [3]$$

Denne Z_t verdien føres på kontrollseddelen.

Ved periodisk kontroll er det ikke bare bremsevirkningen som skal måles, men det skal også kontrolleres komponenter i bremsesystem som lastavhengige ventiler, bremsebelegg, bremsejusteringer etc, noe som vanligvis ikke er mulig ved tekniske utekontroller. En kontroll av bremses ved utekontroll vil derfor være mindre omfattende enn den periodiske kontroll.

3.2 Måling av bremsevirkning ved utekontroller

Ved utekontroller er det vanligvis ikke mulig å koble til utstyr for måling av trykk i hjulsylindere. Det ble derfor ved de målinger som er utført ved denne undersøkelsen anvendt måling av bremsekraft som funksjon av styretrykk. Ved at det skulle utføres målinger på kjøretøy som hadde en aktuell vekt på 80 % av tillatt totalvekt er det en rimelig antagelse at det utstyrte trykk til hjulsylindere er det samme som styretrykket, slik at målingene blir sammenlignbare med periodisk kontroll. Bremsekraften ble målt både ved 3 bar og ved et maksimale trykk som kunne oppnås. For vurderingen er det imidlertid lagt til grunn målingene ved 3 bar og foretatt en oppregning av bremsekraft på en tilsvarende måte som ved periodisk kontroll ved å anvende formel [2] og [3].

3.3 Måleusikkerheter

Generelt er det ved vurderinger av resultater fra målinger nødvendig med en vurdering av usikkerheter. Det kan være systematiske feil knyttet til forskjellige målemetoder og måleusikkerheter ved det utstyr som anvendes.

Det er vesentlige forskjeller med hensyn til måling av bremsevirkning når en sammenligner de metoder og forutsetninger som ligger til grunn for kravene og det som anvendes ved periodisk kontroll av bremses. Kravene til bremses på tunge kjøretøy forutsetter måling av bremsevirkning med en retardasjonsmåler fra en hastighet på 60 km/t, mens målinger av bremsevirkning ved periodisk kontroll utføres ved måling av bremsekrefter på rullebremseprøver som har en hastighet på 2-3 km/t.

Undersøkelse som er utført med hensyn til å vurdere sammenhengen mellom metodene (Karlsen 1983 & 1992) viser at bremsevirkning målt på rullebremseprøvere kan være 5 – 30 % høyere enn den metode som ligger til grunn for kravene. Ved disse undersøkelsene ble sammenligningen utført mot en rullebremseprøver, men ikke den samme i 1983 og 1992.

Et eksempel på variasjoner i målinger utført på forskjellige rullebremseprøvere er vist i vedlegg 10.8 til NVF rapport nr. 2/2004. Det er vist målinger fra en undersøkelse utført i Norge i 1999. Samme kjøretøy er målt på 48 forskjellige

rullebremseprøvere ved samme prøvebetingelser (last og trykk i hjulsylindere). Resultatene viser en relativt stor variasjon i den beregnede bremsevirkning. Nå er ikke variasjonen angitt i rapporten, men en kontrollregning viser at for 90 % av tilfellene var differansen mindre enn $\pm 15\%$ i forhold til en middelvei, men det var også eksempler på avvik over 20 %.

I tillegg til at forskjellige rullebremseprøvere kan gi forskjellig resultat har det også betydning om kjøretøyene måles ulastet eller lastet. Ved lastet kjøretøy blir det større belastning på bremsrullene, noe som generelt medfører at det registreres en større bremsekraft med lastet sammenlignet med ulastet kjøretøy. Det kan derfor forventes at de målinger som er utført ved utekontrollene kan gi noe høyere verdier enn ved periodisk kontroll som i det vesentlige utføres ved ulastet eller delvis lastede kjøretøy.

Det har også betydning ved hvilket bremsetrykk oppregningen av bremsekraft utføres. En oppregning av bremsekraft fra et lavere trykk til 6,5 bar som er beregningstrykket, forutsetter at det er en lineær sammenheng mellom trykk og bremsekraft, noe som ikke alltid er tilfelle. Det vil derfor kunne være avvik om det oppregnes fra et trykk på 2-3 bar sammenlignet med en oppregning fra 4 –5 bar. For å ha best mulig overensstemmelse mellom de målinger som er utført ved utekontrollene og periodisk kontroll er oppregningen her utført fra 3 bar og ikke det høyeste trykk som kunne anvendes med tilnærmet fullastet kjøretøy. Ved periodisk kontroll skal oppregningen skje fra minst 2 bar bremsetrykk (målt i hjulsylindere).

4. Resultater fra undersøkelsen

Ved vurdering av resultatene fra målingene har vi vurdert bremsevirkning i forhold til kravene til bremses ved periodisk kontroll. I praksis har imidlertid kjøretøyene en bremsevirkning som er bedre enn minimumskravene når de blir tatt i bruk. Egentlig burde derfor bremsevirkningen vurderes i forhold til den bremsevirkning de er konstruert for og som burde kunne opprettholdes ved regelmessig vedlikehold. Nå har vi ikke tilgang til data for det enkelte kjøretøy med hensyn til opprinnelig bremsevirkning. For å vurdere utviklingen i bremsevirkning over tid for det utvalg av kjøretøy som omfattes av denne undersøkelsen har vi derfor utført en sammenligning av bremsevirkning målt ved undersøkelsen og sammenlignet med den bremsevirkning som er målt når de sist var inne til periodisk kontroll.

4.1 Bremsevirkning målt i forhold til kravet ved periodisk kontroll

Det er utført kontroll av bremses på 175 kjøretøy høsten 2004. I tillegg har vi tatt med tatt med resultater fra kontroller på 93 kjøretøy utført høsten 2003. Dette omfatter da 268 kjøretøy. Imidlertid var det målt bremsevirkning på kjøretøy som ikke var lastet i henhold til kriteriene slik at det totale antall kjøretøy som er vurdert er 241.

I tabell 4.1 er det vist andel kjøretøy med for svak bremsevirkning beregnet etter tillatt totalvekt samt kjøretøy hvor bremsevirkningen var tilstrekkelig, men hvor det er gitt anmerkninger på grunn av andre mangler. Bremsevirkningen er vurdert i forhold til tillatt totalvekt, basert på en oppregning av bremsekraft fra et styretrykk på 3,0 bar til 6,5 bar. Grunnlag for anmerkningen er forhold som kunne avdekkes ved utekontroll (for stor skjevhet i bremsevirkning på hjul på samme aksel ($\geq 50\%$ målt etter høyeste verdi), hørbare luftlekkasjer og andre åpenbare mangler.

Ved presentasjonen av resultatene har vi delt inn kjøretøyene i to grupper, biler og tilhengere. Antallet som er kontrollert og antallet med for svak bremsevirkning samt øvrige mangler går frem av tabell 3.1.

Tabell 4.1: Antall kjøretøy som er kontrollert fordelt på biler og tilhengere. Antall og andel kjøretøy med for svak bremsevirkning og/eller øvrige mangler. Den midlere lastprosent for alle kjøretøy er 88 %.

| Kjøretøy | Antall | | | | Andel |
|---------------|-----------------|----------|-------------------|--------------------|-------|
| | Kontroller t | Z < 0,45 | Øvrige Mangler | Sum underkjente | % |
| Biler | 133 | 25 | 4 | 29 | 22 |
| Tilhengere | 108 | 42 | 9 | 51 | 47 |
| Alle kjøretøy | 241 | 67 | 13 | 80 | 33 |

Kilde: TØI rapport 490/2005

Tabell 4.1 viser at det er en vesentlig forskjell i andel underkjente for biler og tilhengere. Andelen biler som ble underkjente er 22 %, mens andelen det for tilhengere er 47 %. For alle kjøretøy samlet er andelen underkjente 33 %, noe som tilsvarer tallene for underkjente kjøretøy ved tilstandskontrollen referert innledningsvis.

4.2 Kjøretøy med mangler i forhold til tid fra siste periodisk kontroll

For å vurdere andel av kjøretøy med for svak bremsevirkning og/eller øvrige mangler som funksjon av tiden fra siste periodisk kontroll, er det innhentet data fra Vegdirektorates register for kjøretøy kontroll. Det er da tatt ut en kopi av kontrollseddel for alle kjøretøyene. På kontrollseddel er det angitt dato for kontrollen og vi har dato for når de ble kontrollert ved utekontrollen. Av de 241 kjøretøy som er vist i tabell 4.1 er det 219 med tilgjengelige data fra periodisk kontroll (120 biler og 99 tilhengere).

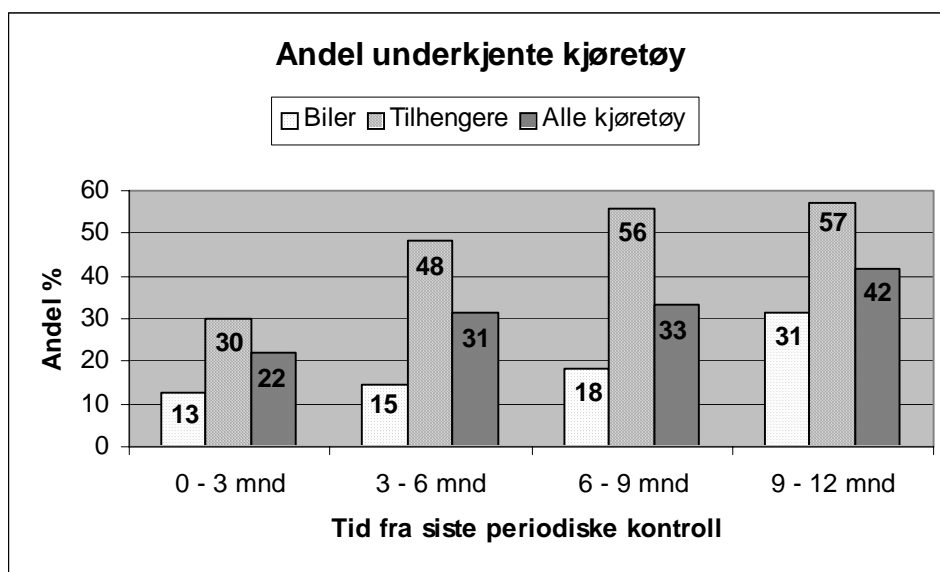
Ved presentasjon av resultatene er det i tabell 4.2 og figur 4.1 foretatt en gruppering i intervaller på 3 måneder fra siste periodiske kontroll.

Tabell 4.2 basert på disse 219 kjøretøy viser omtrent samme fordeling av kjøretøy med for svak bremsevirkning og/eller øvrige mangler som vist i tabell 4.1. Det er noe mindre andel av underkjente biler (20 % vs 22 %) og noe større andel av tilhengere (49 % vs 47 %), men det totale andel av kjøretøy for begge grupper samlet er den samme - 33 %.

Tabell 4.2: Antall kjøretøy som er kontrollert fordelt på biler, tilhengere og antall og andel kjøretøy som er underkjent på grunn av for svak bremsevirkning og/eller øvrige mangler fordelt på tid fra siste periodiske kontroll. Den midlere lastprosent for alle kjøretøy 88 %

| Tid fra Siste kontroll | Biler | | | Tilhengere | | | Alle kjøretøy | | |
|------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|---------------|------------|-----------|
| | Kontr. | Underkjent | | Kontr. | Underkjent | | Kontr. | Underkjent | |
| Mnd | Antall | Antall | Andel % | Antall | Antall | Andel % | Antall | Antall | Andel % |
| 0 – 3 | 16 | 2 | 13 | 20 | 6 | 30 | 36 | 8 | 22 |
| 3 – 6 | 34 | 5 | 15 | 33 | 16 | 48 | 67 | 21 | 31 |
| 6 – 9 | 38 | 7 | 18 | 25 | 14 | 56 | 63 | 21 | 33 |
| 9 – 12 | 32 | 10 | 31 | 21 | 12 | 57 | 53 | 22 | 42 |
| Sum | 120 | 24 | 20 | 99 | 48 | 49 | 219 | 72 | 33 |

Kilde: TØI rapport 490/2005



Kilde: TØI rapport 490/2005

Figur 4.1: Andel underkjente kjøretøy i forhold til tid fra siste periodiske kontroll.

For bilene er det en tendens til at andelen underkjente kjøretøy øker med tiden fra periodisk kontroll, og det er en markert økning andelen av underkjente etter 9 mnd, hvor andelen øker fra i underkant av 20 % til 31 %..

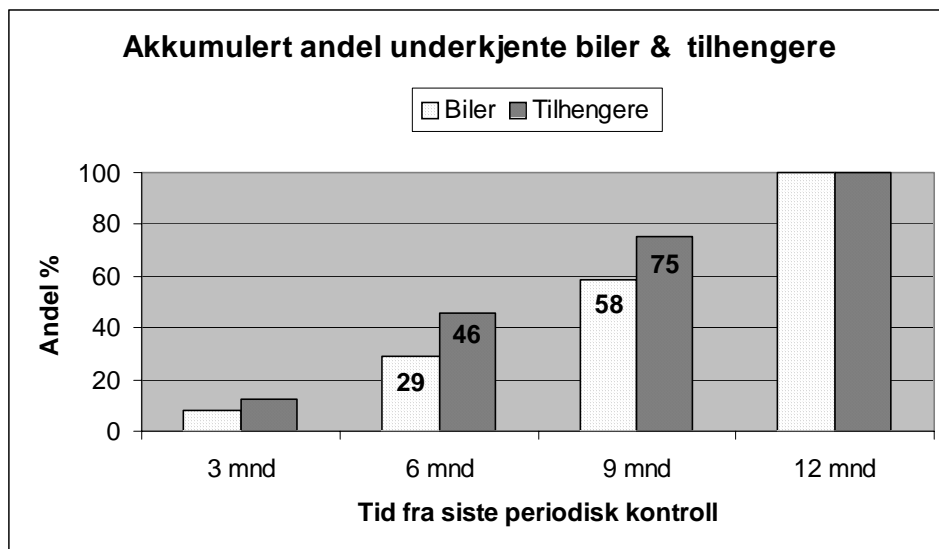
For tilhengere er det en vesentlig større andel av kjøretøyene som blir underkjent og allerede i perioden 0 – 3 måneder er andelen 30 %. Også her er tendensen at andelen underkjente øker med tiden fra periodisk kontroll. Det er grunn til å bemerke at hele 48 % av de kontrollerte tilhengere i perioden 3 – 6 måneder blir underkjent og andelen øker til over 50 % for de neste periodene.

I tabell 4.3 er andelen av underkjente kjøretøy for de respektive perioder vurdert i forhold til antallet underkjente kjøretøy, og i figur 4.2 er det vist den akkumulerte fordeling av andelen underkjente kjøretøy for respektive biler og tilhengere.

Tabell 4.3: Antall og andel underkjente kjøretøy fordelt på tid fra siste periodiske kontroll.

| Tid | Biler N = 24 | | Tilhengere n = 48 | | Alle kjøretøy N = 72 | |
|--------|-----------------|-------|----------------------|-------|-------------------------|-------|
| | Antall | Andel | Antall | Andel | Antall | Andel |
| 0 – 3 | 2 | 8 | 6 | 13 | 8 | 11 |
| 3 – 6 | 5 | 21 | 16 | 33 | 21 | 29 |
| 6 – 9 | 7 | 29 | 14 | 29 | 21 | 29 |
| 9 – 12 | 10 | 42 | 12 | 25 | 22 | 31 |

Kilde: TØI rapport 490/2005

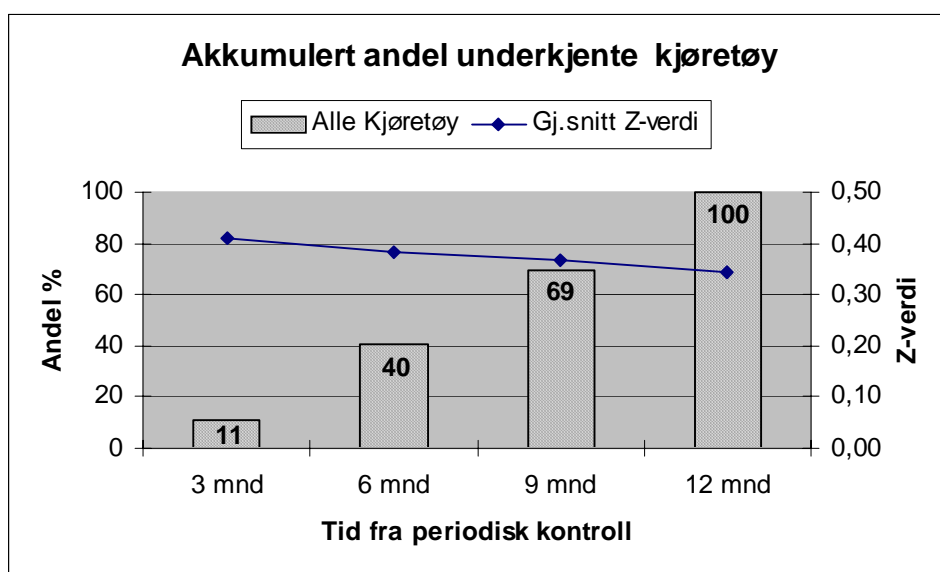


Kilde: TØI rapport 490/2005

Figur 4.2: Akkumulert andel underkjente biler og tilhengere fordelt på tid fra siste periodiske kontroll. For biler er antallet underkjente 24, og tilhengere 48.

Ved den metode som er anvendt for vurdering av andel kjøretøy med anmerking som funksjon av tiden fra siste periodiske kontroll, vet vi ikke når grunnlaget for anmerkningen oppstod. Det er mulig at grunnlaget for feilene inntraff tidligere enn det som her er dokumentert slik at det kan være flere kjøretøy som skulle vært underkjent etter respektive 3, 6 eller 9 måneder.

Som vist i figur 4.2 er det vesentlig forskjell på biler og tilhengere. For biler er det 29 % som blir underkjent innen 6 måneder fra siste periodiske kontroll, mens det tilsvarende for tilhenger er 46 %. Innen 9 måneder er den tilsvarende andel 58 % og 75 % for de respektive grupper av kjøretøy. (Siden den akkumulerte andelen kan være større etter 6 og 9 måneder, vil de viste andeler være minimums-andeler).



Kilde: TØI rapport 490/2005

Figur 4.3: Akkumulert andel underkjente kjøretøy fordelt på tid fra siste periodiske kontroll. Antall kontrollerte kjøretøy er $n = 219$ og antall underkjente er $n = 72$. Den gjennomsnittelige Z-verdi er beregnet for kjøretøy som er underkjent på grunn av for lav Z-verdi.

Figur 4.3 viser resultater for alle kjøretøy samlet. Det er her også tatt med en beregning av den gjennomsnittelige Z-verdi for de kjøretøy som er underkjent på grunn av for lav Z-verdi.

Som vist i figur 4.3 er det 40 % som er underkjent innenfor 6 måneder fra siste periodiske kontroll og 69 % innen 9 måneder. Den gjennomsnittelige z-verdi beregnet for alle kjøretøy for de kjøretøy som hadde en $z \leq 0,44$ viser at den avtar med tiden fra periodisk kontroll. Dette er da en indikasjon på at feilen ved bremsene blir mer alvorlig med tiden fra siste periodiske kontroll.

4.3. Differanse i Z-verdi, målt ved utekontrollene i forhold til verdier målt ved siste periodiske kontroll.

For å vurdere utviklingen av bremsevirkningen (Z-verdi) som funksjon av tiden fra de sist var inne til periodisk kontroll, er det innhentet data fra Vegdirektorates register for kjøretøy kontroll. Det er da tatt ut en kopi av kontrollseddel for alle kjøretøyene. På kontrollseddel er det angitt dato og Z-verdi (beregnet for tillatt totalvekt) og vi har dato for når de ble kontrollert ved utekontrollen, samt Z-verdien. Av de 219 kjøretøy som er vist i tabell 4.2 var det 208 hvor det var angitt Z-verdien ($Z \geq 0,45$) ved den siste periodiske kontroll.

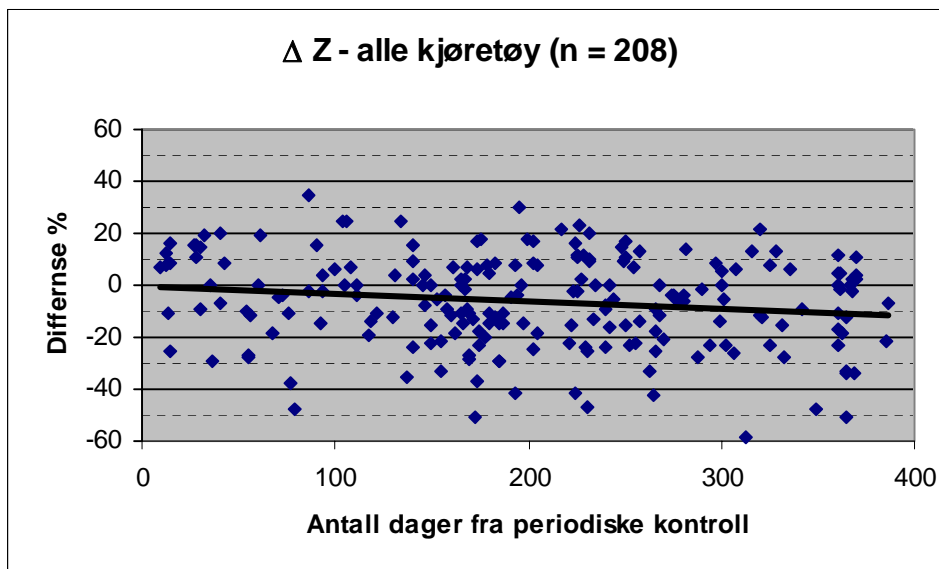
Betegnes Z - verdien ved utekontrollene Z_{uk} og ved siste periodiske kontroll Z_{pk} er differansen (ΔZ) beregnet i forhold til Z_{pk} :

$$\Delta Z = \frac{Z_{uk} - Z_{pk}}{Z_{pk}} \cdot 100 \quad (\%) \quad [4]; \text{ hvor } Z_{uk} = Z\text{- verdi ved utekontroll}$$

$$Z_{pk} = Z\text{- verdi ved periodisk kontroll}$$

Denne sammenligning er utført uavhengig av nivå for bremsevirkning ved periodisk kontroll. I figur 4.4 er det vist resultater for alle kjøretøy samlet.

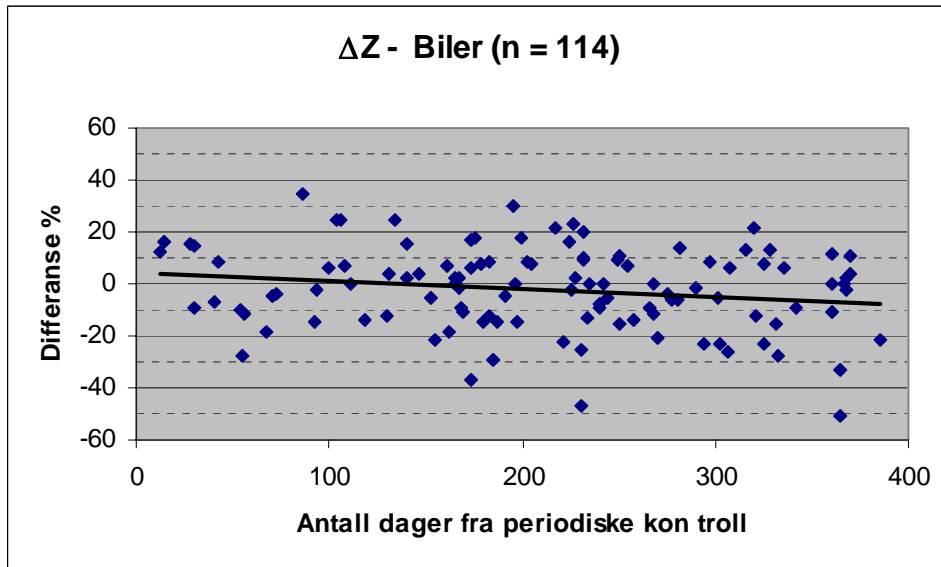
Målingene av bremsevirkning er utført på forskjellige rullebremseprøvere og under forskjellige betingelser ved periodisk kontroll og utekontroll. Som nevnt under avsnitt 3.3 kan det være relativt stor variasjon i målinger på forskjellige rullebremseprøvere, noe som medfører at sammenligningen av resultater for enkelt kjøretøy er beheftet med relativt stor usikkerhet. Imidlertid gir en samlet vurdering av målingene en indikasjon på utviklingen av bremsevirkning over tid og tendensen er at bremsevirkningen avtar med tiden fra siste periodiske kontroll.



Kilde: TØI rapport 490/2005

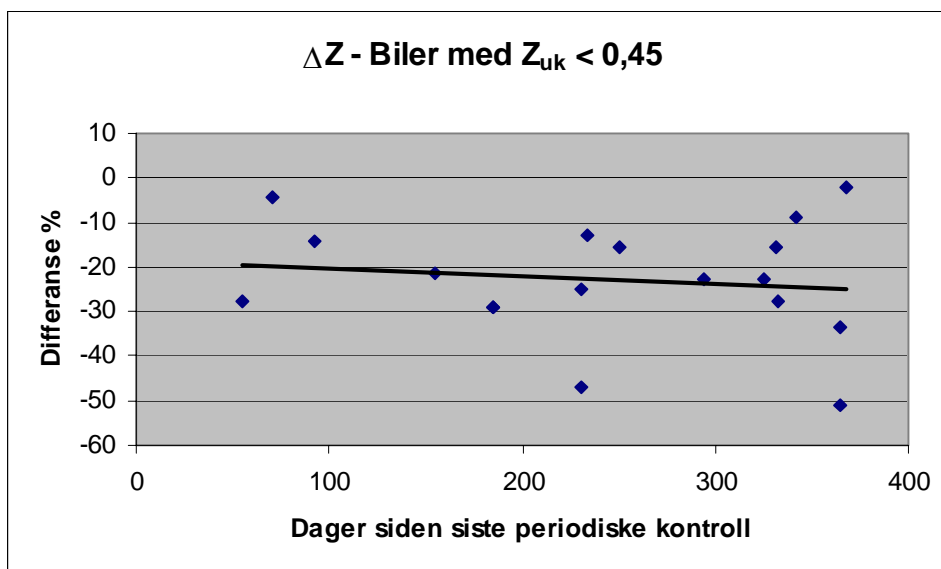
Figur 4.4: Differanse i Z -verdi mellom målinger ved utekontrollene og målinger ved siste periodisk kontroll for alle kontrollerte kjøretøy. Det er lagt inn en linje som viser trenden i utviklingen over tid.

I figur 4.5 og 4.6 er det vist resultater for biler. Figur 4.5 viser differansen uavhengig av nivået på Z_{uk} , mens figur 4.6 viser resultater for de biler som er underkjent på grunn av for svak bremsevirkning ($Z_{uk} < 0,45$).



Kilde: TØI rapport 490/2005

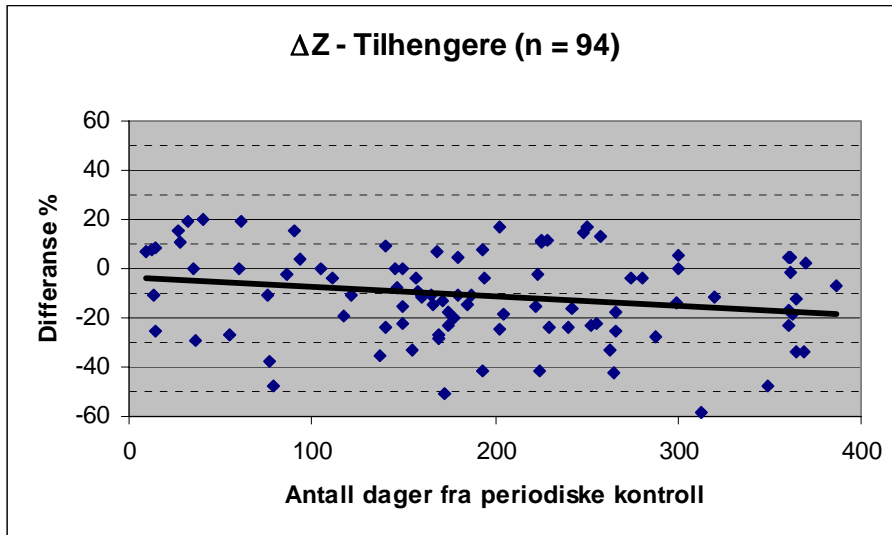
Figur 4.5: Differanse i Z-verdi mellom målinger ved utekontrollene og målinger ved periodisk kontroll for kontrollerte biler. Det er lagt inn en linje som viser tendensen i utviklingen over tid.



Kilde: TØI rapport 490/2005

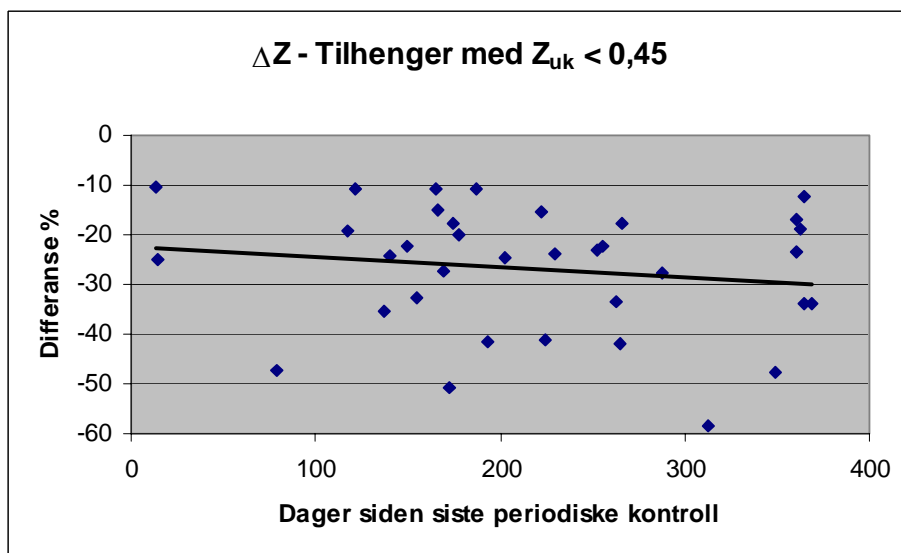
Figur 4.6: Differanse i Z-verdi mellom målinger ved utekontrollene og målinger ved periodisk kontroll for kontrollerte biler med $Z_{uk} < 0,45$. Det er lagt inn en linje som viser tendensen i utviklingen over tid.

Figur 4.7 og 4.8 viser resultatene for tilhengere. Tilsvarende som for biler viser figur 4.7 differansen uavhengig av nivået på Z_{uk} , mens figur 4.8 viser resultater for de tilhengere som er underkjent på grunn av for svak bremsevirkning ($Z_{uk} < 0,45$).



Kilde: TØI rapport 490/2005

Figur 4.7: Differanse i Z-verdi mellom målinger ved utekontrollene og målinger ved periodisk kontroll for kontrollerte tilhengere. Det er lagt inn en linje som viser tendensen i utviklingen over tid.



Kilde: TØI rapport 490/2005

Figur 4.8: Differanse i Z-verdi mellom målinger ved utekontrollene og målinger ved periodisk kontroll for kontrollerte tilhengere med $Z_{uk} < 0,45$. Det er lagt inn en linje som viser tendensen i utviklingen over tid

Kommentarer

Utviklingene av differansen i bremsevirkning over til for kjøretøyene uavhengig av nivået for bremsevirkningen ved utekontrollene viser at det er en vesentlig forskjell mellom biler (figur 4.5) og tilhengere (figur 4.7). For tilhengere er det en markert negativ utvikling, mens det for bilene kun er en svak tendens. Når det tas hensyn til nivået på bremsevirkningen (for kjøretøy med $Z_{uk} < 0,45$) er den negative utvikling markert både for biler (figur 4.6) og for tilhenger (figur 4.8). Dette er en indikasjon på at feilen ved bremsene blir mer alvorlig jo lenger tid det er siden sist kjøretøyene var inne til periodisk kontroll.

5. Vurdering av halvårlig kontroll i forhold til årlig kontroll av bremses på tunge kjøretøy.

Resultatene fra denne undersøkelsen (som vist i avsnitt 4.2) bekrefter at en betydelig andel av tunge kjøretøy ikke har tilfredsstillende bremsevirkning gjennom hele året. Tilhengere har en vesentlig større andel med feil på bremsene enn tilfellet er for biler.

Det er imidlertid ikke bare andel feil som har betydning, men også hvor alvorlige feilene er. I figur 4.3 er det vist at den gjennomsnittelige bremsevirkning avtar med tiden fra siste periodiske kontroll for de kjøretøy som er underkjent på grunn av for svak bremsevirkning. Det er en klar indikasjon på at feilen blir mer alvorlig med tiden fra sist kontroll. En vurdering av utviklingen i bremsevirkning over tid (som vist i avsnitt 4.3) viser også at bremsevirkningen avtar med tiden vurdert i forhold til den bremsevirkning som ble målt ved siste periodiske kontroll. Også her er det en vesentlig forskjell på biler og tilhengere. For tilhengere er den negative utvikling i bremsevirkning vesentlig større enn for biler.

Siden vedlikeholdet av bremses på tunge kjøretøy synes å være avhengig av bremsene blir kontrollert ved en obligatorisk kontroll er det grunn til å vurdere å øke kontroll hyppigheten.

5.1 Sammenligning av status etter 6 henholdsvis 12 måneder

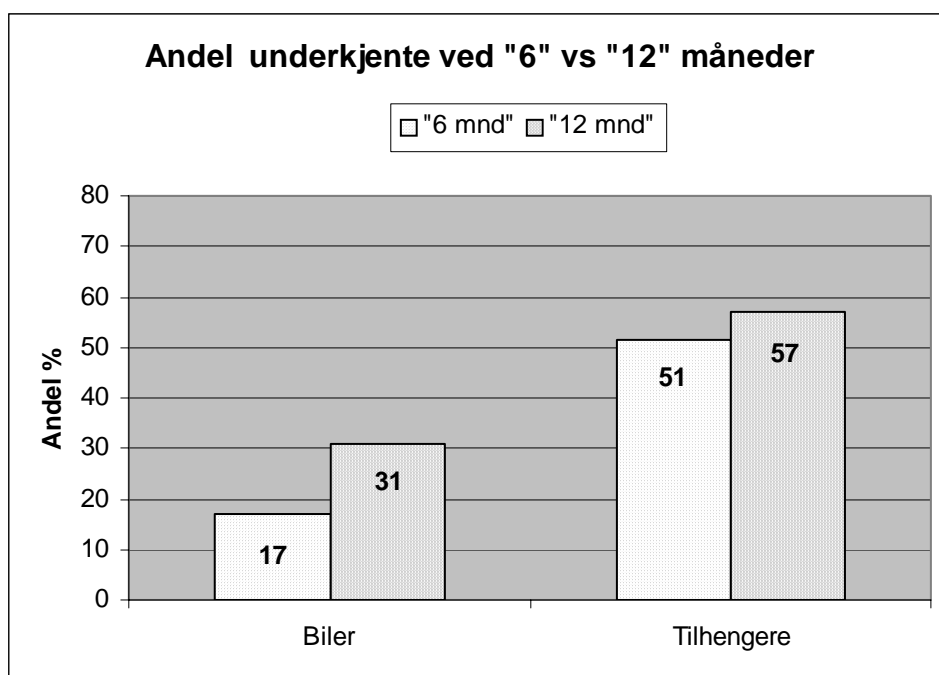
For å vurdere hvilken effekt en eventuell halvårlig kontroll vil ha på andelen av kjøretøy som blir underkjent ved kontrollen, ville det beste være å gjøre en sammenligning mellom en gruppe kjøretøy som blir kontrollert etter 6 måneder og en gruppe kjøretøy som blir kontrollert etter 12 måneder. I det materiale som her foreligger er det ikke tilstrekkelig mange kjøretøy som er kontrollert etter henholdsvis 6 og 12 måneder. Det er derfor gjort en sammenligning mellom en gruppe kjøretøy som ble målt etter 6 måneder +/- 1,5 måned (betegnet ” 6 mnd”), og en gruppe som ble målt i perioden 9 – 12 måneder (betegnet ” 12 mnd”).

Resultatene fra denne sammenligning er vist i tabell 5.1 og figur 5.1.

Tabell 5.1: Antall kontrollerte og andel underkjente kjøretøy etter henholdsvis "6 mnd" og "12 mnd" fordelt på biler og tilhengere.

| Periode | Biler | | Tilhengere | |
|----------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | Antall kontrollert | Andel underkjente | Antall kontrollert | Andel underkjente |
| "6 mnd" | 41 | 17 % | 35 | 51 % |
| "12 mnd" | 32 | 31 % | 21 | 57 % |

Kilde: TØI rapport 490/2005



Kilde: TØI rapport 490/2005

Figur 5.1: Andel underkjente kjøretøy etter henholdsvis "6 mnd" og "12 mnd" fordelt på biler og tilhengere, samt for alle kjøretøy.

Resultatene viser at for biler kan en halvårlig kontroll medføre en vesentlig reduksjon i andelen underkjente på grunn av feil på bremsene. For tilhengere er det en reduksjon i andelen underkjente, men selv etter "6 mnd" er andelen underkjente over 50 %. Resultatene i figur 4.1 viser at for tilhengere er andelen underkjente etter "3 mnd" i samme størrelse som for biler etter "12 mnd".

Grunnen til den store forskjellen mellom andelen underkjente for biler og tilhengere kan være at tilhengere i utgangspunktet har mindre marginer i forhold til kravene til bremsvirkning enn biler. Videre kan det være en medvirkende årsak at bilene oftere er inne til service enn tilfelle er for tilhengere.

5.2 Erfaringer med Ekstra testede bremses (XTB) i Sverige.

I Sverige har de hatt en ordning med en frivillige bremsekontroller på kjøretøy siden 1996, og det er utført over 50 000 frivillige kontroller. I 2002 ble den tidligere frivillige bremsetest formalisert ved en ordning betegnet XTB (Extra Testade Bromsar). Dette er et samarbeid mellom Svenske åkeriforbundet, Svenske Bussbransjens Riksforbund og deres medlemsbedrifter, merkeverksteder og Svensk Bilprovning. Majoriteten av de kjøretøy som er med i XTB følger anbefalingen om å utføre XTB seks måneder før den ordinære kontrollen. Alle kjøretøy som deltar i ordningen får et klistremerke som viser hvilken måned XTB er utført. Ved kontroll av kjøretøy på veien innebærer dette at politiet kan avstå fra å kontrollere bremses på kjøretøy som er merket med XTB.

Visse kjøpere av transporter i Sverige krever nå en ekstra bremsetest. Dette gjelder ikke bare transporter med tunge kjøretøy, men også lette kjøretøy som skoletransporter, transport av handikappede og budbiler. Antallet kjøretøy som utfører XTB var for 2004 Ca. 4000 og det er anslått at målgruppen er minst ti ganger større.

Erfaringen med XTB er beskrevet i et notat (Johannsson, 2005). Med hensyn til feil på bremsene er det for kjøretøy med totalvekt over 16 tonn gjengitt resultater i tabell 5.2, for henholdsvis busser, biler og tilhengere.

For å vurdere effekten av en ekstra bremsekontroll er det utført en sammenligning ved den årlige kontrollbesiktning mellom kjøretøy hvor det er utført XTB mot de øvrige kjøretøy. Totalt var det utført XTB på Ca. 1500 tunge kjøretøy.

Tabell 5.2: Andel underkjente kjøretøy på grunn av feil ved bremses ved årlig besiktning for kjøretøy med XTB og kjøretøy som ikke er med denne ordningen.

| Andel underkjente kjøretøy ved årlig kontroll (%) | | | | | |
|---|----------|-------|----------|-----------|----------|
| Busser | | Biler | | Tilhenger | |
| XTB | Samtlige | XTB | Samtlige | XTB | Samtlige |
| 20 | 22 | 20 | 30 | 40 | 45 |

Kilde: TØI rapport 490/2005

Oversikten i tabell 5.2 viser en overensstemmelse med resultatene vist i tabell 5.1. For biler er andelen underkjente i samme størrelse, både med hensyn til halvårlig og årlig kontroll. For tilhengere er forholdet mellom underkjente ved halvårlig og årlig kontroll tilsvarende, men andelen underkjente er for begge grupper vesentlig lavere enn det som er vist i tabell 5.1.

En grunn til den relativt store forskjellen i andel underkjente bremses på tilhengere, kan bero på kriteriene for beregning av bremsekraft. Mens det for biler anvendes samme metode for beregning av Z-verdien i Norge og Sverige, anvendes det i Sverige en annen metode for tilhengere.

For tilhengere multipliseres den samlede bremsekraft med en faktor på 1,25, samtidig som beregningstrykker er 6,0 bar (i Norge anvendes 6,5 bar). Totalt sett vil dette medføre at det ved metoden i Sverige beregnes ca 15 % større bremsevirkning på tilhengere enn etter den metode som anvendes i Norge.

Dersom vi korrigerer våre resultater med den metode som anvendes i Sverige blir andelen for tilhengere sammenlignbar (Henholdsvis 40 og 48 % underkjente).

Basert på resultatene ved kontrollbesiktningen i Sverige hvor 20 prosent av bilene og 40 prosent av tilhengere blir underkjent (for kjøretøy med XTB), er det beregnet at andelen av tunge biler som til enhver tid befinner seg i trafikken med godkjente bremses i gjennomsnitt vil være 90 prosent og tilsvarende for tilhengere 80 prosent. (Johansson, 2005). Grunnlaget for denne vurderingen er at alle feil som blir påpekt, blir utbedret innen en måned etter kontrollbesiktning. Med XTB blir bremsefeil utbedret ytterligere en gang i året, seks måneder senere (100 prosent av XTB kjøretøy).

Det vurderes også at ved ikke å gjøre XTB vil det innebære høyere kostnader for å holde bremsene i orden, flere driftsavbrudd og mindre sikre bremses.

6 Oppsummering

Basert på resultatene fra den gjennomførte undersøkelsen og erfaringer med XTB i Sverige, vil en halvårlig kontroll av bremses på tunge kjøretøy medføre at en større andel kjøretøy til enhver har tilfredsstillende bremses.

Som vist i figur 4.1 og tabell 4.2 er reduksjon i andelen kjøretøy som blir underkjent på grunn av feil ved bremsene vesentlig større for tunge biler enn for tunge tilhengere, selv om andelen underkjente tilhengere er vesentlig større.

Det er imidlertid ikke bare andelen kjøretøy med feil på bremsene som har betydning, men også hvor alvorlige feilene er. En halvårlig kontroll vil kunne medvirke til at bremsevirkningen opprettholdes på et høyere nivå.

For å nå målsettingene om at 95 prosent av alle kjøretøy skal ha godkjente bremses innen 2011 er det ikke tilstrekkelig med halvårlig kontroller, men det kan være et vesentlig bidrag. Det kan i tillegg være behov for tiltak som innebærer at sjåfører og transportører tar større ansvar for vedlikehold av sin kjøretøy.

Norstrøm og Svedin (2003) har i sin rapport bl. a. pekt på følgende:

- Bedre og regelmessig vedlikehold med korte service intervaller er det helt overskyggende og generelle forslag til tiltak for å redusere antall feil på bremsesystemet.
- Ved kontakt med forskjellige transportforetak har det kommet frem at sjåføren kan bidra ved å være mer oppmerksom på defekter i bremsesystemet og rapportere sine observasjoner slik at store og kostnadskrevende tiltak kan unngås.
- Verkstedpersonell som arbeider med bremses bør gis en spesiell utdanning for å møte den mangel på kunnskap som finnes mange steder, og de foreslår en akkreditering av verksteder for slikt arbeide.

Department of Transport i Storbritania har utgitt en forskrift som kalles "Guide to Maintaining Roadworthiness" (www.tso.co.uk/bookshop), der det stilles krav til regelmessig service hver tredje til sjette uke. For at det gjennom økende krav fra transportkjøpere skal kunne oppnås en tilsvarende effekt foreslås at det må utarbeides en plan for hvordan vedlikehold på kjøretøyets bremsesystem skal gjennomføres tas inn i transportforetakenes kvalitetssikring.

Dette er forslag som norske myndigheter bør se nærmere på

Litteratur

Eggebø Sigbjørn, Øien Bård og arbeidsgruppe C i NVF utvalg 54 (2004)

Kontroll av bremsar på tunge kjøretøy i Norden
NVF rapport nr. 2/2004.

Karlsen Per G. (1992)

Måling av bremsevirkning på tyngre kjøretøy i bruk
TI rapport nr. 66/1992

Nordstrøm, Rolf og Svedin, Martin (2003)

Tunge Fordons bromsar – effektivitet, tilførlighet och ekonomi
TFK rapport 2003:6.

Johansson, Mårten (2005)

Erfaringer med Extra Testade Bromsar (XTB)
Notat fra Sveriges Åkeriforetag 2005

Skoglund Bjørn (2002)

Innlegg på tungbilkonferanse –Tunge biler og trafiksikkerhet 2. og 3. desember 2002
Vegdirektoratet, Veg og trafikkavdelingen - TS-02-2003

Kontrollveiledning – Periodisk kontroll av kjøretøy (1997)

Vedlegg 1 til forskrift om gjennomføring av periodisk kontroll av kjøretøy av 15.12. 1997

Rådsdirektiv 71/320/EØF av 26. juli 1971 om tilnærming av medlemsstatenes lovgivning om bremseapparater for visse kategorier av motordrevne kjøretøy og påhengskjøretøyer

Vedlegg 1: Brev til kontrollstasjoner om gjennomføring av undersøkelsen

Kontroll av bremses på tyngre kjøretøy ved teknisk utekontroll

TØI har et prosjekt for Vegdirektoratet om vurdering av om det bør innføres en halvårlig kontroll av bremses på tyngre kjøretøy (kjøretøy med trykkluft mekaniske bremses).

I denne sammenheng er det av interesse å vurdere tilstanden til kjøretøy som er i daglig bruk, i forhold til når de sist var inne til periodisk kontroll. En mulighet for en slik vurdering er å innhente data fra kjøretøy som blir kontrollert ved tekniske utekontroller. I 2003 ble det gjennomført noen slike kontroller i Oslo / Akershus, Svinesund og i Stavanger, men vi har behov for et større materiale enn det som blir samlet inn da.

I utgangspunktet legges den kontrollveiledning som er utarbeidet for teknisk utekontroll til grunn for undersøkelsen. Ved denne veiledning er det forutsatt at bremsene først kontrolleres uten å koble til utstyr for måling av styretrykk, og dette skal først tilkobles dersom kjøretøyet ved den aktuelle vekt ikke oppnår en Z-verdi $\geq 0,45$ uten låsing av rullene på bremseprøveren. Dersom rullene låser før en oppnår denne verdien skal det kobles til måling av utstyr for måling av trykk og gjøres en måling av bremsekrefter ved et Pm trykk på 3,0 bar.

Ved den undersøkelsen vi ønsker å gjennomføre nå, er det nødvendig at det måles styretrykk på de kjøretøy hvor det er praktisk mulig. Det gjøres da først en måling av bremsekrefter ved et styretrykk på 3,0 bar og deretter økes styretrykket til maksimal bremse evt. til låsing av rullene og det noters på vedlagte skjema ved hvilket styretrykk den maksimale bremsevirkning er oppnådd. (jfr. Vedlagt kontrollskjema)

I kontrollveiledningen er det forutsatt at bremsevirkningen skal måles på kjøretøy som har en last som minst er 70 % av tillatt totalvekt. For de kjøretøy som skal måles etter den beskrivelse som er gitt over (hvor det kobles til for måling av styretrykk) bør det være en last på 80 % av tillatt totalvekt.

Det vil imidlertid også være av interesse å få en oversikt over alle kjøretøy som blir kontrollert for bremses, også de kjøretøy hvor det ikke er mulig å koble til for måling av styretrykk (f. eks. busser og lastebiler uten duo-matic kobling). Det kan her brukes det samme skjema som følger vedlagt, men det er også mulig å bruke de ordinære skjemaer for utekontroll av bremses.

Siden de resultater som blir registrert ved kontrollene senere skal sameholdes mot når kjøretøyene sist var inne til periodisk kontroll er det kun aktuelt å få inn data for kjøretøy som er registrert i Norge.

Oslo 20.09.04
Per G. Karlsen
Transport økonomisk institutt

Transportøkonomisk institutt

Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

- utfører forskning til nytte for samfunn og næringsliv
- har rundt 70 forskere med høy, flerfaglig samferdselskompetanse
- samarbeider med en rekke samfunnsinstitusjoner, forsknings- og undervisningssteder i Norge og i utlandet
- gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag av høy kvalitet innen områder som trafiksikkerhet, kollektivtransport, miljø, reisevaner, reiseliv, planlegging, beslutningsprosesser, transportøkonomi og næringslivets transporter
- driver aktiv forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, internett, tidsskriftet Samferdsel og andre nasjonale og internasjonale tidsskrifter

Transportøkonomisk institutt

Stiftelsen Norsk senter
for samferdselsforskning
P.b. 6110 Etterstad
0602 Oslo

Telefon 22 57 38 00

www.toi.no