

Den här texten är endast avsedd som ett dokumentationshjälpmedel och har ingen rättslig verkan. EU-institutionerna tar inget ansvar för innehållet. De autentiska versionerna av motsvarande rättsakter, inklusive ingresserna, publiceras i Europeiska unionens officiella tidning och finns i EUR-Lex. De officiella texterna är direkt tillgängliga via länkarna i det här dokumentet

► **B** Föreskrifter nr 13 från Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa (FN/ECE) – Enhetliga bestämmelser för godkännande av fordon i kategorierna M, N och O med avseende på bromsning

(EUT L 257, 30.9.2010, s. 1)

Ändrad genom:

Officiella tidningen			
	nr	sida	datum
► M1 Ändringar av föreskrifter nr 13 från Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa (FN/ECE) – Enhetliga bestämmelser för godkännande av fordon i kategorierna M, N och O med avseende på bromsning	L 297	183	13.11.2010

▼B**Föreskrifter nr 13 från Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa (FN/ECE) – Enhetliga bestämmelser för godkännande av fordon i kategorierna M, N och O med avseende på bromsning**

Inbegripet all giltig text till och med:

Tillägg 5 till ändringsserie 10 – Dag för ikraftträdande: 15 oktober 2008

Rättelse 1 till revision 6 – Dag för ikraftträdande: 10 mars 2009

Rättelse 2 till revision 6 – Dag för ikraftträdande: 24 juni 2009

INNEHÅLLSFÖRTECKNING**FÖRESKRIFTER**

1. Tillämpningsområde
2. Definitioner
3. Ansökan om godkännande
4. Godkännande
5. Bestämmelser
6. Provningar
7. Ändring av fordonstyp eller bromssystem och utökning av godkännande
8. Produktionsöverensstämmelse
9. Påföljder vid bristande produktionsöverensstämmelse
10. Produktionens slutgiltiga upphörande
11. Namn- och adressuppgifter gällande de tekniska tjänster som ansvarar för godkännandeprovningen samt de administrativa myndigheterna
12. Övergångsbestämmelser

BILAGOR

- Bilaga 1 – Bromssystem, anordningar, metoder och förhållanden som inte omfattas av dessa föreskrifter
- Bilaga 2 – Rapport avseende beviljat, utökat, ej beviljat eller återkallat godkännande eller produktionens slutgiltiga upphörande av en fordonstyp med avseende på bromsning enligt föreskrifter nr 13
- Bilaga 2 – Tillägg 1 – Förteckning över fordonsuppgifter för godkännanden enligt föreskrifter nr 90
- Bilaga 2 – Tillägg 2 – Typgodkännandeintyg avseende fordonets bromssystem
- Bilaga 3 – Godkännandemärkenas utformning
- Bilaga 4 – Bromsprovningar och bromssystemets bromsverkan
- Bilaga 4 – Tillägg – Förfarande för övervakning av batteriladdningens tillstånd
- Bilaga 5 – Kompletterande bestämmelser som ska tillämpas på vissa fordon enligt ADR
- Bilaga 6 – Metod för mätning av svarstiden för fordon som är försedda med tryckluftsdrivna bromssystem
- Bilaga 6 – Tillägg – Exempel på simulatorer

▼B

- Bilaga 7 – Bestämmelser avseende energikällor och energilagringssystem (energielement)
- Bilaga 8 – Bestämmelser avseende specifika villkor för fjäderbromssystem
- Bilaga 9 – Bestämmelser avseende parkeringsbromssystem försedda med en mekanisk låsanordning för bromscylindern (aktueringslås)
- Bilaga 10 – Bromskraftens fördelning mellan fordonsaxlarna och krav för kompatibilitet mellan dragfordon och släpfordon
- Bilaga 11 – Tillfällen då typ I- och/eller typ II- (eller II A-) eller typ III-provning inte behöver utföras
- Bilaga 11 – Tillägg 1 – Tabellerna I, II och III
- Bilaga 11 – Tillägg 2 – Alternativa förfaranden för typ I- och typ III-provningar för bromsar på släpfordon
- Bilaga 11 – Tillägg 3 – Mall för provningsrapportformulär enligt punkt 3.9 i tillägg 2 till denna bilaga
- Bilaga 11 – Tillägg 4 – Mall för provningsrapport för en alternativ automatisk bromsjusteringsanordning enligt punkt 3.7.3 i tillägg 2 till denna bilaga
- Bilaga 11 – Tillägg 5 – Informationsdokument om axlar och bromsar på släpfordon i fråga om det alternativa typ I- och III-förfarandet
- Bilaga 12 – Bestämmelser för provning av fordon utrustade med påskjutsbromsar
- Bilaga 12 – Tillägg 1 – Figurerna 1–8
- Bilaga 12 – Tillägg 2 – Provningsrapport för manöverorgan för påskjutsbromsar
- Bilaga 12 – Tillägg 3 – Provningsrapport för broms
- Bilaga 12 – Tillägg 4 – Provningsrapport om anpassningen mellan påskjutsbromsens manöverorgan, transmissionen och bromsarna på släpfordonet
- Bilaga 13 – Provningsvillkor för fordon med antilåsningssystem
- Bilaga 13 – Tillägg 1 – Symboler och definitioner
- Bilaga 13 – Tillägg 2 – Friktionsutnyttjande
- Bilaga 13 – Tillägg 3 – Bromsverkan på ytor med olika friktion
- Bilaga 13 – Tillägg 4 – Metod för val av ytor med låg friktion
- Bilaga 14 – Provningsförhållanden för släpfordon med elektriska bromssystem
- Bilaga 13 – Tillägg – Överensstämmelse mellan släpfordonets bromsningsgrad och den genomsnittliga fullt utvecklade retardationen hos kombinationen dragfordon/släpfordon (släpfordonet lastat och olastat)
- Bilaga 15 – Provningsmetod med tröghetsdynamometer för bromsbelägg

▼ M1

Bilaga 16 – Överensstämmelse mellan dragfordon och släpfordon i fråga om datakommunikationsstandarden ISO11992

▼ B

Bilaga 17 – Provningsförfarande för bedömning av den funktionella anpassningen hos fordon försedda med elektriska manöverledningar

Bilaga 18 – Särskilda krav för säkerhetsaspekter hos komplexa elektroniska fordonskontrollsystem

Bilaga 19 – Provning av släpfordons bromskomponenters bromsverkan

Bilaga 19 – Tillägg 1 – Mall för kontrollrapport för membranbromscylinrar

Bilaga 19 – Tillägg 2 – Mall för referensregistrering av provningsresultat för membranbromscylinrar

Bilaga 19 – Tillägg 3 – Mall för kontrollrapport för fjäderbromsar

Bilaga 19 – Tillägg 4 – Mall för referensregistrering av provningsresultat för fjäderbromsar

Bilaga 19 – Tillägg 5 – Informationsdokument om antilåsningssystem för släpfordon

Bilaga 19 – Tillägg 6 – Provningsrapport för antilåsningssystem för släpfordon

▼ M1

Bilaga 19 – Tillägg 7 – Informationsdokument om fordonsstabilitetsfunktionen

Bilaga 19 – Tillägg 8 – Provningsrapport om fordonsstabilitetsfunktionen

▼ B

Bilaga 19 – ► M1 Tillägg 9 ◀ – Symboler och definitioner

Bilaga 19 – ► M1 Tillägg 10 ◀ – Formulär för fältprovningssdokumentation såsom föreskrivs i punkt 4.4.2.9 i denna bilaga

Bilaga 20 – Alternativt förfarande för typgodkännandet av släpfordon

Bilaga 20 – Tillägg 1 – Metod för beräkning av tyngdpunktens höjd

Bilaga 20 – Tillägg 2 – Kontrollkurva för punkt 3.2.1.5 – påhängsvagnar

Bilaga 20 – Tillägg 3 – Kontrollkurva för punkt 3.2.1.6 – släpkärror

Bilaga 20 – Tillägg 4 – Kontrollkurva för punkt 3.2.1.7 – släpvagnar

Bilaga 20 – Tillägg 5 – Symboler och definitioner

▼ M1

Bilaga 21 – Särskilda krav för fordon utrustade med fordonsstabilitetsfunktion

Bilaga 21 – Tillägg 1 – Simulering av dynamisk stabilitet

Annex 21 – Tillägg 2 – Simuleringsverktyg för dynamisk stabilitet och dess validering

Annex 21 – Tillägg 3 – Provningsrapport för simuleringsverktyg för fordonsstabiliseringsfunktion

▼B

1. TILLÄMPNINGSSOMRÅDE
- 1.1 Dessa föreskrifter gäller för fordon i kategorierna M₂, M₃, N och O ⁽¹⁾ med avseende på bromsning ⁽²⁾.
- 1.2 Dessa föreskrifter gäller inte för
 - 1.2.1 fordon konstruerade för en hastighet av högst 25 km/tim,
 - 1.2.2 släpfordon som inte får kopplas till ett motorfordon konstruerat för en hastighet högre än 25 km/tim,
 - 1.2.3 fordon anpassade för handikappade förare.
- 1.3 Med förbehåll för tillämpliga bestämmelser i dessa föreskrifter omfattas inte utrustning, anordningar, metoder och förhållanden som räknas upp i bilaga 1 till dessa föreskrifter.
2. DEFINITIONER
- I dessa föreskrifter gäller följande definitioner:
 - 2.1 *godkännande av ett fordon*: godkännande av en fordonstyp med avseende på bromsning.
 - 2.2 *fordonstyp*: en kategori av fordon som inte skiljer sig åt i följande väsentliga avseenden:
 - 2.2.1 För motorfordon:
 - 2.2.1.1 Fordonskategori (se punkt 1.1).
 - 2.2.1.2 Största massa enligt definitionen i punkt 2.16.
 - 2.2.1.3 Massans fördelning mellan axlarna.
 - 2.2.1.4 Den högsta hastighet som fordonet är konstruerat för.
 - 2.2.1.5 Typen av bromssystem, särskilt vad avser förekomst eller avsaknad av utrustning för bromsning av släpfordon eller förekomst av elektriskt regenerande bromssystem.
 - 2.2.1.6 Axlarnas antal och placering.

⁽¹⁾ Enligt definition i bilaga 7 till den konsoliderade resolutionen om fordonskonstruktion (R.E.3) (dokument TRANS/WP.29/78/rev. 1/ändring 2, senast ändrad genom ändring 4).

⁽²⁾ I enlighet med de tillämpningsdatum som anges i punkt 12 i dessa föreskrifter ingår bromskraven för fordon i kategori M₁ helt i föreskrifter nr 13-H. För fordon i kategori N₁ ska avtalsparter som anslutit sig till både föreskrifterna nr 13-H och dessa föreskrifter acceptera godkännanden enligt endera av dessa föreskrifter såsom lika giltiga.

▼ B

- | | |
|----------|--|
| 2.2.1.7 | Motortyp. |
| 2.2.1.8 | Växlarnas antal och utväxlingsförhållanden. |
| 2.2.1.9 | Slutväxelns utväxlingsförhållande. |
| 2.2.1.10 | Däckdimensioner. |
| 2.2.2 | För släpfordon: |
| 2.2.2.1 | Fordonskategori (se punkt 1.1). |
| 2.2.2.2 | Största massa enligt definitionen i punkt 2.16. |
| 2.2.2.3 | Massans fördelning mellan axlarna. |
| 2.2.2.4 | Typen av bromssystem. |
| 2.2.2.5 | Axlarnas antal och placering. |
| 2.2.2.6 | Däckdimensioner. |
| 2.3 | <i>bromssystem</i> : den kombination av delar som har till uppgift att steglöst minska hastigheten hos ett fordon i rörelse eller att bringa det till stillastående eller att hålla det stillastående om det redan har stannat. Dessa funktioner specificeras i punkt 5.1.2. Systemet består av manöverorganet, transmissionen och själva bromsen. |
| 2.4 | <i>manöverorgan</i> : den del som direkt påverkas av föraren (eller för vissa släpfordon av en medhjälpare) för att förse transmissionen med den energi som behövs för bromsning eller för att reglera bromsningen. Denna energi kan utgöras av förarens muskelkraft eller komma från någon annan källa som styrs av föraren, eller i tillämpliga fall utgöras av släpfordonets rörelseenergi, eller en kombination av dessa energislager. |
| 2.4.1 | <i>manövrering</i> : påverkan av manöverorganet, både för ansättning och frikoppling av bromsarna. |
| 2.5 | <i>transmission</i> : den kombination av komponenter som är placerad mellan manöverorganet och bromsen och kopplar ihop dessa funktionsmässigt. Transmissionen kan vara mekanisk, hydraulisk, pneumatisk, elektrisk eller blandad. Om bromsenergin erhålls från eller bistås av en energikälla som är fristående från föraren ska anordningens energibehållare betraktas som en del av transmissionen. |

▼ B

Transmissionen indelas i två oberoende funktioner: styrtransmission och energitransmission. När termen *transmission* används ensam i dessa föreskrifter, betyder den både *styrtransmissionen* och *energitransmissionen*. Manöver- och matarledningar mellan dragfordon och släpfordon ska inte anses utgöra en del av transmissionen.

- 2.5.1 *styrtransmission*: den kombination av transmissionskomponenter som styr bromsarnas funktion inklusive manöverfunktionen och den/de nödvändiga energireserven/-reserverna.
- 2.5.2 *energitransmission*: den kombination av transmissionskomponenter som tillför bromsarna den för funktionen nödvändiga energin, inklusive den/de för bromsverkan nödvändiga energireserven/-reserverna.
- 2.6 *broms*: den del där de krafter som motverkar fordonets rörelse utvecklas. Den kan utgöras av en friktionsbroms (när krafterna alstras av friktionen mellan två fordonsdelar som rör sig i förhållande till varandra), en elektrisk broms (när krafterna alstras genom elektromagnetisk påverkan mellan två fordonsdelar som rör sig i förhållande till varandra utan att vidröra varandra), en hydraulisk broms (när krafterna alstras genom påverkan av en vätska som befinner sig mellan två fordonsdelar som rör sig i förhållande till varandra) eller en motorbroms (när krafterna erhålls genom att en styrd ökning av motorns bromsverkan överförs till hjulen).
- 2.7 *olika typer av bromssystem*: utrustning som skiljer sig åt i sådana väsentliga avseenden som att
- 2.7.1 de innehåller komponenter med olika egenskaper,
- 2.7.2 de innehåller komponenter som är tillverkade av material med olika egenskaper eller komponenter med avvikande form eller storlek,
- 2.7.3 de har en annan montering av komponenterna.
- 2.8 *bromssystemkomponent*: en av de enskilda delar som efter sammansättningen utgör bromssystemet.

▼B

- 2.9 *genomgående bromsning*: bromsning av en fordonskombination genom en anordning med följande egenskaper:
- 2.9.1 Ett enda manöverorgan som föraren påverkar steglöst från förarsätet med en enda rörelse.
- 2.9.2 Den energi som används för att bromsa fordonen i fordonskombinationen härrör från samma källa (som kan utgöras av förarens muskelenergi).
- 2.9.3 Bromsanordningen säkerställer samtidig eller lämpligt tidsförskjuten bromsning av varje fordon i kombinationen, oavsett deras relativa lägen.
- 2.10 *halvt genomgående bromsning*: bromsning av en fordonskombination genom en anordning med följande egenskaper:
- 2.10.1 Ett enda manöverorgan som föraren påverkar steglöst från förarsätet med en enda rörelse.
- 2.10.2 Den energi som används för att bromsa fordonen i fordonskombinationen härrör från två olika källor (varav en kan utgöras av förarens muskelenergi).
- 2.10.3 Bromsanordningen säkerställer samtidig eller lämpligt tidsförskjuten bromsning av varje fordon i kombinationen, oavsett deras relativa lägen.
- 2.11 *automatisk bromsning*: bromsning av släpfordonet eller släpfordonen som sker automatiskt i händelse av att delar i en fordonskombination kopplas isär, eller avskiljs genom brott på kopplingsanordningen, utan att bromsverkan för resten av kombinationen påverkas.
- 2.12 *påskjutsbromsning*: bromsning genom utnyttjande av de krafter som alstras då släpvagnen rör sig mot dragfordonet.
- 2.13 *tilltagande och gradvis bromsning*: bromsning under vilken följande förhållanden råder, inom normalt arbetsområde för anordningen och vid manövrering av bromsarna (se punkt 2.4.1):

▼B

- 2.13.1 Förfaren kan när som helst öka eller minska bromskraften genom att påverka manöverorganet.
- 2.13.2 Bromskraften varierar proportionellt mot manöverorganets påverkan (monoton funktion).
- 2.13.3 Bromskraften kan lätt styras med tillräcklig precision.
- 2.14 *fasad bromsning*: kan användas då två eller fler bromskällor styrs av ett gemensamt manöverorgan, varvid en källa kan ges prioritet genom att den andra källan eller de andra källorna fäsa tillbaka så att det krävs ytterligare rörelse av manöverorganet innan den/de börjar tas i bruk.
- 2.15 *uthålligt bromssystem*: ett extra bromssystem med förmåga att åstadkomma och upprätthålla en bromsverkan under lång tid utan märkbar minskning av bromsverkan. Beteckningen *uthålligt bromssystem* gäller hela systemet inklusive manöverorganet.
- 2.15.1 Det uthålliga bromssystemet kan omfatta en enskild anordning eller en kombination av flera anordningar. Varje anordning kan ha sitt eget manöverorgan.
- 2.15.2 Manöverorganskonfigurationer för uthålliga bromssystem:
- 2.15.2.1 *oberoende uthålligt bromssystem*: ett uthålligt bromssystem vars manöverorgan är skilt från färdbromsens och andra bromssystemens manöverorgan.
- 2.15.2.2 *integrerat uthålligt bromssystem*: ett uthålligt bromssystem vars manöverorgan är integrerat med färdbromssystemets manöverorgan på ett sådant sätt att både det uthålliga bromssystemet och färdbromssystemet ansätts samtidigt eller med lämplig tidsförskjutning genom manövrering av det kombinerade manöverorganet.
- 2.15.2.3 *kombinerat uthålligt bromssystem*: ett integrerat uthålligt bromssystem som dessutom har en frånkopplingsanordning som medger att det kombinerade manöverorganet kan ansätta endast färdbromssystemet.

▼B

- 2.16 *lastat fordon*: om inte annat anges, ett fordon som lastats till sin *största massa*.
- 2.17 *största massa*: den största massa som fordonstillverkaren angett som tekniskt tillåten (denna massa kan vara högre än *tillåten största massa* enligt nationella myndigheter).
- 2.18. *fördelning av massan mellan axlarna*: fördelningen av gravitationskraften på massan av fordonet, och/eller fordonets innehåll, mellan axlarna.
- 2.19 *hjul-/axelbelastning*: den vertikala statiska reaktionen (kraften) från den del av vägytan som är i kontakt med hjulet/hjulen på axeln.
- 2.20 *högsta stillastående axelbelastning*: hjul/axelbelastning som uppnås vid stillastående lastat fordon.
- 2.21 *elektriskt regenererande bromssystem*: ett bromssystem vilket vid retardation ombesörjer omvandlingen av fordonets rörelseenergi till elektrisk energi.
- 2.21.1 *manöverorgan för elektriskt regenererande bromssystem*: anordning som anpassar det elektriskt regenererande bromssystemets verkan.
- 2.21.2 *elektriskt regenererande bromssystem av kategori A*: elektriskt regenererande bromssystem som inte utgör en del av färdbromssystemet.
- 2.21.3 *elektriskt regenererande bromssystem av kategori B*: elektriskt regenererande bromssystem som utgör en del av färdbromssystemet.
- 2.21.4 *elektriskt laddningstillstånd*: det momentana förhållandet mellan lagrad elektrisk energi i drivbatteriet och den största mängd elektrisk energi som kan lagras i detta batteri.
- 2.21.5 *drivbatteri*: en samling batterier som utgör det lager av energi som används för att driva fordonets drivmotor(er).

▼B

- 2.22 *hydrauliskt bromssystem med lagrad energi*: ett bromssystem där energin tillförs med en hydraulisk vätska under tryck, vilken lagrats i en eller flera ackumulatorer som matas från en eller flera tryckpumpar som var och en är försedd med en anordning som begränsar trycket till ett högsta värde. Detta värde ska anges av tillverkaren.
- 2.23 *samtidig låsning av fram- och bakhjul*: ett tillstånd när tidsintervallet mellan den första låsningen av det sista (andra) hjulet på bakaxeln och den första låsningen av det sista (andra) hjulet på framaxeln är mindre än 0,1 sekunder.
- 2.24 *elektrisk manöverledning*: den elektriska förbindelse mellan motorfordon och släpfordon som tillhandahåller släpfordonets bromsmanöverfunktion. Den omfattar elektriskt kablage och kontaktdon och inbegriper komponenter för dataöverföring och elektrisk energiförsörjning för styrtransmissionen till släpfordonet.
- 2.25 *datakommunikation*: överföring av digitala data enligt reglerna i ett protokoll.
- 2.26 *punkt-till punkt*: en topologi för ett kommunikationsnätverk bestående av endast två enheter. Varje enhet har ett integrerat avslutningsmotstånd för kommunikationslinjen.
- 2.27 *kopplingskraftkontroll*: ett system eller en funktion för att automatiskt balansera bromsningsgraden för dragfordonet och släpfordonet.
- 2.28 *nominellt värde*: definitioner för det referensvärde för bromsverkan som krävs för att få ett värde för bromssystemets transmissionsfunktion, som anger förhållandet mellan utvärde och invärde för enskilda fordon och när de används tillsammans.
- 2.28.1 *nominellt värde*: definieras, för ett motorfordon, som den utmärkande egenskap som kan påvisas vid typprovningen och som anger förhållandet mellan fordonets egen bromsningsgrad och manöverkraften.

▼ B

- 2.28.2 *nominellt värde*: definieras, för ett släpfordon, som den utmärkande egenskap som kan påvisas vid typprovningen och som anger förhållandet mellan bromsningsgraden och signalen vid kopplingshalvan.
- 2.28.3 *nominellt behovsvärde*: definieras, för kopplingskraftkontrollen, som den utmärkande egenskap som kan påvisas vid typprovningen och som anger förhållandet mellan signalen vid kopplingshalvan och bromsningsgraden, inom gränserna för kompatibilitetsområdena i bilaga 10.
- 2.29 *automatiskt kontrollerad bromsning*: en funktion inom ett komplext elektroniskt kontrollsystem där manövrering av bromssystemet/systemen eller bromsning av vissa axlar görs med syftet att generera fordonsretardation med eller utan direkt föraråtgärd, som en följd av automatisk behandling av signaler som alstras ombord på fordonet.
- 2.30 *selektiv bromsning*: en funktion inom ett komplext elektroniskt kontrollsystem där manövrering av enskilda bromsar görs automatiskt varvid genereringen av fordonsretardation är av sekundär betydelse i förhållande till ändringen av fordonets beteende.
- 2.31 *referensbromskrafter*: de bromskrafter, för en axel, som genereras vid däckets omkrets på en rullbromsprovare, angivna i förhållande till bromsmanövertrycket och visade i samband med typgodkännandet.
- 2.32 *bromssignal*: logisk signal som indikerar bromsaktivering såsom anges i punkt 5.2.1.30.
- 2.33 *nödbromssignal*: logisk signal som indikerar nödbromsaktivering såsom anges i punkt 5.2.1.31.

▼ M1

- 2.34 *fordonsstabilitetsfunktion*: elektronisk kontrollfunktion för ett fordon som förbättrar fordonets dynamiska stabilitet.
- 2.34.1 En fordonstabilitetsfunktion omfattar minst en av följande:
- a) riktningskontroll,
 - b) vältkontroll.

▼ M1

- 2.34.2 Följande kontrollfunktioner ingår i en fordonsstabilitetsfunktion:
- 2.34.2.1 *riktningskontroll*: en funktion inom fordonsstabilitetsfunktionen som, om fordonet över- eller understyr, inom fordonets fysikaliska begränsningar hjälper föraren av ett motorfordon att bibehålla önskad fordonsriktning och hjälper till att bibehålla släpfordonets riktning i jämförelse med dragfordonet när det rör sig om släpfordon.
- 2.34.2.2 *vältkontroll*: en funktion inom fordonsstabilitetsfunktionen som, inom fordonets fysikaliska begränsningar, stabiliserar motorfordonet eller dragfordonet eller släpfordonskombinationen eller släpfordonet vid dynamiska manövrer om fordonet hotar att välta.
- 2.35 *enskilt släpfordon*: ett släpfordon som är representativt för den släpfordonstyp för vilket typgodkännande söks.
- 2.36 *Bromsfaktorn* (B_F) är förstärkningsförhållandet ingång/utgång för bromsen.

▼ B

3. ANSÖKAN OM GODKÄNNANDE
- 3.1 Ansökan om godkännande för en fordonstyp med avseende på bromsning ska inlämnas av fordons-tillverkaren eller av dennes befullmäktigade ombud.
- 3.2 Den ska åtföljas av nedan nämnda dokument i tre exemplar och av följande uppgifter:
- 3.2.1 En beskrivning av fordonstypen med avseende på det som specificerats i punkt 2.2. De specifika numren och/eller symbolerna för fordonstypen och motortypen ska anges.
- 3.2.2 En förteckning över de komponenter, vederbörli-gen identifierade, som utgör bromssystemet.

▼B

- 3.2.3 En skiss på det monterade bromssystemet och en beskrivning av komponenternas placering på fordonet.
- 3.2.4 Detaljerade ritningar av varje komponent så att den lätt kan lokaliseras och identifieras.
- 3.3 Ett fordon som är representativt för den fordons-typ som ska godkännas ska inlämnas till den tekniska tjänst som utför godkännandeprovningarna.
- 3.4 Innan typgodkännande beviljas ska den behöriga myndigheten förvissa sig om att tillfredsställande åtgärder vidtagits för att säkerställa effektiv kontroll av produktionsöverensstämmelsen.
4. GODKÄNNANDE
- 4.1 Om den fordonstyp som inlämnats för godkännande enligt dessa föreskrifter uppfyller kraven i punkterna 5 och 6 ska godkännande beviljas för den fordonstypen.
- 4.2 Ett godkännandenummer ska tilldelas varje godkänd typ. Dess första två siffror ► **M1** (för närvarande 11) ◀ ska ange löpnumret på den senaste betydande tekniska ändringen av dessa föreskrifter vid tiden för utfärdandet av godkännandet. Samma avtalspart får inte tilldela en annan fordonstyp, eller samma fordonstyp försett med en annan typ av bromssystem, samma godkännandenummer.
- 4.3 Rapport om beviljat eller ej beviljat godkännande för en fordonstyp enligt dessa föreskrifter ska sändas till de avtalsslutande parter som tillämpar dessa föreskrifter, med ett formulär som överensstämmer med mallen i tillägg 2 till dessa föreskrifter, tillsammans med en sammanfattning av informationen i de dokument som anges i punkterna 3.2.1–3.2.4. De ritningar som inlämnas av den sökande ska vara i ett format som inte är större än A4 (210 × 297 mm) eller vikt till detta format och i lämplig skala.
- 4.4 På varje fordon som överensstämmer med en fordonstyp som godkänts enligt dessa föreskrifter ska på ett väl synligt och lättåtkomligt ställe som anges i godkännandentyget anbringas ett internationellt godkännandemärke som består av följande:

▼B

- 4.4.1 En cirkel som omger bokstaven "E" följt av det särskilda landsnumret för landet som beviljat godkännande ⁽¹⁾.
- 4.4.2 Numret på dessa föreskrifter, följt av bokstaven "R", ett tankstreck och godkännandenumret, placerat till höger om den cirkel som föreskrivs i punkt 4.4.1.
- 4.5 Om ett fordon i kategorierna M₂ eller M₃ har godkänts enligt bestämmelserna i bilaga 4, punkt 1.8 till dessa föreskrifter, ska dock föreskriftens nummer följas av bokstaven M.
- 4.6 Om fordonet överensstämmer med en godkänd fordonstyp, enligt föreskrifter som bilagts överenskommelsen, i det land som beviljat godkännande enligt dessa föreskrifter, behöver inte den symbol som föreskrivs i punkt 4.4.1 upprepas. I detta fall ska föreskrifternas nummer och godkännandenumret och tilläggssymbolerna för alla de föreskrifter för vilka godkännande har beviljats i det land, som beviljat godkännande enligt dessa föreskrifter, anges i lodräta kolumner till höger om den symbol som föreskrivs i punkt 4.4.1.
- 4.7 Godkännandemärket ska vara tydligt läsbart och outplånligt.
- 4.8 Typgodkännandemärket ska placeras vid eller på skylten med uppgifter om fordonet.

⁽¹⁾ 1 för Tyskland, 2 för Frankrike, 3 för Italien, 4 för Nederländerna, 5 för Sverige, 6 för Belgien, 7 för Ungern, 8 för Tjeckien, 9 för Spanien, 10 för Serbien, 11 för Förenade kungariket, 12 för Österrike, 13 för Luxemburg, 14 för Schweiz, 15 (vakant), 16 för Norge, 17 för Finland, 18 för Danmark, 19 för Rumänien, 20 för Polen, 21 för Portugal, 22 för Ryssland, 23 för Grekland, 24 för Irland, 25 för Kroatien, 26 för Slovenien, 27 för Slovakien, 28 för Vitryssland, 29 för Estland, 30 (vakant), 31 för Bosnien och Hercegovina, 32 för Lettland, 33 (vakant), 34 för Bulgarien, 35 (vakant), 36 för Litauen, 37 för Turkiet, 38 (vakant), 39 för Azerbajdzjan, 40 för f.d. jugoslaviska republiken Makedonien, 41 (vakant), 42 för Europeiska gemenskapen (godkännanden beviljas av dess medlemsstater med användning av respektive ECE-symbol), 43 för Japan, 44 (vakant), 45 för Australien, 46 för Ukraina, 47 för Sydafrika, 48 för Nya Zeeland, 49 för Cypern, 50 för Malta, 51 för Sydkorea, 52 för Malaysia, 53 för Thailand, 54 (vakant), 55 (vakant) och 56 för Montenegro. Efterföljande nummer ska tilldelas andra länder i den kronologiska ordning de ratificerar eller ansluter sig till överenskommelsen om antagande av enhetliga tekniska föreskrifter för hjulförsedda fordon och för utrustning och delar som kan monteras eller användas på hjulförsett fordon samt om villkoren för ömsesidigt erkännande av typgodkännanden utfärdade på grundval av dessa föreskrifter, och Förenta nationernas generalsekretariat ska meddela överenskommelsens parter de sålunda tilldelade numren.

▼B

- 4.9 I bilaga 3 till dessa föreskrifter ges exempel på hur godkännandemärken kan vara utformade.
5. BESTÄMMELSER
- 5.1 Allmänt
- 5.1.1 Bromssystem
- 5.1.1.1 Bromssystemet ska vara så utformat, konstruerat och monterat att fordonet vid normal användning, trots de vibrationer som det kan utsättas för, kan uppfylla bestämmelserna i dessa föreskrifter.
- 5.1.1.2 Bromssystemet ska vara så utformat, konstruerat och monterat att det kan motstå den korrosion och det åldrande som det är utsatt för.
- 5.1.1.3 Bromsbelägg får inte innehålla asbest.
- 5.1.1.4 Bromssystemets verkan, inbegripet elektriska manöverledningar, ska inte försämrats av magnetiska eller elektriska fält. Detta ska visas genom överensstämmelse med ändringsserie 02 till föreskrifter nr 10.
- 5.1.1.5 En felsignal får momentant (< 10 ms) avbryta styrsignalen från styrtransmissionen om bromsverkan därvid inte minskas.
- 5.1.2 Bromssystemets funktioner
- Bromssystemet som definieras i punkt 2.3 i dessa föreskrifter ska omfatta följande funktioner:
- 5.1.2.1 Färbromssystem
- Färbromssystemet ska tillåta föraren att styra fordonets rörelse och att stanna det snabbt, säkert och effektivt, oavsett vilken hastighet och last det framförs med och oavsett hur marken lutar. Det ska vara möjligt att reglera denna bromsverkan. Föraren ska ha möjlighet att åstadkomma bromsningen från förarsätet utan att behöva flytta händerna från styranordningen.

▼B

- 5.1.2.2 Reservbromssystem
- Reservbromssystemet ska göra det möjligt att stanna fordonet på en rimlig sträcka vid fel på färdbromsen. Det ska vara möjligt att reglera denna bromsverkan. Föraren ska ha möjlighet att åstadkomma bromsningen från förarsätet medan han behåller minst en hand på styranordningen. Vid tillämpningen av dessa bestämmelser förutsätts att inte mer än ett fel kan uppstå samtidigt på färdbromssystemet.
- 5.1.2.3 Parkeringsbromssystem
- Parkeringsbromssystemet ska möjliggöra att fordonet hålls stilla i en uppförs- eller nedförlutning även då föraren är frånvarande, genom att de arbetande delarna hålls låsta av en helt mekanisk anordning. Föraren ska kunna uppnå denna bromsning från förarsätet. I fråga om släpfordon är bestämmelserna i punkt 5.2.2.10 i dessa föreskrifter tillämpliga. Släpfordonets tryckluftsbromssystem och parkeringsbromssystemet hos dragfordonet får manövreras samtidigt, förutsatt att föraren hela tiden kan kontrollera att fordonskombinationens parkeringsbromsverkan, som erhålls genom enbart mekanisk ansättning av parkeringsbromsen, är tillräcklig.
- 5.1.3 Kopplingar, för tryckluftsbromssystem, mellan motorfordon och släpfordon
- 5.1.3.1 Kopplingar för tryckluftsbromssystem mellan motorfordon och släpfordon ska tillhandahållas enligt punkterna 5.1.3.1.1, 5.1.3.1.2 eller 5.1.3.1.3:
- 5.1.3.1.1 En pneumatisk matarledning och en pneumatisk manöverledning.
- 5.1.3.1.2 En pneumatisk matarledning, en pneumatisk manöverledning och en elektrisk manöverledning.
- 5.1.3.1.3 En pneumatisk matarledning och en elektrisk manöverledning. För detta gäller fotnot ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Tills överenskommelse om enhetliga tekniska standarder har uppnåtts, vilket säkerställer kompatibilitet och säkerhet, ska inte anslutningar mellan motorfordon och släpfordon som överensstämmer med punkt 5.1.3.1.3 vara tillåtna.

▼B

- 5.1.3.2 Den elektriska manöverledningen från motorfordonet ska tillhandahålla information om huruvida kraven i punkt 5.2.1.18.2 kan uppfyllas av den elektriska manöverledningen utan stöd av den pneumatiska manöverledningen. Den ska även tillhandahålla information om huruvida den är utrustad enligt punkt 5.1.3.1.2 med två manöverledningar eller enligt punkt 5.1.3.1.3 med endast en manöverledning.
- 5.1.3.3 Ett motorfordon utrustat enligt punkt 5.1.3.1.3 ska känna av att kopplingen på ett släpfordon utrustat enligt punkt 5.1.3.1.1 inte är kompatibel. När sådana fordon ansluts elektriskt via dragfordonets elektriska manöverledning ska föraren varnas med den röda optiska varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 och när systemet förses med energi, ska dragfordonets bromsar automatiskt ansättas. Denna bromsansättning ska tillhandahålla minst den föreskrivna parkeringsbromsverkan enligt punkt 2.3.1 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
- 5.1.3.4 För ett motorfordon som är försett med två manöverledningar såsom anges i punkt 5.1.3.1.2 och elektriskt anslutet till ett släpfordon som också är försett med två manöverledningar, ska följande bestämmelser uppfyllas:
- 5.1.3.4.1 Båda signalerna ska finnas vid kopplingshalvan och släpfordonet ska använda den elektriska signalen om inte denna signal anses vara felaktig. I så fall ska släpfordonet automatiskt koppla om till den pneumatiska manöverledningen.
- 5.1.3.4.2 Varje fordon ska överensstämja med tillämpliga bestämmelser i bilaga 10 till dessa föreskrifter för både den elektriska och den pneumatiska manöverledningen.
- 5.1.3.4.3 När den elektriska kontrollsignalen har överskridit motsvarande 100 kPa under mer än 1 sekund, ska släpfordonet verifiera att en pneumatisk signal finns. Om ingen pneumatisk signal finns, ska föraren varnas från släpfordonet med den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.

▼B

5.1.3.5 Ett släpfordon kan vara utrustat såsom anges i punkt 5.1.3.1.3, under förutsättning att det endast kan användas tillsammans med ett motorfordon med en elektrisk manöverledning som uppfyller kraven i punkt 5.2.1.18.2. I alla andra fall ska släpfordonet, när det ansluts elektriskt, automatiskt ansätta bromsarna eller fortsätta att vara bromsat. Föraren ska varnas med den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.

5.1.3.6 Den elektriska manöverledningen ska överensstämma med ISO 11992-1 och 11992-2:2003 och vara av ”punkt-till-punkt”-typ med ett kontaktdon med sju kontaktstift enligt ISO 7638-1 eller 7638-2:1997. Datakontakterna i kontaktdonet enligt ISO 7638 ska användas för att överföra information endast för bromsning (inklusive ABS) och funktioner för löpverk (styrning, däck och fjädring) såsom specificeras i ISO 11992-2:2003. Bromsfunktionerna har prioritet och ska bibehållas under normala lägen och fellägen. Överföring av information om löpverk ska inte fördröja bromsfunktionerna. Energiförsörjningen via kontaktdonet enligt ISO 7638 ska endast användas för bromsnings- och löpverksfunktioner och den försörjning som krävs för överföringen av information om släpfordonet ska inte överföras via den elektriska manöverledningen. Under alla omständigheter ska dock bestämmelserna i punkt 5.2.2.18 i dessa föreskrifter tillämpas. Energiförsörjningen för alla andra funktioner ska ske på annat sätt.

▼M1

5.1.3.6.1. Stöden för de meddelanden som anges i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007 anges i bilaga 16 till dessa föreskrifter för dragfordonet och släpfordonet, beroende på vad som är lämpligt.

▼B

►**M1** 5.1.3.6.2 ◀ Den funktionella kompatibiliteten mellan dragfordonet och dragna fordon försedda med elektriska manöverledningar såsom anges ovan ska bedömas vid typprovningen genom att kontrollera att tillämpliga bestämmelser i ►**M1** ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ◀ delarna 1 och 2 är uppfyllda. I bilaga 17 till dessa föreskrifter ges ett exempel på provningar som kan användas för att utföra denna bedömning.

▼ B

- M1 5.1.3.6.3 ◀ När ett motorfordon är försett med en elektrisk manöverledning och ansluts elektriskt till ett släpfordon försett med en elektrisk manöverledning ska ett kontinuerligt fel (> 40 ms) på den elektriska manöverledningen detekteras i motorfordonet och ska signaleras till föraren med den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2, när sådana fordon ansluts via den elektriska manöverledningen.

5.1.3.7 Om aktiveringen av parkeringsbromssystemet på motorfordonet också aktiverar ett bromssystem på släpfordonet, såsom är tillåtet enligt punkt 5.1.2.3, ska följande tilläggskrav vara uppfyllda:

5.1.3.7.1 När motorfordonet är utrustat enligt punkt 5.1.3.1.1, ska manövreringen av parkeringsbromssystemet på motorfordonet påverka ett bromssystem på släpfordonet via den pneumatiska manöverledningen.

5.1.3.7.2 När motorfordonet är utrustat enligt punkt 5.1.3.1.2, ska manövreringen av parkeringsbromssystemet på motorfordonet påverka ett bromssystem på släpfordonet såsom föreskrivs i punkt 5.1.3.7.1. Dessutom kan manövreringen av parkeringsbromssystemet även påverka ett bromssystem på släpfordonet via den elektriska manöverledningen.

5.1.3.7.3 När motorfordonet är utrustat enligt punkt 5.1.3.1.3, eller punkt 5.1.3.1.2 om det uppfyller kraven i punkt 5.2.1.18.2 utan hjälp av den pneumatiska manöverledningen, ska manövreringen av parkeringsbromssystemet på motorfordonet påverka ett bromssystem på släpfordonet via den elektriska manöverledningen. När den elektriska energin till bromssystemet på motorfordonet stängs av, ska bromsningen av släpfordonet utföras genom tömning av matarledningen (dessutom kan den pneumatiska manöverledningen bibehållas trycksatt). Matarledningen får endast fortsätta att vara tömd tills den elektriska energin till bromssystemet på motorfordonet återställs och bromsningen av släpfordonet via den elektriska manöverledningen samtidigt återställs.

▼B

- 5.1.3.8 Avstängningsanordningar som inte styrs automatiskt ska inte tillåtas. För ledade fordonskombinationer ska de böjliga slangarna och kablarna vara en del av motorfordonet. I alla andra fall ska de böjliga slangarna och kablarna vara en del av släpfordonet.
- 5.1.4 Bestämmelser om regelbunden teknisk inspektion av bromssystem
- 5.1.4.1 Det ska vara möjligt att bedöma slitaget på de av färdbromsens komponenter som är utsatta för slitage, t.ex. bromsbelägg och bromstrummor/-skivor (för trummor och skivor behöver inte slitagebedömningen utföras vid tiden för regelbunden teknisk inspektion). Den metod med vilken detta ska utföras anges i punkterna 5.2.1.11.2 och 5.2.2.8.2 i dessa föreskrifter.
- 5.1.4.2 För att kunna fastställa de använda bromskrafterna på varje axel på fordonet, med ett tryckluftsbromssystem, krävs anslutningar för tryckprovning enligt följande:
- 5.1.4.2.1 På varje separat krets av bromssystemet, på närmast lätt åtkomliga ställe intill den bromscylinder som är mest ogynnsamt placerad med avseende på den svarstid som beskrivs i bilaga 6.
- 5.1.4.2.2 I ett bromssystem som innehåller en tryckmoduleringsanordning såsom nämns i punkt 7.2 i bilaga 10, placerad i tryckledningen lättåtkomligt så nära före efter den anordningen som möjligt. Om anordningen är pneumatiskt styrd krävs en extra anslutning för tryckprovning för att simulera lastat tillstånd. När ingen sådan anordning är monterad, ska en enda anslutning för tryckprovning, motsvarande anslutningen efter som nämns ovan, tillhandahållas. Dessa anslutningar för tryckprovning ska vara så placerade att de lätt kan nås från marken eller inuti fordonet.
- 5.1.4.2.3 I det närmast lätt åtkomliga ställe intill den mest ogynnsamt placerade energilagransanordningen som avses enligt punkt 2.4 i bilaga 7, del A.
- 5.1.4.2.4 I varje separat krets av bromssystemet så att det är möjligt att kontrollera ingångs- och utgångstrycken i hela transmissionsledningen.

▼ B

5.1.4.2.5 Anslutningarna för tryckprovning ska överensstämma med punkt 4 i ISO-standard 3583:1984.

5.1.4.3 Åtkomsten till de anslutningar för tryckprovning som krävs ska inte hindras av ändringar och tillbehörsenheter eller fordonets kaross.

5.1.4.4 Det ska vara möjligt att generera maximala bromskrafter under statiska förhållanden på en rullbana eller med en rullbromsprovare.

5.1.4.5 Uppgifter om bromssystem

5.1.4.5.1 Uppgifter om tryckluftsbromssystemet för provning av funktion och verkningsgrad ska specificeras på ett outplåligt sätt på fordonet på en synlig plats, eller göras fritt tillgängligt (t.ex. i fordonshandbok eller elektroniskt dataregister).

5.1.4.5.2 För fordon försedda med tryckluftsbromssystem krävs minst följande uppgifter:

Uppgifter om pneumatiska egenskaper

Kompressor/avlastningsventil ⁽¹⁾	Högsta avstängningstryck = kPa	Lägst avstängningstryck = kPa
Fyrkrets skyddsventil	Statiskt stängningstryck = kPa	
Släpfordonets kontrollventil eller nödreläventil ⁽⁴⁾ , såsom tillämpligt	Motsvarande bromstryck för kontrolltrycket 150 kPa = kPa	
Minsta konstruktionstryck i färdbromssystemet för beräkning ⁽¹⁾ ⁽²⁾		
	Axel/axlar	
Typ av bromscylinder ⁽³⁾ färd/parkering	/	/
Största slaglängd ⁽³⁾ s _{max} = mm		
Hävarmens längd ⁽³⁾ = mm		

Anm.:

⁽¹⁾ Ej tillämpligt för släpfordon.

⁽²⁾ Om annat än inkopplingstryck.

⁽³⁾ Endast tillämpligt för släpfordon.

⁽⁴⁾ Ej tillämpligt för fordon med elektronisk styrning av bromssystemen.

5.1.4.6 Referensbromskrafter

5.1.4.6.1 Referensbromskrafter ska anges för fordon med tryckluftsbromsar med hjälp av en rullbromsprovare.

▼B

- 5.1.4.6.2 Referensbromskrafter ska fastställas för ett bromsmanövertryckområde från 100 kPa till det tryck som genereras under typ 0-förhållanden för varje axel. Den som ansöker om typgodkännande ska föreslå referensbromskrafter för ett bromsmanövertryckområde från 100 kPa. Dessa uppgifter ska göras tillgängliga av fordonstillverkaren enligt punkt 5.1.4.5.1.
- 5.1.4.6.3 Referensbromskrafterna ska anges så att fordonet klarar att generera en bromsningsgrad motsvarande den som anges i bilaga 4 till dessa föreskrifter för tillämpligt fordon (50 % för fordon i kategorierna M₂, M₃, N₂, N₃, O₃ och O₄ utom påhängsvagnar, 45 % för påhängsvagnar), närhelst den uppmätta rullbromskraften, för varje axel oberoende av last, inte är mindre än referensbromskraften för ett givet bromsmanövertryck inom det angivna bromsmanövertryckområdet ⁽¹⁾.
- 5.1.4.7 Det ska vara möjligt att på ett enkelt sätt kontrollera att driftstatus för dessa komplexa elektroniska system som har kontroll över bromsningen är korrekt. Om särskild information krävs ska denna tillhandahållas fritt.
- 5.1.4.7.1 I samband med typgodkännandet ska det under sekretess redogöras för de metoder som införts som skydd mot enkel obehörig ändring av de verifieringssätt som tillverkaren valt (t.ex. varnings-signal).
- Detta skyddskrav anses alternativt uppfyllt om det finns ett sekundärt sätt att kontrollera systemets driftstatus.
- 5.1.5. Kraven i bilaga alla komplexa elektroniska fordonskontrollsystem som tillhandahåller eller ingår i bromsfunktionens styrtransmission, inbegripet de som utnyttjar bromssystemet eller -systemen för automatiskt kontrollerad bromsning eller selektiv bromsning.
- På system eller funktioner som använder bromssystemet som ett sätt att uppnå ett mål på högre nivå ska dock bilaga 18 tillämpas bara i den mån systemen eller funktionerna i fråga direkt påverkar bromssystemet. Om sådana system ingår, ska de inte avaktiveras under typgodkännandeprovningen av bromssystemet.

⁽¹⁾ För regelbunden teknisk inspektion ska de angivna minsta gränsvärdena för bromsningsgraden för hela fordonet kanske behöva justeras för att återspegla nationella eller internationella driftskrav.

▼B

- | | |
|-----------|--|
| 5.2 | Egenskaper hos bromssystem |
| 5.2.1 | Fordon i kategorierna M ₂ , M ₃ och N |
| 5.2.1.1 | Den uppsättning bromssystem som ett fordon är försett med ska uppfylla de krav som anges för färdbroms-, reservbroms- och parkeringsbromssystem. |
| 5.2.1.2 | De anordningar som åstadkommer färdbromsning, reservbromsning och parkeringsbromsning får ha gemensamma komponenter, under förutsättning att de uppfyller följande villkor: |
| 5.2.1.2.1 | <p>Det ska finnas minst två manöverorgan som är oberoende av varandra och lätt åtkomliga för föraren från den normala förarställningen.</p> <p>För alla fordonskategorier utom M₂ och M₃ ska varje bromsmanöverorgan (utom manöverorgan för uthålliga bromssystem) vara så konstruerade att de återgår till utgångsläget då de släpps. Detta krav ska inte gälla för manöverorganet till parkeringsbromsen (eller denna del av ett kombinerat manöverorgan) då det låses mekaniskt i det anslutna läget.</p> |
| 5.2.1.2.2 | Manöverorganet för färdbromssystemet ska vara oberoende av manöverorganet för parkeringsbromssystemet. |
| 5.2.1.2.3 | Om färdbroms- och reservbromsanordningarna har samma manöverorgan, får inte funktionen hos länksystemet mellan detta manöverorgan och transmissionens olika delar försämrats efter en tids användning. |
| 5.2.1.2.4 | Om färdbroms- och reservbromssystemen har samma manöverorgan, ska parkeringsbromssystemet vara konstruerat så att det kan manövreras då fordonet är i rörelse. Detta krav ska inte gälla om fordonets färdbromssystem kan manövreras, även delvis, med ytterligare ett manöverorgan. |
| 5.2.1.2.5 | Utan hinder av kraven i punkt 5.1.2.3 i dessa föreskrifter får färdbromssystemet och parkeringsbromssystemet använda gemensamma komponenter i sin/sina transmission(er), under förutsättning att, i händelse av fel på någon del i transmissionen/transmissionerna, kravet på reservbromssystem fortfarande är uppfyllt. |

▼B

- 5.2.1.2.6 Vid fel på någon annan komponent än bromsarna (enligt definitionen i punkt 2.6 i dessa föreskrifter) eller på de komponenter som anges i punkt 5.2.1.2.8 eller vid något annat fel på färdbromssystemet (bristande funktion, delvis eller total utslagning av en energibehållare), ska reservbromssystemet eller den del av färdbromssystemet som inte påverkas av felet ha förmåga att stanna fordonet enligt de villkor som föreskrivs för reservbromsning.
- 5.2.1.2.7 När reservbromssystemet och färdbromssystemet har gemensamt manöverorgan och gemensam transmission ska följande särskilt beaktas:
- 5.2.1.2.7.1 Om färdbromssystemet aktiveras med förarens muskelkraft med hjälp av en eller flera energikällor, ska reservbromsverkan vid fel i detta bistånd kunna säkerställas genom förarens muskelkraft, med bistånd av eventuella energikällor, om sådana finns, som inte berörs av felet, varvid den kraft som måste anbringas på färdbromsens manöverorgan inte får överstiga föreskrivna högsta värden.
- 5.2.1.2.7.2 Om kraften för färdbromssystemet och transmissionen är helt beroende av en energikälla som styrs av föraren ska det finnas minst två helt oberoende energikällor, försedda med var sin oberoende transmission. Var och en av energikällorna får påverka bromsarna på bara två eller flera hjul som utvalts så att de ensamma kan säkerställa den nödvändiga graden av reservbromsning utan att äventyra fordonets stabilitet under bromsningen. Dessutom ska var och en av energikällorna vara försedd med en varningsanordning enligt punkt 5.2.1.13. I varje färdbromskrets i minst en av luftbehållarna krävs en anordning för dränering och tömning på ett lämpligt ställe som är lätt att nå.
- 5.2.1.2.7.3 Om kraften för färdbromssystemet och transmissionen är helt beroende av en energikälla, ska en energikälla anses vara tillräckligt, under förutsättning att den föreskrivna reservbromsningen säkerställs av förarens muskelenergi verkande på färdbromsens manöverorgan och kraven i punkt 5.2.1.6 är uppfyllda.

▼B

- 5.2.1.2.8 Vissa delar, till exempel pedalen och dess lager, huvudcylindern och dess kolv eller kolvar (hydrauliska system), reglerventilen (hydrauliska och/eller pneumatiska system), länksystemet mellan pedalen och huvudcylindern eller reglerventilen, bromscylindrarna och deras kolvar (hydrauliska och/eller pneumatiska system) och bromsarnas arm- och kamanordningar, ska anses som felsäkra om de är rätt dimensionerade, lätt åtkomliga för underhåll och har säkerhetsfunktioner som är minst likvärdiga med dem som föreskrivs för andra viktiga delar (t.ex. styrinrättningens länksystem) i fordonet. Om ett eventuellt fel på någon av de nämnda delarna kan innebära att det blir omöjligt att bromsa fordonet med en bromsverkan som är minst lika stor som den som föreskrivs för reservbromsning, ska denna del vara tillverkad av metall eller av ett material med likvärdiga egenskaper och får inte förändras i någon större utsträckning vid normal användning av bromssystemen.
- 5.2.1.3 När det finns separata manöverorgan för färdbroms- och reservbromssystemen, får inte samtidig manövrering av de två manöverorganen medföra att både färdbromssystemet och reservbromssystemet sätts ur funktion, varken när båda bromssystemen fungerar korrekt eller när ett av dem är felaktigt.
- 5.2.1.4 Färdbromssystemet ska, oavsett om det är kombinerat med ett reservbromssystem eller inte, vara sådant att det i händelse av fel på en del av dess transmission, ett tillräckligt antal hjul ändå bromsas vid manövrering av färdbromssystemets manöverorgan. Dessa hjul ska väljas så att färdbromssystemets kvarstående bromsverkan uppfyller kraven i punkt 2.4 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
- 5.2.1.4.1 Föregående bestämmelser ska dock inte gälla för dragfordon för påhängsvagnar när transmissionen i påhängsvagnens färdbromssystem är oberoende av dragfordonets färdbromssystem.
- 5.2.1.4.2 Föraren ska vid fel i en del av ett hydrauliskt transmissionssystem varnas med en anordning som består av en röd varningssignal, såsom specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1. Alternativt ska tändningen av denna anordning när vätskenivån i behållaren sjunker under den nivå som anges av tillverkaren vara tillåten.

▼B

- 5.2.1.5 När någon annan energi än förarens muskelkraft utnyttjas, behöver det inte finnas mer än en källa för denna energi (hydraulpump, luftkompressor osv.), men drivanordningarna för denna källa ska vara så säkra som är praktiskt möjligt.
- 5.2.1.5.1 I händelse av fel på någon del av transmissionen till ett bromssystem ska tillförseln till den del som inte påverkas av felet fortfarande vara säkerställd där den krävs för att stanna fordonet med den verkningsgrad som föreskrivs för kvarstående bromsning och/eller reservbromsning. Detta villkor ska uppfyllas med hjälp av anordningar som lätt kan manövreras när fordonet står stilla eller med hjälp av automatiska anordningar.
- 5.2.1.5.2 Dessutom ska lagringsanordningar som är placerade efter denna anordning i flödesriktningen vara sådana att det i händelse av fel på energitillförseln efter fyra fulla ansättningar med färbromssystemets manöverorgan under de förhållanden som föreskrivs i punkt 1.2 i bilaga 7 till dessa föreskrifter fortfarande är möjligt att stanna fordonet vid den femte ansättningen med den verkningsgrad som föreskrivs för reservbromsning.
- 5.2.1.5.3 För hydrauliska bromssystem med lagrad energi kan dock dessa bestämmelser anses uppfyllda om kraven i punkt 1.2.2 i del C i bilaga 7 till dessa föreskrifter är uppfyllda.
- 5.2.1.6 Kraven i punkterna 5.2.1.2, 5.2.1.4 och 5.2.1.5 i dessa föreskrifter ska uppfyllas utan hjälp av någon automatisk anordning som är utformad på sådant sätt att det inte märks om den är obrukbar på grund av att delarna normalt befinner sig i ett viloläge och bara aktiveras vid fel på bromssystemet.
- 5.2.1.7 Färbromssystemet ska verka på samtliga hjul på fordonet och ska fördela sin verkan på lämpligt sätt mellan axlarna.
- 5.2.1.7.1 På fordon med mer än två axlar kan bromskraften vid liten last automatiskt minskas till noll på vissa axlar för att förhindra hjullåsning eller glaseringsav bromsbeläggen, förutsatt att fordonet helt uppfyller de krav på bromsverkan som föreskrivs i bilaga 4 till dessa föreskrifter.

▼B

5.2.1.7.2 För fordon i kategori N₁ som är försedda med elektriskt regenererande bromssystem av kategori B får bromsinmatningen från andra bromskällor fasas ut på lämpligt sätt, för att låta enbart det elektriskt regenererande bromssystemet ansättas, under förutsättning att båda följande villkor är uppfyllda:

5.2.1.7.2.1 Faktiska variationer i det elektriskt regenererande bromssystemets vridmoment (t.ex. som en följd av ändringar av drivbatteriernas elektriska laddningstillstånd) kompenseras automatiskt genom lämplig variation av fasningsförhållandet så länge som kraven ⁽¹⁾ i en av följande bilagor till dessa föreskrifter är uppfyllda:

Bilaga 4, punkt 1.3.2.

Bilaga 13, punkt 5.3 (även med den elektriska motorn inkopplad).

5.2.1.7.2.2 När så krävs för att säkerställa att bromskraftens ⁽¹⁾ förhållande till förarens bromskrav kvarstår, med hänsyn tagen till tillgänglig friktion däck/väg, ska bromsning automatiskt fås att verka på fordonets alla hjul.

5.2.1.8 Färdbromssystemets verkan ska vara symmetriskt fördelad mellan hjulen på samma axel i förhållande till fordonets symmetrilängsplan. Kompensering och funktioner såsom antilåsningssystem, som kan ge upphov till avvikelser i den symmetriska fördelningen ska anges.

5.2.1.8.1 Kompensering genom den elektriska styrtransmissionen för försämringar eller fel i bromssystemet ska indikeras för föraren med en gul varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2. Detta krav ska gälla för alla belastningsförhållanden när kompensationen överskrider följande gränser:

5.2.1.8.1.1 En skillnad mellan bromstrycken för hjulen på någon axel, som uppgår till

a) 25 % av det högre värdet vid en fordonsretardation $\geq 2 \text{ m/s}^2$,

b) ett värde som motsvarar 25 % vid 2 m/s^2 för retardationer under denna nivå.

⁽¹⁾ Den myndighet som ska bevilja godkännande ska ha rätt att undersöka färdbromssystemet genom ytterligare fordonsprovningar.

▼B

5.2.1.8.1.2 Ett enskilt kompenseringsvärde för någon axel, som uppgår till

a) $> 50 \%$ av det nominella värdet för en fordonsretardation $\geq 2 \text{ m/s}^2$,

b) ett värde som motsvarar 50% av det nominella värdet vid 2 m/s^2 för retardationer under denna nivå.

5.2.1.8.2 Kompensering fastställd enligt ovan tillåts bara när bromsningen påbörjas vid en fordons hastighet högre än 10 km/tim .

5.2.1.9 Felfunktioner i den elektriska styrtransmissionen ska inte påverka bromsarna negativt i förhållande till förarens avsikter.

5.2.1.10 Färdbroms-, reservbroms- och parkeringsbromssystemen ska verka på bromsytor som är kopplade till hjulen via delar med tillräcklig hållfasthet.

Då bromsmomentet för en viss axel eller vissa axlar tillhandahålls av både ett friktionsbromssystem och ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori B är bortkoppling av den senare källan tillåten, under förutsättning att friktionsbromskällan fortfarande är permanent ansluten och kan tillhandahålla den kompensering som nämns i punkt 5.2.7.1.2.1.

För korta bortkopplingstransienter accepteras dock ofullständig kompensering, men inom 1 sekund ska denna kompensering ha uppnått minst 75% av sitt slutliga värde.

Trots det ska den permanent anslutna friktionsbromskällan i alla fall säkerställa att både färdbromssystem och reservbromssystem fortfarande kan användas med föreskriven effektivitet.

Att koppla ur parkeringsbromssystemet ska endast vara möjligt med hjälp av en anordning som styrs helt av föraren från förarsätet och som inte kan aktiveras av en läcka.

▼B

- 5.2.1.11 Det ska vara enkelt att kompensera för slitage av bromsarna med hjälp av en anordning för manuell eller automatisk justering. Dessutom ska manöverorganet och delarna i transmissionen och bromsarna ha en slaglängdsreserv så att effektiv bromsverkan säkerställs utan att någon omedelbar justering krävs då bromsarna blivit upphettade eller bromsbeläggen uppnått en viss grad av förslitning.
- 5.2.1.11.1 Justering av färdbromsen med hänsyn till slitage ska ske automatiskt. Monteringen av självjusterande anordningar ska vara valfri på terrängfordon i kategori N₂ och N₃ och för bakbromsarna på fordon i kategori N₁. Bromsar försedda med automatiska bromsjusteringsanordningar ska, efter uppvärmning följt av kylning, vara frirullande såsom anges i punkt 1.5.4 i bilaga 4 efter den typ I-provning som också beskrivs i den bilagan.
- 5.2.1.11.2 Kontroll av slitaget på färdbromsens friktionskomponenter
- 5.2.1.11.2.1 Slitaget på belägg, trummor och skivor i färdbromssystemet ska lätt kunna bedömas utifrån eller från undersidan av fordonet, utan att hjulen behöver tas bort, genom tillhandahållande av lämpliga inspektionsluckor eller på något annat sätt. Detta ska uppnås med enkla vanliga verkstadsverktyg eller vanlig kontrollutrustning för fordon.
- Alternativt kan en avkänningsanordning per hjul (dubbelhjul betraktas som singelhjul) godtas, som varnar föraren vid förarplatsen när beläggen behöver bytas. Den gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 kan användas som optisk varningssignal.
- 5.2.1.11.2.2 Bedömning av slitaget på bromsskivornas eller bromstrummornas friktionsytor får endast utföras genom direkt mätning av den verkliga komponenten eller undersökning av någon slitagevarnare på bromsskiva eller -trumma, vilket kan kräva viss demontering. Därför ska fordonstillverkaren vid tiden för typgodkännande ange följande:
- a) Den metod med vilken slitaget på bromsskivornas eller bromstrummornas friktionsytor kan bedömas, inklusive den demontering som krävs och de verktyg och de förfaranden som krävs för att uppnå detta.

▼B

- b) Information som anger maximalt tillåten slitagegräns då utbyte blir nödvändigt.

Denna information ska göras fritt tillgänglig, t.ex. i fordonshandbok eller elektroniskt dataregister.

5.2.1.12

I hydrauliska bromssystem ska vätskebehållarnas påfyllningsöppningar vara lätt åtkomliga. Dessutom ska behållarna med reservvätska vara utformade så att reservvätskans nivå lätt kan kontrolleras utan att behållarna behöver öppnas. Om det sistnämnda villkoret inte uppfylls ska den röda varningslampan som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 meddela föraren när nivån hos en reservvätska sjunkit så lågt att det kan uppstå fel på bromssystemet. Vätsketypen som ska användas i den hydrauliska transmissionen för bromssystemet ska identifieras genom symbolen enligt figur 1 eller 2 i ISO-standard 9128:1987. Symbolerna ska vara outplånligt anbringade på synlig plats inom 100 mm från vätskebehållarnas påfyllningsöppningar; ytterligare information får lämnas av tillverkaren.

5.2.1.13

Varningsanordning

5.2.1.13.1

Varje fordon som är försett med ett färdbromssystem som manövreras från en energibehållare ska, om den föreskrivna reservbromsverkan inte kan uppnås med detta bromssystem utan hjälp av den lagrade energin, vara försett med en varningsanordning, förutom en tryckmätare om sådan är monterad, som ger en optisk eller akustisk signal när den lagrade energin i någon del av systemet sjunker till ett värde vid vilket det, utan om-laddning av energibehållaren och oberoende av fordonets lastförhållanden, ska vara möjligt att ansluta färdbromssystemets manöverorgan en femte gång efter fyra fullständiga ansättningar och er-hålla den bromsverkan som föreskrivs för reservbromsning (utan fel i färdbromsens transmission och med bromsarna inställda så tätt som möjligt). Denna varningsanordning ska vara direkt och permanent kopplad till kretsen. När motorn körs under normala driftförhållanden och det inte finns några fel i bromssystemet, vilket förutsätts vara fallet vid godkännandeprovningar av denna typ, får inte varningsanordningen ge någon signal, med undantag för under den tid som krävs för laddning av energibehållaren/behållarna efter start av motorn. Den röda varningslampan som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 ska användas som optisk varningssignal.

▼B

- 5.2.1.13.1.1 För fordon som endast anses uppfylla kraven i punkt 5.2.1.5.1 i dessa föreskrifter genom att uppfylla kraven i punkt 1.2.2 i del C i bilaga 7 till dessa föreskrifter ska dock varningsanordningen bestå av en ljudsignal förutom en optisk signal. Dessa anordningar behöver inte vara i funktion samtidigt under förutsättning att var och en av dem uppfyller ovanstående krav och att den akustiska signalen inte sätts igång före den optiska signalen. Den röda varningslampan som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 ska användas som optisk varningssignal.
- 5.2.1.13.1.2 Denna ljudanordning behöver inte vara i funktion medan parkeringsbromsen är ansatt och/eller genom tillverkarens val i fråga om fordon med automatisk transmission när växelväljaren står i läge ”Park”.
- 5.2.1.14 När en tilläggsenergikälla är nödvändig för bromssystemets funktion ska energireserven, utan att kraven i punkt 5.1.2.3 i dessa föreskrifter påverkas, vara sådan att den säkerställer tillräcklig bromsverkan för att stanna fordonet enligt de föreskrivna villkoren om motorn stannar eller ett fel uppstår på de delar som driver energikällan. Om den muskelkraft som föraren anbringar på parkeringsbromssystemet förstärks med något hjälpmedel ska dessutom parkeringsbromssystemets manövrering säkerställas i händelse av fel på detta hjälpmedel, vid behov med hjälp av en energikälla som är oberoende av den källa som normalt försörjer hjälpmedlet. Denna energikälla får vara den som är avsedd för färdbromssystemet.
- 5.2.1.15 För ett motorfordon som är godkänt för tillkoppling av ett släpfordon med ett bromssystem som styrs av dragfordonets förare, ska dragfordonets färdbromssystem vara försett med en anordning som är utformad så att det fortfarande är möjligt att bromsa dragfordonet med den effektivitet som föreskrivs för reservbromsning om släpfordonets bromssystem slutar fungera eller om ett brott uppstår på luftledningen (eller någon annan typ av förbindelse som får användas) mellan dragfordonet och dess släpfordon. Därför ska denna anordning vara monterad på dragfordonet.

▼B

- 5.2.1.16 Pneumatisk/hydraulisk hjälputrustning ska försörjas med energi på ett sådant sätt att de föreskrivna retardationsvärdena kan uppnås när hjälputrustningen är i drift, och att hjälputrustningens drift inte ens vid fel på energikällan kan orsaka att energireserverna som matar bromssystemen sjunker under den nivå som anges i punkt 5.2.1.13.
- 5.2.1.17 Om släpfordonet är i kategori O₃ eller O₄ ska färbromssystemet vara av genomgående eller halvt genomgående typ.
- 5.2.1.18 För ett fordon som får dra ett släpfordon i kategori O₃ eller O₄, ska bromssystemet uppfylla följande villkor:
- 5.2.1.18.1 När dragfordonets reservbromssystem aktiveras ska även släpfordonet bromsas reglerat.
- 5.2.1.18.2 I händelse av fel på dragfordonets färbromssystem då denna anordning består av minst två separata kretsar, ska den krets eller de kretsar som inte påverkas av felet ha förmåga att helt eller delvis ansätta släpfordonets bromsar. Det ska vara möjligt att reglera denna bromsverkan. Om denna funktion åstadkoms med en ventil som normalt befinner sig i viloläge måste föraren lätt kunna kontrollera att ventilen fungerar korrekt, antingen från förarhytten eller från fordonets utsida, utan hjälp av verktyg.
- 5.2.1.18.3 Om det uppstår ett fel (t.ex. ett brott eller en läcka) på en av tryckluftsledningarna, eller ett avbrott eller fel på den elektriska manöverledningen, ska det ändå vara möjligt för föraren att manövrera släpfordonets bromsar helt eller delvis, antingen med hjälp av färbromssystemets manöverorgan, reservbromssystemets manöverorgan eller parkeringsbromsens manöverorgan, om inte felet automatiskt medför att släpfordonet bromsas med den bromsverkan som föreskrivs i punkt 3.3 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
- 5.2.1.18.4 Den automatiska bromsningen i punkt 5.2.1.18.3 ska anses uppfylld om följande villkor är uppfyllda:

▼B

- 5.2.1.18.4.1 När det aktuella bromsreglaget bland de manöverorgan som anges i punkt 5.2.1.18.3 aktiveras fullt ut ska trycket i matarledningen sjunka till 150 kPa inom två sekunder. Dessutom ska matarledningen åter trycksättas när bromsreglaget släpps.
- 5.2.1.18.4.2 När matarledningen töms med en hastighet på minst 100 kPa/s ska släpfordonets automatiska bromsning träda i funktion när trycket i matarledningen sjunkit till 200 kPa.
- 5.2.1.18.5 I händelse av fel i en av manöverledningarna som förbinder två fordon utrustade enligt punkt 5.1.3.1.2, ska den manöverledning som inte är påverkad av felet automatiskt säkerställa den i punkt 3.1 i bilaga 4 föreskrivna bromsverkan för släpfordonet.
- 5.2.1.19 För ett motorfordon som är utrustat för att dra ett släpfordon med ett elektriskt färdbromssystem, enligt punkt 1.1 i bilaga 14 till dessa föreskrifter, ska följande krav vara uppfyllda:
- 5.2.1.19.1 Motorfordonets strömförsörjning (generator och batteri) ska ha tillräcklig kapacitet för att förse det elektriska bromssystemet med ström. När motorn körs vid det tomgångsvarvtal som rekommenderas av tillverkaren och alla elektriska anordningar som levereras av tillverkaren som standardutrustning på fordonet är tillslagna får inte spänningen i de elektriska ledningarna vid det elektriska bromssystemets största strömförbrukning (15 A) sjunka under värdet 9,6 V mätt i anslutningspunkten. De elektriska ledningarna får inte kortslutas ens vid överbelastning.
- 5.2.1.19.2 I händelse av fel på dragfordonets färdbromssystem då denna anordning består av minst två separata kretsar, ska den krets eller de kretsar som inte påverkas av felet ha förmåga att helt eller delvis ansätta släpfordonets bromsar.
- 5.2.1.19.3 Användning av stopplyktans omkopplare och krets för att styra det elektriska bromssystemet är endast tillåten om styrledningen är ansluten parallellt med stopplyktan och om stopplyktans befintliga omkopplare och krets klarar den extra belastningen.

▼B

- 5.2.1.20 I fråga om ett pneumatiskt färbromssystem som består av två eller flera separata kretsar ska en eventuell läcka mellan dessa kretsar vid eller nedanför manöverorganet i flödesriktningen oavbrutet utluftas i det fria.
- 5.2.1.21 Om ett motorfordon får dra ett släp i kategori O₃ eller O₄ får endast släpets färbroms aktiveras tillsammans med färd-, reserv- eller parkeringsbromssystemen på dragfordonet. Den automatiska ansättningen av enbart släpfordonets bromsar är dock tillåten då aktiveringen av släpfordonsbromsarna initieras automatiskt av dragfordonet endast för stabilisering av fordonet.
- 5.2.1.22 Motorfordon i kategorierna M₂, M₃, N₂ och N₃ som inte har mer än fyra axlar ska vara försedda med antilåsningssystem av kategori 1 enligt kraven i bilaga 13 till dessa föreskrifter.
- 5.2.1.23 Motorfordon som är godkända för att dra ett släpfordon försett med ett antilåsningssystem ska också vara försedda med ett särskilt elektriskt kontaktdon, som överensstämmer med ISO 7638:1997 ⁽¹⁾, för den elektriska manöverledningens transmission och/eller släpfordonens antilåsningssystem.
- 5.2.1.24 Ytterligare krav för fordon i kategorierna M₂, N₁ och N₂ < 5 ton försedda med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori A
- 5.2.1.24.1 Den elektriskt regenererande bromsen får endast manövreras av gaspedalen och/eller växeln i neutralläge för fordon i kategori N₁.
- 5.2.1.24.2 Dessutom kan för fordon i kategorierna M₂ och N₂ < 5 ton det elektriska regenererande bromsreglaget vara en separat omkopplare eller spak.
- 5.2.1.24.3 Kraven i punkterna 5.2.1.25.6 och 5.2.1.25.7 gäller även regenererande bromssystem av kategori A.

⁽¹⁾ Kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 kan användas för 5 stifts- eller 7 stiftstillämpningar, såsom tillämpligt.

▼B

- 5.2.1.25 Ytterligare krav för fordon i kategorierna M_2 , N_1 och $N_2 < 5$ ton försedda med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori B
- 5.2.1.25.1 Det ska inte vara möjligt att delvis eller helt koppla ur någon del av färdbramssystemet på annat sätt än genom en automatisk anordning. Detta ska inte tolkas som ett avsteg från kraven i punkt 5.2.1.10.
- 5.2.1.25.2 Färdbramssystemet får bara ha ett manöverorgan.
- 5.2.1.25.3 För fordon som är försedda med elektriskt regenererande bromssystem av båda kategorierna gäller alla tillämpliga föreskrifter utom punkt 5.2.1.24.1.
- I detta fall får den elektriskt regenererande bromsen endast manövreras av gaspedalen och/eller växeln i neutralläge för fordon i kategori N_1 .
- Dessutom ska inte användning av färdbramsens manöverorgan minska den bromseffekt som genereras enligt ovan genom frikoppling av gaspedalen.
- 5.2.1.25.4 Färdbramssystemet ska inte påverkas negativt av urkopplingen av motorn eller motorerna eller av använt utväxlingsförhållande.
- 5.2.1.25.5 Om funktionen för en elektrisk bromskomponent är säkerställd genom ett förhållande mellan den information som kommer från färdbramsens manöverorgan och bromskraften vid respektive hjul, ska ett fel i detta förhållande som medför en ändring av fördelning av bromsningen mellan axlarna (bilaga 10 eller 13, såsom tillämpligt), ska föraren varnas genom en optisk varningssignal som tänds senast när manöverorganet påverkas, och som förblir tänd så länge som felet kvarstår och tändningsomkopplaren är i läge "PÅ".
- 5.2.1.25.6 Den elektriska regenererande bromsningen ska inte påverkas negativt av magnetiska eller elektriska fält.
- 5.2.1.25.7 För fordon som är försedda med antilåsninganordningar ska antilåsninganordningen styra det elektriska regenererande bromssystemet.
- 5.2.1.26 Särskilda tilläggskrav för den elektriska transmissionen till parkeringsbromssystemet

▼B

5.2.1.26.1 I de fall då fel uppstår på den elektriska transmissionen ska all oavsiktlig manövrering av parkeringsbromssystemet förhindras.

5.2.1.26.2 Följande krav ska vara uppfyllda i händelse av ett specificerat elektriskt fel:

5.2.1.26.2.1 Fordon i kategorierna M₂, M₃, N₂ och N₃

I de fall då ett elektriskt fel uppstår på manöverorganet eller ett ledningsbrott i den elektriska styrtransmissionen utanför den/de elektriska styrenheten/-enheterna, med undantag för energikällan, ska det fortfarande vara möjligt att ansätta parkeringsbromsen från förarplatsen, och därmed kunna hålla det lastade fordonet stillastående i en uppförs- eller nedförslutning på 8 %. Alternativt är i detta fall en automatisk manövrering av parkeringsbromsen tillåten då fordonet är stillastående, om ovanstående bromsverkan uppnås och, när den ansatts, parkeringsbromsen fortsätter att vara aktiverad oberoende av status för tändnings(start)omkopplaren. Enligt detta alternativ ska parkeringsbromsen automatiskt lossas så snart som föraren börja sätta fordonet i rörelse igen. Det ska också vara möjligt att lossa parkeringsbromsen, om så krävs med hjälp av verktyg och/eller en hjälpanordning som finns med/är monterad på fordonet.

5.2.1.26.2.2 Fordon i kategori N₁

I de fall då ett elektriskt fel uppstår på manöverorganet eller ett ledningsbrott i den elektriska styrtransmissionen mellan manöverorganet och den elektriska styrenheten, med undantag för energikällan, som är direkt kopplad till det, ska det vara möjligt att ansätta parkeringsbromsen från förarplatsen, och därmed kunna hålla det lastade fordonet stillastående i en uppförs- eller nedförslutning på 8 %. Alternativt är i detta fall en automatisk manövrering av parkeringsbromsen tillåten då fordonet är stillastående, om ovanstående bromsverkan uppnås och, när den ansatts, parkeringsbromsen fortsätter att vara aktiverad oberoende av status för tändnings(start)omkopplaren. Enligt detta alternativ ska parkeringsbromsen automatiskt lossas så snart som föraren börja sätta fordonet i rörelse igen. Motortransmissionen/den manuella transmissionen eller den automatiska transmissionen (parkeringsläge) får användas för att uppnå eller hjälpa till att uppnå ovanstående bromsverkan.

▼B

5.2.1.26.2.3

Ett avbrott i ledningarna i den elektriska transmissionen eller ett elektriskt fel i parkeringsbromssystemets manöverorgan ska meddelas föraren genom den gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2. När felet orsakas av ett avbrott i ledningarna i parkeringsbromssystemets elektriska styrtransmission ska denna gula varningssignal visas föraren så snart som avbrottet uppstår. Dessutom ska ett sådant elektriskt fel eller avbrott i de externa kablarna till den/de elektroniska styrenheten/styrenheterna och utan energiförsörjning meddelas föraren med den blinkande röda varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 så länge som tändningsnyckel är i läge "kör" inklusive en tidsperiod om minst 10 sekunder därefter med manöverorganet i läge "på" (aktiverat).

Om parkeringsbromssystemet detekterar korrekt ansättning av parkeringsbromsen, kan den blinkande röda varningssignalen dock undertryckas och den ej blinkande röda signalen användas för att visa parkeringsbroms ansatt.

Om manövrering av parkeringsbromsen normalt indikeras av en separat röd varningssignal, som uppfyller alla kraven i punkt 5.2.1.29.3, ska denna signal användas för att uppfylla ovanstående krav på en röd signal.

5.2.1.26.3

Hjälputrustning får ta energi från energikällan till den elektriska transmissionen för parkeringsbromssystemet förutsatt att energikällan är tillräcklig för att medge manövrering av parkeringsbromsen förutom till fordonets elektriska belastning under förhållanden utan fel. Dessutom ska kraven i punkt 5.2.1.27.7 gälla, om energikällan även används för färbromssystemet.

5.2.1.26.4

När tändnings-/startomkopplaren som styr den elektriska energin till bromssystemet har stängts av och/eller nyckeln tagits ur, ska det fortfarande vara möjligt att ansätta parkeringsbromsen, men omöjligt att lossa den.

5.2.1.27

Särskilda tilläggskrav för färbromssystem med elektrisk styrtransmission

▼B

- 5.2.1.27.1 Med parkeringsbromsen lossad ska färdbroms-systemet kunna alstra en total statisk bromskraft åtminstone motsvarande den som krävs enligt den föreskrivna typ 0-provningen, även när tändnings-/startkontakten har stängts av och/eller nyckeln tagits ur. Motorfordon som får dra släpfordon i kategori O₃ eller O₄ ska tillhandahålla en komplett styrsignal till släpfordonets färdbromssystem. Det ska klart visas att det finns tillräckligt med energi tillgängligt i energitransmissionen för färdbroms-systemet.
- 5.2.1.27.2 Då ett enstaka tillfälligt fel (< 40 ms) uppstår i den elektriska styrtransmissionen, med undantag för dess energikälla, (till exempel en ej överförd signal eller datafel) ska detta inte ha någon märk-bar effekt på färdbromsens verkan.
- 5.2.1.27.3 Ett fel i den elektriska styrtransmissionen ⁽¹⁾, med undantag för i dess energikälla, som påverkar den funktion och bromsverkan hos system som be-handlas i dessa föreskrifter, ska meddelas föraren med de röda eller gula varningssignalerna, vilka specificeras i punkterna 5.2.1.29.1.1 respektive 5.2.1.29.1.2, såsom tillämpligt. När föreskriven färdbromsverkan inte lägre kan uppnås (röd var-ningsignal), på grund av fel orsakade av elavbrott (till exempel brott, urkoppling) ska föraren med-delas så snart detta uppstår och föreskriven kvarstående bromsverkan ska fås genom att använda manöverorganet för färdbromsen enligt punkt 2.4 i bilaga 4 till dessa föreskrifter. Dessa krav ska inte tolkas som ett avsteg från kraven på re-servbromsning.
- 5.2.1.27.4 Ett motorfordon, som är elektriskt anslutet till ett släpfordon via en elektrisk manöverledning, ska tillhandahålla en tydlig varning till föraren då släpfordonet tillhandahåller felinformation om att den lagrade energin i någon del av färdbroms-systemet på släpfordonet ligger under varnings-nivån, såsom specificeras i punkt 5.2.2.16. Ett liknande varning ska även tillhandahållas då ett

⁽¹⁾ Till dess enhetliga provningsförfaranden har fastställts ska tillverkaren förse den tekniska tjänsten med en analys av potentiella fel i styrtransmissionen och dess verkningar. Denna information ska diskuteras och bestämmas mellan den tekniska tjänsten och fordonstillverkaren.

▼B

kontinuerligt fel (> 40 ms) i släpfordonets elektriska styrtransmission, med undantag för dess energikälla, förhindrar att släpfordonets föreskrivna färdbromsverkan från att uppnås, såsom specificeras i punkt 5.2.2.15.2.1. Den röda varningslampan som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.1 ska användas för detta syfte.

5.2.1.27.5

I händelse av fel på den elektriska styrtransmissionens energikälla, ska från nominellt värde på energinivån, fullt styrområde för färdbromssystemet garanteras efter tjugo fulla ansättningar av färdbromssystemets manöverorgan. Under provet ska bromsens manöverorgan ansättas fullt under 20 sekunder och lossas under 5 sekunder vid varje manövrering. Det ska under ovanstående prov vara klart att det finns tillräckligt med energi tillgängligt i energitransmissionen för att garantera full manövrering av färdbromssystemet. Dessa krav ska inte tolkas som ett avsteg från kraven i bilaga 7.

5.2.1.27.6

När batterispänningen sjunker under ett värde som angetts av tillverkaren vid vilket föreskriven färdbromsverkan inte längre kan garanteras och/eller vilket hindrar åtminstone två oberoende färdbromskretsar från att var och en åstadkomma föreskriven reservbromsverkan eller kvarstående bromsverkan ska den röda varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 aktiveras. Sedan varningssignalen har aktiverats ska det vara möjligt att använda färdbromsens manöverorgan och få åtminstone den kvarstående bromsverkan som föreskrivs i punkt 2.4 i bilaga 4 till dessa föreskrifter. Det ska klart visas att det finns tillräckligt med energi tillgängligt i energitransmissionen för färdbromssystemet. Dessa krav ska inte tolkas som ett avsteg från kraven på reservbromsning.

5.2.1.27.7

Om hjälputrustningen förses med energi från samma reserv som den elektriska styrtransmissionen, ska det säkerställas, med motorn gående vid ett varvtal som inte är större än 80 % av varvtalet vid maximal effekt, att energitillförseln är tillräcklig för att uppfylla de föreskrivna retardationsvärdena, antingen med en energikälla som kan förhindra urladdning av denna reserv när all hjälputrustning är i drift eller genom automatisk avstängning av förvalda delar av hjälputrustningen

▼B

vid en spänning högre än den kritisk nivå som nämns i punkt 5.2.1.27.6 i dessa föreskrifter, så att ytterligare urladdning av denna reserv förhindras. Överensstämmelse kan visas genom beräkning eller genom ett praktisk provning. För fordon som får dra ett släpfordon i kategori O₃ eller O₄ ska släpfordonets energiförbrukning beaktas genom en last på 400 W. Denna punkt gäller inte fordon för vilka de föreskrivna retardationsvärdena kan uppnås utan användning av elektrisk energi.

5.2.1.27.8 Om hjälputrustningen försörjs med energi från den elektriska styrtransmissionen ska följande krav vara uppfyllda:

5.2.1.27.8.1 I händelse av fel på energikällan när fordonet är i rörelse, ska energin i behållaren vara tillräcklig för att manövrera bromsarna när manöverorganet påverkas.

5.2.1.27.8.2 I händelse av fel på energikällan när fordonet står stilla och parkeringsbromsen är ansatt, ska energin i behållaren vara tillräcklig för att lamporna ska kunna aktiveras även när bromsarna används.

5.2.1.27.9 I händelse av fel i färbromssystemets elektriska styrtransmission på ett dragfordon försett med en elektrisk manöverledning enligt punkterna 5.1.3.1.2. eller 5.1.3.1.3, ska släpfordonets bromsar fortfarande kunna manövreras fullt ut.

5.2.1.27.10 I händelse av ett fel i släpfordonets elektriska styrtransmission, som är elektriskt anslutet via endast en elektrisk manöverledning, enligt punkterna 5.1.3.1.3, ska bromsning av släpfordonet vara säkerställt enligt punkt 5.2.1.18.4.1. Detta ska vara fallet om släpfordonet tillhandahåller signalen ”bromsbegäran matarledning” via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen eller i händelse av kontinuerlig avsaknad av denna datakommunikation. Denna punkt ska inte gälla för motorfordon som inte kan användas med släpfordon anslutna via endast en elektrisk manöverledning, såsom beskrivs i punkt 5.1.3.5.

5.2.1.28 Särskilda föreskrifter för kopplingskraftkontroll

▼B

- 5.2.1.28.1 Kopplingskraftkontroll ska endast vara tillåten i dragfordonet.
- 5.2.1.28.2 Kopplingskraftkontrollens ska verka genom att minska skillnaden mellan de dynamiska bromsningsgraderna för dragfordonet respektive det dragna fordonet. Kopplingskraftkontrollens verkan ska kontrolleras vid tiden för typgodkännande. Den metod med vilken denna kontroll utförs ska överenskommas mellan fordonstillverkaren och den tekniska tjänsten och tillsammans med bedömningsmetod och resultat bifogas typgodkännanderapporten.
- 5.2.1.28.2.1 Kopplingskraftkontrollens kan kontrollera bromsningsgraden T_M/P_M och/eller släpfordonets bromsbehovsvärde(n). För ett dragfordon försett med två manöverledningar enligt punkt 5.1.3.1.2, ska båda signalerna omfattas av samma kontrolljusteringar.
- 5.2.1.28.2.2 Kopplingskraftkontrollen ska inte förhindra att högsta möjliga bromstryck kan ansättas.
- 5.2.1.28.3 Fordonet ska uppfylla kraven på kompatibilitet i lastat tillstånd i bilaga 10, men för att uppnå målen i punkt 5.2.1.28.2 får fordonet avvika från dessa krav när kopplingskraftkontrollen är i funktion.
- 5.2.1.28.4 Ett fel på kopplingskraftkontrollen ska detekteras och indikeras för föraren med en gul varningssignal sådan som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2. I händelse av ett fel ska tillämpliga krav i bilaga 10 vara uppfyllda.
- 5.2.1.28.5 Kompensering genom kopplingskraftkontrollsystemet ska indikeras med den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2, om denna kompensering avviker med mer än 150 kPa från det nominella behovsvärdet som anges i punkt 2.28.3 upp till ett gränsvärde, p_m , på 650 kPa (eller likvärdigt digitalt behov). Över nivån 650 kPa ska varningssignal avges om kompenseringen får driftpunkten att ligga utanför kompatibilitetsbanden för lastat fordon såsom specificeras i bilaga 10 för motorfordonet.

▼ B

Diagram 1

Dragfordon för släpfordon (utom påhängsvagnar)

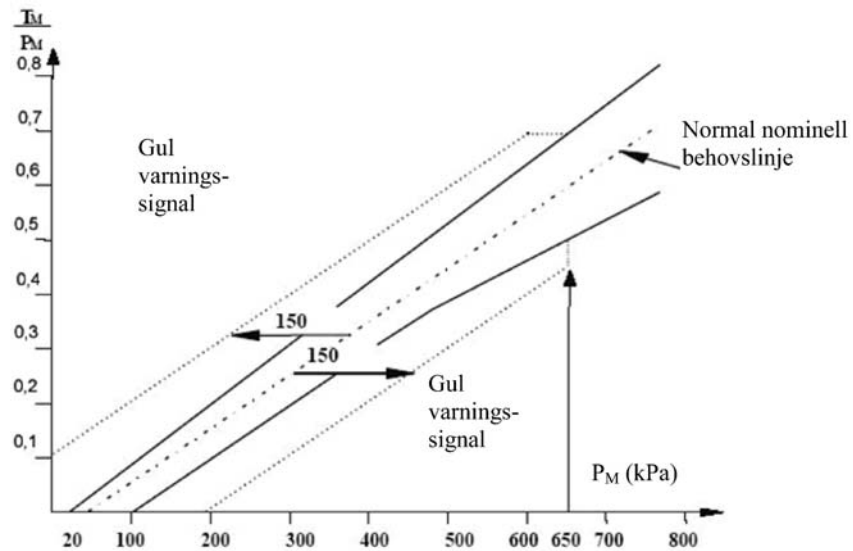
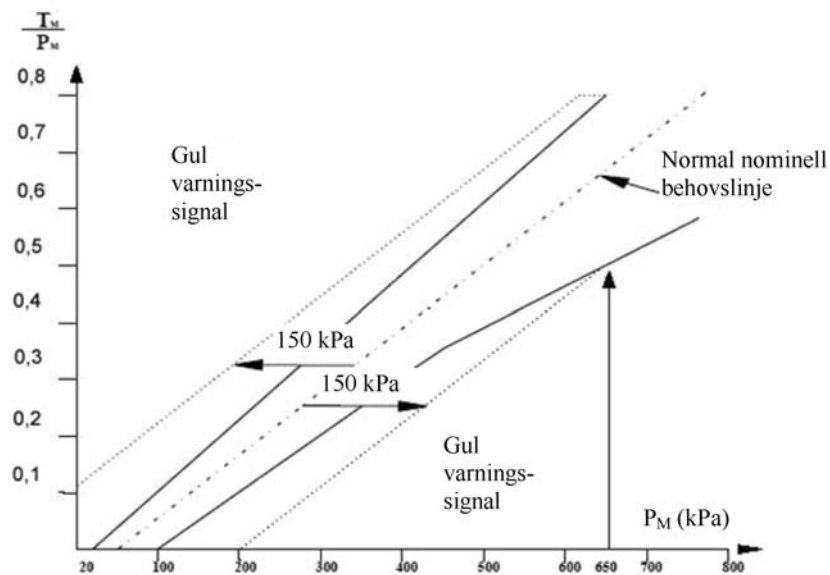


Diagram 2

Dragfordon för påhängsvagnar



5.2.1.28.6

Ett kopplingskraftkontrollsystem ska endast kontrollera de kopplingskrafter som genereras av motorfordonets och släpfordonets färdbromssystem. Kopplingskrafter som orsakas av bromsverkan hos uthålliga bromssystem ska inte kompenseras av vare sig motorfordonets eller släpfordonets färdbromssystem. Det anses att det uthålliga bromssystemet inte utgör en del av färdbromssystemet.

▼B

- 5.2.1.29 Bromsfel och felaktig varningssignal
- De allmänna bestämmelserna om optiska varningssignaler vars funktion är att för föraren indikera vissa specifika fel (eller defekter) på bromssystemet på motorfordonet eller, när så är tillämpligt, dess släpfordon, anges i följande punkter. Förutom såsom beskrivs i punkt 5.2.1.29.6 ska dessa signaler uteslutande användas för de ändamål som föreskrivs i dessa föreskrifter.
- 5.2.1.29.1 Motorfordon ska kunna avge varningssignaler vid fel och defekter i bromssystemet enligt följande:
- 5.2.1.29.1.1 En röd varningssignal, som indikerar ett fel, som definieras på annan plats i dessa föreskrifter, på fordonets bromssystem vilket hindrar att den föreskrivna bromsverkan uppnås med färdbromsen och/eller hindrar funktionen för åtminstone en av två oberoende färdbromskretsar.
- 5.2.1.29.1.2 När så är tillämpligt indikerar en gul varningssignal ett elektriskt detekterat fel på fordonets bromssystem, vilket inte indikeras av den röda varningssignalen som beskrivs i punkt 5.2.1.29.1.1.
- 5.2.1.29.2 Motorfordon försedda med en elektrisk manöverledning och/eller som får dra ett släpfordon försett med en elektrisk styrtransmission och/eller ett antilåsningssystem, ska kunna tillhandahålla en separat gul varningssignal för att indikera ett fel på antilåsningssystemet och/eller den elektriska styrtransmissionen vilka tillhör släpfordonets bromssystem. Signalen ska aktiveras från släpfordonet via stift 5 i det elektriska kontaktdon som överensstämmer med ISO 7638:1997 ⁽¹⁾ och under alla omständigheter ska den signal som överförs från släpfordonet visas utan betydande fördröjning eller ändring av dragfordonet. Denna varningslampa får inte tändas när ett släpfordon utan antilåsningssystem är tillkopplat eller när inget släpfordon är tillkopplat. Denna funktion ska vara automatisk.

⁽¹⁾ Kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 kan användas för 5 stifts- eller 7 stiftstillämpningar, såsom tillämpligt.

▼B

- 5.2.1.29.2.1 Då ett motorfordon försett med en elektrisk manöverledning ansluts elektriskt till ett släpfordon försett med en elektrisk manöverledning ska den röda varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 även användas för att indikera vissa specifika fel i släpfordonets bromssystem, när släpfordonet tillhandahåller motsvarande felinformation via den elektriska manöverledningens datakommunikationsdel. Denna indikering ska finnas förutom den gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2. Alternativt istället för att utnyttja den röda varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 och åtföljande gula varningssignal ovan, kan en separat röd varningslampa tillhandahållas i dragfordonet för att indikera ett sådant fel på släpfordonets bromssystem.
- 5.2.1.29.3 Varningssignalerna ska vara synliga även i dagsljus. Signalernas tillfredställande funktion ska lätt kunna kontrolleras av föraren från förarplatsen. Fel på en komponent i varningsanordningarna ska inte medföra någon minskning av systemets bromsverkan.
- 5.2.1.29.4 Om inget annat anges gäller att
- 5.2.1.29.4.1 ett specifikt fel eller specifik defekt ska meddelas föraren via ovannämnda varningssignaler senast då tillämpligt bromsmanöverorgan manövreras,
- 5.2.1.29.4.2 varningssignalen/-signalerna ska bestå så länge som felet/defekten finns kvar och tändnings(start)omkopplaren är i läge ”till” (körläge),
- 5.2.1.29.4.3 varningssignalen ska lysa konstant (ej vara blinkande).
- 5.2.1.29.5 Varningssignalen/signalerna som nämnts ovan ska tändas när fordonets elektriska utrustning (och bromssystemets) förses med energi. När fordonet står stilla ska bromssystemet bekräfta att ingen av de specificerade felen eller defekterna finns innan signalerna släcks. Specifika fel och defekter som ska aktivera ovan nämnda varningssignaler, men som inte kan upptäckas vid statiska förhållanden ska lagras tills de kan detekteras och visas vid uppstart och vid alla tillfällen som tändnings(start)omkopplaren är i läge ”till” (körläge), så länge som felet eller defekten kvarstår.

▼B

5.2.1.29.6 Ej specificerade fel (eller defekter) eller annan information avseende motorfordonets bromsar och/eller löpverk får indikeras med den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2, om alla följande villkor är uppfyllda:

5.2.1.29.6.1 Fordonet är stillastående.

5.2.1.29.6.2 Sedan bromssystemet först energisatts och signalen indikerat detta, har inga specifika fel (eller defekter) indikerats enligt de förfaranden som beskrivs i punkt 5.2.1.29.5.

5.2.1.29.6.3 Ej specifika fel eller annan information indikeras endast genom varningssignalens blinkande. Varningssignalen ska dock släckas då fordonet först kommer upp i över 10 km/tim.

5.2.1.30 Generering av en bromssignal för att tända stopplyktorna

5.2.1.30.1 Förarens aktivering av färdbromssystemet ska generera en signal som används för att tända stopplyktorna.

5.2.1.30.2 Krav på fordon försedda med uthålliga bromssystem

5.2.1.30.2.1 Då fordon som använder en elektronisk signalöverföring för att styra första bromsansättningen ska följande gälla:

Retardationströsklar	
$\leq 1,0 \text{ m/s}^2$	$> 1,0 \text{ m/s}^2$
Får generera signalen	Ska generera signalen

5.2.1.30.2.2 För fordon försedda med ett bromssystem med en specifikation som avviker från den som anges i punkt 5.2.1.30.2.1, kan det uthålliga bromssystemets användning generera en signal oavsett den retardation som framkallas.

5.2.1.30.2.3 Signalen ska inte genereras när retardationen framställs enbart genom motorns naturliga bromsverkan.

▼B

5.2.1.30.3 Aktivering av färbromssystemet genom ”automatiskt kontrollerad bromsning” ska generera ovan nämnda signal. När den genererade retardationen är lägre än $0,7 \text{ m/s}^2$, får signalen dock undertryckas ⁽¹⁾.

5.2.1.30.4 Aktivering av en del av färbromssystemet genom ”selektiv bromsning” ska inte generera ovan nämnda signal ⁽²⁾.

5.2.1.30.5 För fordon försedda med en elektrisk manöverledning ska signalen genereras av motorfordonet när ett meddelande ”tänd stopplyktor” tas emot via den elektriska manöverledningen från släpfordonet
► **M1** ————— ◄.

5.2.1.30.6 Elektriska regenererande bromssystem, som ger en retarderande kraft när gaspedalen släpps, ska inte generera en signal som nämns ovan.

5.2.1.31 När ett fordon är försett med medel för att indikera nödbromsning, ska aktivering och avaktivering av nödbromsningssignalen uppfylla specifikationerna nedan.

5.2.1.31.1 Signalen ska aktiveras av användningen av färbromssystemet enligt följande:

	Ska inte aktiveras under
N_1	6 m/s^2
M_2 , M_3 , N_2 och N_3	4 m/s^2

Signalen ska senast avaktiveras för alla fordon då retardationen blivit lägre än $2,5 \text{ m/s}^2$.

5.2.1.31.2 Följande villkor kan även användas:

- a) Signalen får aktiveras av användningen av färbromssystemet på ett sådant sätt att det ger, under olastade förhållanden och motorn frikopplad, under förhållanden för typ 0-provning såsom beskrivs i bilaga 4, en retardation enligt följande:

⁽¹⁾ Vid tiden för typgodkännande ska överensstämmelsen med detta krav bekräftas av fordonstillverkaren.

⁽²⁾ Under en händelse med ”selektiv bromsning” kan funktionen ändras till ”automatiskt kontrollerad bromsning”.

▼ B

	Ska inte aktiveras under
N ₁	6 m/s ²
M ₂ , M ₃ , N ₂ och N ₃	4 m/s ²

Signalen ska senast avaktiveras för alla fordon då retardationen blivit lägre än 2,5 m/s²

eller

- b) signalen får aktiveras då färdbrömsystemet ansätts vid en hastighet högre än 50 km/tim och antilåsningssystemet cyklar fullt (såsom anges i punkt 2 i bilaga 13).

Signalen ska avaktiveras då antilåsningssystemet inte längre cyklar fullt.

▼ M1

5.2.1.32

Med förbehåll för bestämmelserna i punkt 12.4 i dessa föreskrifter, ska alla fordon i kategorierna M₂, M₃, N₂ och N₃ ⁽¹⁾ med högst tre axlar vara utrustade med en fordonsstabilitetsfunktion. Funktionen ska omfatta vältkontroll och riktningskontroll och uppfylla de tekniska kraven i bilaga 21 till dessa föreskrifter.

▼ B

5.2.2

Fordon i kategori O

5.2.2.1

Släpfordon i kategori O₁ behöver inte vara försedda med ett färdbrömsystem. Om ett släpfordon av denna kategori är försett med ett färdbrömsystem, ska det uppfylla samma krav som ett släpfordon i kategori O₂.

5.2.2.2

Släpvagnar i kategori O₂ ska vara försedda med ett färdbrömsystem av antingen den genomgående eller den halvt genomgående typen eller av påskjutstyp. Den sistnämnda typen ska bara tillåtas för släpkärror. Elektriska bromssystem som uppfyller kraven i bilaga 14 till dessa föreskrifter ska dock tillåtas.

5.2.2.3

Släpfordon i kategori O₃ och O₄ ska vara försedda med ett färdbrömsystem av den genomgående eller halvt genomgående typen.

⁽¹⁾ Off road-fordon, specialfordon (mobila anläggningar som inte använder standardchassin – t.ex. kranar –, hydrostatiskt drivna fordon där hydraulsystemet också används för bromssystemet och hjälpfunktioner), klass 1 och klass A-bussar i kategorierna M₂ och M₃, led bussar och långfärdsbussar, traktorer i kategori N₂ med påhängsvagnar med en bruttomassa på mellan 3,5 och 7,5 ton omfattas inte av detta krav.

▼B

- 5.2.2.4 Färbromssystemet ska
- 5.2.2.4.1 verka på fordonets alla hjul,
- 5.2.2.4.2 fördela sin verkan på lämpligt sätt mellan axlarna,
- 5.2.2.4.3 omfatta en anordning för dränering och tömning på ett lämpligt ställe som är lätt att nå på åtminstone en av tryckluftstankarna.
- 5.2.2.5 Färbromssystemets verkan ska vara symmetriskt fördelad mellan hjulen på samma axel i förhållande till fordonets symmetrilängsplan. Kompensering och funktioner såsom antilåsningssystem, som kan ge upphov till avvikelser i den symmetriska fördelningen ska anges.
- 5.2.2.5.1 Kompensering genom den elektriska styrtransmissionen för försämringar eller fel i bromssystemet ska indikeras för föraren med den separata gula optiska varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2. Detta krav ska gälla för alla belastningsförhållanden när kompensationen överskrider följande gränser:
- 5.2.2.5.1.1 En skillnad mellan bromstrycken för hjulen på någon axel, som uppgår till
- a) 25 % av det högre värdet vid en fordonsretardation $\geq 2 \text{ m/s}^2$,
- b) ett värde som motsvarar 25 % vid 2 m/s^2 för retardationer under denna nivå.
- 5.2.2.5.1.2 Ett enskilt kompenseringsvärde för någon axel, som uppgår till
- a) $> 50 \%$ av det nominella värdet för en fordonsretardation $\geq 2 \text{ m/s}^2$,
- b) ett värde som motsvarar 50 % av det nominella värdet vid 2 m/s^2 för retardationer under denna nivå.
- 5.2.2.5.2 Kompensering fastställd enligt ovan tillåts bara när bromsningen påbörjas vid en fordons hastighet högre än 10 km/tim .

▼B

- 5.2.2.6 Felfunktioner i det elektriska styrtransmissions-systemet ska inte påverka bromsarna negativt i förhållande till förarens avsikter.
- 5.2.2.7 De bromsytor som krävs för att åstadkomma den föreskrivna effektiviteten ska vara stadigvarande förbundna med hjulen, antingen genom fast montering eller genom delar med god funktionssäkerhet.
- 5.2.2.8 Det ska vara enkelt att kompensera för slitage av bromsarna med hjälp av en anordning för manuell eller automatisk justering. Dessutom ska manöverorganet och delarna i transmissionen och bromsarna ha en slaglängdsreserv så att effektiv bromsverkan säkerställs utan att någon omedelbar justering krävs då bromsarna blivit upphettade eller bromsbeläggen uppnått en viss grad av förslitning.
- 5.2.2.8.1 Justering av färdbromsen med hänsyn till slitage ska ske automatiskt. Monteringen av självjusterande bromsar ska emellertid vara valfri för fordon i kategorierna O₁ och O₂. Bromsar försedda med automatiska bromsjusteringsanordningar ska, efter uppvärmning följt av kylning, vara frirullande såsom anges i punkt 1.7.3 i bilaga 4 efter den provning av typ I eller typ III, såsom tillämpligt, som också anges i den bilagan.
- 5.2.2.8.1.1 För släpfordon i kategori O₄ ska kraven på bromsverkan i punkt 5.2.2.8.1 anses uppfyllda genom att uppfylla kraven i punkt 1.7.3 i bilaga 4.
- 5.2.2.8.1.2 För släpfordon i kategorierna O₂ och O₃ ska kraven på bromsverkan i punkt 5.2.2.8.1 anses uppfyllda genom att uppfylla kraven i punkt 1.7.3 ⁽¹⁾ i bilaga 4.
- 5.2.2.8.2 Kontroll av slitaget på färdbromsens friktionskomponenter
- 5.2.2.8.2.1 Slitaget på belägg, trummor och skivor i färdbromssystemet ska lätt kunna bedömas utifrån eller från undersidan av fordonet, utan att hjulen behöver tas bort, genom tillhandahållande lämpliga inspektionsluckor eller på något annat sätt. Detta ska uppnås med enkla vanliga verkstadsverktyg eller vanlig kontrollutrustning för fordon.

⁽¹⁾ Ända tills enhetliga tekniska villkor har överenskommits som korrekt kan bedöma den automatiska bromsjusteringsanordningens funktion, ska frirullningskravet anses uppfyllt då frirullning observeras under alla bromsprovningar som föreskrivs för tillämpligt släpfordon.

▼B

Alternativt kan en på släpfordonet monterad visare tillhandahålla information om när beläggen behöver bytas eller en avkänningsanordning per hjul (dubbelhjul betraktas som singelhjul) godtas, som varnar föraren vid förarplatsen när beläggen behöver bytas. Den gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 kan användas som optisk varningssignal, under förutsättning att signalen uppfyller kraven i punkt 5.2.1.29.6.

5.2.2.8.2.2

Bedömning av slitaget på bromsskivornas eller bromstrummornas friktionsytor får endast utföras genom direkt mätning av den verkliga komponenten eller undersökning av någon slitagevarnare på bromsskiva eller -trumma, vilket kan kräva viss demontering. Därför ska fordonstillverkaren vid tiden för typgodkännande ange följande:

- a) Den metod med vilken slitaget på bromsskivornas eller bromstrummornas friktionsytor kan bedömas, inklusive den demontering som krävs och de verktyg och de förfaranden som krävs för att uppnå detta.
- b) Information som anger maximalt tillåten slitagegräns då utbyte blir nödvändigt.

Denna information ska göras fritt tillgänglig, t.ex. i fordonshandbok eller elektroniskt dataregister.

5.2.2.9

Bromssystemen ska vara utformade så att släpfordonet stannas automatiskt om kopplingen bryts medan släpfordonet är i rörelse. Denna bestämmelse ska dock inte gälla för släpfordon med en största massa på högst 1,5 ton om släpfordonet i fråga, förutom huvudkopplingen, är försett med en reservkoppling (kedja, vajer eller liknande) som i händelse av brott på huvudkopplingen kan hindra dragstången att vidröra marken och åstadkomma viss styrning av släpvagnen.

5.2.2.10

På varje släpfordon som ska vara försett med ett färdbrömsystem ska parkeringsbromsning säkerställas även när släpfordonet är skilt från dragfordonet. En person som står på marken ska kunna aktivera parkeringsbromssystemet. För ett släpfordon som används för persontransport ska det dock vara möjligt att manövrera detta bromssystem inifrån släpfordonet.

▼B

- 5.2.2.11 När ett släpfordon är försett med en anordning som medger tryckluftsmanövrering av ett annat bromssystem än parkeringsbromssystemet kan brytas, ska det först nämnda systemet vara konstruerad och uppbyggd så att den säkert återställs i viloläge senast då tryckluftsförsörjningen till släpet återupptas.
- 5.2.2.12 Släpfordon i kategorierna O₃ och O₄ ska uppfylla de villkor som specificeras i punkt 5.2.1.18.4.2. En lätt åtkomlig tryckprovningsanslutning krävs nedanför manöverledningens kopplingshalva.
- 5.2.2.12.1 För släpfordon som är försedda med en elektrisk manöverledning och är elektriskt anslutna till ett dragfordon med en elektrisk manöverledning får den automatiska bromsningen som specificeras i punkt 5.2.1.18.4.2 undertryckas så länge som trycket i släpfordonets lufttankar är tillräckligt för att säkerställa den bromsverkan som specificeras i punkt 3.3 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
- 5.2.2.13 Släpfordon i kategori O₃ ska vara försedda med antilåsningssystem enligt kraven i bilaga 13 till dessa föreskrifter. Släpfordon i kategori O₄ ska vara försedda med antilåsningssystem enligt kraven för kategori A i bilaga 13 till dessa föreskrifter.
- 5.2.2.14 När hjälputrustningen försörjs med energi från färdbromssystemet, ska färdbromssystemet skyddas för att säkerställa att summan av de bromskrafter som verkar vid hjulens omkrets är minst 80 % av det värde som föreskrivs för tillämpligt släpfordon såsom anges i punkt 3.1.2.1 i bilaga 4 till dessa föreskrifter. Detta krav ska uppfyllas under båda av följande drifttillstånd:

Vid användning av hjälputrustningen.

▼B

I händelse av fel eller läckage från hjälputrustningen, om inte ett sådant fel eller läckage påverkar styrsignalen som nämns i punkt 6 i bilaga 10 till dessa föreskrifter, då kraven på bromsverkan i den punkten ska gälla.

5.2.2.14.1 Ovanstående bestämmelser anses uppfyllda när trycket i färdbromsens lagringsanordning(ar) bibehålls vid ett tryck motsvarande minst 80 % av behovstrycket i styrledningen eller likvärdigt digitalt behov såsom definieras i punkt 3.1.2.2 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.

5.2.2.15 Särskilda tilläggskrav för färdbromssystem med elektrisk styrtransmission

5.2.2.15.1 Då ett enstaka tillfälligt fel (< 40 ms) uppstår i den elektriska styrtransmissionen, med undantag för dess energikälla, (till exempel en ej överförd signal eller datafel) ska detta inte ha någon märkbar effekt på färdbromsens funktion.

5.2.2.15.2 I händelse av fel på den elektriska styrtransmissionen ⁽¹⁾ (t.ex. brott, bortkoppling), ska en bromsverkan motsvarande minst 30 % av föreskriven bromsverkan bibehållas för färdbromssystemet på tillämpligt släpfordon. För släpfordon anslutna via endast en elektrisk manöverledning, enligt punkt 5.1.3.1.3, och uppfyllande punkt 5.2.1.18.4.2 med den bromsverkan som föreskrivs i punkt 3.3 i bilaga 4 till dessa föreskrifter, är det tillräckligt att bestämmelserna i punkt 5.2.1.27.10 görs gällande, när en bromsverkan motsvarande minst 30 % av föreskriven bromsverkan för släpfordonets färdbromssystem inte längre kan säkerställas, genom antingen signalen ”bromsbegäran matarledning” via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen eller genom kontinuerlig frånvaro av denna datakommunikation.

⁽¹⁾ Till dess enhetliga provningsförfaranden har fastställts ska tillverkaren förse den tekniska tjänsten med en analys av potentiella fel i styrtransmissionen och dess verkningar. Denna information ska diskuteras och bestämmas mellan tekniska tjänsten och fordonstillverkaren.

▼B

- 5.2.2.15.2.1 Ett fel i släpfordonets elektriska styrtransmission som påverkar funktion och bromsverkan hos system som behandlas i dessa föreskrifter och fel på energiförsörjning från kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 ⁽¹⁾ ska indikeras för föraren av den separata varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2 via stift 5 i det elektriska kontaktdon som överensstämmer med ISO 7638:1997 ⁽¹⁾. Släpfordon försedda med en elektrisk manöverledning och anslutna till ett dragfordon med en elektrisk manöverledning, ska dessutom tillhandahålla felinformation för aktivering av den röda varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.1 via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen, när släpfordonets föreskrivna färdbrömsverkan inte längre kan säkerställas.
- 5.2.2.16 När den lagrade energin i någon del av färdbrömsystemet på ett släpfordon försett med en elektrisk manöverledning ansluten till ett dragfordon med en elektrisk manöverledning, sjunker under den nivå som fastställts enligt punkt 5.2.2.16.1, ska en varningssignal tillhandahållas föraren av dragfordonet. Varningen ska tillhandahållas genom aktivering av den röda varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.1 och släpfordonet ska tillhandahålla felinformation via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen. Den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2 ska även aktiveras via stift 5 i det elektriska kontaktdon som överensstämmer med ISO 7638:1997 ⁽¹⁾.
- 5.2.2.16.1 Det låga energivärde som nämns i punkt 5.2.2.16 ska vara det vid vilket, utan omladdning av energibehållaren och oberoende av släpfordonets lastförhållanden, det inte längre är möjligt att efter fyra fullständiga ansättningar av färdbrömsystemets manöverorgan vid en femte ansättning erhålla minst 50 % av föreskriven bromsverkan för färdbrömsystemet på det tillämpliga släpfordonet.

⁽¹⁾ Kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 kan användas för 5- eller 7-stiftstillämpningar, såsom tillämpligt.

▼B

5.2.2.17

Släpfordon försedda med en elektrisk manöverledning och släpfordon i kategorierna O₃ och O₄ försedda med antilåsningssystem, ska vara försedda med ett särskilt kontaktdon för bromssystemet eller antilåsningssystemet överensstämmande med ISO 7638:1997 ⁽¹⁾ ⁽²⁾. Felvarningssignaler som krävs från släpfordonet enligt dessa föreskrifter ska aktiveras via ovanstående kontaktdon. De krav som ska tillämpas på släpfordon med avseende på överföringen av felvarningssignaler ska vara de, såsom tillämpligt, som föreskrivs för motorfordon i punkterna 5.2.1.29.4, 5.2.1.29.5 och 5.2.1.29.6.

Släpfordon försedda med ett kontaktdon som överensstämmer med ISO 7638:1997 såsom anges ovan ska märkas på ett outplåligt sätt för att ange bromssystemets funktionalitet när kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 är anslutet och inte är anslutet. Märkningen ska placeras så att den är synlig vid anslutning av de pneumatiska och elektriska gränssnittsanslutningarna.

▼M1

5.2.2.17.1

Släpfordon utrustade med fordonsstabilitetsfunktion enligt definitionen i punkt 2.32 i dessa föreskrifter ska om fel uppstår på stabilitetsfunktionen indikera felet med den separata gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2 ovan via stift 5 i kontaktdonet enligt ISO 7638:1997.

Varningssignalen ska lysa konstant så länge som felet/defekten finns kvar och tändnings(start)omkopplaren är i läge "till" (körläge).

▼B

5.2.2.17.2

Det är tillåtet att ansluta bromssystemet till en energiförsörjning förutom den som är tillgänglig via kontaktdonet enligt ISO 7638:1997. Om en extra energiförsörjning finns tillgänglig ska dock följande bestämmelser tillämpas:

⁽¹⁾ Kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 kan användas för 5- eller 7-stiftstillämpningar, såsom tillämpligt.

⁽²⁾ Ledarnas tvärsnitt som specificeras i ISO 7638:1997 för släpfordonet får minskas om släpfordonet är försett med sin egen oberoende säkring. Säkringens amperetal får inte överskrida den strömstyrka ledaren är dimensionerad för. Denna avvikelse gäller inte släpfordon som är utrustade för att dra ytterligare ett släpfordon.

▼B

- a) Under alla förhållanden ska energiförsörjningen enligt ISO 7638:1997 vara den primära energikällan för bromssystemet, oavsett om någon ytterligare energiförsörjning är ansluten. Den extra energiförsörjningen är avsedd att tillhandahålla en reserv om ett fel på energiförsörjningen enligt ISO 7638:1997 skulle uppstå.
- b) Det ska inte ha en negativ påverkan på bromssystemets funktion under normala lägen och fellägen.
- c) I händelse av fel på strömförsörjningen enligt ISO 7638:1997 ska den energi som förbrukas av bromssystemet inte resultera i att maximalt tillgänglig effekt från extra försörjning överskrids.
- d) Släpfordonet ska inte ha någon märkning eller skylt som indikerar att släpfordonet är försett med en extra energiförsörjning.
- e) En felvarningsanordning är inte tillåten på släpfordonet för att tillhandahålla en varning i händelse av fel på släpfordonets bromssystem när bromssystemet drivs av den extra försörjningen.
- f) När en extra energiförsörjning är tillgänglig ska det vara möjligt att verifiera bromssystemets funktion från denna energikälla.
- g) Om det finns ett fel på den elektriska energiförsörjningen från kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 ska kraven i punkterna 5.2.2.15.2.1 och 4.1 i bilaga 13 med avseende på felvarning gälla oavsett om bromssystemet drivs av den extra energiförsörjningen.

5.2.2.18 När energi som försörjs via kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 används för de funktioner som anges i punkt 5.1.3.6, ska bromssystemet ha prioritet och skyddas mot överlast externt mot bromssystemet. Detta skydd ska vara en funktion i bromssystemet.

5.2.2.19 I händelse av fel i en av manöverledningarna som förbinder två fordon utrustade enligt punkt 5.1.3.1.2, ska släpfordonet använda den manöverledning som inte är påverkad av felet för att automatiskt säkerställa den i punkt 3.1 i bilaga 4 beskrivna bromsverkan för släpfordonet.

▼B

- 5.2.2.20 När försörjningsspänningen till släpfordonet sjunker under ett värde som angetts av tillverkaren vid vilket den föreskrivna bromsverkan inte längre kan garanteras med färdbromsen, ska den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2 aktiveras via stift 5 i kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 ⁽¹⁾. Släpfordon försedda med en elektrisk manöverledning och elektrisk anslutna till ett dragfordon med en elektrisk manöverledning ska dessutom tillhandahålla felinformation för aktivering av den röda varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.1 via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen.
- 5.2.2.21 Förutom det som krävs i punkterna 5.2.1.18.4.2 och 5.2.1.21, får släpfordonets bromsar även anslutas automatiskt när detta initieras av släpfordonets eget bromssystem efter utvärdering av information som genererats ombord.
- 5.2.2.22 Aktivering av färdbromssystemet.
- 5.2.2.22.1 För släpfordon försedda med en elektrisk manöverledning ska meddelandet ”tänd stopplyktor” överföras av släpfordonet via den elektriska manöverledningen när släpfordonets bromssystem aktiveras under ”automatiskt kontrollerad bromsning” som initierats av släpfordonet. När den genererade retardationen är lägre än $0,7 \text{ m/s}^2$, får signalen dock undertryckas ► **M1** ————— ◀ ⁽²⁾.
- 5.2.2.22.2 För släpfordon försedda med en elektrisk manöverledning ska meddelandet ”tänd stopplyktor” inte överföras av släpfordonet via den elektriska manöverledningen när ”selektiv bromsning” initierats av släpfordonet ► **M1** ————— ◀ ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 kan användas för 5- eller 7-stiftstillämpningar, såsom tillämpligt.

⁽²⁾ Detta krav ska inte gälla förrän ISO-standard 11992 har ändrats för att omfatta ett meddelande ”tänd stopplyktor”.

▼ M1

- 5.2.2.23 Med förbehåll för bestämmelserna i punkt 12.4 till dessa föreskrifter, ska alla fordon i kategorierna O₃ och O₄ ⁽¹⁾ med högst tre axlar och som är utrustade med luftfjädring vara utrustade med en fordonsstabilitetsfunktion. Funktionen ska omfatta minst vältkontroll och uppfylla de tekniska kraven i bilaga 21 till dessa föreskrifter.

▼ B

6. PROVNINGAR
- De bromsprovningar som fordon som inlämnats för godkännande måste genomgå och den bromsverkan som krävs, beskrivs i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
7. ÄNDRING AV FORDONSTYP ELLER BROMSSYSTEM OCH UTÖKNING AV GODKÄNNANDE
- 7.1 Varje ändring av fordonstypen eller av dess bromssystem ska, med avseende på egenskaperna i bilaga 2 till dessa föreskrifter, meddelas den myndighet som godkänt fordonstypen. Myndigheten kan då antingen
- 7.1.1 anse att ändringarna troligen inte har någon märkbar negativ inverkan och att fordonet i alla fall uppfyller ställda krav, eller
- 7.1.2 kräva ytterligare en provningsrapport från den tekniska tjänst som ansvarar för provningarna.
- 7.2 Beviljat eller ej beviljat godkännande ska med angivande av ändringarna genom det förfarande som anges i punkt 4.3 meddelas de övriga avtalslutande parter som tillämpar dessa föreskrifter.
- 7.3 Den behöriga myndighet som beviljar en utökning av godkännandet ska tilldela ett serienummer för varje rapportformulär som skrivs för en sådan utökning och informera de andra avtalsparterna till 1958 års avtal med hjälp av ett rapportformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2 till dessa föreskrifter.

⁽¹⁾ Släpfordon för transport av mycket tung last och släpfordon med utrymmen för ståplatspassagerare omfattas inte av detta krav.

▼B

8. PRODUKTIONSÖVERENSSTÄMMELSE
- 8.1 Ett fordon som är godkänt enligt dessa föreskrifter ska vara tillverkat så att det överensstämmer med den typ som godkänts genom att uppfylla de krav som anges i punkt 5.
- 8.2 För att verifiera att kraven i punkt 8.1 är uppfyllda ska produktionen kontrolleras på lämpligt sätt.
- 8.3 Innehavaren av godkännandet ska särskilt
- 8.3.1 säkerställa att det finns effektiva system för kontroll av produkternas kvalitet,
- 8.3.2 ha tillgång till nödvändig kontrollutrustning för att kontrollera överensstämmelsen för varje godkänd typ,
- 8.3.3 säkerställa att uppgifter om provningsresultat dokumenteras och att de bifogade dokumenten finns tillgängliga under en period som bestäms av myndigheten,
- 8.3.4 analysera resultaten av varje typ av provning för att kontrollera och säkerställa att produktens egenskaper hålls konstanta inom ramen för normala avvikelser vid serietillverkning,
- 8.3.5 säkerställa att för varje produkttyp åtminstone provningarna som föreskrivs i dessa föreskrifter utförs, och
- 8.3.6 säkerställa att om provexemplar eller provbitar inte överensstämmer vid den typ av provning som avses, ska detta föranleda ny provtagning och ny provning. Alla nödvändiga åtgärder ska vidtas för att återställa produktionsöverensstämmelsen i fråga.
- 8.4 Den behöriga myndighet som beviljat typgodkännandet får när som helst granska de metoder för kontroll av produktionsöverensstämmelse som är tillämpliga på varje produktionsenhet.
- 8.4.1 Vid varje inspektion ska provningsböckerna och dokumentationen av produktionsövervakningen framläggas för den besökande kontrollanten.
- 8.4.2 Kontrollanten får ta provexemplar slumpmässigt för provning i tillverkarens laboratorium. Minsta antal provexemplar får fastställas i förhållande till resultaten från tillverkarens egen kontroll.

▼B

- 8.4.3 Om kvalitetsnivån förefaller otillfredsställande eller om det framstår som nödvändigt att kontrollera att de provningar som har utförts enligt punkt 8.4.2 är giltiga, ska kontrollanten välja ut provexemplar som skickas till den tekniska tjänst som utförde provningarna för godkännande.
- 8.4.4 Den behöriga myndigheten får utföra vilken provning som helst som föreskrivs i dessa föreskrifter.
- 8.4.5 Normalt tidsintervall för de inspektioner som utförs av den behöriga myndigheten ska vara en inspektion vartannat år. Om otillfredsställande resultat registreras under ett av dessa besök, ska den behöriga myndigheten säkerställa att alla nödvändiga åtgärder vidtas för att återställa överensstämmelse med godkänd typ så fort som möjligt.
9. PÅFÖLJDER VID BRISTANDE PRODUKTIONSÖVERENSSTÄMMELSE
- 9.1 Godkännandet som beviljats med avseende på en fordonstyp enligt dessa föreskrifter kan återkallas om kraven enligt punkt 8.1 inte uppfylls.
- 9.2 Om en avtalsslutande part i överenskommelsen som tillämpar dessa föreskrifter återkallar ett godkännande som tidigare beviljats, ska avtalsparten genast rapportera detta till övriga avtalsparter som tillämpar dessa föreskrifter, med hjälp av ett rapportformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2 till dessa föreskrifter.
10. PRODUKTIONENS SLUTGILTIGA UPPHÖRANDE
- Om innehavaren av godkännandet helt upphör med produktionen av en fordonstyp som godkänts enligt dessa föreskrifter, ska denne underrätta den myndighet som beviljat godkännandet. Då myndigheten fått ett sådant meddelande ska myndigheten informera övriga avtalsparter, som tillämpar dessa föreskrifter, med hjälp av ett rapportformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2 till dessa föreskrifter.
11. NAMN- OCH ADRESSUPPGIFTER GÄLLANDE DE TEKNISKA TJÄNSTER SOM ANSVARAR FÖR GODKÄNNANDEPROVNINGEN SAMT DE ADMINISTRATIVA MYNDIGHETERNA
- De parter i överenskommelsen som tillämpar dessa föreskrifter ska underrätta Förenta nationernas sekretariat om namn och adresser till de tekniska tjänster som ansvarar för godkännandeprovingen samt de administrativa myndigheter som beviljar godkännande och till vilka rapporter om beviljat, utökat, ej beviljat eller återkallat godkännande som utfärdats i andra länder ska skickas.

▼B

12. ÖVERGÅNGSBESTÄMMELSER
- 12.1 Allmänt
- 12.1.1 Från och med det datum då supplement 8 till ändringsserie 09 officiellt träder i kraft får ingen avtalsslutande part som tillämpar dessa föreskrifter vägra att bevilja ECE-godkännanden enligt dessa föreskrifter, ändrade genom supplement 8 till ändringsserie 09.
- 12.1.2 Om inte annat anges, eller om inte sammanhanget kräver annat, ska supplement till ändringsserie 10 även gälla utfärdande och upprätthållande av godkännanden enligt ändringsserie 09.
- 12.1.3 Från och med dagen för det officiella ikraftträdandet av ändringsserie 10 får ingen avtalsslutande part som tillämpar dessa föreskrifter vägra att bevilja godkännande enligt dessa föreskrifter, ändrade genom ändringsserie 10.
- 12.1.4 Från och med dagen för det officiella ikraftträdandet av supplement 4 till ändringsserie 10 ska ingen avtalsslutande part som tillämpar dessa föreskrifter vägra att bevilja godkännande enligt dessa föreskrifter, ändrade genom supplement 4.
- 12.1.5 De avtalsslutande parter som tillämpar dessa föreskrifter får inte vägra att bevilja utökningar av godkännande till supplement 3 till ändringsserie 10 till dessa föreskrifter.

▼M1

- 12.1.6 Från och med dagen för det officiella ikraftträdandet av ändringsserie 11 får ingen avtalspart som tillämpar dessa föreskrifter vägra att bevilja godkännande enligt dessa föreskrifter, ändrade genom ändringsserie 11 ⁽¹⁾.
- 12.1.7 Tillägg 1 till ändringsserie 11 till dessa föreskrifter ska tillämpas enligt punkt 12.4.1.
- 12.1.8 Från och med den dag då supplement 2 till ändringsserie 11 officiellt träder i kraft ska ingen avtalspart som tillämpar dessa föreskrifter vägra att bevilja typgodkännanden enligt dessa föreskrifter, ändrade genom supplement 2 till ändringsserie 11.

⁽¹⁾ Denna punkt hindrar inte Danmark från att fortsätta kräva en fordonsstabilitetsfunktion som uppfyller kraven i dessa föreskrifter.

▼B

- 12.2 Nya typgodkännanden
- 12.2.1 Från och med 24 månader efter dagen för ikraftträdandet av supplement 8 till ändringsserie 09 ska de avtalsslutande parter som tillämpar dessa föreskrifter endast bevilja ECE-godkännanden om den fordonstyp som ska godkännas uppfyller kraven i dessa föreskrifter, ändrade genom supplement 8 till ändringsserie 09.
- 12.2.2 Från och med 24 månader efter dagen för ikraftträdandet av ändringsserie 10 ska de avtalsslutande parter som tillämpar dessa föreskrifter endast bevilja godkännanden om den fordonstyp som ska godkännas uppfyller kraven i dessa föreskrifter, ändrade genom ändringsserie 10.
- 12.2.3 Intill 48 månader efter den dag då ändringsserie 10 till dessa föreskrifter officiellt träder i kraft ska ingen avtalspart som tillämpar dessa föreskrifter vägra att bevilja nationellt typgodkännande av en fordonstyp som godkänts enligt föregående ändringsserie till dessa föreskrifter.
- 12.2.4 Intill 48 månader efter den dag då ändringsserie 10 till dessa föreskrifter träder i kraft ska avtalssparter som tillämpar dessa föreskrifter fortsätta att bevilja ECE-godkännanden enligt supplement 3 till ändringsserie 10 till dessa föreskrifter.
- 12.2.5 Från och med 24 månader efter dagen för ikraftträdandet av supplement 5 till ändringsserie 10 ska de avtalsslutande parter som tillämpar dessa föreskrifter endast bevilja godkännanden om den fordonstyp som ska godkännas uppfyller kraven i dessa föreskrifter, ändrade genom supplement 5 till ändringsserie 10.

▼M1

- 12.2.6 Från och med 48 månader efter dagen för ikraftträdandet av supplement 1 till ändringsserie 11 ska avtalssparter bevilja typgodkännanden för fordon som är undantagna genom punkterna 5.2.1.32 och 5.2.2.23, inklusive fotnoter, endast om de uppfyller kraven i supplement 1 till ändringsserie 11 till dessa föreskrifter.
- 12.2.7 Från och med 48 månader efter dagen för ikraftträdandet av supplement 2 till ändringsserie 11 ska de avtalssparter som tillämpar dessa föreskrifter endast bevilja typgodkännanden om den fordons-typ som ska godkännas uppfyller kraven i dessa föreskrifter, ändrade genom supplement 2 till ändringsserie 11.

▼B

- 12.3 Begränsad giltighet för äldre typgodkännanden
- 12.3.1 Med början 48 månader från den dag då ändringsserie 10 till dessa föreskrifter officiellt träder i kraft får en avtalspart som tillämpar dessa föreskrifter vägra att bevilja första nationella registrering (första ibruktagande) för ett fordon som inte uppfyller kraven i ändringsserie 10 till dessa föreskrifter.

▼M1

- 12.3.2 Med början 84 månader från den dag då ändringsserie 2 till dessa föreskrifter officiellt träder i kraft får en avtalspart som tillämpar dessa föreskrifter vägra att bevilja första nationella registrering (första ibruktagande) för ett fordon som inte uppfyller kraven i supplement 2 till ändringsserie 11.
- 12.4 Obligatoriska krav för fordon utrustade med en fordonsstabilitetsfunktion
- 12.4.1 Kraven för att utrusta fordon med fordonsstabilitetsfunktionen enligt punkterna 5.2.1.32 och 5.2.2.23 i dessa föreskrifter, ändrade genom ändringsserie 11, ska tillämpas enligt följande:

Fordonskategori	Tillämpningsdatum (från och med dagen för ikraftträdande av ändringsserie 11)	
	Avtalsparter som tillämpar dessa föreskrifter ska bevilja typgodkännanden bara om den fordonsstyp som ska typgodkännas uppfyller kraven i dessa föreskrifter, ändrade genom ändringsserie 11.	De avtalsparter som tillämpar dessa föreskrifter får vägra första nationell eller regional registrering av fordon som inte uppfyller kraven i ändringsserie 11 till dessa föreskrifter.
M ₂	60 månader	84 månader
M ₃ (klass III) ⁽¹⁾	12 månader	36 månader
M ₃ < 16 ton (pneumatisk transmission)	24 månader	48 månader
M ₃ (klass II and B) (hydraulisk transmission)	60 månader	84 månader
M ₃ (klass III) (hydraulisk transmission)	60 månader	84 månader
M ₃ (Class III) (pneumatisk kontrolltransmission och hydraulisk krafttransmission)	72 månader	96 månader
M ₃ (klass II) (pneumatisk kontrolltransmission och hydraulisk krafttransmission)	72 månader	96 månader
M ₃ (övriga)	24.månader	48 månader

▼ **M1**

Fordonskategori	Tillämpningsdatum (från och med dagen för ikraftträdande av ändringsserie 11)	
	Avtalsparter som tillämpar dessa föreskrifter ska bevilja typgodkännanden bara om den fordonstyp som ska typgodkännas uppfyller kraven i dessa föreskrifter, ändrade genom ändringsserie 11.	De avtalsparter som tillämpar dessa föreskrifter får vägra första nationell eller regional registrering av fordon som inte uppfyller kraven i ändringsserie 11 till dessa föreskrifter.
N ₂ (hydraulisk transmission)	60 månader	84 months
N ₂ (pneumatisk kontrolltransmission och hydraulisk krafttransmission)	72 månader	96 månader
N ₂ (övriga)	48 månader	72 månader
N ₃ (tvåaxlade dragfordon för påhängsvagnar)	12 månader	36 månader
N ₃ (tvåaxlade dragfordon för påhängsvagnar med pneumatisk kontrolltransmission (ABS))	36 månader	60 månader
N ₃ (tre axlar med elektrisk kontrolltransmission (EBS))	36 månader	60 månader
N ₃ (två och tre axlar med pneumatisk kontrolltransmission (EBS))	48 månader	72 månader
N ₃ (övriga)	24 månader	48 månader
O ₃ (kombinerat axeltryck på 3,5–7,5 ton)	48 månader	72 månader
O ₃ (övriga)	36 månader	60 månader
O ₄	24 månader	36 månader

(¹) Klass III så som den definieras i föreskrifter nr 107.

▼ **B**► **M1** 12.5 ◀

Nya avtalsslutande parter

► **M1** 12.5.1 ◀

Utan hinder av ovanstående övergångsbestämmelser är avtalsslutande parter som börjar tillämpa dessa föreskrifter efter dagen för ikraftträdande av den senaste ändringsserien inte skyldiga att godta godkännanden som beviljats i enlighet med någon tidigare ändringsserie till dessa föreskrifter.

▼B

BILAGA 1

**Bromssystem, anordningar, metoder och förhållanden som inte omfattas av
dessa föreskrifter**

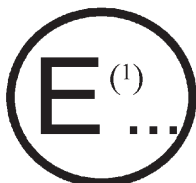
1. Metod för mätning av reaktionstiden ("responsen") för bromsar som inte är tryckluftsdrivna.



BILAGA 2

RAPPORT (*)

(största format: A4 [210 mm × 297 mm])



Utfärdad av: Myndighetens namn

.....

.....

.....

avseende ⁽²⁾: BEVILJAT GODKÄNNANDE
 UTÖKAT GODKÄNNANDE
 EJ BEVILJAT GODKÄNNANDE
 ÅTERKALLAT GODKÄNNANDE
 PRODUKTIONENS SLUTGILTIGA UPPHÖRANDE

av en fordonstyp med avseende på bromsning enligt föreskrifter nr 13.

Godkännande nr

Utökning nr

1. Handelsnamn eller varumärke på fordonet:
2. Fordonskategori:
3. Fordonstyp:
4. Tillverkarens namn och adress:

5. Namn- och adressuppgifter gällande tillverkarens ombud, i förekommande fall:

6. Fordonets massa
- 6.1 Fordonets största massa:
- 6.2 Fordonets minsta massa:
7. Fördelningen av massan mellan axlarna (högsta värde):
8. Bromsbeläggens fabrikat och typ:
- 8.1 Bromsbelägg provade enligt alla tillämpliga föreskrifter i bilaga 4:
- 8.2 Alternativa bromsbelägg provade enligt bilaga 15:
9. För motorfordon
- 9.1 Motortyp:
- 9.2 Växlarnas antal och utväxlingsförhållanden:
- 9.3 Slutlig(a) utväxling(ar):
- 9.4 Största massa för släpfordon som får tillkopplas, om tillämpligt ⁽³⁾:
- 9.4.1 Släpvagn:

(*) På begäran av sökande av godkännande enligt föreskrifter nr 90 ska denna information tillhandahållas av den typgodkännande myndigheten såsom ingående i tillägg 1 till denna bilaga. Denna information ska dock inte tillhandahållas för andra ändamål än godkännanden enligt föreskrifter nr 90.

▼B

- 9.4.2 Påhängsvagn:
- 9.4.3 Släpkärra
(ange även största förhållandet mellan kopplingsöverhänget ⁽⁴⁾ och hjulbasen):
- 9.4.4 Obromsat släpfordon:
- 9.4.5 Högst tekniskt tillåtna tågvikt:
10. Däckdimensioner:
- 10.1 Reservhjul för tillfälligt bruk/däckdimensioner:
11. Axlarnas antal och placering:
12. Kortfattad beskrivning av bromssystemet:

13.

Fordonets massa vid provning	Olastat (kg)	Lastat (kg)
Belastning på kopplingstappen ⁽³⁾		
Axel nr 1		
Axel nr 2		
Axel nr 3		
Axel nr 4		
Totalt		

14. Provningsresultat och fordonsegenskaper

Provningsresultat		Provnings- hastighet [km/h]	Uppmätt bromsver- kan	Uppmätt kraft an- bringad på manöver- organ [daN]
14.1 Typ 0-provning med motorn fri- kopplad	Färdbrömsning			
	Reservbrömsning			
14.2 Typ 0-provning med motorn inkopplad	Färdbrömsning enligt punkt 2.1.1 i bi- laga 4			
14.3 Typ I-provningar	Med upprepad bromsning ⁽⁵⁾			
	Med kontinuerlig bromsning ⁽⁶⁾			
	Frirullande enligt bilaga 4, punkt 1.5.4 ⁽⁵⁾ och bilaga 4, punkt 1.7.3 ⁽⁷⁾			
14.4 Typ II- eller IIA ⁽²⁾ -provningar, såsom tillämpligt	Färdbrömsning			
14.5 Typ III-provningar ⁽⁷⁾	Frirullande enligt bilaga 4, punkt 1.7.3			

- 14.6 Bromssystem som används under typ II/IIA- provning ⁽²⁾:
- 14.7 Aktiveringstid och dimensioner för rörliga ledningar:
- 14.7.1 Aktiveringstid vid bromsaktuator: sekunder
- 14.7.2 Aktiveringstid vid manöverledningens kopplingshalva: sekunder

▼B

- 14.7.3 Flexibel ledning för dragfordon för påhängsvagnar:
 Längd (m):
 Inre diameter (mm):
- 14.8 Uppgifter som krävs enligt punkt 7.3 i bilaga 10 till dessa föreskrifter: ja/nej ⁽²⁾
- 14.9 Fordonet är/är inte ⁽²⁾ utrustat för att dra ett släpfordon med elektriska bromssystem.
- 14.10 Fordonet är/är inte ⁽²⁾ försett med ett antilåsningssystem.
- 14.10.1 Kategori av antilåsningssystem: Kategori 1/2/3 ⁽²⁾ ⁽⁵⁾
 Kategori A/B ⁽²⁾ ⁽⁶⁾
- 14.10.2 Fordonet uppfyller kraven i bilaga 13: ja/nej ⁽²⁾
- 14.10.3 Fordonet är/är inte ⁽²⁾ utrustat för att dra ett släpfordon försett med antilåsningssystem.
- 14.10.4 Om en antilåsningssprövningsrapport enligt bilaga 19 har använts ska provningsrapportnummer anges:
- 14.11 Fordonet är godkänt enligt kraven i bilaga 5 (ADR): ja/nej ⁽²⁾
- 14.11.1 Fordonet uppfyller bromsverkanskraven för uthållig bromsning enligt typ IIA-provning upp till en total massa på ton: ja/nej ⁽²⁾
- 14.11.2 Motorfordonet är försett med ett manöverorgan för det uthålliga bromssystemet på släpfordonet: ja/nej ⁽²⁾
- 14.11.3 För släpfordon, fordonet är försett med ett uthålligt bromssystem: ja/nej ⁽²⁾
- 14.12 Fordonet är försett med manöverledning(ar) enligt punkt 5.1.3.1.1/5.1.3.1.2/5.1.3.1.3 ⁽²⁾
- 14.13 Tillräcklig dokumentation enligt bilaga 18 har lämnats om följande system:

 ja/nej/ej tillämpligt ⁽²⁾
- ⁽¹⁾ 14.14 Fordonet är utrustat med fordonsstabiliseringsfunktion: Ja/Nej ⁽²⁾
 Om ja:
 Fordonsstabiliseringsfunktionen har testats och uppfyller kraven enligt bilaga 21: Ja/Nej ⁽²⁾
 Fordonsstabiliseringsfunktionen finns som tillval: Ja/Nej ⁽²⁾
 Fordonsstabilitetsfunktionen omfattar riktningsskontroll: Ja/Nej ⁽²⁾
 Fordonsstabilitetsfunktionen omfattar vältkontroll: Ja/Nej ⁽²⁾
- 14.14.1 Om en provningsrapport enligt bilaga 19 används, ska provningsrapportnumret anges ◀
15. Ytterligare uppgifter för användning med det alternativa typprovningssörförfarandet i bilaga 20
- 15.1 Beskrivning av hjulupphängningen:
- 15.1.1 Tillverkare:
- 15.1.2 Fabrikat:
- 15.1.3 Typ:

▼B

- 15.1.4 Modell:
- 15.2 Hjulbas på provat fordon:
- 15.3 Manövreringsdifferential (om någon) inom boggi:
16. Släpfordon godkänt med användning av förfarandet i bilaga 20: ja/nej ⁽²⁾
(Om ja, ska tillägg 2 till denna bilaga fyllas i.)
17. Fordonet inlämnat för godkännande den:
18. Den tekniska tjänst som ansvarar för godkännandeprovningarnas utförande:
.....
19. Datum för den tjänstens rapport:
20. Nummer för den tjänstens rapport:
21. Godkännande beviljat/ej beviljat/utökat/återkallat ⁽²⁾.
22. Typgodkännandemärkets placering på fordonet:
23. Ort:
24. Datum:
25. Underskrift:
26. Sammanfattningen som hänvisas till i punkt 4.3 i dessa föreskrifter är bilagd denna rapport.

⁽¹⁾ Det särskilda landsnumret för det land som beviljat/utökat/ej beviljat/återkallat godkännande (se bestämmelser för godkännande i föreskrifterna).

⁽²⁾ Stryk det som inte gäller.

⁽³⁾ För en påhängsvagn eller en släpkärra ska den massa som motsvarar belastningen på kopplingsanordningen anges.

⁽⁴⁾ "Kopplingsöverhänget" är det horisontella avståndet mellan kopplingen för släpkärror och bakaxelns/bakaxlarnas mittpunkt.

⁽⁵⁾ Gäller endast fordon i kategorierna O₂ och O₃.

⁽⁶⁾ Gäller endast för motorfordon.

⁽⁷⁾ Gäller endast fordon i kategori O₄.

▼B*TILLÄGG 1***Förteckning över fordonsuppgifter för godkännanden enligt föreskrifter nr 90**

1. Beskrivning av fordonstypen
- 1.1 Handelsnamn eller varumärke på fordonet, om tillämpligt
- 1.2 Fordonskategori
- 1.3 Fordonstyp enligt godkännande enligt föreskrifter nr 13
-
- 1.4 Fordonsmodeller och -beteckningar för fordonstypen, om tillämpligt
-
- 1.5 Tillverkarens namn och adress
2. Bromsbeläggens fabrikat och typ
- 2.1 Bromsbelägg provade enligt alla tillämpliga föreskrifter i bilaga 4
-
- 2.2 Bromsbelägg provade enligt bilaga 15
3. Fordonets minsta massa
- 3.1 Fördelningen av massan mellan axlarna (högsta värde)
-
4. Fordonets största massa
- 4.1 Fördelningen av massan mellan axlarna (högsta värde)
-
5. Högsta fordonshastighet
6. Däck- och hjuldimensioner
7. Bromskretskonfiguration (t.ex. främre/bakre eller diagonal delning)
-
8. Uppgift om vilket som är reservbromssystemet
-
9. Specifikationer över bromsventiler (i förekommande fall)
-
- 9.1 Anpassningsspecifikationer för lastkännande ventil
-
- 9.2 Inställning av tryckventil
10. Beräknad bromskraftfördelning

▼B

- 11. Bromsspecifikation
- 11.1 Typ av skivbroms (t.ex. antal kolvar med diameter/diametrar, ventilerad eller solid skiva)
.....
- 11.2 Typ av trumbroms (t.ex. duoservo, med kolvstorlek och trumdimensioner)
.....
- 11.3 I fråga om tryckluftbromssystem, t.ex. cylindertyp och -storlek, hävarmar osv.
.....
- 12. Typ och storlek på huvudecylinder
- 13. Typ och storlek på hjälpdon



TILLÄGG 2

Typgodkännandeintyg avseende fordonets bromssystem

1. ALLMÄNT

Följande tilläggsposter ska registreras när släpfordonet har godkänts med användning av det alternativa förfarande som anges i bilaga 20 till dessa föreskrifter.

2. PROVNINGSRAPPORTER ENLIGT BILAGA 19

2.1 Membranbromscylinrar	Rapport nr
2.2 Fjäderbromsar	Rapport nr
2.3 Egenskaper för släpfordonets bromsverkan med kalla bromsar	Rapport nr
2.4 Antilåsningssystem	Rapport nr

3. KONTROLLER AV BROMSVERKAN

3.1 Släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 4, punkterna 3.1.2 och 1.2.7 (färdbromsning med kalla bromsar):	ja/nej ⁽¹⁾
3.2 Släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 4, punkt 3.2 (parkeringsbromsning med kalla bromsar):	ja/nej ⁽¹⁾
3.3 Släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 4, punkt 3.3 (bromsverkan vid nödbromsning/automatisk bromsning):	ja/nej ⁽¹⁾
3.4 Släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 10, punkt 6 (bromsverkan vid fel på bromsfördelningssystemet):	ja/nej ⁽¹⁾
3.5 Släpfordonet uppfyller kraven i punkt 5.2.2.14.1 i dessa föreskrifter (bromsverkan vid läckage från hjälputrustning):	ja/nej ⁽¹⁾
3.6 Släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 13 (låsningfri bromsning):	ja/nej ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Stryk det som inte är tillämpligt

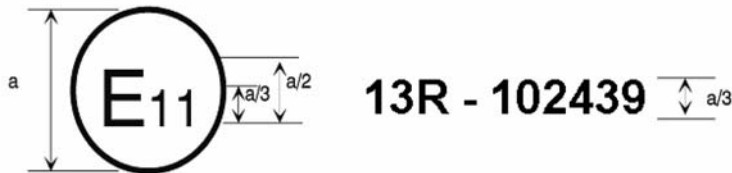
▼ B

BILAGA 3

GODKÄNNANDEMÄRKENAS UTFORMNING

MALL A

(Se punkt 4.4 i dessa föreskrifter.)

 $a = 8 \text{ mm min.}$

Ovanstående godkännandemärke anbringat på ett fordon visar att fordonstypen ifråga, med avseende på bromsning, har blivit godkänd i Förenade kungariket (E 11) enligt föreskrifter nr 13 med godkännandenummer 102439. De första två siffrorna visar att godkännandet beviljades enligt kraven i föreskrifter nr 13 ändrade genom ändringsserie 10. För fordon i kategorierna M_2 och M_3 , innebär denna märkning att fordonstypen i fråga har genomgått typ II-provning.

MALL B

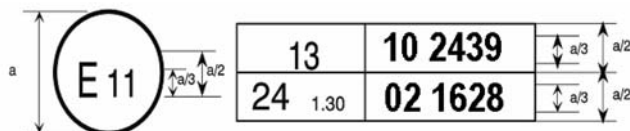
(Se punkt 4.5 i dessa föreskrifter.)

 $a = 8 \text{ mm min.}$

Ovanstående godkännandemärke anbringat på ett fordon visar att fordonstypen ifråga, med avseende på bromsning, har blivit godkänd i Förenade kungariket (E 11) enligt föreskrifter nr 13. För fordon i kategorierna M_2 och M_3 , innebär denna märkning att fordonstypen i fråga har genomgått typ IIA-provning.

MALL C

(Se punkt 4.6 i dessa föreskrifter.)

 $a = 8 \text{ mm min.}$

Ovanstående godkännandemärke anbringat på ett fordon visar att fordonstypen i fråga har blivit godkänd i Förenade kungariket (E 11) enligt föreskrifter nr 13 och 24⁽¹⁾. (I fallet med de senare föreskrifterna är den korrigerade absorptionskoefficienten $1,30 \text{ m}^{-1}$.)

⁽¹⁾ Detta nummer anges endast som exempel.

▼ B

BILAGA 4

Bromsprovningar och bromssystemets bromsverkan

1. PROVNING AV BROMSAR
 - 1.1 Allmänt
 - 1.1.1 Den bromsverkan som föreskrivs för bromssystem grundas på stoppssträcka och/eller medelvärde av fullt utvecklad retardation. Bromsverkan hos ett bromssystem ska bestämmas genom mätning av stoppssträcka i förhållande till fordonets utgångshastighet och/eller genom mätning av den fullt utvecklade medelretardationen under provningen.
 - 1.1.2 Stoppsträcka ska vara den sträcka fordonet tillryggalägger från det ögonblick då föraren börjar påverka bromssystemets manöverorgan tills fordonet stannar. Fordonets utgångshastighet ska vara hastigheten i det ögonblick föraren börjar påverka bromssystemets manöverorgan. Utgångshastigheten ska vara minst 98 % av den föreskrivna hastigheten för provningen i fråga.

Medelvärde för den fullt utvecklade retardationen (d_m) ska beräknas som medelretardationen avseende sträcka under intervallet v_b till v_e enligt följande formel:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25,92 (s_e - s_b)} [\text{m/s}^2]$$

där

v_o = fordonets utgångshastighet i km/tim,

v_b = fordonets hastighet vid $0,8v_o$ i km/tim,

v_e = fordonets hastighet vid $0,1v_o$ i km/tim,

s_b = tillryggalagd sträcka mellan v_o och v_b i meter,

s_e = tillryggalagd sträcka mellan v_o och v_e i meter.

Hastigheten och sträcka ska bestämmas med hjälp av instrument som har en noggrannhet av $\pm 1\%$ vid den föreskrivna hastigheten för provningen. Medelvärde av den fullt utvecklade retardationen får bestämmas med användning av andra metoder än mätning av hastighet och sträcka. I detta fall ska mätnoggrannheten vara $\pm 3\%$.

- 1.2 Vid godkännandet av ett fordon ska bromsverkan mätas under provkörning på väg under följande förhållanden:
 - 1.2.1 Fordonets tillstånd med avseende på massan ska vara så som föreskrivs för varje typ av provning och massan ska noteras i provningsrapporten.
 - 1.2.2 Provningskörningen ska utföras vid de hastigheter som föreskrivs för varje typ av provning. När ett fordon är konstruerat så att dess högsta hastighet är lägre än den hastighet som föreskrivs för provningen ska provningen utföras vid fordonets högsta hastighet.
 - 1.2.3 Under provningarna ska inte den kraft som måste anbringas på bromsens manöverorgan för att åstadkomma den föreskrivna bromsverkan överstiga det högsta värde som fastställts för provfordonets kategori.

▼B

- 1.2.4 Vägen ska ha en yta som ger god friktion, om inte annat anges i motsvarande bilaga.
- 1.2.5 Provningarna ska utföras när det inte förekommer någon vind som kan komma att påverka resultaten.
- 1.2.6 Vid provningarnas början ska däckerna vara kalla och ha det tryck som föreskrivs för den last som upptas av hjulen då fordonet står stilla.
- 1.2.7 Den föreskrivna bromsverkan ska uppnås utan att hjulen låser sig, utan att fordonet avviker från sin kurs och utan onormala vibrationer ⁽¹⁾.
- 1.2.8 För fordon som drivs helt eller delvis av en elektrisk motor (eller motorer), vilken/vilka är permanent inkopplad(e) till hjulen ska alla provningar utföras med denna motor/dessa motorer inkopplad(e).
- 1.2.9 För sådana fordon som beskrivs i punkt 1.2.8, försedda med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori A, ska beteendeprovningarna som beskrivs i punkt 1.4.3.1 i denna bilaga utföras på en bana med låg friktionskoefficient (såsom anges i punkt 5.2.2 i bilaga 13).
- 1.2.9.1 Vidare får inte transienta effekter såsom växlingar eller gaspedalens frikoppling påverka fordonets beteende under det förhållande som beskrivs i punkt 1.2.9, om fordonet är försett med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori A.
- 1.2.10 Vid provningarna enligt punkterna 1.2.9 och 1.2.9.1 är hjullåsning inte tillåten. Emellertid är styrkorrigering tillåten om vridningsvinkeln hos styrorganet ligger inom 120° under de två första sekunderna och inte överstiger 240° totalt.
- 1.2.11 För ett fordon med elektriskt manövrerade färdbromsar som drivs av drivbatterier (eller ett hjälpbatteri) vilka mottar energi endast från ett oberoende externt laddningssystem, ska dessa batterier, vid provning av bromsverkan, vara vid ett medelvärde som inte är högre än 5 % över det laddningstillstånd vid vilket den bromsfelvarning som föreskrivs i punkt 5.2.1.27.6 ska avges.
- Om denna varning avges, kan batterierna få mottaga viss omladdning under provningarna, för att hålla dem inom önskat område avseende laddningstillstånd.
- 1.3 Fordonets beteende under bromsning
- 1.3.1 Vid provningarna av bromssystemen, särskilt de som utförs vid hög hastighet, ska fordonets allmänna beteende under bromsningen kontrolleras.
- 1.3.2 Fordonets beteende vid bromsning på en väg med nedsatt friktion. Beteende hos fordon i kategorierna M₂, M₃, N₁, N₂, N₃, O₂, O₃ och O₄ på en väg med nedsatt friktion ska uppfylla de tillämpliga kraven i bilaga 10 och/eller 13 till dessa föreskrifter.

⁽¹⁾ Hjullåsning tillåts där detta speciellt anges.

▼B

1.3.2.1 För ett bromssystem enligt punkt 5.2.1.7.2 där bromsningen av en viss axel (eller vissa axlar) fås från fler än en bromsmomentkälla och någon enskild källa kan varieras i förhållande till annan/andra, ska fordonet uppfylla kraven i bilaga 10, eller alternativt, bilaga 13 under alla förhållanden som är tillåtna enligt dess styrstrategi ⁽¹⁾.

1.4 Typ 0-provning (provning av normal bromsverkan med kalla bromsar)

1.4.1 Allmänt

1.4.1.1 Bromsarna ska vara kalla. En broms anses som kall om den temperatur som uppmäts på skivan eller utanpå trumman är lägre än 100 °C.

1.4.1.2 Provningen ska utföras under följande förhållanden:

1.4.1.2.1 Fordonet ska vara lastat och fördelningen av massan mellan axlarna ska vara den som anges av tillverkaren. När flera olika belastningsmöjligheter finns ska största massan fördelas mellan axlarna så att belastningen på varje axel är proportionell mot den högsta tillåtna lasten på varje axel. För dragfordon för påhängsvagnar får lasten omplaceras till ungefär halvvägs mellan kopplingstappläget som en följd av de ovanstående lastningsförhållandena och bakre axeln/axlarnas mittlinje.

1.4.1.2.2 Varje provning ska upprepas på det olastade fordonet. I fråga om ett motorfordon får det utöver föraren finnas ytterligare en person sittande i framsätet och med uppgift att notera provningsresultaten.

I fråga om ett dragfordon för en påhängsvagn ska provningarna utan last utföras enbart med dragfordonet, inklusive en massa som motsvarar vändskivan. Det ska också omfatta en massa som motsvarar ett reservhjul om detta ingår som standardutrustning till fordonet.

I fråga om fordon som endast består av chassi och förarhytt får en kompletterande last införas för att simulera karosseriets massa, men denna last får inte överstiga den minsta massa som angetts av tillverkaren i bilaga 2 till dessa föreskrifter.

I fråga om ett fordon som är försett med ett elektriskt regenererande bromssystem gäller följande olika krav, beroende på systemets kategori:

Kategori A: Eventuella separata manöverorgan för det elektriskt regenererande bromssystemet ska inte användas under typ 0-provningarna.

Kategori B: Bidraget från det elektriskt regenererande bromssystemet till genererad bromskraft ska inte överskrida den minimivå som garanteras av systemets konstruktion.

⁽¹⁾ Tillverkaren ska förse den tekniska tjänsten med den uppsättning bromskurvor som är tillåtna enligt den använda automatiska styrstrategin. Dess kurvor får verifieras av den tekniska tjänsten.

▼B

Detta villkor anses vara uppfyllt om batterierna har ett av följande laddningstillstånd, då laddningstillståndet ⁽¹⁾ fastställts med den metod som anges i tillägg 1 till denna bilaga:

- a) Av tillverkaren rekommenderad maximal laddningsnivå, enligt uppgift i fordonsspecifikationen.
- b) En nivå som inte är mindre än 95 % av full laddningsnivå, då tillverkaren inte lämnat någon specifik rekommendation.
- c) Maximal nivå, som ett resultat av automatisk laddningsreglering på fordonet.

1.4.1.2.3 De gränser som föreskrivs för minsta bromsverkan, både vid provning med olastat fordon och vid provning med lastat fordon, ska vara de som anges nedan för varje fordonskategori. Fordonet ska uppfylla både den föreskrivna stoppsträckan och det föreskrivna medelvärde av fullt utvecklad retardation för ifrågavarande fordonskategori, men det är inte säkert att bägge parametrarna behöver mätas.

1.4.1.2.4 Vägen ska vara horisontell.

1.4.2 Typ 0-provning med motorn frikopplad

Provningsen ska utföras vid den hastighet som föreskrivs för den kategori som fordonet tillhör, varvid en viss tolerans medges för de värden som föreskrivs i detta sammanhang. Den minsta bromsverkan som föreskrivs för varje kategori ska uppfyllas.

1.4.3 Typ 0-provning med motorn inkopplad

1.4.3.1 Dessutom ska provningarna utföras vid flera hastigheter varvid den lägsta ska vara lika med 30 % av fordonets högsta hastighet och den högsta lika med 80 % av denna hastighet. För fordon försedda med hastighetsbegränsare, ska begränsningshastigheten antas som fordonets högsta hastighet. De uppmätta värdena för bromsverkan och fordonets beteende ska registreras i provningsrapporten. Dragfordon för påhängsvagnar som förses med konstgjord last för att simulera effekterna av en lastad påhängsvagn får inte provas i högre hastighet än 80 km/tim.

1.4.3.2 Ytterligare provning ska utföras med motorn tillkopplad från den hastighet som föreskrivs för den aktuella fordonskategorin. Den minsta bromsverkan som föreskrivs för varje kategori ska uppfyllas. Dragfordon för påhängsvagnar som förses med konstgjord last för att simulera effekterna av en lastad påhängsvagn får inte provas i högre hastighet än 80 km/tim.

1.4.4 Typ 0-provning för fordon i kategori O försedda med tryckluftsbromsar.

1.4.4.1 Släpfordonets bromsverkan kan beräknas antingen från bromsningsgraden hos dragfordonet jämte släpvagnen och den uppmätta kraften på kopplingen eller i vissa fall från bromsningsgraden hos dragfordonet jämte släpfordonet med endast släpvagnen bromsad. Dragfordonets motor ska vara frikopplad under bromsprovet.

⁽¹⁾ Genom överenskommande med den tekniska tjänsten krävs inte bedömning av laddningstillståndet för fordon som har en energikälla ombord för laddning av drivbatterierna och hjälpmedlen för reglering av deras laddningstillstånd.

▼ B

I det fall där endast släpvagnen bromsas ska hänsyn tas till den ytterligare massa som bromsas. Bromsverkan ska i sådant fall anses vara medelvärde av den fullt utvecklade retardationen.

- 1.4.4.2 Med undantag för fallen enligt punkterna 1.4.4.3 och 1.4.4.4 i denna bilaga är det för att bestämma släpfordonets bromsningsgrad nödvändigt att mäta bromsningsgraden hos dragfordonet jämte släpfordonet och kraften på kopplingen. Dragfordonet ska uppfylla de krav som fastställs i bilaga 10 till dessa föreskrifter med avseende på förhållandet T_M/P_M och trycket p_m . Släpfordonets bromsningsgrad ska beräknas med följande formel:

$$z_R = z_{R+M} + \frac{D}{P_R}$$

där

z_R = släpfordonets bromsningsgrad,

z_{R+M} = bromsningsgraden för dragfordonet jämte släpfordonet,

D = påskjutskraft på kopplingen,

(dragkraft:+D),

(sammantryckningskraft:-D),

P_R = total statisk normalkraft från vägen på släpfordonets hjul (bilaga 10).

- 1.4.4.3 Om ett släpfordon har ett bromssystem av den genomgående eller halvt genomgående typen där trycket i bromsaktuatorerna inte ändras under bromsningen trots ändrad axelbelastning, och i fråga om påhängsvagnar, får enbart släpvagnen bromsas. Släpfordonets bromsningsgrad ska beräknas med följande formel:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{P_M + P_R}{P_R} + R$$

där

R = rullmotståndsvärde = 0,01,

P_M = total statisk normalkraft från vägen på hjulen på släpfordonets dragfordon (bilaga 10).

- 1.4.4.4 Utvärderingen av släpfordonets bromsningsgrad kan även utföras genom bromsning av enbart släpfordonet. I detta fall ska det använda trycket vara detsamma som det uppmätta trycket i bromsaktuatorerna under bromsning av kombinationen.

- 1.5 Typ I-provning (utmattningsprovning)

▼B

1.5.1 Med upprepad bromsning

1.5.1.1 Alla motorfordons färdbromssystem ska provas med lastade fordon genom att bromsarna successivt ansätts och lossas ett antal gånger enligt villkoren i tabellen nedan:

Fordonets kategori	Villkor			
	v_1 [km/tim]	v_2 [km/tim]	Δt [s]	n
M ₂	80 % $v_{\max}$ ≤ 100	1/2 v_1	55	15
N ₁	80 % $v_{\max}$ ≤ 120	1/2 v_1	55	15
M ₃ , N ₂ , N ₃	80 % $v_{\max}$ ≤ 60	1/2 v_1	60	20

där

v_1 = utgångshastighet, vid bromsningens inledning,

v_2 = hastighet vid bromsningens slut,

$v_{\max}$ = fordonets maximala hastighet,

n = antalet bromsansättningar,

Δt = bromsryktens varaktighet: tiden från inledningen av en bromsning till inledningen av nästa.

1.5.1.2 Om fordonets egenskaper inte medger den tid som föreskrivs för Δt får varaktigheten ökas. Utöver den tid som behövs för bromsning och acceleration av fordonet ska i samtliga fall en tid på 10 sekunder tillåtas i varje cykel för stabilisering av hastigheten v_1 .

1.5.1.3 Under dessa provningar ska den kraft som anbringas på manöverorganet vara inställd så att en fullt utvecklad medelretardation på 3 m/s^2 erhålls vid den första bromsningen. Denna kraft ska vara konstant under efterföljande bromsansättningar.

1.5.1.4 Under bromsansättningarna ska högsta växelläget (utom överväxel eller liknande) användas hela tiden.

1.5.1.5 För att återställa hastigheten efter bromsningen ska växellådan användas så att hastigheten v_1 återfås på kortast möjliga tid (högsta acceleration som tillåts av motorn och växellådan).

1.5.1.6 För fordon som inte har tillräckligt med egen kraft för att utföra bromsarnas uppvärmningscykler ska provningarna utföras genom att uppnå den föreskrivna hastigheten före den första bromsningen och sedan använda fordonets högsta acceleration och bromsa successivt vid den hastighet som uppnåtts efter varje tidscykel såsom specificeras, för tillämplig fordonskategori i punkt 1.5.1.1.

1.5.1.7 För fordon försedda med automatiska bromsjusteringsanordningar ska justeringen av bromsarna, före typ I-provningen ovan, ställas in enligt följande förfaranden, såsom tillämpligt:

▼B

- 1.5.1.7.1 För fordon försedda med luftmanövrerade bromsar ska justeringen av bromsarna vara sådan att den automatiska bromsjusteringsanordningen fungerar aktivt. För detta syfte ska bromsaktuatorns slaglängd justeras enligt följande formel:

$$s_o \geq 1,1 \times s_{omjustering}$$

(den övre gränsen ska inte överskrida ett värde som rekommenderas av tillverkaren)

där

$s_{omjustering}$ är omjusteringsslaglängden enligt specifikation från tillverkaren av den automatiska bromsjusteringsanordningen, dvs. den slaglängd, där anordningen börjar ställa om bromsens spel med ett manövertryck på 15 % av bromssystemets driftstryck, men inte mindre än 100 kPa.

När det enligt överenskommelse med den tekniska tjänsten är opraktiskt att mäta aktuatorns slaglängd, ska utgångsinställningen överenskommas med den tekniska tjänsten.

Från ovanstående villkor ska bromsen ansättas med ett manövertryck motsvarande 30 % av bromssystemets driftstryck, men inte mindre än 200 kPa 50 gånger i följd. Detta ska sedan följas av en enda bromsansättning med ett manövertryck på ≥ 650 kPa.

- 1.5.1.7.2 För fordon försedda med hydrauliskt manövrerade skivbromsar anses inga inställningskrav nödvändiga.

- 1.5.1.7.3 För fordon försedda med hydrauliskt manövrerade trumbromsar ska justeringen av bromsarna vara så som specificeras av tillverkaren.

- 1.5.1.8 För fordon försedda med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori B ska fordonsbatteriernas tillstånd då provningen startar vara sådan att det bidrag till bromskraften som det elektriskt regenererande bromssystemet tillhandahåller inte överskrider den miniminivå som garanteras av systemets konstruktion.

Detta villkor anses vara uppfyllt om batterierna har ett av de laddningstillstånd som förtecknas i punkt 1.4.1.2.2 fjärde stycket.

- 1.5.2 Med kontinuerlig bromsning

- 1.5.2.1 Färdbrömsarna på släpfordon i kategorierna O₂ och O₃ ska provas på sådant sätt och med fordonet lastat så att energiintaget till bromsarna motsvarar den energimängd som registrerats under samma tid för ett lastat fordon som körts med en konstant hastighet på 40 km/tim på en nedförslutning på 7 % över en sträcka på 1,7 km.

- 1.5.2.2 Provningsen kan utföras på en horisontell väg, när släpfordonet dras av dragfordonet. Under provningen ska den kraft som anbringas på manöverorganet vara inställd så att släpfordonets motstånd hålls konstant (7 % av släpfordonets högsta stillastående axelbelastning). Om den tillgängliga dragkraften är otillräcklig kan provningen utföras vid en lägre hastighet men över en längre sträcka enligt tabellen nedan:

▼B

Hastighet [km/tim]	Sträcka [m]
40	1 700
30	1 950
20	2 500
15	3 100

1.5.2.3 För släpfordon försedda med automatiska bromsjusteringsanordningar ska justeringen av bromsarna, före den typ I-provning som föreskrivs ovan, ställas in enligt följande förfaranden som anges i punkt 1.7.1.1 i denna bilaga.

1.5.3 Bromsverkan med varma bromsar

1.5.3.1 I slutet av typ I-provningen (provning som beskrivs i punkt 1.5.1 eller provning som beskrivs i punkt 1.5.2 i denna bilaga) ska färdbromssystemets verkan med varma bromsar mätas under samma förhållanden (och särskilt vid en konstant manöverkraft som inte är större än den medelkraft som verkligen används) som vid typ 0-provning med motorn frikopplad (temperaturförhållandena kan vara annorlunda).

1.5.3.1.1 För motorfordon ska denna bromsverkan med varma bromsar inte vara lägre än 80 % av den bromsverkan som föreskrivs för kategorin i fråga och inte heller mindre än 60 % av det värde som registrerats vid typ 0-provning med motorn frikopplad.

1.5.3.1.2 För fordon försedda med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori A ska, under bromsning, högsta växelläget användas hela tiden och det särskilda manöverorganet för den elektriskt genererande bromsen, om sådan finns, ska inte användas.

1.5.3.1.3 I fallet med fordon försedda med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori B som har utfört uppvärmningscyklerna enligt punkt 1.5.1.6 i denna bilaga ska bromsverkansprovningen med varma bromsar utföras vid den högsta möjliga hastighet som kan uppnås med fordonet efter bromsuppvärmningscyklerna, om inte den hastighet som specificeras i punkt 1.4.2 i denna bilaga kan uppnås.

Som jämförelse ska typ 0-provningen med kalla bromsar upprepas från samma hastighet och med ett liknande bidrag från det elektriskt regenererande bromssystemet, inställt genom lämpligt batteriladdningstillstånd, som det som var tillgängligt under bromsprovningen med varma bromsar.

Återhämtning av bromsbeläggen ska vara tillåten före den provning som görs för att jämföra denna andra typ 0-provning med kalla bromsar med den som uppnåddes vid varm provning, mot kriterierna i punkterna 1.5.3.1.1 och 1.5.3.2 i denna bilaga.

1.5.3.1.4 Däremot ska bromskraften för släpfordon som provas med varma bromsar vid hjulens omkrets vid 40 km/tim inte vara mindre än 36 % av den maximala hjulbelastningen vid stillastående och inte heller mindre än 60 % av det värde som registrerats vid typ 0-provning vid samma hastighet.

▼B

1.5.3.2 För motorfordon som uppfyller kravet på 60 % i punkt 1.5.3.1.1, men som inte kan uppfylla kravet på 80 % i punkt 1.5.3.1.1, får ytterligare en provning utföras med varma bromsar och med en manöverkraft som inte överstiger den som anges i punkt 2 i denna bilaga för tillämplig fordonskategori. Resultaten från båda provningarna ska tas med i provningsrapporten.

1.5.4 Frirullningsprovning

För motorfordon försedda med automatiska bromsjusteringsanordningar ska bromsarna efter att alla provningar som anges i punkt 1.5.3 slutförts få svalna till en temperatur som är representativ för en kall broms (dvs. $\leq 100\text{ °C}$) och det ska kontrolleras att fordonet klarar frirullning genom att uppfylla ett av följande villkor:

a) Hjulen rullar fritt (dvs. kan roteras för hand).

b) Det kan säkerställas att de asymptotiska temperaturerna inte överstiger en trum-/skivtemperaturökning på 80 °C , när fordonet drivs med den konstanta hastigheten $v = 60\text{ km/tim}$ med bromsarna lossade, vilket innebär att det kvarstående bromsmomentet anses godtagbart.

1.6 Typ II-provning (provning av beteende vid nedförskörning)

1.6.1 Lastade motorfordon ska provas så, att energiintaget motsvarar den energimängd som registreras under samma tid för ett lastat fordon som körs med en medelhastighet på 30 km/tim i en nedförslutning på 6 % över en sträcka på 6 km med lämpligt växelläge ilagt och om fordonet är försett med ett uthålligt bromssystem ska det vara inkopplat. Det använda växelläget ska vara avpassat så att motorns varvtal (min^{-1}) inte överstiger det av tillverkaren föreskrivna högsta värdet.

1.6.2 För fordon i vilka energin absorberas enbart genom motorns bromsverkan ska en tolerans på $\pm 5\text{ km/tim}$ tillåtas för medelhastigheten, och det växelläge som medger att hastigheten stabiliseras på värdet närmast 30 km/tim i en nedförslutning på 6 % ska vara ilagt. Om bromsverkan från enbart motorn bestäms genom en mätning av retardationen är det tillräckligt om den uppmätta medelretardationen är minst $0,5\text{ m/s}^2$.

1.6.3 Vid provningens slut ska färdbromssystemets bromsverkan med varma bromsar mätas under samma förhållanden som vid typ 0-provning med motorn frikopplad (temperaturförhållandena kan dock vara annorlunda). Stoppsträckan vid denna provning med varma bromsar får inte överstiga följande värden och den fullt utvecklade medelretardationen får inte understiga följande värden, vid en manöverkraft av högst 70 daN :

Kategori M_3 $0,15 v + (1,33 v^2/130)$ (där den andra termen motsvarar en fullt utvecklad medelretardation av $d_m = 3,75\text{ m/s}^2$).

Kategori N_3 $0,15 v + (1,33 v^2/115)$ (där den andra termen motsvarar en fullt utvecklad medelretardation av $d_m = 3,3\text{ m/s}^2$).

▼B

1.6.4 Fordon som nämns i punkterna 1.8.1.1, 1.8.1.2 och 1.8.1.3 nedan ska uppfylla typ IIA-provningen som beskrivs i punkt 1.8 istället för typ II-provningen.

1.7 Typ III-provning (utmattningsprovning för fordon i kategori O₄)

1.7.1 Provning på bana

1.7.1.1 Bromsjusteringen ska, före typ III-provningen nedan, utföras enligt följande förfaranden, såsom tillämpligt:

1.7.1.1.1 För släpfordon försedda med luftmanövrerade bromsar ska justeringen av bromsarna vara sådan att den automatiska bromsjusteringsanordningen fungerar aktivt. För detta syfte ska aktuatorns slaglängd justeras enligt följande formel: $s_0 \geq 1,1 \times s_{\text{omjustering}}$ (den övre gränsen ska inte överskrida ett värde som rekommenderas av tillverkaren)

där

$s_{\text{omjustering}}$ är omjusteringsslaglängden enligt specifikation från tillverkaren av den automatiska bromsjusteringsanordningen, dvs. den slaglängd, där anordningen börjar ställa om bromsens spel med ett manövertryck på 100 kPa.

När det enligt överenskommelse med den tekniska tjänsten är opraktiskt att mäta aktuatorns slaglängd, ska utgångsinställningen överenskommas med den tekniska tjänsten.

Från ovanstående villkor ska bromsen ansättas med ett manövertryck på 200 kPa, 50 gånger i följd. Detta ska sedan följas av en enda bromsansättning med ett manövertryck på ≥ 650 kPa.

1.7.1.1.2 För släpfordon försedda med hydrauliskt manövrerade skivbromsar anses inga inställningskrav nödvändiga.

1.7.1.1.3 För släpfordon försedda med hydrauliskt manövrerade trumbromsar ska justeringen av bromsarna vara så som specificeras av tillverkaren.

1.7.1.2 För provning på väg ska följande villkor gälla:

Antalet bromsansättningar	20
Bromscykelns varaktighet	60 s
Utgångshastighet, vid bromsningens inledning	60 km/tim
Bromsansättningar	Under dessa provningar ska den kraft som anbringas på manöverorganet vara inställd så att en fullt utvecklad medelretardation på 3 m/s^2 , med avseende på släpfordonets massa P_R , erhålls vid den första bromsningen. Denna kraft ska vara konstant under efterföljande bromsansättningar.

▼ B

Bromsningsgraden för ett släpfordon ska beräknas enligt den formel som anges i punkt 1.4.4.3 i denna bilaga:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{P_M + P_R}{P_R} + R$$

Hastigheten vid bromsningens slut (bilaga 11, tillägg 2, punkt 3.1.5) beräknas enligt följande formel:

$$v_2 = v_1 \cdot \sqrt{\frac{P_M + P_1 + P_2/4}{P_M + P_1 + P_2}}$$

där

z_R = släpfordonets bromsningsgrad,

z_{R+M} = fordonskombinationens bromsningsgrad (motorfordon och släpfordon),

R = rullmotståndsvärde = 0,01,

P_M = total statisk normalkraft från vägen på hjulen på dragfordonet för släpfordonet (kg),

P_R = total statisk normalkraft från vägen på släpfordonets hjul (kg),

P_1 = del av släpfordonets massa som bärs av den obromsade axeln/axlarna (kg)

P_2 = del av släpfordonets massa som bärs av den bromsade axeln/axlarna (kg),

v_1 = utgångshastigheten (km/tim),

v_2 = sluthastigheten (km/tim).

1.7.2 Bromsverkan med varma bromsar

Vid slutet av provningen enligt punkt 1.7.1 ska färdbromssystemets bromsverkan med varma bromsar mätas under samma förhållanden som för typ 0-provning dock med olika temperaturförhållanden och med början från en utgångshastighet av 60 km/tim. Bromskraften med varma bromsar vid hjulens omkrets får då inte vara mindre än 40 % av den högsta hjulbelastningen vid stillastående och inte mindre än 60 % av den siffra som registrerats vid typ 0-provning vid samma hastighet.

1.7.3 Frirullningsprovning

Efter att alla provningar som anges i punkt 1.7.2 slutförts ska bromsarna få svalna till en temperatur som är representativ för en kall broms (dvs. ≤ 100 °C) och det ska kontrolleras att fordonet klarar frirullning genom att uppfylla ett av följande villkor:

a) Hjulen rullar fritt (dvs. kan roteras för hand).

b) Det kan säkerställas att de asymptotiska temperaturerna inte överskrider en trum-/skivtemperaturökning på 80 °C, när släpfordonet drivs med den konstanta hastigheten $v = 60$ km/tim med bromsarna lossade, vilket innebär att kvarstående bromsmoment anses godtagbart.

▼B

- 1.8 Typ IIA-provning (bromsverkan vid uthållig bromsning)
- 1.8.1 Fordon i följande kategorier ska genomgå typ IIA-provning:
- 1.8.1.1 Fordon i kategori M₃, som tillhör klass II, III eller B enligt definition i den konsoliderade resolutionen om fordonstillverkning (R.E.3), bilaga 7.
- 1.8.1.2 Motorfordon i kategori N₃ som får dra fordon i kategori O₄. Om fordonets största massa överstiger 26 ton ska provmassan begränsas till 26 ton, eller i fråga om olastad fordonsmassa överstiger en massa på 26 ton, ska hänsyn till denna massa tas vid beräkningen.
- 1.8.1.3 Vissa fordon för vilka ADR gäller (se bilaga 5).
- 1.8.2 Provningar och bromsverkanskrav
- 1.8.2.1 Bromsverkan för uthålliga bromssystem ska provas vid fordonets eller fordonskombinationens största massa.
- 1.8.2.2 Lastade fordon ska provas så, att energiinmatningen motsvarar den energimängd som registreras under samma tid för ett lastat fordon som körs med en medelhastighet på 30 km/tim på en nedförslutning på 7 % över en sträcka på 6 km. Under provningen får inte färd-, reserv- eller parkeringsbromssystemet aktiveras. Det använda växelläget ska vara avpassat så att motorns varvtal inte överstiger det av tillverkaren föreskrivna högsta värdet. Ett integrerat uthålligt bromssystem får användas, under förutsättning att det är lämpligt fasat så att färdbromssystemet inte ansätts. Detta kan kontrolleras genom att bromsarna inte blir varma, såsom anges i punkt 1.4.1.1 i denna bilaga.
- 1.8.2.3 För fordon i vilka energin absorberas enbart genom motorns bromsverkan ska en tolerans på ± 5 km/tim tillåtas för medelhastigheten, och det växelläge som medger att hastigheten stabiliseras på värdet närmast 30 km/tim i en nedförslutning på 7 % ska vara ilagt. Om bromsverkan från enbart motorn bestäms genom mätning av retardationen är det tillräckligt om den uppmätta medelretardationen är minst $0,6 \text{ m/s}^2$.
2. BROMSVERKAN HOS BROMSSYSTEM FÖR FORDON I KATEGORIerna M₂, M₃ OCH N
- 2.1 Färdbromssystem
- 2.1.1 Färdbromsarna på fordon i kategorierna M₂, M₃ och N ska provas under de förhållanden som anges i följande tabell:

	Kategori	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃
	Typ av provning	0-I	0-I-II eller IIA	0-I	0-I	0-I-II
Typ 0-provning med motorn frikopplad	v	60 km/tim	60 km/tim	80 km/tim	60 km/tim	60 km/tim
	$s \leq$	$0,15 v + \frac{v^2}{130}$				
	$d_m \geq$	$5,0 \text{ m/s}^2$				

▼ B

	Kategori	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃
	Typ av provning	0-I	0-I-II eller IIA	0-I	0-I	0-I-II
Typ 0-provning med motorn inkopplad	$v = 0,80 v_{\max}$ men inte större än	100 km/tim	90 km/tim	120 km/tim	100 km/tim	90 km/tim
	$s \leq$	$0,15 v + \frac{v^2}{103,5}$				
	$d_m \geq$	$4,0 \text{ m/s}^2$				
	$F \leq$	70 daN				

där

v = föreskriven provningshastighet i km/tim,

s = stoppsträcka i meter,

d_m = fullt utvecklad medelretardation i m/s^2 ,

F = pedalkraft i daN,

$v_{\max}$ = fordonets högsta hastighet i km/tim.

- 2.1.2 För ett motorfordon som får dra ett obromsat släpfordon ska den minsta bromsverkan som föreskrivs för motsvarande motorfordonskategori (för typ 0-provning med motorn frikopplad) uppnås med det obromsade släpfordonet kopplat till motorfordonet och med det obromsade släpfordonet lastat med högsta massa som anges av fordonstillverkaren.

Bromsverkan för kombinationen ska kontrolleras genom beräkningar vid vilka används den högsta bromsverkan som faktiskt uppnås av motorfordonet ensamt (lastat) under typ 0-provning med motorn frikopplad och med hjälp av följande formel (inga praktiska provningar med ett kopplat obromsat släpfordon krävs):

$$d_{M+R} = d_M \cdot \frac{P_M}{P_M + P_R}$$

där

d_{M+R} = beräknat medelvärde vid fullt utvecklad retardation för motorfordon kopplat till ett obromsat släpfordon i m/s^2 ,

d_M = högsta medelvärde vid fullt utvecklad retardation av motorfordonet ensamt som uppnås under typ 0-provning med motorn frikopplad i m/s^2 ,

P_M = motorfordonets massa (lastat),

P_R = högsta massa för ett obromsat släpfordon som får tillkopplas, enligt vad som anges av motorfordonstillverkaren.

▼B

- 2.2 Reservbromssystem
- 2.2.1 Reservbromssystemet ska även om dess manöverorgan också utnyttjas till andra bromsfunktioner ge en stoppsträcka som inte överstiger följande värden och en fullt utvecklad medelretardation som inte understiger följande värden:
- | | |
|--|---|
| Kategori M ₂ , M ₃ | 0,15 v + (2v ² /130) (där den andra termen motsvarar en fullt utvecklad medelretardation av d _m = 2,5 m/s ²). |
| Kategori N | 0,15 v + (2v ² /115) (där den andra termen motsvarar en fullt utvecklad medelretardation av d _m = 2,2 m/s ²). |
- 2.2.2 Om manöverorganet är ett manuellt manöverorgan ska den föreskrivna bromsverkan uppnås genom att manöverorganet belastas med en kraft som inte överstiger 60 daN och manöverorganet ska vara placerat så att föraren kan nå det snabbt och lätt.
- 2.2.3 Om manöverorganet är en pedal ska den föreskrivna bromsverkan uppnås genom att manöverorganet belastas med en kraft som inte överstiger 70 daN och manöverorganet ska vara placerat så att föraren kan påverka det snabbt och lätt.
- 2.2.4 Reservbromssystemets bromsverkan ska kontrolleras genom typ 0-provning med motorn frikopplad från följande utgångshastigheter:
- | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| M ₂ : 60 km/tim | M ₃ : 60 km/tim | |
| N ₁ : 70 km/tim | N ₂ : 50 km/tim | N ₃ : 40 km/tim |
- 2.2.5 Provingen av bromsverkan hos reservbromssystemet ska utföras genom att de verkliga felen hos färdbromssystemet simuleras.
- 2.2.6 För fordon som har elektriskt regenererande bromssystem ska bromsverkan dessutom kontrolleras under följande två feltillstånd:
- 2.2.6.1 Vid ett totalt fel på färdbromsens elektriska komponent.
- 2.2.6.2 I ett fall då feltillståndet orsakar att den elektriska komponenten ger upphov till dess maximala bromskraft.
- 2.3 Parkeringsbromssystem
- 2.3.1 Parkeringsbromssystemet ska, även om det är kombinerat med något av de andra bromssystemen, ha förmåga att hålla det lastade fordonet stillastående i en uppförs- eller nedförslutning på 18 %.
- 2.3.2 På fordon som är godkända för tillkoppling av släpvagn ska dragfordonets parkeringsbromssystem ha förmåga att hålla fordonskombinationen stillastående i en uppförs- eller nedförslutning på 12 %.
- 2.3.3 Om manöverorganet är manuellt får inte den kraft som måste anbringas överstiga 60 daN.

▼ B

2.3.4 Om det är en pedal får inte den kraft som måste anbringas överstiga 70 daN.

2.3.5 Ett parkeringsbromssystem som måste manövreras flera gånger innan den uppnår föreskriven bromsverkan ska tillåtas.

2.3.6 För kontroll av överensstämmelsen med kraven i punkt 5.2.1.2.4 i dessa föreskrifter ska en typ 0-provning utföras med motorn frikopplad och vid en utgångshastighet av 30 km/tim. Den genomsnittliga fullt utvecklade retardationen vid ansättningen av manöverorganet till parkeringsbromssystemet och retardationen omedelbart innan fordonet stannar får inte vara mindre än $1,5 \text{ m/s}^2$. Provningen ska utföras med fordonet lastat.

Den kraft som anbringas på bromsens manöverorgan får inte överstiga angivna värden.

2.4 Kvarstående bromsverkan efter transmissionsfel

2.4.1 Kvarstående bromsverkan hos färdbromssystemet när ett fel uppkommer i en del av dess transmission ska ge en stoppsträcka som inte överstiger följande värden och en fullt utvecklad medelretardation som inte understiger följande värden, med en manöverkraft på högst 70 daN och vid kontroll enligt en typ 0-provning där motorn är frikopplad och med följande utgångshastigheter för respektive fordonskategori:

Stoppsträcka (m) och fullt utvecklad medelretardation (d_m) [m/s^2]

Fordons-kategori	v [km/tim]	Stoppsträcka LASTAT [m]	d_m [m/s^2]	Stoppsträcka OLASTAT [m]	d_m [m/s^2]
M ₂	60	$0,15v + (100/30) \times (v^2/130)$	1,5	$0,15v + (100/25) \times (v^2/130)$	1,3
M ₃	60	$0,15v + (100/30) \times (v^2/130)$	1,5	$0,15v + (100/30) \times (v^2/130)$	1,5
N ₁	70	$0,15v + (100/30) \times (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/25) \times (v^2/115)$	1,1
N ₂	50	$0,15v + (100/30) \times (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/25) \times (v^2/115)$	1,1
N ₃	40	$0,15v + (100/30) \times (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/30) \times (v^2/115)$	1,3

2.4.2 Provning av kvarstående bromsverkan ska utföras genom att de verkliga felen hos färdbromssystemet simuleras.

3. BROMSVERKAN HOS BROMSSYSTEM FÖR FORDON I KATEGORI O

3.1 Färdbromssystem

3.1.1 Provningsbestämmelser för fordon i kategori O₁:

När en bestämmelse för ett färdbromssystem är tvingande ska systemets bromsverkan uppfylla de krav som fastställts för fordon i kategorierna O₂ och O₃.

3.1.2 Provningsbestämmelser för fordon i kategorierna O₂ och O₃:

3.1.2.1 Om färdbromssystem är av den genomgående eller halvt genomgående typen ska summan av de krafter som utövas vid de bromsade hjulens omkrets uppgå till minst x % av den största last som bärs upp av hjulen då fordonet står stilla, varvid x har följande värden:

▼ B

- | | |
|----------------------------------|-------|
| | x [%] |
| Släpvagn, lastad och olastad: | 50 |
| Påhängsvagn, lastad och olastad: | 45 |
| Släpkärra, lastad och olastad: | 50 |
- 3.1.2.2 Om släpfordonet är försett med ett tryckluftsbrömsssystem får trycket i matarledningen inte överstiga 700 kPa under bromsprovningen och signalvärdet i manöverledningen ska inte överstiga följande värden, beroende på installationen:
- a) 650 kPa i den pneumatiska manöverledningen.
- b) Ett digitalt behovsvärde motsvarande 650 kPa (såsom anges i ► **M1** ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ◄) i den elektriska manöverledningen.
- Provningshastigheten är 60 km/tim. En kompletterande provning vid 40 km/tim ska utföras med det lastade fordonet för jämförelse med resultatet för typ I-provning.
- 3.1.2.3 Om bromssystemet är av påskjutstyp ska det uppfylla kraven i bilaga 12 till dessa föreskrifter.
- 3.1.2.4 Dessutom ska fordonen genomgå typ I-provningen.
- 3.1.2.5 Vid typ I-provningen av en påhängsvagn ska den massa som bromsas av påhängsvagnens axel eller axlar motsvara den högsta axelbelastningen eller axelbelastningarna (ej inbegripet belastning på kopplings-tappen).
- 3.1.3 Bestämmelser för provningarna av fordon i kategori O₄:
- 3.1.3.1 Om färdbrömsssystem är av den genomgående eller halvt genomgående typen ska summan av de krafter som utövas vid de bromsade hjulens omkrets uppgå till minst x % av den största last som bärs upp av hjulen då fordonet står stilla, varvid x har följande värden:
- | | |
|----------------------------------|-------|
| | x [%] |
| Släpvagn, lastad och olastad: | 50 |
| Påhängsvagn, lastad och olastad: | 45 |
| Släpkärra, lastad och olastad: | 50 |
- 3.1.3.2 Om släpfordonet är försett med ett tryckluftsbrömsssystem ska trycket i manöverledningen inte överstiga 650 kPa och trycket i matarledningen får inte överstiga 700 kPa under bromsprovningen. Provningshastigheten är 60 km/tim.
- 3.1.3.3 Dessutom ska fordonen genomgå typ III-provningen.
- 3.1.3.4 Vid typ III-provning av en påhängsvagn ska den massa som bromsas på de bakre axlarna motsvara den största axelbelastningen/belastningarna.

▼B

- 3.2 Parkeringsbromssystem
- 3.2.1 Parkeringsbromssystemet på ett släpfordon ska ha förmåga att hålla det lastade släpfordonet stillastående i en uppförs- eller nedförslutning på 18 % när släpfordonet är separerat från dragfordonet. Den kraft som anbringas på manöverorganet ska inte överstiga 60 daN.
- 3.3 Automatiskt bromssystem
- 3.3.1 Den automatiska bromsverkan vid ett fel, såsom beskrivs i punkt 5.2.1.18.3 i dessa föreskrifter, när det lastade fordon provas från hastigheten 40 km/tim ska inte understiga 13,5 % av den kraft som motsvarar den högsta massa som uppbärs av fordonets hjul vid stillastående. Hjullåsning är tillåten vid bromsverkansnivåer över 13,5 %.
- 4. SVARSTID
- 4.1 När ett fordon är försett med ett färdbromssystem som är helt eller delvis beroende av en annan energikälla än förarens muskelkraft ska följande krav vara uppfyllda:
 - 4.1.1 Vid en nödmanöver får inte mer än 0,6 sekunder förflyta från det ögonblick då manöverorganet börjar påverkas till det ögonblick då bromskraften på den ogynnsammast placerade axeln uppnår den nivå som motsvarar den föreskrivna bromsverkan.
 - 4.1.2 För fordon som är försedda med tryckluftsbromssystem anses bestämmelserna i punkt 4.1.1 vara uppfyllda om fordonet uppfyller villkoren i bilaga 6 till dessa föreskrifter.
 - 4.1.3 För fordon försedda med hydrauliska bromssystem anses kraven i punkt 4.1.1 uppfyllda om fordonets retardation eller trycket i den minst gynnsamt placerade bromscyindern uppnår en nivå som motsvarar den föreskrivna bromsverkan inom 0,6 sekunder vid en nödmanöver.

*TILLÄGG***FÖRFARANDE FÖR ÖVERVAKNING AV BATTERILADDNINGENS
TILLSTÅND**

Detta förfarande är tillämpligt för fordonsbatterier som används för drivning och regenererande bromsning.

Förfarandet kräver användning av en dubbelriktad watt-tidsmätare för likström.

1. FÖRFARANDE

- 1.1 Om batterierna är nya eller har lagrats länge, ska de cyklas såsom tillverkaren rekommenderar. En minsta hålltid på 8 timmar vid omgivande temperatur ska vara tillåten efter slutförd cykling.
- 1.2 En full laddning ska åstadkommas med tillverkarens rekommenderade laddningsförfarande.
- 1.3 När bromsprovningarna i punkterna 1.2.11, 1.4.1.2.2, 1.5.1.6 och 1.5.3.1.3 i bilaga 4 utförs ska de watt-timmar som förbrukas av drivmotorerna och levereras av det regenererande bromssystemet registreras som ett löpande totalvärde, vilket sedan ska användas för att fastställa befintligt laddningstillstånd i början och slutet av en enskild provning.
- 1.4 För att återkomma till ett laddningstillstånd i batterierna för jämförande provning, såsom de i punkt 1.5.3.1.3, ska batterierna antingen laddas upp till den nivån eller laddas till mer än den nivån och laddas ur med en fast last med ungefär konstant effekt tills önskat laddningstillstånd uppnås. Alternativt för fordon med endast batteridrivna eldrift, kan detta laddningstillstånd ställas in genom att köra fordonet. Provningar som utförs med batteriet delvis laddat vid deras början ska påbörjas så snart som möjligt efter att önskat laddningstillstånd uppnåtts.

▼B*BILAGA 5***Kompletterande bestämmelser som ska tillämpas på vissa fordon enligt ADR****1. TILLÄMPNINGSSOMRÅDE**

Denna bilaga gäller vissa fordon som omfattas av avsnitt 9.2.3 i bilaga B till Europeiska överenskommelsen om internationell transport av farligt gods på väg (ADR).

2. KRAV**2.1 Allmänna bestämmelser**

Motorfordon och släpfordon avsedda för användning som transportenheter för farligt gods ska uppfylla alla tillämpliga tekniska krav i dessa föreskrifter. Dessutom ska följande tekniska bestämmelser gälla såsom tillämpligt.

2.2 Antilåsningssystem på släpfordon**2.2.1 Släpfordon i kategori O₄ ska vara försedda med antilåsningssystem av kategori A enligt kraven i bilaga 13 till dessa föreskrifter.****2.3 Uthålliga bromssystem****2.3.1 Motorfordon med en största massa överstigande 16 ton, eller godkända för att dra ett släpfordon i kategori O₄ ska vara försedda med ett uthålligt bromssystem enligt punkt 2.15 i dessa föreskrifter vilket uppfyller följande krav:****2.3.1.1 Den uthålliga bromsens manöverorganskonfiguration ska vara av en typ som beskrivs i punkterna 2.15.2.1–2.15.2.3 i dessa föreskrifter.****2.3.1.2 Vid ett elektriskt fel på antilåsningssystemet, ska integrerade eller kombinerade uthålliga bromssystem automatiskt stängas av.****2.3.1.3 Det uthålliga bromssystemets effektivitet ska styras av antilåsningssystemet så att axeln eller axlarna som bromsas av de uthålliga bromssystemet inte kan låsas av det systemet i hastigheter över 15 km/tim. Detta krav ska dock inte gälla den del av bromssystemet som utgörs av normal motorbromsning.****2.3.1.4 Det uthålliga bromssystemet ska omfatta flera effektivitetssteg, inklusive ett lågt steg för olastade förhållanden. Då det uthålliga bromssystemet på ett motorfordon utgörs av dess motor, ska de olika utväxlingsförhållandena anses tillhandahålla de olika effektivitetsstegen.****2.3.1.5 Det uthålliga bromssystemets bromsverkan ska vara sådan att den uppfyller kraven i punkt 1.8 i bilaga 4 till dessa föreskrifter (typ IIA-provning), med en lastad fordonsmassa omfattande den lastade massan för motorfordonet och dess godkända största dragna massa men inte överstigande totalt 44 ton.**

▼B

- 2.3.2 Om ett släpfordon är försett med ett uthålligt bromssystem ska det uppfylla kraven i punkterna 2.3.1.1–2.3.1.4 såsom tillämpligt.
- 2.4 Bromskrav för EX/III-fordon i kategori O₁ och O₂
- 2.4.1 Trots bestämmelserna i punkt 5.2.2.9 i dessa föreskrifter ska EX/III-fordon, såsom anges i föreskrifter nr 105, i kategorierna O₁ och O₂, oberoende av massan, vara försedda med ett bromssystem som automatiskt bromsar släpfordonet till stillastående om kopplingsanordningen separerar när släpfordonet är i rörelse.



BILAGA 6

Metod för mätning av svarstiden för fordon som är försedda med tryckluftsdrivna bromssystem

1. ALLMÄNT
 - 1.1 Färdbromssystemets svarstid ska bestämmas då fordonet står stilla, varvid trycket mäts i mätuttaget på den mest ogynnsamt placerade bromsen. För fordon försedda med kombinerade tryckluftsdrivna/timydrauliska bromssystem får trycket mätas i mätuttaget på den mest ogynnsamt placerade pneumatiska enheten. På fordon försedda med lastkännande ventiler ska dessa anordningar vara inställda i lastat läge.
 - 1.2 Under provningen ska slaglängden hos bromscylindrarna på de enskilda axlarna motsvara slaglängden för bromsar som ställts in så tätt som möjligt.
 - 1.3 De svarstider som fastställs enligt bestämmelserna i denna bilaga ska rundas av till närmaste tiondels sekund. Om den siffra som utgör en hundradel är fem eller högre ska svarstiden avrundas upp till nästa högre tiondel.
2. MOTORFORDON
 - 2.1 I början av varje provning ska trycket i energilagringsanordningen vara lika med det minsta tryck då regulatören börjar mata systemet. I system som inte har någon regulator (t.ex. tryckbegränsad kompressor) ska trycket i energilagringsanordningen i början av varje provning vara lika med 90 % av det tryck som angivits av tillverkaren och definierats i punkt 1.2.2.1 del A av bilaga 7 till dessa föreskrifter, användas vid de provningar som föreskrivs i den här bilagan.
 - 2.2 Svarstider uttryckt som funktion av manövreringstiden (t_r) ska erhållas genom en serie fulla ansättningar, med början från den kortast möjliga upp till en tid på cirka 0,4 sekunder. Uppmätta värden ska anges i ett diagram.
 - 2.3 Den svarstid som ska beaktas för provningssyftet är den som motsvarar en manövreringstid på 0,2 sekunder. Denna svarstid kan erhållas från diagrammet genom interpolation.
 - 2.4 För manövreringstiden 0,2 sekunder ska inte mer än 0,6 sekunder förflyta från inledningen av ansättningen av bromssystemets manöverorgan till det ögonblick då trycket i bromscylindern uppnår 75 % av det asymptotiska värdet.
 - 2.5 För motorfordon med pneumatisk bromsmanöverledning för släpfordon ska, förutom kraven i punkt 1.1 i denna bilaga, svarstiden mätas i slutet av en ledning med längden 2,5 meter och innerdiametern 13 mm ansluten till kopplingshalvan på färdbromsens manöverledning. Under denna provning ska en volym på $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ (som anses vara lika med volymen hos en ledning med längden 2,5 m och innerdiametern 13 mm och under ett tryck på 650 kPa) vara ansluten till matarledningens kopplingshalva. Dragfordon för påhängsvagnar ska vara försedda med böjliga

▼B

ledningar för anslutning till påhängsvagnar. Kopplingshalvorna kommer därför att befinna sig i slutet av dessa böjliga ledningar. Ledningarnas längd och innerdiameter ska anges i punkt 14.7.3 i provningsrapporten som överensstämmer med mallen i bilaga 2 till dessa föreskrifter.

- 2.6 Den tid som förflyter från inledningen av bromspedalens ansättning till det ögonblick då

- a) trycket uppmätt vid den pneumatiska manöverledningens kopplingshalva,
- b) det digitala behovsvärdet i den elektriska manöverledningen mätt enligt ►**M1** ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ◄,

uppnår x % av sitt asymptotiska respektive slutliga värde, ska inte överstiga de tider som visas i tabellen nedan:

x [%]	t [s]
10	0,2
75	0,4

- 2.7 För motordrivna fordon som får dra släpfordon i kategori O₃ eller O₄ och som är försedda med tryckluftsbromsar ska utöver ovanstående krav överensstämmelse med bestämmelserna i punkt 5.2.1.18.4.1 i dessa föreskrifter kontrolleras, genom

- a) mätning av trycket i änden på ett 2,5 m långt rör med innerdiametern 13 mm, som ska anslutas till kopplingshalvan på matarledningen,
- b) simulering av ett fel på manöverledningen vid kopplingshalvan,
- c) aktivering av färdbrömsystemets manöverorgan på 0,2 sekunder, såsom beskrivs i punkt 2.3.

3. SLÄPFORDON

- 3.1 Släpfordonets svarstid ska mätas utan motorfordonet. För att ersätta dragfordonet ska det finnas en simulator till vilken matarledningens, den pneumatiska manöverledningens och/eller den elektriska manöverledningens kopplingshalvor är anslutna.

- 3.2 Trycket i matarledningen ska vara 650 kPa.

- 3.3 Simulatoren för pneumatiska manöverledningar ska ha följande egenskaper:

- 3.3.1 Den ska ha en behållare med volymen 30 liter som ska vara fylld till ett tryck på 650 kPa före varje provning och som inte får fyllas på nytt under någon provning. Vid utgången från bromsens manöverorgan ska simulatoren ha en mynning med en diameter på 4,0–4,3 mm. Ledningens volym mätt från mynningen fram till och med kopplingshalvan ska vara $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ (vilket anses vara lika med volymen hos en ledning med längden 2,5 m och innerdiametern 13 mm och under ett tryck på 650 kPa). De manöverledningstryck som nämns i punkt 3.3.3 i denna bilaga ska mätas omedelbart efter mynningen i flödesriktningen.

▼B

- 3.3.2 Bromssystemets manöverorgan ska vara konstruerat så att dess verkningssätt inte påverkas av provningsutrustningen.
- 3.3.3 Simulatorn ska vara inställd, t.ex. genom val av mynning enligt punkt 3.3.1, så att den tid som åtgår för att trycket ska öka från 65 till 490 kPa (10 % respektive 75 % av det nominella trycket på 650 kPa) blir $0,2 \pm 0,01$ sekunder om en behållare på $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ ansluts till den. Om en behållare på $1\,155 \pm 15 \text{ cm}^3$ används i stället för ovannämnda behållare ska den tid som åtgår för att trycket ska öka från 65 till 490 kPa utan ytterligare inställningar vara $0,38 \pm 0,02$ sekunder. Mellan dessa två tryckvärden ska trycket öka ungefär linjärt. Dessa behållare ska vara anslutna till kopplingshalvan utan hjälp av böjliga ledningar och de ska ha en innerdiameter på minst 10 mm.
- 3.3.4 Diagrammen i tillägget till denna bilaga visar ett exempel på korrekt konfiguration för inställning och användning av simulatorm.
- 3.4 Simulatorn för kontroll av svaret på signaler som överförs via den elektriska manöverledningen ska ha följande egenskaper:
- 3.4.1 Simulatorn ska avge en digital behovssignal i den elektriska manöverledningen överensstämmande med ISO 11992-2:2003 och ska tillhandahålla lämplig information till släpfordonet via stift 6 och 7 i kontaktdonet enligt ISO 7638:1997. För mätningen av svarstiden kan simulatorm på begäran av tillverkaren överföra information till släpfordonet om att ingen pneumatisk manöverledning finns tillgänglig och att den elektriska manöverledningens behovssignal alstras av två oberoende kretsar (se punkterna 6.4.2.2.24 och 6.4.2.2.25 i ISO 11992-2:2003).
- 3.4.2 Bromssystemets manöverorgan ska vara konstruerat så att dess verkningssätt inte påverkas av provningsutrustningen.
- 3.4.3 För mätningen av svarstiden ska den signal som alstras av den elektriska simulatorm motsvara en tryckökning från 0,0 till 650 kPa på $0,2 \pm 0,01$ sekunder.
- 3.4.4 Diagrammen i tillägget till denna bilaga visar ett exempel på korrekt konfiguration för inställning och användning av simulatorm.
- 3.5 Bromsverkanskrav
- 3.5.1 För släpfordon med en pneumatisk manöverledning ska inte den tid som förflyter från det ögonblick då det tryck som simulatorm alstrar i manöverledningen når 65 kPa till det ögonblick då trycket i släpfordonets bromsaktuator når 75 % av sitt asymptotiska värde överstiga 0,4 sekunder.
- 3.5.1.1 Släpfordon försedda med en pneumatisk manöverledning och som har en elektrisk kontrolltransmission ska kontrolleras med den elektriska försörjningen till släpfordonet via kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 (5 eller 7 stift).

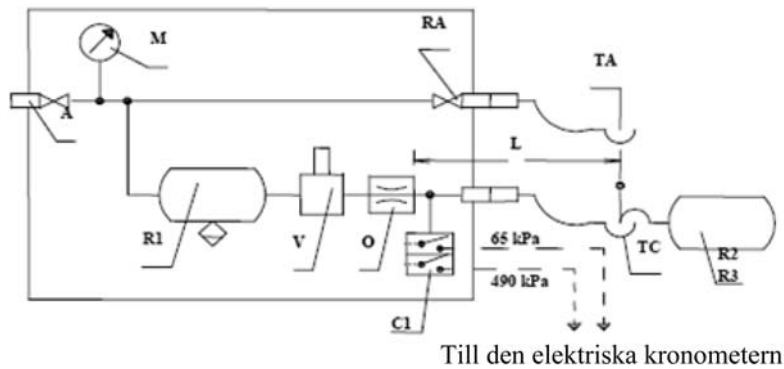
▼B

- 3.5.2 För släpfordon med en elektrisk manöverledning ska inte den tid som förflyter från det ögonblick då signalen som alstras av simulatören överstiger motsvarigheten till 65 kPa till det ögonblick då trycket i släpfordonets bromsaktuator når 75 % av sitt asymptotiska värde överstiga 0,4 sekunder.
- 3.5.3 För släpfordon försedda med en pneumatisk och en elektrisk manöverledning, ska mätningen av svarstiden för varje manöverledning fastställas var för sig enligt tillämpligt förfarande som anges ovan.

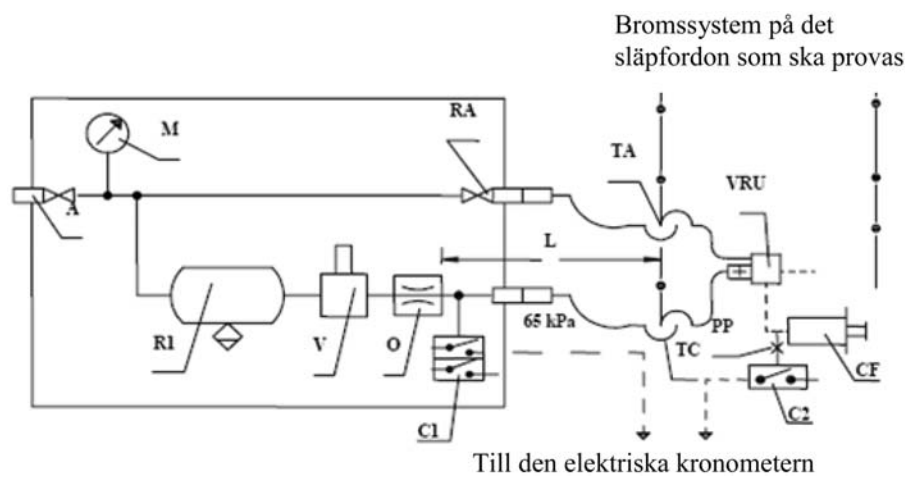
▼B*TILLÄGG***EXEMPEL PÅ SIMULATORER**

(se bilaga 6, punkt 3)

1. Inställning av simulatorn



2. Provning av släpfordonet



- A = matningsanslutning med avstängningsventil.
- C1 = tryckbrytare i simulatorn, inställd på 65 kPa och 490 kPa.
- C2 = tryckbrytare som ska anslutas till släpfordonets bromsaktuator, för att reagera vid 75 % av det asymptotiska trycket i bromscylindern CF.
- CF = bromscylinder.
- L = ledning från mynningen O fram till och med kopplingshalvan TC, med en innervolym på $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ under ett tryck på 650 kPa.
- M = tryckmätare.

▼B

M = tryckmätare.

PP = anslutning för tryckprovning.

TA = kopplingshalva på matarledningen.

VRU = nödreläventil.



BILAGA 7

Bestämmelser avseende energikällor och energilagringsanordningar (energibehållare)

A. TRYCKLUFTSDRIVNA BROMSSYSTEM

1. ENERGILAGRINGSANORDNINGARS (ENERGIBEHÅLLARES) KAPACITET
 - 1.1 Allmänt
 - 1.1.1 Fordon där driften av bromssystemet kräver användning av tryckluft ska vara försedda med energilagringsanordningar (energibehållare) med en kapacitet som uppfyller kraven i punkterna 1.2 och 1.3 i denna bilaga (del A).
 - 1.1.2 Det ska vara möjligt att enkelt identifiera behållarna för de olika kretsarna.
 - 1.1.3 Den föreskrivna kapaciteten för energilagringsanordningarna ska dock inte krävas om bromssystemet är sådant att det vid avsaknad av någon energireserv är möjligt att åstadkomma en bromsverkan som är minst lika med den som föreskrivs för reservbromssystemet.
 - 1.1.4 Vid kontroll av överensstämmelsen med kraven i punkterna 1.2 och 1.3 i denna bilaga ska bromsarna vara justerade så tätt som möjligt.
 - 1.2 Motorfordon
 - 1.2.1 Motorfordons energilagringsanordningar (energibehållare) ska vara så utformade att det efter åtta fullständiga ansättningar av färbromssystemets manöverorgan fortfarande är möjligt att åstadkomma den bromsverkan som specificeras för reservbromsning.
 - 1.2.2 Provningsen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:
 - 1.2.2.1 Den ursprungliga energinivån i energilagringsanordningen eller energilagringsanordningarna ska vara den som specificeras av tillverkaren ⁽¹⁾. Den ska vara sådan att den möjliggör att färbromssystemets föreskrivna bromsverkan kan uppnås.
 - 1.2.2.2 Energilagringsanordningen eller energilagringsanordningarna ska inte fyllas på. Dessutom ska eventuell(a) energilagringsanordning(ar) för hjälputrustning vara bortkopplade.
 - 1.2.2.3 För motorfordon till vilken koppling av ett släpfordon är tillåten och som är försedd med en pneumatisk manöverledning, ska matarledningen stängas och en tryckluftsbehållare på 0,5 liter anslutas direkt till den pneumatiska manöverledningens kopplingshalva. Före varje bromsning ska trycket i denna tryckluftsbehållare vara helt eliminerat. Efter provningen som nämns i punkt 1.2.1 får inte energinivån som försörjer den pneumatiska manöverledningen ha sjunkit under en nivå som är lika med hälften av det värde som erhöles vid den första bromsningen.

⁽¹⁾ Utgångsenerginivån ska vara angiven i godkännandedokumentet.

▼B

- 1.3 Släpfordon
- 1.3.1 Energilagransanordningar (energibehållare) med vilka släpfordon är försedda ska vara sådana att den energinivå som försörjer de arbetande komponenterna som använder energin, efter åtta fulla ansättningar av dragfordonets färbromssystem, inte faller under en nivå som motsvarar halva det värde som erhålls vid första bromsningen och utan att vare sig den automatiska bromsen eller parkeringsbromssystemet på släpet ansättes.
- 1.3.2 Provningsen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:
 - 1.3.2.1 Trycket i energilagransanordningarna ska vid varje provnings början vara 850 kPa.
 - 1.3.2.2 Matarledningen ska vara avstängd. Dessutom ska eventuell(a) energilagransanordning(ar) för hjälputrustning vara bortkopplade.
 - 1.3.2.3 Energilagransanordningarna får inte fyllas på under provningen.
 - 1.3.2.4 Vid varje ansättning av bromsarna ska trycket i den pneumatiska manöverledningen vara 750 kPa.
 - 1.3.2.5 Vid varje ansättning av bromsarna ska det digitala behovsvärdet i den elektriska manöverledningen motsvara ett tryck på 750 kPa.
2. ENERGIKÄLLORS KAPACITET
- 2.1 Allmänt

Kompressorerna ska uppfylla de krav som anges i följande punkter.
- 2.2 Definitioner
 - 2.2.1 p_1 : det tryck som motsvarar 65 % av trycket p_2 som definieras i punkt 2.2.2 nedan.
 - 2.2.2 p_2 : det värde som anges av tillverkaren och som nämns i punkt 1.2.2.1.
 - 2.2.3 t_1 : den tid som krävs för att det relativa trycket ska stiga från 0 till p_1 och t_2 : den tid som krävs för att det relativa trycket ska stiga från 0 till p_2 .
- 2.3 Mätförhållanden
 - 2.3.1 Under alla omständigheter ska kompressorns varvtal vara det som erhålls då motorn körs med det varvtal som motsvarar dess högsta effekt eller med det varvtal som tillåts av varvtalsregulatorn.
 - 2.3.2 Under provningarna för fastställande av tiden t_1 och tiden t_2 ska energilagransanordningen eller energilagransanordningarna för hjälputrustningen vara bortkopplade.
 - 2.3.3 Om det är avsikten att koppla ett släpfordon till ett motorfordon, ska släpfordonet representeras av en energilagransanordning med ett högsta relativt tryck p (uttryckt i kPa/100) som kan matas genom dragfordonets matningskrets och med en volym V (uttryckt i liter) som erhålls ur formeln $p \times V = 20 R$ (varvid R är högsta tillåtna massa i ton på släpfordonets axlar).

▼ B

- 2.4 Tolkning av resultaten
- 2.4.1 Tiden t_1 som registreras för den minst gynnade energilagringssanordningen ska inte överstiga följande gränser:
 - 2.4.1.1 3 minuter för fordon som inte är godkända för tillkoppling av släpfordon.
 - 2.4.1.2 6 minuter för fordon som är godkända för tillkoppling av släpfordon.
- 2.4.2 Tiden t_2 som registreras för den minst gynnade energilagringssanordningen ska inte överstiga följande gränser:
 - 2.4.2.1 6 minuter för fordon som inte är godkända för tillkoppling av släpfordon.
 - 2.4.2.2 9 minuter för fordon som är godkända för tillkoppling av släpfordon.
- 2.5 Ytterligare provning
 - 2.5.1 Om motorfordonet är försett med en eller flera energilagringssanordningar för hjälputrustning med en total kapacitet som överstiger 20 % av bromsenergilagringssanordningarnas totala kapacitet, ska ytterligare en provning utföras och under denna får det inte förekomma någon störning av de ventiler som styr påfyllningen av hjälputrustningarnas energilagringssanordning(ar).
 - 2.5.2 Det ska vid ovan nämnda provning kontrolleras att tiden t_3 som krävs för att höja trycket från 0 till p_2 i den minst gynnade energilagringssanordningen är mindre än
 - 2.5.2.1 8 minuter för fordon som inte är godkända för tillkoppling av släpfordon, eller
 - 2.5.2.2 11 minuter för fordon som är godkända för tillkoppling av släpfordon.
 - 2.5.3 Provningsen ska utföras enligt de villkor som föreskrivs i punkterna 2.3.1 och 2.3.3.
- 2.6 Dragfordon
 - 2.6.1 Fordon till vilka koppling av ett släpfordon är tillåten ska också uppfylla ovanstående krav för fordon utan sådant tillstånd. I detta fall ska provningarna i punkterna 2.4.1 och 2.4.2 (och 2.5.2) i denna bilaga utföras utan den energilagringssanordning som nämns i punkt 2.3.3.

B. VAKUUMBROMSSYSTEM

- 1. ENERGI-LAGRINGSANORDNINGARS (ENERGIBEHÅLLARES) KAPACITET
 - 1.1 Allmänt
 - 1.1.1 Fordon där driften av bromssystemet kräver användning av vakuum ska vara försedda med energilagringssanordningar (energibehållare) med en kapacitet som uppfyller kraven i punkterna 1.2 och 1.3 i denna bilaga (del B).

▼B

- 1.1.2 Den föreskrivna kapaciteten för energilagringsanordningarna ska dock inte krävas om bromssystemet är sådant att det vid avsaknad av någon energireserv är möjligt att åstadkomma en bromsverkan som är minst lika med den som föreskrivs för reservbromssystemet.
- 1.1.3 Vid kontroll av överensstämmelsen med kraven i punkterna 1.2 och 1.3 i denna bilaga ska bromsarna vara justerade så tätt som möjligt.
- 1.2 Motorfordon
 - 1.2.1 Energilagringsanordningar (energibehållare) i motorfordon ska vara sådana att det fortfarande är möjligt att åstadkomma den bromsverkan som föreskrivs för reservbromssystemet
 - 1.2.1.1 efter åtta fullständiga ansättningar av färdbromsens manöverorgan när en vakuumpump utgör energikällan,
 - 1.2.1.2 efter fyra fullständiga ansättningar av färdbromssystemets manöverorgan när motorn utgör energikällan.
 - 1.2.2 Provnings ska utföras i överensstämmelse med följande krav:
 - 1.2.2.1 Utgångsenerginivån i energilagringsanordningen eller energilagringsanordningarna ska vara den som specificeras av tillverkaren⁽¹⁾. Den ska vara sådan att den föreskrivna reservbromsverkan för färdbromssystemet kan åstadkommas och ska motsvara ett vakuum som inte överstiger 90 % av det största vakuum som åstadkoms av energikällan.
 - 1.2.2.2 Energilagringsanordningen eller energilagringsanordningarna ska inte fyllas på. Dessutom ska eventuell(a) energilagringsanordning(ar) för hjälputrustning vara bortkopplade.
 - 1.2.2.3 På ett motorfordon till vilken koppling av ett släpfordon är tillåten ska matarledningen stängas och en behållare på 0,5 liter anslutas till manöverledningen. Efter provningen som nämns i punkt 1.2.1 får inte vakuumnivån som erhålls vid manöverledningen ha sjunkit under en nivå som är lika med hälften av det värde som erhöles vid den första bromsansättningen.
- 1.3 Släpfordon (endast kategorierna O₁ och O₂)
 - 1.3.1 Den eller de energilagringsanordning(ar) som släpfordonen är försedda med ska vara sådana att den vakuumnivå som erhålls vid brukarpunkterna inte har sjunkit under en nivå som är lika med hälften av det värde som erhöles vid den första bromsansättningen efter en provning som utgörs av fyra fullständiga ansättningar av släpfordonets färdbromssystem.
 - 1.3.2 Provnings ska utföras i överensstämmelse med följande krav:
 - 1.3.2.1 Den ursprungliga energinivån i energilagringsanordningen eller energilagringsanordningarna ska vara den som anges av tillverkaren⁽¹⁾. Den ska vara sådan att den föreskrivna bromsverkan för färdbromssystemet kan uppnås.

⁽¹⁾ Utgångsenerginivån ska vara angiven i godkännandedokumentet.

▼B

- 1.3.2.2 Energilagringssystemet eller energilagringssystemen ska inte fyllas på. Dessutom ska eventuell(a) energilagringssystem(ar) för hjälputrustningen vara bortkopplade.

2. ENERGIKÄLLORS KAPACITET

2.1 Allmänt

- 2.1.1 Med utgångspunkt från det omgivande lufttrycket ska energikällan ha förmåga att i energilagringssystemet eller energilagringssystemen inom 3 minuter åstadkomma den utgångsnivå som anges i punkt 1.2.2.1. För ett motorfordon till vilken koppling av ett släpfordon är tillåten ska inte den tid som åtgår för att åstadkomma denna nivå enligt villkoren i punkt 2.2 överstiga 6 minuter.

2.2 Mätförhållanden

2.2.1 Vakuumpåslans varvtal

- 2.2.1.1 När vakuumpåslan är fordonets motor, ska vakuumpåslans varvtal vara det motorvarvtal som erhålls med fordonet stillastående, det neutrala växelläget ilagt och motorn på tomgång.

- 2.2.1.2 När vakuumpåslan är en pump, ska vakuumpåslans varvtal vara det varvtal som erhålls med motorn arbetande på 65 % av det varvtal som motsvarar dess största effektuttag.

- 2.2.1.3 När vakuumpåslan är en pump och motorn är försedd med en varvtalsregulator, det varvtal som erhålls med motorn arbetande på 65 % av det högsta varvtal som tillåts av varvtalsregulatorn.

- 2.2.2 När det är tänkt att till motorfordonet koppla ett släpfordon vars färd bromssystem är vakuumpåslat ska släpfordonet representeras av en energilagringssystem med en kapacitet på V i liter fastställd genom formeln $V = 15 R$, där R är den största tillåtna massan, i ton, på släpfordonets axlar.

C. HYDRAULISKA BROMSSYSTEM MED LAGRAD ENERGI

1. ENERGIKÄLLORS KAPACITET (ENERGIACKUMULATORER)

1.1 Allmänt

- 1.1.1 Fordon på vilka bromssystemet kräver användning av lagrad energi som erhålls av en hydraulisk vätska under tryck ska vara försedda med energilagringssystem (energiackumulatorer) med en kapacitet som uppfyller kraven i punkt 1.2 i denna bilaga (del C).

- 1.1.2 Den föreskrivna kapaciteten ska dock inte krävas för energibehållarna om bromssystemet är sådant att det vid avsaknad av någon energireserv är möjligt att med färd bromsens manöverorgan åstadkomma en bromsverkan som är minst lika med den som förskrivs för reservbromssystemet.

- 1.1.3 Vid kontroll av överensstämmelsen med kraven i punkterna 1.2.1, 1.2.2 och 2.1 i denna bilaga ska bromsarna vara justerade så tätt som möjligt och enligt punkt 1.2.1 i denna bilaga ska takten för de fullständiga ansättningarna vara sådan att ett mellanrum på minst 60 sekunder erhålls mellan varje manövrering.

▼B

- 1.2 Motorfordon
- 1.2.1 Motorfordon försedda med ett hydrauliskt bromssystem med lagrad energi ska uppfylla följande krav:
 - 1.2.1.1 Efter åtta fullständiga ansättningar av färbromssystemets manöverorgan ska det fortfarande vara möjligt att vid den nionde ansättningen åstadkomma den bromsverkan som föreskrivs för reservbromssystemet.
 - 1.2.1.2 Provnings ska utföras i överensstämmelse med följande krav:
 - 1.2.1.2.1 Provnings ska inledas vid ett tryck som får anges av tillverkaren men inte är högre än inkopplingstrycket.
 - 1.2.1.2.2 Energilagransanordningen eller energilagransanordningarna ska inte fyllas på. Dessutom ska eventuell(a) energilagransanordning(ar) för hjälputrustningen vara bortkopplade.
- 1.2.2 Motorfordon försedda med ett hydrauliskt bromssystem med lagrad energi vilka inte kan uppfylla kraven i punkt 5.2.1.5.1 i dessa föreskrifter ska anses uppfylla dessa krav om följande krav uppfylls:
 - 1.2.2.1 Efter ett enstaka transmissionsfel ska det fortfarande efter åtta fullständiga ansättningar av färbromssystemets manöverorgan vara möjligt att vid den nionde ansättningen åstadkomma minst den bromsverkan som föreskrivs för reservbromssystemet eller, då reservbromsverkan som kräver användning av lagrad energi åstadkoms med ett separat manöverorgan ska det fortfarande efter åtta fullständiga ansättningar vara möjligt att vid den nionde ansättningen åstadkomma den kvarstående bromsverkan som föreskrivs i punkt 5.2.1.4 i dessa föreskrifter.
 - 1.2.2.2 Provnings ska utföras i överensstämmelse med följande krav:
 - 1.2.2.2.1 Med energikällan stillastående eller arbetande med ett varvtal som motsvarar motorns tomgångsvarvtal får valfritt transmissionsfel införas. Innan ett sådant fel införas ska energibehållaren/behållarna ha ett tryck som får anges av tillverkaren men som inte överstiger inkopplingstrycket.
 - 1.2.2.2.2 Hjälputrustningen och dess eventuella energilagransanordningar ska vara bortkopplade.
- 2. HYDRAULISKA VÄTSKEENERGIKÄLLORS KAPACITET
- 2.1 Energikällorna ska uppfylla de krav som anges i följande stycken.
 - 2.1.1 Definitioner
 - 2.1.1.1 p_1 : det största systemdrifttrycket (urkopplingstrycket) i ackumulatören/ackumulatorerna, som är angivet av tillverkaren.
 - 2.1.1.2 p_2 : trycket efter fyra fullständiga ansättningar av färbromsens manöverorgan, med utgångspunkt från p_1 och utan påfyllning av energilagransanordning(ar).

▼B

2.1.1.3 *t*: den tid som krävs för att trycket ska stiga från p_2 till p_1 i energilag-ringsanordningen eller energilag-ringsanordningarna utan ansättning av färd-bromssystemets manöverorgan.

2.1.2 Mätförhållanden

2.1.2.1 Under provningen för fastställande av tiden *t* ska påfyllningstakten för energikällan vara den som erhålls när motorn arbetar med det varvtal som motsvarar dess högsta effekt eller med det varvtal som tillåts av regulatoren.

2.1.2.2 Under provningen för bestämning av tiden *t* ska energilag-ringsanord-nin(ar) för hjälputrustningen inte vara bortkopplade på annat sätt än automatiskt.

2.1.3 Tolkning av resultaten

2.1.3.1 För alla fordon, utom de som tillhör kategorierna M_3 , N_2 och N_3 , får tiden *t* inte överstiga 20 sekunder.

2.1.3.2 För fordon i kategorierna M_3 , N_2 och N_3 får tiden *t* inte överstiga 30 sekunder.

3. VARNINGSANORDNINGARS EGENSKAPER

Med motorn stillastående och med utgångspunkt från ett tryck som får anges av tillverkaren men inte överstiga inkopplingstrycket får var-ningsanordningen träda i funktion efter två fullständiga ansättningar av färd-bromssystemets manöverorgan.



BILAGA 8

Bestämmelser avseende specifika villkor för fjäderbromssystem

1. DEFINITIONER

- 1.1 *fjäderbromssystem*: bromssystem i vilka den nödvändiga bromsenergin avges av en eller flera fjädrar som fungerar som en energilagringsanordning (energiackumulator).

- 1.1.1 Den energi som är nödvändig för att sammantrycka fjädern och lossa bromsen tillhandahålls och kontrolleras av det *manöverorgan* som påverkas av föraren (se definitionen i punkt 2.4 i dessa föreskrifter).

- 1.2 *fjäderkompressionskammare*: den kammare där den tryckförändring som åstadkommer sammantryckningen av fjädern egentligen uppstår.

- 1.3 Om sammantryckningen av fjädrarna erhålls med hjälp av en vakuumanordning, ska med *tryck* avses ett negativt *tryck* överallt i denna bilaga.

2. ALLMÄNT

- 2.1 Ett fjäderbromssystem ska inte användas som färdbromssystem. I händelse av ett fel på en del av transmissionen för färdbromsen får dock ett fjäderbromssystem användas för att åstadkomma den kvarstående bromsverkan som föreskrivs i punkt 5.2.1.4 i dessa föreskrifter under förutsättning att föraren kan reglera denna verkan. För motorfordon, med undantag av dragfordon för påhängsvagnar som uppfyller kraven i punkt 5.2.1.4.1 i dessa föreskrifter, ska fjäderbromssystemet inte vara den enda källan till kvarstående bromsverkan. Vakuumfjäderbromssystem ska inte användas för släpfordon.

- 2.2 En liten förändring av trycknivån som kan uppstå i matarledningen till fjäderkompressionskammaren ska inte orsaka någon större förändring av bromskraften.

- 2.3 Följande krav ska gälla för motorfordon försedda med fjäderbromsar:

- 2.3.1 Matarledningen till fjäderkompressionskammaren ska antingen innehålla en egen energikälla eller matas från minst två oberoende energikällor. Släpfordonets matarledning får förgrenas från denna matarledning om ett tryckfall i släpfordonets matarledning inte kan orsaka ansättning av fjäderbromsaktuatorerna.

- 2.3.2 Hjälpustrustning får endast ta sin energi från matarledningen till fjäderbromsaktuatorn om dess funktion även i händelse av fel på energikällan inte kan medföra att energireserven för fjäderbromsen sjunker under en nivå varifrån en lossning av fjäderbromsaktuatorn är möjlig.

- 2.3.3 Under varje uppladdning av bromssystemet från nolltryck ska fjäderbromsarna kvarstå fullt ansatta, oavsett manöverorganets läge, tills trycket i färdbromssystemet är tillräckligt för att säkerställa åtminstone föreskriven bromsverkan för reservbromsen med lastat fordon, med användning av färdbromssystemets manöverorgan.

▼B

- 2.3.4 När de en gång aktiverats ska fjäderbromsarna inte lossas om det inte finns tillräckligt tryck i färdbromssystemet för att åtminstone ge den föreskrivna kvarstående bromsverkan för det lastade fordonet genom manövrering av färdbromsens manöverorgan.

- 2.4 I motorfordon ska systemet vara konstruerat så att det är möjligt att ansätta och lossa bromsarna minst tre gånger när det ursprungliga trycket i fjäderkompressionskammaren är lika med det högsta avsedda trycket. För släpfordon ska det vara möjligt att lossa bromsarna minst tre gånger sedan släpfordonet kopplats loss, varvid trycket i matarledningen ska vara 750 kPa före losskopplingen. Innan kontrollen ska dock nödbromsen vara lossad. Dessa villkor ska vara uppfyllda då bromsarna är justerade så tätt som möjligt. Dessutom ska det vara möjligt att ansätta och lossa parkeringsbromssystemet såsom anges i punkt 5.2.2.10 i dessa föreskrifter då släpfordonet är kopplat till dragfordonet.

- 2.5 För motorfordon gäller att det tryck i fjäderkompressionskammaren över vilket fjädrarna börjar manövrera bromsarna, då de senare är justerade så tätt som möjligt, inte får vara högre än 80 % av den lägsta nivån för det normalt tillgängliga trycket.

För släpfordon gäller att det tryck i fjäderkompressionskammaren över vilket fjädrarna börjar manövrera bromsarna inte får vara högre än det tryck som erhålls efter fyra fullständiga ansättningar av färdbromsen enligt punkt 1.3 i del A i bilaga 7 till dessa föreskrifter. Utgångstrycket är fast på 700 kPa.

- 2.6 När trycket i ledningen som matar energi till fjäderkompressionskammaren – utom ledningar i en hjälplossningsanordning som använder en vätska under tryck – sjunker till den nivå där bromsdelarna börjar röra sig ska en optisk eller akustisk varningsanordning aktiveras. Om detta krav är uppfyllt får varningsanordningen omfatta den röda varningssignal som anges i punkt 5.2.1.29.1.1 i dessa föreskrifter. Denna bestämmelse gäller inte för släpfordon.
- 2.7 Om ett motorfordon som är godkänt för tillkoppling av ett släpfordon med genomgående eller delvis genomgående bromsar är försett med ett fjäderbromssystem, ska automatisk ansättning av nämnda system medföra att släpfordonets bromsar ansätts.

3. HJÄLPLOSSNINGSSYSTEM

- 3.1 Ett fjäderbromssystem ska vara så konstruerat att det i händelse av fel på systemet fortfarande är möjligt att lossa bromsarna. Detta får åstadkommas med hjälp av en hjälplossningsanordning (pneumatisk, mekanisk osv.).

Hjälplossningsanordningar som använder en energireserv för lossningen ska förses med energi från en energireserv som är oberoende av den energireserv som normalt används för fjäderbromssystemet. Den pneumatiska eller hydrauliska energin i en sådan hjälplossningsanordning får verka på samma kolvyta i fjäderkompressionskammaren som används för det normala fjäderbromssystemet om hjälplossningsanordningen använder en separat ledning. Kopplingen mellan denna ledning och den normala ledning som förbinder manöverorganet med fjäderbromsaktuatorn ska finnas vid varje fjäderbroms omedelbart före anslutningen till fjäderkompressionskammaren om inte denna är integrerad i cylinderns stomme. Denna koppling ska innehålla en anordning som förhindrar att ledningarna påverkar varandra. Kraven i punkt 5.2.1.6 i dessa föreskrifter ska också gälla för denna anordning.

▼B

- 3.1.1 Avseende kravet i punkt 3.1 ska inte komponenterna i bromssystemstransmissionen anses som felaktiga om det enligt villkoren i punkt 5.2.1.2.7 i dessa föreskrifter anses som att det inte är troligt att de går sönder och förutsatt att de är gjorda av metall eller av material med liknande egenskaper och inte genomgår betydande deformation vid normal bromsning.
- 3.2 Om manövreringen av den hjälpanordning som nämns i punkt 3.1 kräver att ett verktyg eller en nyckel används, ska verktyget eller nyckeln förvaras i fordonet.
- 3.3 Om ett hjälplöslösningssystem använder lagrad energi för att lossa fjäderbromsarna ska följande ytterligare krav gälla:
 - 3.3.1 Om manöverorganet till fjäderbromsens hjälplöslösningssystem är samma som används för reserv-/parkeringsbroms ska kraven som anges i punkt 2.3 gälla för alla fall.
 - 3.3.2 Om manöverorganet till fjäderbromsens hjälplöslösningssystem är separerat från reserv-/parkeringsbroms ska kraven som anges i punkt 2.3 gälla för båda manöversystemen. Kraven i punkt 2.3.4 ska dock inte gälla fjäderbromsens hjälplöslösningssystem. Dessutom ska hjälplöslösningssystemets manöverorganet vara placerat så att det skyddas mot ansättning av föraren från den normala körställningen.
- 3.4 Om tryckluft används i hjälplöslösningssystemet ska systemet aktiveras av ett separat manöverorgan, som inte är anslutet till fjäderbromsens manöverorgan.



BILAGA 9

Bestämmelser avseende parkeringsbromssystem försedda med en mekanisk låsanordning för bromscylindern (aktueringslås)

1. DEFINITION

mekanisk låsanordning för bromscylindrarna: en anordning som säkerställer parkeringsbromssystemets bromsning genom mekanisk fasthållning av bromsens kolvstång. Den mekaniska låsningen utförs genom att tömma den komprimerade vätskan i låskammaren. Den är så konstruerad att upp-låsning kan utföras genom att återställa trycket i låskammaren.

2. SÄRSKILDA KRAV

- 2.1 När trycket i låskammaren närmar sig den nivå vid vilken mekanisk låsning uppstår ska ett optiskt eller akustiskt varningssystem aktiveras. Om detta krav är uppfyllt får varningsanordningen omfatta den röda varningssignal som anges i punkt 5.2.1.29.1.1 i dessa föreskrifter. Denna bestämmelse ska inte gälla släpfordon.

För släpfordon får inte det tryck som motsvarar mekanisk låsning överstiga 400 kPa. Det ska vara möjligt att åstadkomma parkeringsbromsverkan efter varje enskilt fel på släpfordonets färdbromssystem. Dessutom ska det vara möjligt att lossa bromsarna minst tre gånger sedan släpfordonet kopplats loss, varvid trycket i matarledningen ska vara 650 kPa före losskopplingen. Dessa villkor ska vara uppfyllda då bromsarna är justerade så tätt som möjligt. Dessutom ska det vara möjligt att ansätta och lossa parkeringsbromssystemet såsom anges i punkt 5.2.2.10 i dessa föreskrifter då släpfordonet är kopplat till dragfordonet.

- 2.2 I cylindrar som är försedda med en mekanisk låsanordning ska bromskolvens rörelse säkerställas med energi från endera av två oberoende energilag-ringsanordningar.
- 2.3 Det ska inte vara möjligt att lossa den låsta bromscylindern om det inte är säkert att den efter en sådan lossning kan ansättas igen.
- 2.4 Vid fel på den energikälla som matar låskammaren ska det finnas en hjälp-anordning för lossning (t.ex. exempel mekanisk eller pneumatisk, vilken kan använda luften i något av fordonets däck).
- 2.5 Manöverorganet ska vara sådant att då det manövreras, utförs följande mo-ment i följd: det ansätter bromsarna så att den verkningsgrad som krävs för parkeringsbromsning erhålls, låser bromsarna i detta läge och upphäver sedan kraften för bromsansättningen.

▼ B

BILAGA 10

Bromskraftens fördelning mellan fordonsaxlarna och krav för kompatibilitet mellan dragfordon och släpfordon

1. ALLMÄNNA KRAV

- 1.1 Fordon i kategorierna M₂, M₃, N, O₂, O₃ och O₄ som inte är försedda med ett antilåsningssystem enligt definitionen i bilaga 13 till dessa föreskrifter ska uppfylla alla krav i denna bilaga. Om en särskild anordning används ska denna fungera automatiskt ⁽¹⁾.

Fordon i ovanstående kategorier som är försedda med ett antilåsningssystem enligt definitionen i bilaga 13, ska även uppfylla alla krav i punkterna 7 och 8 i denna bilaga om de dessutom är försedda med en särskild automatisk anordning som kontrollerar bromskraftens fördelning mellan axlarna. Om ett fel uppstår på detta manöverorgan ska det vara möjligt att stanna fordonet enligt vad som anges i punkt 6 i denna bilaga.

- 1.1.1 Om fordonet är försett med ett uthålligt bromssystem, ska hänsyn inte tas till den retarderande kraften vid bestämningen av fordonsbeteendet med avseende på bestämmelserna i denna bilaga.

- 1.2 Kraven avseende diagrammen som specificeras i punkterna 3.1.5, 3.1.6, 4.1, 5.1 och 5.2 i denna bilaga gäller både för fordon med en pneumatisk manöverledning enligt punkt 5.1.3.1.1 i dessa föreskrifter och för fordon med en elektrisk manöverledning enligt punkt 5.1.3.1.3 i dessa föreskrifter. I båda fallen kommer referensvärdet (abskissan i diagrammen) vara det överförda tryckvärdet i manöverledningen.

- a) För fordon utrustade enligt punkt 5.1.3.1.1 i dessa föreskrifter utgörs detta värde av det faktiska pneumatiska trycket i manöverledningen (p_m).

- b) För fordon utrustade enligt punkt 5.1.3.1.3 i dessa föreskrifter utgörs detta värde av det tryck som motsvarar det överförda digitala behovsvärdet i den elektriska manöverledningen enligt ► **M1** ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ◀.

Fordon utrustade enligt punkt 5.1.3.1.2 i dessa föreskrifter (med både pneumatisk och elektrisk manöverledning) ska uppfylla kraven i de diagram som avser båda manöverledningarna. Identiska karakteristiska bromskurvor avseende båda manöverledningarna krävs dock inte.

1.3 Validering av bromskraftens utveckling

- 1.3.1 Vid tiden för typprovningen ska det kontrolleras att utvecklingen av bromsningen på en axel i varje oberoende axelgrupp ⁽²⁾ ligger inom följande tryckintervall:

⁽¹⁾ För släpfordon med elektroniskt styrd bromskraftfördelning, ska kraven i denna bilaga endast gälla då släpfordonet är elektriskt anslutet till dragfordonet med kontaktdon enligt ISO 7638:1997.

⁽²⁾ ► **M1** För multipla axlar, där avståndet mellan axlarna är större än 2,0 m, ska varje enskild axel anses vara en oberoende axelgrupp. ◀

▼ B

a) Lastade fordon

Minst en axel ska börja utveckla en bromskraft när trycket vid kopplingshalvan ligger inom tryckintervallet 20–100 kPa.

Minst en axel i varje axelgrupp ska börja utveckla ett bromstryck när trycket vid kopplingshalvan är ≤ 120 kPa.

b) Olastade fordon

Minst en axel ska börja utveckla en bromskraft när trycket vid kopplingshalvan ligger inom tryckintervallet 20–100 kPa.

1.3.1.1 Anbringa ett ökande bromsbehov och mät trycket vid kopplingshalvan motsvarande när hjulet eller hjulen inte längre kan roteras för hand, då axelns eller axlarnas hjul är lyfta från marken och fria att rotera. Detta villkor definieras såsom bromskraftens utveckling.

1.4 För fordon i kategori O med pneumatiska bromssystem gäller att om det alternativa typprovsningsförfarandet som anges i bilaga 20 används ska tillämpliga beräkningar som krävs i denna bilaga utföras med de bromsverkansegenskaper som erhålls från tillämpliga kontrollrapporter enligt bilaga 19 och den tyngdpunkthöjd som bestäms med den metod som anges i bilaga 20, tillägg 1.

2. SYMBOLER

i = axelindex ($i = 1$, framaxel, $i = 2$, andra axel, etc.).

P_i = normalkraft från vägen på axel i under statiska förhållanden.

N_i = normalkraft från vägen på axel i under bromsning.

T_i = bromskraft som utövas av axel i vid normala bromsningsförhållanden på vägen.

f_i = T_i/N_i , utnyttjad friktion för axel i ⁽³⁾.

J = fordonets retardation.

g = tyngdkraftsacceleration: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

z = fordonets bromsningsgrad = J/g ⁽⁴⁾.

P = fordonets massa.

h = tyngdpunktens höjd över marken angiven av tillverkaren och överenskommen med den tekniska tjänst som utför godkännandeprovningen.

⁽³⁾ *Friktionsutnyttjandekurvor* för ett fordon innebär kurvorna, som för angivna lastförhållanden, visar den friktion som utnyttjas av varje axel i förhållande till fordonets bromsningsgrad.

⁽⁴⁾ För påhängsvagnar är z bromskraften dividerad med den statiska belastningen på påhängsvagnens axel eller axlar.

▼ B

E = hjulbas.

k = teoretisk friktionskoefficient mellan däck och vägbana.

K_c = korrektionsfaktor: lastad påhängsvagn.

K_v = korrektionsfaktor: olastad påhängsvagn.

T_M = summan av bromskrafter vid alla hjulens omkrets på dragfordon för släpfordon.

P_M = total statisk normalkraft från vägen på hjulen på dragfordon för släpfordon ⁽⁵⁾.

p_m = tryck vid manöverledningens kopplingshalva.

T_R = summan av bromskrafterna vid omkretsen på alla hjul på släpfordonet.

P_R = total statisk normalkraft från vägen på hjulen på släpfordonet ⁽⁵⁾.

P_{Rmax} = värde av P_R vid påhängsvagnens största massa.

E_R = avstånd mellan axeltapp och mittlinje för påhängsvagnens axel eller axlar

h_R = tyngdpunktens höjd över marken för en påhängsvagn angiven av tillverkaren och överenskommen med den tekniska tjänst som utför godkännandeprovningen.

3. KRAV PÅ MOTORFORDON

3.1 Tvåaxlade fordon

3.1.1 För alla fordonskategorier och för k-värden mellan 0,2 och 0,8 gäller att ⁽⁶⁾

$$z \geq 0,10 + 0,85 (k - 0,20)$$

3.1.2 För alla belastningsfall för fordonet ska friktionsutnyttjandekurvan för framaxeln vara belägen ovanför motsvarande kurva för bakaxeln i följande fall:

3.1.2.1 För alla bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,80 för fordon i kategori N₁ med ett belastningsförhållande lastad/olastad som inte överskrider 1,5 eller har en total massa på mindre än 2 ton, med z-värden i intervallet mellan 0,3 och 0,45, är en spegelvändning av friktionsutnyttjandekurvorna tillåten under förutsättning att friktionsutnyttjandekurvan för bakaxeln inte överskrider den linje som definieras med formeln $k = z$ (linjen för idealiskt friktionsutnyttjande, se figur 1A i denna bilaga) med mer än 0,05.

⁽⁵⁾ Såsom anges i punkt 1.4.4.3 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.

⁽⁶⁾ Villkoren i punkt 3.1.1 eller 5.1.1 påverkar inte kraven i bilaga 4 till dessa föreskrifter som avser bromsverkan. Om bromsverkansvärden erhålls vid provningar enligt punkt 3.1.1 eller 5.1.1 som är högre än dem som föreskrivs i bilaga 4, ska dock villkoren som avser kurvorna över friktionsutnyttjande tillämpas inom de områden av diagrammen 1A, 1B och 1C i denna bilaga som avgränsas av de raka linjerna $k = 0,8$ och $z = 0,8$.

▼B

3.1.2.2 För alla bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,50 för andra fordon i kategori N₁, anses detta villkor uppfyllt, för bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30, om friktionsutnyttjandekurvorna för varje axel ligger mellan två linjer som är parallella med linjen för idealiskt friktionsutnyttjande som erhålls med ekvationen $k = z + 0,08$, såsom visas i diagram 1C i denna bilaga, varvid friktionsutnyttjandekurvan för bakaxeln får skära linjen $k = z - 0,08$ och, för bromsningsgrader mellan 0,3 och 0,50, uppfyller förhållandet $z \geq k - 0,08$ och mellan 0,08 och 0,61 uppfyller förhållandet $z \geq 0,5k + 0,21$.

3.1.2.3 För alla bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30 för fordon i övriga kategorier.

Detta villkor anses också uppfyllt om friktionsutnyttjandekurvorna, för bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30, för varje axel ligger mellan två linjer som är parallella med linjen för idealiskt friktionsutnyttjande som ges av ekvationen $k = z + 0,08$ såsom visas i diagram 1B i denna bilaga och om friktionsutnyttjandekurvan för bakaxeln för bromsningsgraderna $z \geq 0,3$ uppfyller följande förhållande:

$$z \geq 0,3 + 0,74 (k - 0,38)$$

3.1.3 För ett motorfordon som får dra släpfordon i kategorierna O₃ eller O₄ försett med tryckluftsbromssystem gäller följande:

3.1.3.1 När fordonet provas med drivkällan avstängd, matarledningen avstängd och en behållare på 0,5 liter ansluten till den pneumatiska manöverledningen och systemet vid inkopplings- respektive avlastningstryck, ska trycket vid kopplingshalvorna till matar- och manöverledningarna vid full ansättning av bromsens manöverorgan ligga mellan 650 och 850 kPa oberoende av hur fordonet är lastat.

3.1.3.2 För fordon försedda med en elektrisk manöverledning, ska en full ansättning av färdbrömsystemets manöverorgan ge ett digitalt behovsvärde motsvarande ett tryck mellan 650 och 850 kPa (se ► **M1** ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ◄).

3.1.3.3 Dessa värden ska kunna påvisas i motorfordonet när släpfordonet är bortkopplat. Kompatibilitetsbanden i diagrammen som specificeras i punkterna 3.1.5, 3.1.6, 4.1., 5.1 och 5.2 i denna bilaga, ska inte sträcka sig bortom 750 kPa och/eller motsvarande digitalt behovsvärde (se ► **M1** ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ◄).

3.1.3.4 Det ska säkerställas att det vid kopplingshalvan till matarledningen finns ett tryck på minst 700 kPa när systemet är vid inkopplingstryck. Detta tryck ska visas utan att ansätta färdbrömsystemet.

3.1.4 Kontroll av kraven i punkterna 3.1.1 och 3.1.2.

▼B

- 3.1.4.1 För att kontrollera kraven i punkterna 3.1.1 och 3.1.2 i denna bilaga ska tillverkaren tillhandahålla kurvorna över friktionsutnyttjandet för fram- och bakaxlarna beräknat med hjälp av följande formler:

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{p_1 + z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{p_2 - z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

Kurvorna ska ritas upp för de båda följande lasttillstånden:

- 3.1.4.1.1 Olastat, i körklart skick med förare i. För fordon som endast består av chassi och förarhytt får en kompletterande last införas för att simulera karosseriets massa, men denna last får inte överstiga den minsta massa som angetts av tillverkaren i bilaga 2 till dessa föreskrifter.

- 3.1.4.1.2 Lastat. När det är möjligt att fördela lasten på flera olika sätt ska den fördelning då framaxeln belastas kraftigast vara den som beaktas.

- 3.1.4.2 Om det inte är möjligt, för fordon med (permanent) allhjulsdraft, att utföra den matematiska kontrollen enligt punkt 3.1.4.1, får tillverkaren stället kontrollera med provningen av hjullåsningsssekvensen att, för alla bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,8, låsning av framhjulen sker antingen samtidigt med eller före låsningen av bakhjulen.

- 3.1.4.3 Förfarande för att kontrollera kraven i punkt 3.1.4.2.

- 3.1.4.3.1 Provningen av hjullåsningsssekvensen ska utföras på vägytor med en friktionskoefficient på högst 0,3 och med cirka 0,8 (torr väg), från de utgångshastigheter som anges i punkt 3.1.4.3.2.

- 3.1.4.3.2 Provningshastigheter:

60 km/tim, men inte högre än 0,8 $v_{\max}$ för retardationer på vägytor med låg friktion.

80 km/tim, men inte högre än 0,8 $v_{\max}$ för retardationer på vägytor med hög friktion.

- 3.1.4.3.3 Den anbringade pedalkraften får överstiga tillåtna manöverkrafter enligt bilaga 4, punkt 2.1.1.

- 3.1.4.3.4 Pedalkraften anbringas och ökas så att det andra hjulet på fordonet når låsning mellan 0,5 och 1 sekund efter bromsansättningens början, tills låsning av båda hjulen på en axel uppstår (ytterligare hjul får också låsas vid provningen, t.ex. i händelse av samtidig låsning).

▼B

- 3.1.4.4 De provningar som beskrivs i punkt 3.1.4.2 ska utföras två gånger på varje vägyta. Om resultatet i en provning är misslyckat, ska en tredje, här för avgörande provning utföras.
- 3.1.4.5 För fordon försedda med elektriskt regenererande bromssystem av kategori B ska, där den elektriskt regenererande bromskapaciteten påverkas av det elektriska laddningstillståndet, kurvorna ritas upp med hänsyn tagen till den elektriskt regenererande bromskomponenten vid största och minsta avgivna bromskraft. Detta krav är inte tillämpligt om fordonet är försett med en antilåsninganordning som styr hjulen som är kopplade till den elektriskt regenererande bromsen. Då ska kraven i bilaga 13 tillämpas.
- 3.1.5 Andra dragfordon än dragfordon för påhängsvagnar
- 3.1.5.1 För ett motorfordon som får dra släpfordon i kategori O₃ eller O₄ och som är försett med tryckluftsbromssystem ska det tillåtna förhållandet mellan bromsningssgraden T_M/P_M och trycket p_m ligga inom de områden som anges i diagram 2 i denna bilaga för alla tryck mellan 20 och 750 kPa.
- 3.1.6 Dragfordon för påhängsvagnar
- 3.1.6.1 Dragfordon med olastad påhängsvagn. En olastad kombination ska anses vara ett dragfordon i körklart skick med förare och kopplad till en olastad påhängsvagn. Påhängsvagnens dynamiska belastning på dragfordonet ska representeras av en statisk massa P_s som anbringas på kopplingstappen och är lika med 15 % av den största massan på kopplingen. Bromskrafterna ska fortsätta att vara reglerade mellan tillståndet *dragfordon med olastad påhängsvagn* och tillståndet *enbart dragfordon*. Bromskrafterna avseende *enbart dragfordon* ska kontrolleras.
- 3.1.6.2 Dragfordon med lastad påhängsvagn. En lastad kombination ska anses vara ett dragfordon i körklart skick med förare och kopplad till en lastad påhängsvagn. Påhängsvagnens dynamiska belastning på dragfordonet ska representeras av en statisk massa P_s som anbringas på kopplingstappen och som är lika med

$$P_s = P_{so} (1 + 0,45z)$$

där

P_{so} motsvarar skillnaden mellan dragfordonets största massa lastad och dess massa olastad.

För h ska följande värde användas:

$$h = \frac{h_o \cdot P_o + h_s \cdot P_s}{P}$$

där

h_o är tyngdpunktens höjd för dragfordonet,

h_s är höjden för kopplingen på vilken påhängsvagnen vilar,

P_o är olastad massa för enbart dragfordonet,

▼B

och

$$P = P_o + P_s = \frac{P_1 + P_2}{g}$$

- 3.1.6.3 För ett motorfordon försett med ett tryckluftsbromssystem ska det tillåtna förhållandet mellan bromsningsgraden T_M/P_M och trycket p_m ligga inom de områden som visas i diagram 3 i denna bilaga för alla tryck mellan 20 och 750 kPa.

- 3.2 Fordon med fler än två axlar

Kraven i punkt 3.1 i denna bilaga ska gälla för fordon med fler än två axlar. Kraven i punkt 3.1.2 för hjulens låsningssekvens ska anses vara uppfylld om, för bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30, friktionen som utnyttjas av minst en av framaxlarna ska vara större än den som utnyttjas av minst en av bakaxlarna.

4. KRAV FÖR PÅHÄNGSVAGNAR

- 4.1 För påhängsvagnar försedda med tryckluftsbromssystem gäller följande:

- 4.1.1 Det tillåtna förhållandet mellan bromsningsgraden T_R/P_R och trycket p_m ska befinna sig inom två områden som erhålls från diagrammen 4A och 4 B för alla tryck mellan 20 och 750 kPa, i både lastat och olastat lasttillstånd. Detta krav ska vara uppfyllt för alla tillåtna lasttillstånd för påhängsvagnens axlar.

- 4.1.2 Om kraven i punkt 4.1 i denna bilaga inte kan uppfyllas tillsammans med kraven i punkt 3.1.2.1 i bilaga 4 till dessa föreskrifter för påhängsvagnar med en K_c -faktor på mindre än 0,80 ska påhängsvagnen uppfylla den minsta bromsverkan som anges i punkt 3.1.2.1 i bilaga 4 till dessa föreskrifter och vara försedd med ett antilåsningssystem som överensstämmer med bilaga 13 till dessa föreskrifter, med undantag för kompatibilitetskravet i punkt 1 i den bilagan.

5. KRAV PÅ SLÄPVAGNAR OCH SLÄPKÄRROR

- 5.1 Släpvagnar försedda med tryckluftsbromssystem

- 5.1.1 För släpvagnar med två axlar gäller följande krav:

- 5.1.1.1 För k-värden mellan 0,2 och 0,8 gäller att (7):

$$z \geq 0,1 + 0,85 (k - 0,2)$$

- 5.1.1.2 För alla belastningsfall för fordonet ska friktionsutnyttjandekurvan för bakaxeln inte vara belägen ovanför motsvarande kurva för framaxeln

(7) Villkoren i punkt 3.1.1 eller 5.1.1 påverkar inte kraven i bilaga 4 till dessa föreskrifter som avser bromsverkan. Om bromsverkansvärden erhålls vid provningar enligt punkt 3.1.1 eller 5.1.1 som är högre än dem som föreskrivs i bilaga 4, ska dock villkoren som avser kurvorna över friktionsutnyttjande tillämpas inom de områden av diagrammen 1A, 1B och 1C i denna bilaga som avgränsas av de raka linjerna $k = 0,8$ och $z = 0,8$.

▼B

för alla bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30. Detta villkor anses också uppfyllt om friktionsutnyttjandekurvorna, för bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30, för varje axel ligger mellan två linjer som är parallella med linjen för idealiskt friktionsutnyttjande som ges av ekvationerna $k = z + 0,08$ och $k = z - 0,08$ såsom visas i diagram 1B i denna bilaga och om friktionsutnyttjandekurvan för bakaxeln för bromsningsgraderna $z \geq 0,3$ uppfyller följande förhållande:

$$z \geq 0,3 + 0,74 (k - 0,38).$$

- 5.1.1.3 För kontrollen av kraven i punkterna 5.1.1.1 och 5.1.1.2 ska förfarandet vara enligt bestämmelserna i punkt 3.1.4.

- 5.1.2 För släpvagnar med fler än två axlar ska kraven i punkt 5.1.1 i denna bilaga gälla. Kraven i punkt 5.1.1 för hjulens låsningssekvens ska anses vara uppfylld, för bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30, om friktionen som utnyttjas av minst en av framaxlarna är större än den som utnyttjas av minst en av bakaxlarna.

- 5.1.3 Det tillåtna förhållandet mellan bromsningsgraden T_R/P_R och trycket p_m ska finnas inom de två markerade områdena i diagram 2 i denna bilaga för alla tryck mellan 20 och 750 kPa, i både lastat och olastat lasttillstånd.

- 5.2 Släpkärror försedda med tryckluftsbromssystem

- 5.2.1 Det tillåtna förhållandet mellan bromsningsgraden T_R/P_R och trycket p_m ska ligga inom två områden som erhålls från diagram 2 genom att multiplicera den vertikala skalan med 0,95. Detta krav ska vara uppfyllt för alla tryck mellan 20 och 750 kPa, i både lastat och olastat lasttillstånd.

- 5.2.2 Om kraven i punkt 3.1.2.1 i bilaga 4 till dessa föreskrifter inte kan uppfyllas på grund av bristande friktion ska släpkärren vara försedd med ett antilåsningssystem som överensstämmer med bilaga 13 till dessa föreskrifter.

6. KRAV SOM SKA VARA UPPFYLLDA VID FEL I SYSTEMET FÖR FÖRDELNING AV BROMSKRAFTEN

När kraven i denna bilaga är uppfyllda med hjälp av en särskild anordning (t.ex. genom mekanisk påverkan från fordonets fjädring), ska det vid ett eventuellt fel på denna anordnings manövrering vara möjligt att stanna fordonet, enligt de villkor som specificeras för reservbromsning för ett motorfordon. För de motorfordon som får dra släpfordon som är försedda med tryckluftsbromsar ska det vara möjligt att uppnå ett tryck vid manöverledningens kopplingshalva inom det område som specificeras i punkt 3.1.3 i denna bilaga. Vid ett eventuellt fel på manövreringen av anordningen på släpfordonet ska minst 30 % av den föreskrivna färdbromsverkan för fordonet fortfarande uppnås.

▼B**7. MÄRKNINGAR**

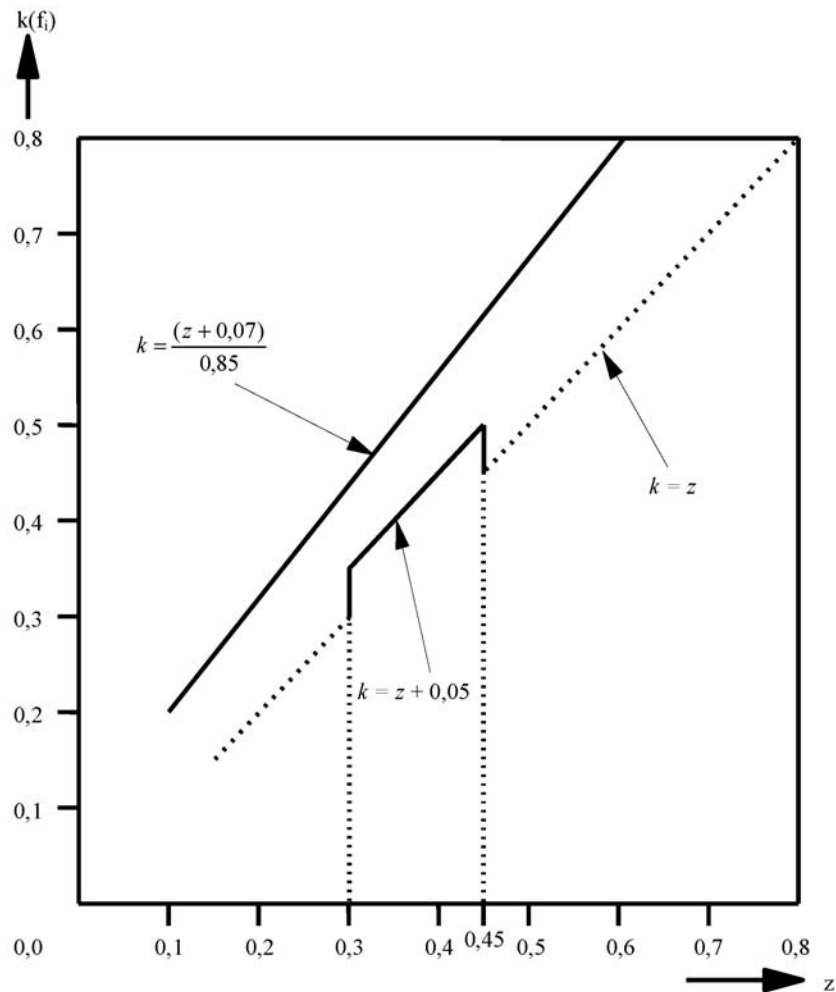
- 7.1 Fordon vilka uppfyller kraven i detta tillägg med hjälp av en anordning som påverkas mekaniskt från fordonets fjädring ska vara försedda med en märkning som visar anordningens effektiva slaglängd mellan de lägen som motsvarar fordonets olastade och lastade tillstånd och ytterligare information som gör det möjligt att kontrollera anordningens inställning.
- 7.1.1 När en bromslastkännande anordning kontrolleras via fordonets fjädring på något annat sätt ska fordonet märkas med information som gör det möjligt att kontrollera anordningens inställning.
- 7.2 När kraven i denna bilaga är uppfyllda med hjälp av en anordning som reglerar lufttrycket i bromstransmissionen, ska fordonet vara försett med en märkning som anger axelbelastningarna, de nominella trycken på anordningens utloppssida och ett ingångstryck av minst 80 % av det högsta avsedda ingångstrycket enligt tillverkarens uppgifter för följande lasttillstånd:
- 7.2.1 Tekniskt tillåten högsta axelbelastning för axeln eller axlarna som kontrollerar anordningen.
- 7.2.2 Axelbelastning(ar) som motsvarar fordonets massa olastad i körklart skick såsom anges i punkt 13 i bilaga 2 till dessa föreskrifter.
- 7.2.3 Den axelbelastning/belastningar som motsvarar fordonet med föreslaget karosseri i körklart skick när axelbelastningen/belastningarna som anges i punkt 7.2.2 avser fordonschassiet med förarhytt.
- 7.2.4 Axelbelastning/belastningar som anges av tillverkaren för att göra det möjligt att ställa in anordningen ska kontrolleras i drift om denna eller dessa skiljer sig från de belastningar som anges i punkterna 7.2.1–7.2.3 i denna bilaga.
- 7.3 Punkt 14.7 i bilaga 2 till dessa föreskrifter ska omfatta information som gör det möjligt att kontrollera att kraven i punkterna 7.1 och 7.2 i denna bilaga är uppfyllda.
- 7.4 Märkningarna som nämns i punkterna 7.1 och 7.2 ska anbringas med en outplånlig skrift på ett synligt ställe på fordonet. Ett exempel på märkningarna för en mekaniskt kontrollerad anordning på ett fordon försett med tryckluftsbromsar visas i diagram 5 i denna bilaga.
- 7.5 System med elektroniskt styrd bromskraftfördelning som inte kan uppfylla kraven i punkterna 7.1, 7.2, 7.3 och 7.4 ska ha ett självkontrollsförfarande för de funktioner som påverkar bromskraftens fördelning. Dessutom ska det vara möjligt att utföra de kontroller som anges i punkt 1.3.1, när fordonet är stillastående, genom att generera det nominella behovstrycket som motsvarar inledning av bromsning för både lastade och olastade tillstånd.

▼ B**8. FORDONSPROVNING**

Vid tiden för typgodkännande ska den tekniska tjänsten kontrollera överensstämmelsen med kraven i denna bilaga och utföra ytterligare provningar som anses erforderliga för detta ändamål. Rapporten om ytterligare provningar ska bifogas typgodkännanderapporten.

*Diagram 1A***Vissa fordon i kategori N₁**

(Se punkt 3.1.2.1 i denna bilaga)

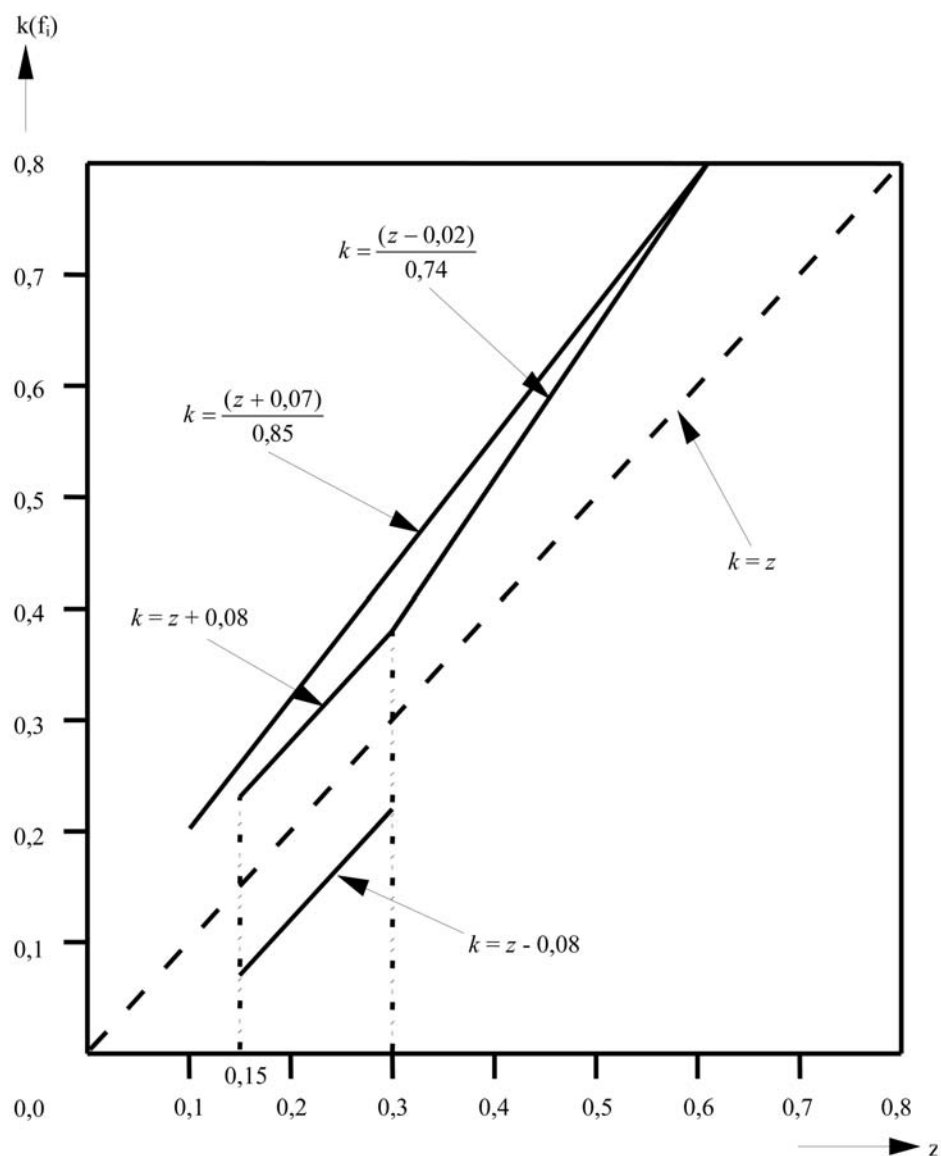


▼ B

Diagram 1B

Andra fordon än de i kategori N₁ och släpvagnar

(Se punkterna 3.1.2.3 och 5.1.1.2 i denna bilaga)



Observera: Den nedre gränsen $k = z - 0,08$ gäller inte för bakaxelns friktionsutnyttjande.

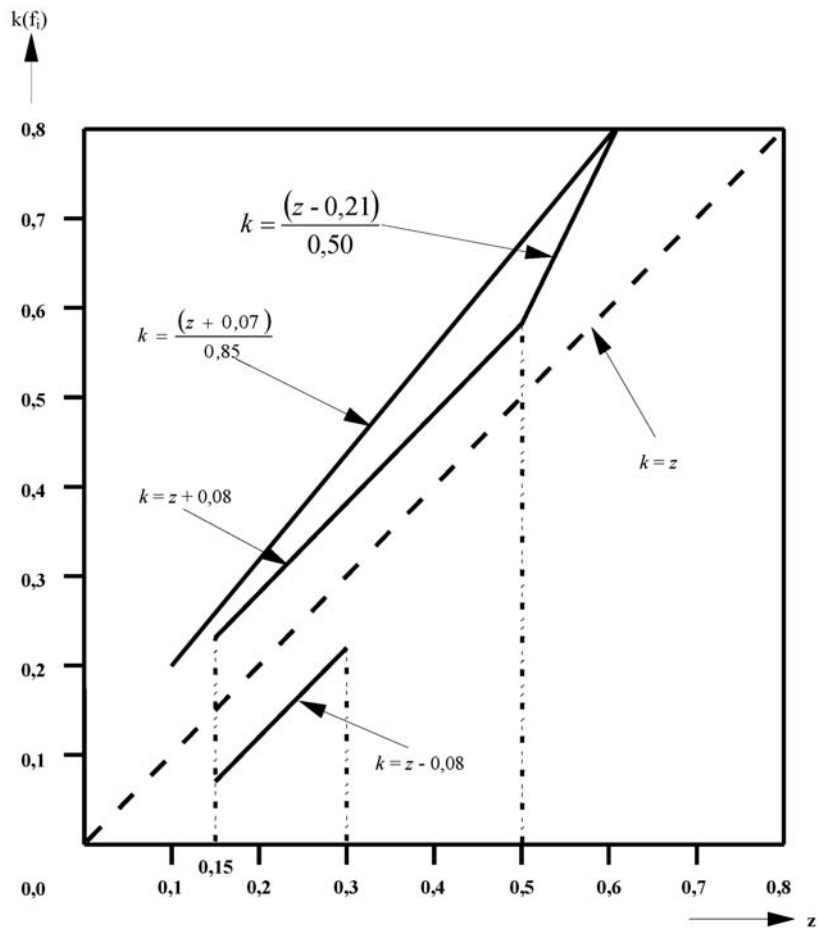
▼ B

Diagram 1C

Fordon i kategori N₁

(med vissa undantag efter den 1 oktober 1990)

(Se punkt 3.1.2.2 i denna bilaga)



Observera: Den nedre gränsen $k = z - 0,08$ gäller inte för bakaxelns friktionsutnyttjande.

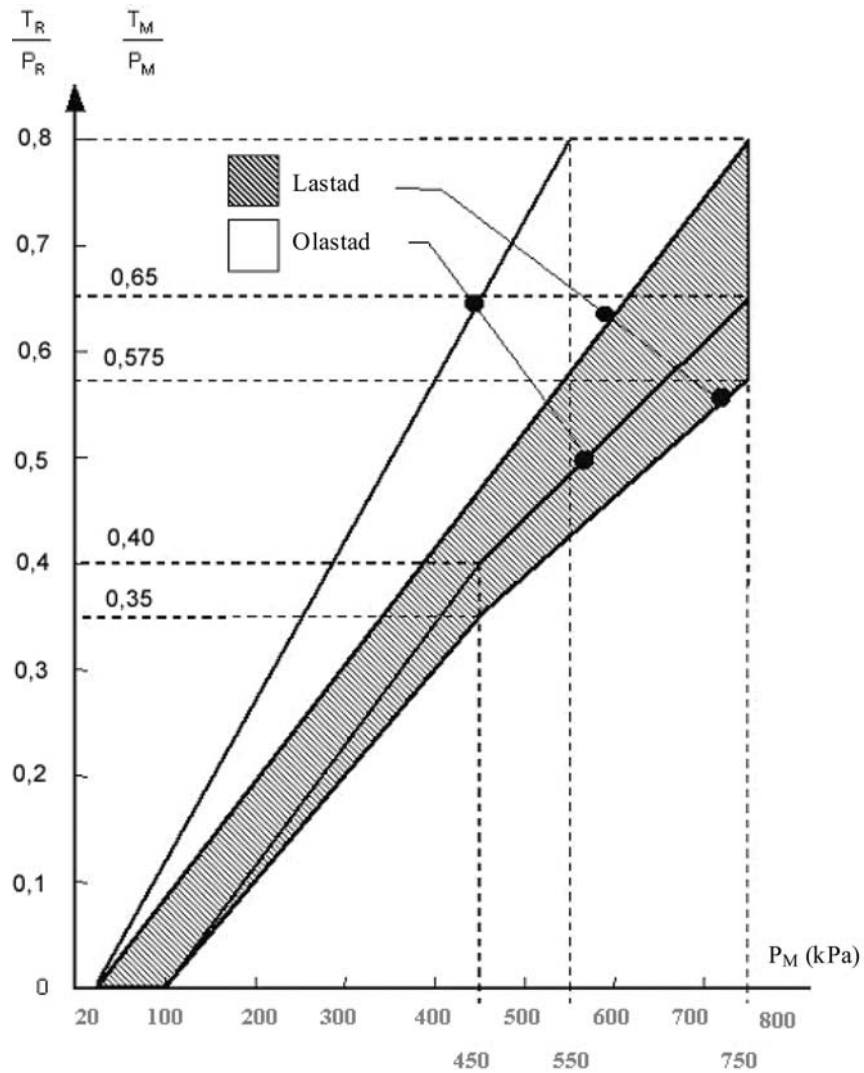
▼ B

Diagram 2

Dragfordon och släpfordon

(utom dragfordon för påhängsvagnar och påhängsvagnar)

(Se punkt 3.1.5.1 i denna bilaga)



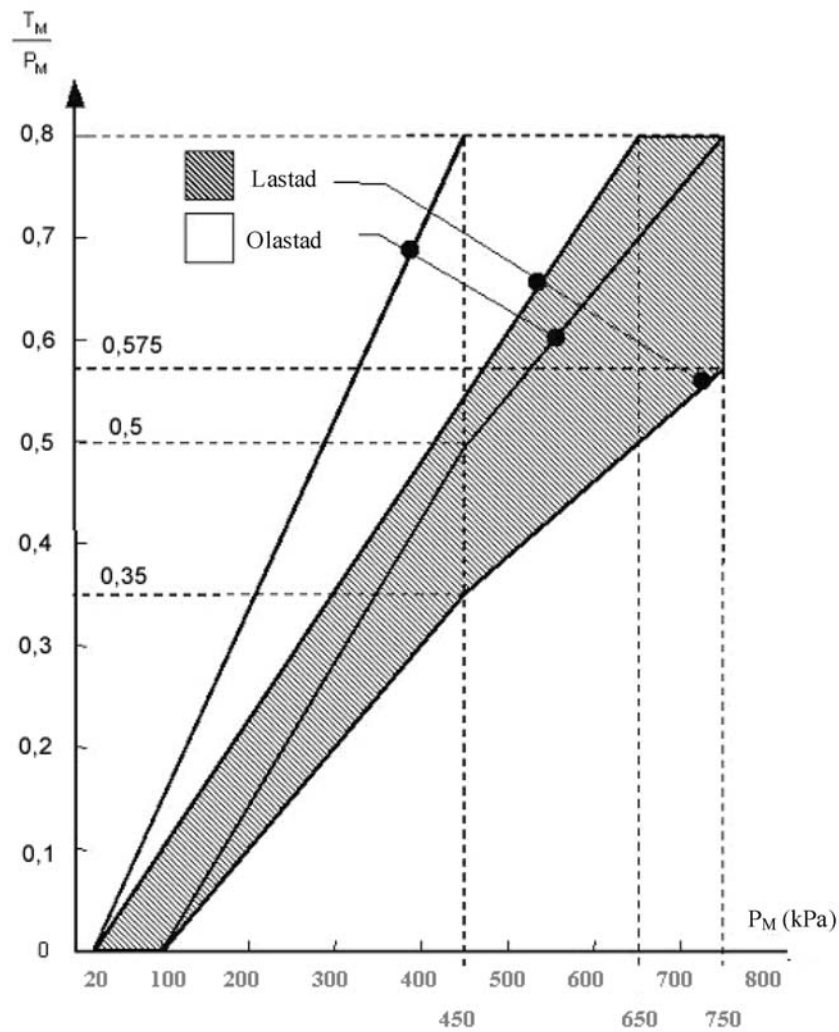
Observera: De förhållanden som krävs enligt diagrammet ska gradvis tillämpas för mellanliggande lasttillstånd mellan lastade och olastade tillstånd, och ska uppnås automatiskt.

▼ B

Diagram 3

Dragfordon för påhängsvagnar

(Se punkt 3.1.6.3 i denna bilaga)



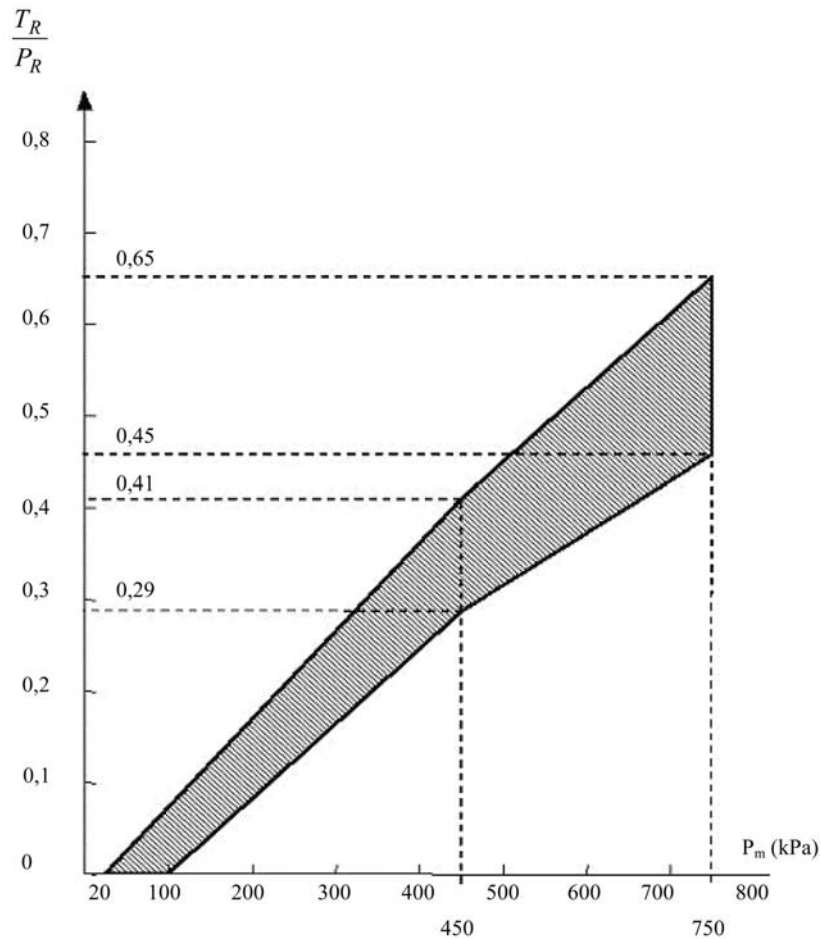
Observera: De förhållanden som krävs enligt diagrammet ska gradvis tillämpas för mellanliggande lasttillstånd mellan lastade och olastade tillstånd, och ska uppnås automatiskt.

▼ B

Diagram 4A

Påhängsvagnar

(Se punkt 4 i denna bilaga)



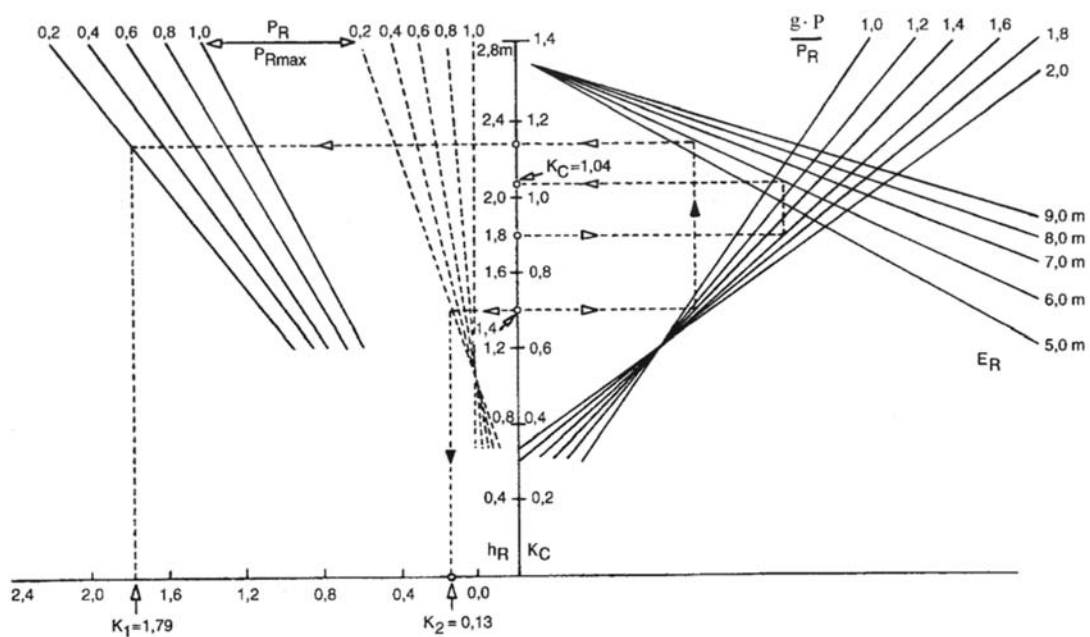
Observera: Förhållandet mellan bromsningsgraden T_R/P_R och trycket i manöverledningen bestäms enligt följande för lastade och olastade tillstånd:

Faktorerna K_c (lastat), K_v (olastat) erhålls från diagram 4B. För att fastställa de områden som motsvarar de lastade och olastade tillstånden, ska ordinatavärdena för de övre och nedre gränserna i det skuggstreckade området i diagram 4A multipliceras med respektive faktorer K_c och K_v .

▼ B

Diagram 4B

(Se punkt 4 och diagram 4A i denna bilaga)



▼BFÖRKLARANDE ANMÄRKNING OM ANVÄNDNINGEN AV
DIAGRAM 4B

1. Diagram 4B har härletts från följande formel:

$$K = \left[1,7 - \frac{0,7P_R}{P_{Rmax}} \right] \left[1,35 - \frac{0,96}{E_R} \left(1,0 + (h_R - 1,2) \frac{g \cdot P}{P_R} \right) \right] - \left[1,0 - \frac{P_R}{P_{Rmax}} \right] \left[\frac{h_R - 1,0}{2,5} \right]$$

2. Beskrivning av användningsmetoden med hjälp av ett praktiskt exempel

- 2.1 De brutna linjerna i diagram 4B avser bestämningen av faktorerna K_c och K_v för ett fordon med följande egenskaper:

	Lastat	Olastat
P	24 ton (240 kN)	4,2 ton (42 kN)
P_R	150 kN	30 kN
P_{Rmax}	150 kN	150 kN
h_R	1,8 m	1,4 m
E_R	6,0 m	6,0 m

I de följande punkterna hänför sig siffrorna inom parentes endast till det fordon som används för att illustrera användningsmetoden av diagram 4B.

- 2.2 Beräkning av förhållanden

- a) $\left[\frac{g \cdot P}{P_R} \right]$ lastat (= 1,6)
- b) $\left[\frac{g \cdot P}{P_R} \right]$ olastat (= 1,4)
- c) $\left[\frac{P_R}{P_{Rmax}} \right]$ olastat (= 0,2)

- 2.3 Bestämning av korrektionsfaktorn vid lastat tillstånd, K_c

- a) Börja med det lämpliga värdet h_R ($h_R = 1,8$ m).
- b) Gå horisontellt till lämplig $g \cdot P/P_R$ -linje ($g \cdot P/P_R = 1,6$).
- c) Gå vertikalt till lämplig E_R -linje ($E_R = 6,0$ m).
- d) Gå horisontellt till K_c -skalan, K_c -värdet är den lastfaktor ($K_c = 1,04$) som krävs.

- 2.4 Bestämning av korrektionsfaktorn vid olastat tillstånd, K_v

- 2.4.1 Bestämning av faktorn K_2 :

- a) Börja vid lämpligt h_R ($h_R = 1,4$ m).
- b) Gå horisontellt till lämplig P_R/P_{Rmax} -linje i kurvskanan närmast den vertikala axeln ($P_R/P_{Rmax} = 0,2$).

▼B

- c) Gå vertikalt ned till den horisontella axeln och avläs K_2 -värdet ($K_2 = 0,13$ m).

2.4.2 Bestämning av faktorn K_1 :

- a) Börja vid lämpligt värde på h_R ($h_R = 1,4$ m).
- b) Gå horisontellt till lämplig $g \cdot P/P_R$ -linje ($g \cdot P/P_R = 1,4$).
- c) Gå vertikalt till lämplig E_R -linje ($E_R = 6,0$ m).
- d) Gå horisontellt till lämplig P_R/P_{Rmax} -linje i kurvgruppen längst bort från den vertikala axeln. ($P_R/P_{Rmax} = 0,2$).
- e) Gå vertikalt till den horisontella axeln och avläs K_1 -värdet ($K_1 = 1,79$).

2.4.3 Bestämning av faktorn K_V :

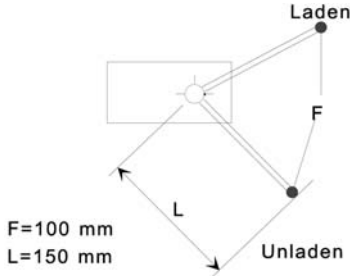
Faktorn K_V för olastat tillstånd erhålls från följande uttryck:

$$K_V = K_1 - K_2 \cdot (K_V = 1,66)$$

Diagram 5

Bromslastkännande ventil

(Se punkt 7.4 i denna bilaga)

Kontrolldata	Fordonets last	Belastning på axel 2 [daN]	Ingångstryck [kPa]	Nominellt utgångstryck: [kPa]
 F=100 mm L=150 mm Laden = lastat Unladen = olastat	Lastat	10 000	600	600
	Olastat	1 500	600	240

▼B*BILAGA 11***Fall då typ I- och/eller typ II- (eller II A-) eller typ III-provning inte behöver utföras**

1. Typ I- och/eller typ II-provning (eller typ II A-provning) eller typ III-provning behöver inte utföras på fordon som inlämnats för godkännande i följande fall:
 - 1.1 När fordonet i fråga är ett motorfordon eller ett släpfordon som, med avseende på däck, den bromsenergi som absorberas av varje axel och fastsättningen av däck och bromsarna, är identiskt med avseende på bromsning med ett motorfordon eller ett släpfordon som
 - 1.1.1 har godkänts vid typ I- och/eller typ II- (eller typ II A-) eller typ III-provningar, och som
 - 1.1.2 har godkänts med avseende på absorberad bromsenergi för en massa per axel som inte är lägre än den för fordonet i fråga.
 - 1.2 När fordonet i fråga är ett motorfordon eller ett släpfordon vars axel eller axlar, med avseende på däck, den bromsenergi som absorberas av varje axel och fastsättningen av däck och bromsarna, är identisk(a) med avseende på bromsning med en eller flera axlar som godkänts individuellt vid typ I- och/eller typ II- (eller typ IIA-) eller typ III-provning för en massa per axel som inte är lägre än den för fordonet i fråga, under förutsättning att den bromsenergi som absorberas av varje axel inte överstiger den energi som absorberats av samma axel under den referensprovning eller de referensprovningar som utförts på axeln i fråga.
 - 1.3 När fordonet i fråga är försett med ett annat uthålligt bromssystem än en motorbroms, identiskt med ett uthålligt bromssystem som redan provats under följande villkor:
 - 1.3.1 Det uthålliga bromssystemet ska ensamt vid provning som utförs i en lutning på minst 6 % (typ II-provning) eller minst 7 % (typ II A-provning) ha stabiliserat ett fordon vars största massa vid provningstillfället var minst lika stor som den största massan för det fordon som inlämnats för godkännande.
 - 1.3.2 Det ska vid ovanstående provning kontrolleras att varvtalet hos det uthålliga bromssystemets roterande delar, när det fordon som inlämnats för godkännande uppnår hastigheten 30 km/tim, är sådant att det retarderande momentet inte är mindre än det vid den provning som nämns i punkt 1.3.1.
 - 1.4 Det berörda fordonet är ett släpfordon försett med luftdrivna S-kam- eller skivbromsar ⁽¹⁾ som uppfyller kontrollkraven i tillägg 2 till denna bilaga med avseende på kontrollen av egenskaperna jämfört med egenskaperna som ges i en referensaxelprovning såsom visas i tillägg 3 till denna bilaga.

▼M1

2. Med termen identisk i punkterna 1.1, 1.2 och 1.3 avses identisk med avseende på geometriska och mekaniska egenskaper hos de fordonskomponenter som nämns i dessa punkter samt med avseende på dessa komponenters materialegenskaper.

⁽¹⁾ Annan bromskonstruktion får godkännas efter uppvisande av motsvarande information.

▼ M1

När det gäller släpfordon och punkterna 1.1 och 1.2 ovan anses dessa krav vara uppfyllda, om identifierarna som anges i punkt 3.7 i tillägg 2 i denna bilaga för axeln/bromsen för ett enskilt släpfordon ingår i en rapport om en referensaxel/broms.

En "referensaxel/broms" är en axel/broms som det redan finns en provningsrapport för enligt punkt 3.9 i tillägg 2 i denna bilaga.

▼ B

3. När föregående krav tillämpas ska följande uppgifter ingå i rapporten om godkännande (bilaga 2 till dessa föreskrifter):
 - 3.1 För fallet under punkt 1.1 ska godkännandenummer för det fordon som genomgått typ I- och/eller typ II- (eller typ IIA-) eller typ III-referensprovningar anges.
 - 3.2 För fallet under punkt 1.2 ska tabell I i tillägg 1 till denna bilaga fyllas i.
 - 3.3 För fallet under punkt 1.3 ska tabell II i tillägg 1 till denna bilaga fyllas i.
 - 3.4 Om fallet under punkt 1.4 är tillämpligt ska tabell III i tillägg 1 till denna bilaga fyllas i.
4. Om den som ansöker om godkännande i ett land som är part i överenskommelsen och tillämpar dessa föreskrifter hänvisar till ett godkännande som beviljats i ett annat land som är part i överenskommelsen och som tillämpar dessa föreskrifter, ska den sökande inlämna dokumentation avseende det godkännandet.

▼B*TILLÄGG I**Tabell I***▼M1**

	Fordonets axlar			Referensaxlar		
	Statisk massa (P) ⁽¹⁾	Bromskraft som krävs vid hjulen	Hastighet	Provmassa (P _e) ⁽¹⁾	Bromskraft utvecklad vid hjulen	Hastighet
	kg	N	km/h	kg	N	km/h
Axel 1						
Axel 2						
Axel 3						
Axel 4						

⁽¹⁾ Se punkt 2.1 i tillägg 2 till denna bilaga.

▼B*Tabell II*

Det inlämnade fordonets totala massa	kg
Bromskraft som krävs vid hjulen	N
Retardationsmoment som krävs vid det uthålliga bromssystemets huvudaxel	Nm
Retardationsmoment som erhålls vid det uthålliga bromssystemets huvudaxel (enligt diagram)	Nm

Tabell III

Referensaxel Rapport nr Datum
(kopia bifogad)

▼M1

	Typ I	Typ III
Bromskraft per axel (N) (se punkt 4.2.1 i tillägg 2)		
Axel 1	T ₁ = % F _e	T ₁ = % F _e
Axel 2	T ₂ = % F _e	T ₂ = % F _e
Axel 3	T ₃ = % F _e	T ₃ = % F _e
Bromsaktuators beräknade slaglängd (mm) (se punkt 4.3.1.1 i tillägg 2)		
Axel 1	S ₁ =	S ₁ =
Axel 2	S ₂ =	S ₂ =
Axel 3	S ₃ =	S ₃ =

▼B

▼ B

	Typ I		Typ III
Medelutgångskraft (N) (se punkt 4.3.1.2 i tillägg 2)			
Axel 1	Th _{A1} =		Th _{A1} =
Axel 2	Th _{A2} =		Th _{A2} =
Axel 3	Th _{A3} =		Th _{A3} =
Bromsverkan (N) (se punkt 4.3.1.4 i tillägg 2)			
Axel 1	T ₁ =		T ₁ =
Axel 2	T ₂ =		T ₂ =
Axel 3	T ₃ =		T ₃ =
	Typ 0-provnings-resultat, enskilt släpfordon (E)	Typ I, varma (beräknat)	Typ III varma (beräknat)
Fordonets bromsverkan (se punkt 4.3.2 i tillägg 2)			
Bromskrav varma bromsar (se punkterna 1.5.3, 1.6.3 och 1.7.2 i bilaga 4)		≥ 0,36 och ≥ 0,60 E	≥ 0,40 och ≥ 0,60 E

▼ M1

--

▼B*TILLÄGG 2***Alternativa förfaranden för typ I- och typ III-provningar för bromsar på släpfordon**

1. ALLMÄNT
- 1.1 I enlighet med punkt 1.4 i denna bilaga får typ I- och typ III-provningar utelämnas vid tiden för typgodkännandet av fordonet under förutsättning att bromssystemets komponenter uppfyller kraven i detta tillägg och att den teoretiskt beräknade bromsverkan uppfyller kraven i dessa föreskrifter för den tillämpliga fordonskategorin.
- 1.2 Provningar som utförts enligt de metoder som beskrivs i detta tillägg ska anses uppfylla ovanstående krav.
- 1.2.1 Provningar som utförs enligt punkt 3.5.1 i detta tillägg från och med supplement 7 till ändringsserie 09 och var positiva anses uppfylla bestämmelserna i punkt 3.5.1 i detta tillägg, i dess lydelse enligt den senaste ändringen. Om detta alternativa förfarande används ska provningsrapporten hänvisa till de ursprungliga provningsrapporten från vilka resultaten tas för den nya uppdaterade rapporten. Nya provningar måste dock utföras enligt kraven i den senaste ändrade versionen av dessa föreskrifter.

▼M1

- 1.2.2. Provningar som utförts i enlighet med det här tillägget innan supplement 2 till ändringsserie 11 till dessa föreskrifter trädde i kraft och som, tillsammans med övriga uppgifter från fordons/axel/bromstillverkaren, ger tillräcklig information för att uppfylla kraven i supplement 2 till ändringsserie 11, kan användas som underlag för en ny rapport eller utvidgning av en befintlig provningsrapport utan att provningar behöver utföras.

▼B

- 1.3 Provningar som utförts enligt punkt 3.6 i detta tillägg och de resultat som rapporterats i punkt 2 i tillägg 3 eller tillägg 4 ska vara godtagbara såsom sätt att bevisa överensstämmelse med kraven i punkt 5.2.2.8.1 i dessa föreskrifter.
- 1.4 Bromsjusteringen ska, före typ III-provningen nedan, utföras enligt följande förfaranden, såsom tillämpligt:
 - 1.4.1 För luftmanövrerade bromsar på släpfordon ska justeringen av bromsarna vara sådan att den automatiska bromsjusteringsanordningen fungerar aktivt. För detta syfte ska bromsaktuators slaglängd justeras enligt följande formel:

$$s_0 \geq 1,1 \times s_{\text{omjustering}} \quad (\text{den övre gränsen ska inte överskrida ett värde som rekommenderas av tillverkaren})$$

där

$s_{\text{omjustering}}$ är omjusteringsslaglängden enligt specifikation från tillverkaren av den automatiska bromsjusteringsanordningen, dvs. den slaglängd där anordningen börjar ställa om bromsens spel med ett manövertryck på 100 kPa.

▼ B

När det enligt överenskommelse med den tekniska tjänsten är opraktiskt att mäta aktuatorns slaglängd, ska utgångsinställningen överenskommas med den tekniska tjänsten.

Från ovanstående villkor ska bromsen ansättas med ett manövertryck på 200 kPa, 50 gånger i följd. Detta ska sedan följas av en enda bromsansättning med ett manövertryck på ≥ 650 kPa.

- 1.4.2 För hydrauliskt manövrerade skivbromsar på släpfordon anses inga inställningskrav nödvändiga.
- 1.4.3 För hydrauliskt manövrerade trumbromsar på släpfordon ska justeringen av bromsarna vara så som specificeras av tillverkaren.
- 1.5 För släpfordon försedda med automatiska bromsjusteringsanordningar ska justeringen av bromsarna, före den typ I-provning som föreskrivs ovan, ställas in enligt förfarandet i punkt 1.4.

▼ M1

2. SYMBOLER OCH DEFINITIONER

2.1. Symboler

P = den del av fordonsmassan som vilar på axeln under statiska förhållanden

F = normalkraft från vägytan på axeln under statiska förhållanden
 $= P \cdot g$

F_R = total statisk normalkraft från vägen på släpfordonets alla hjul

F_e = axelns provbelastning

P_e = F_e/g

g = tyngdkraftsacceleration: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

C = bromsinmatningsmoment

C_0 = tröskelvärde för bromsinmatningsmomentet, se definition i punkt 2.2.2

$C_{0,dec}$ = angivet tröskelvärde för bromsinmatningsmomentet

C_{max} = angivet maximalt bromsinmatningsmoment

R = däckets rullningsradie (dynamisk)

T = bromskraft i gränssnittet mellan däck och vägen

T_R = total släpfordonsbromskraft i gränssnittet mellan däck och vägen

M = bromsmoment $= T \cdot R$

z = bromsningsgrad $= T/F$ or $M/(R \cdot F)$

s = bromsaktuatorns slaglängd (arbetsslaglängd plus frigång)

▼ **M1**

s_p = se bilaga 19, tillägg 9

Th_A = se bilaga 19, tillägg 9

l = hävarmens längd

r = trumbromsens inre radie eller skivbromsens effektiva radie

p = bromsmanövertryck

Anmärkning: Symboler med suffixet "e" rör parametrar kopplade till referensbromsprovningen och kan läggas till andra symboler där det är lämpligt.

2.2. Definitioner

2.2.1. Massan för en bromsskiva eller -trumma

2.2.1.1. Den "angivna massan" är den massa som tillverkaren angivit och som är en representativ massa för bromsidentifieraren (se punkt 3.7.2.2 i detta tillägg).

2.2.1.2. Den "nominella provningsmassan" är den massa som tillverkaren anger för den bromsskiva eller -trumma den tekniska tjänsten utför relevant provning på.

2.2.1.3. Den "faktiska provningsmassan" är den massa som den tekniska tjänsten uppmätt före provningen.

2.2.2. "Tröskelvärde för bromsinmatningsmomentet":

2.2.2.1. Tröskelvärde för bromsinmatningsmomentet " C_0 ", dvs. det inmatningsmoment som behövs för att åstadkomma ett mätbart bromsmoment. Momentet kan fastställas genom extrapolering av mätning inom ett intervall på högst 15 % bromsningsgrad eller andra likvärdiga metoder (t.ex. punkt 1.3.1.1 i bilaga 10).

2.2.2.2. Tröskelvärdet för bromsinmatningsmoment " $C_{0,dec}$ " är det tröskelvärde för bromsinmatningsmoment som tillverkaren uppgivit och som är ett representativt värde för bromsen (se punkt 3.7.2.2.1 i detta tillägg) och som behövs för att framställa diagram 2 i bilaga 19.

2.2.2.3. Tröskelvärdet för bromsinmatningsmomentet " $C_{0,e}$ " fastställs enligt punkt 2.2.2.1, uppmätt av den tekniska tjänsten i slutet av provningen.

2.2.3. "Bromsskivans yttre diameter":

2.2.3.1. Den "angivna yttre diametern" är en bromsskivas yttre diameter är en bromsskivas yttre diameter enligt tillverkaren och är skivans representativa yttre diameter (se punkt 3.7.2.2.1 i detta tillägg).

2.2.3.2. Den "nominella yttre diametern" är den yttre diameter som tillverkaren anger för den skiva den tekniska tjänsten utför relevant provning på.

2.2.3.3. Den "faktiska yttre diametern" är den yttre diameter som den tekniska tjänsten uppmätt före provningen.

2.2.4. The "Kamaxelns effektiva längdshaf" är avståndet från S-kammens mittlinje till hävarmens mittlinje.

▼B

3. PROVNINGSMETODER

3.1 Provningar på bana

3.1.1 Provningarna av bromsverkan bör helst utföras endast på en singelaxel.

3.1.2 Provningsresultaten för en axelkombination får användas enligt punkt 1.1 under förutsättning att varje axel bidrar med lika stor bromsenergiinmatning under provningarna av dragkraft och varma bromsar.

3.1.2.1 Detta säkerställs om följande är lika för varje axel: bromsgeometri, belägg, hjulmontering, däck, aktivering och tryckfördelning i aktuato-
rerna.

3.1.2.2 Det resultat som registrerats för en axelkombination blir medelvärde för dessa axlar, såsom om en singelaxel hade använts.

3.1.3 Axeln/axlarna bör helst belastas med den största statiska axelbelastningen. Detta är inte avgörande förutsatt att tillräcklig hänsyn har tagits under provningarna till skillnader i rullmotstånd som orsakas av olika belastning på de provade axlarna.

3.1.4 Hänsyn ska tas till inverkan av ökat rullmotstånd till följd av att en fordonskombination används för provningarna.

3.1.5 Utgångshastigheten för provningen ska vara den föreskrivna. Sluthastigheten ska beräknas med följande formel:

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{P_o + P_1}{P_o + P_1 + P_2}}$$

där

v_1 = utgångshastighet (km/tim),

v_2 = sluthastighet (km/tim),

P_o = dragfordonets massa (kg) under provningsförhållandena,

P_1 = del av släpfordonets massa som bärs av den obromsade axeln/
axlarna (kg),

P_2 = del av släpfordonets massa som bärs av den bromsade axeln/
axlarna (kg).

3.2 Provningar med tröghetsdynamometer

3.2.1 Den provningsmaskin som är nödvändig för provningarna av bromsverkan med kalla bromsar och varma bromsar och som kan drivas med konstant varvtal för den provning, som beskrivs i punkterna 3.5.2 och 3.5.3 i detta tillägg, ska ha en rotationströghet som simulerar den del av fordonsmassans linjära tröghet som verkar på ett hjul.

▼ B

3.2.2 Provningshastigheten ska utföras med ett komplett hjul, inklusive däck, monterat på bromsens rörliga del på samma sätt som det skulle vara monterat på fordonet. Tröghetsmassan får vara kopplad till bromsen antingen direkt eller via däck och hjulen.

3.2.3 Luftkylning med en flödeshastighet och flödesriktning som simulerar verkliga förhållanden får användas under uppvärmningskörningarna, varvid luftflödets hastighet får vara

$$v_{\text{luft}} = 0,33 \ v$$

där

v = fordonets provningshastighet vid inledningen av bromsningen.

Kylluftens temperatur ska vara omgivningstemperaturen.

3.2.4 När däckets rullmotstånd inte kompenseras automatiskt under provningen ska det vridmoment som anbringas på bromsen korrigeras genom subtraktion av ett vridmoment som motsvarar en rullmotståndskoefficient på 0,01.

3.3 Dynamometerprovningar på rullbana

3.3.1 Axeln bör helst belastas med den största statiska axelmassan. Detta är inte avgörande förutsatt att tillräcklig hänsyn har tagits under provningarna till skillnader i rullmotstånd som orsakas av olika belastning på den provade axeln.

3.3.2 Luftkylning med en flödeshastighet och flödesriktning som simulerar verkliga förhållanden får användas under uppvärmningskörningarna, varvid luftflödets hastighet får vara

$$v_{\text{luft}} = 0,33 \ v$$

där

v = fordonets provningshastighet vid inledningen av bromsningen.

Kylluftens temperatur ska vara omgivningstemperaturen.

3.3.3 Bromstiden ska vara 1 sekund efter en största uppbyggnadstid på 0,6 sekunder.

▼ M1

3.4 Provningsförhållanden (allmänna)

▼ B

3.4.1 Den/de provade bromsen/bromsarna ska förses med instrument så att följande mätningar kan utföras:

3.4.1.1 En kontinuerlig registrering som medför att bromsmomentet eller bromskraften vid däckets omkrets kan bestämmas.

3.4.1.2 En kontinuerlig registrering av lufttrycket i bromsaktuatorn.

3.4.1.3 Fordonshastigheten under provningen.

3.4.1.4 Utgångstemperaturen på bromsstrummans eller bromsskivans utsida.

▼B

- 3.4.1.5 Den slaglängd hos bromsaktuatorn som används under typ 0- och typ I-provning eller typ III-provningar.

3.5 Provningsförfaranden

- 3.5.1 Kompletterande provning av bromsverkan med kalla bromsar

Prepareringen av bromsen ska utföras i enlighet med i punkt 4.4.2 i bilaga 19 till dessa föreskrifter.

Om kontrollen av bromsfaktorn B_F och bromsens tröskelmoment har utförts enligt punkt 4.4.3 i bilaga 19 till dessa föreskrifter, ska inbäddningförfarandet för den kompletterande provningen med kalla bromsar vara identisk med det förfarande som används vid kontrollen enligt punkt 4.4.3 i bilaga 19.

Det är tillåtet att utföra provningar av bromsverkan med kalla bromsar efter kontrollen av bromsfaktorn B_F enligt punkt 4 i bilaga 19 till dessa föreskrifter.

Det är också tillåtet att utföra de två utmattningsprovningarna, typ I och typ III, efter varandra.

Vissa bromsansättningar enligt punkt 4.4.2.6 i bilaga 19 får utföras mellan vardera av utmattningsprovningarna och mellan kontrollen och provningarna av bromsverkan med kalla bromsar. Antalet ansättningar ska deklarerars av bromstillverkaren.

- 3.5.1.1 Denna provning utförs vid en utgångshastighet som motsvarar 40 km/tim vid typ I-provning och 60 km/tim vid typ III-provning för utvärdering av bromsverkan vid varma bromsar i slutet av typ I- och typ III-provningarna. Typ I- och/eller typ III-utmattningsprovningarna ska göras direkt efter denna provning av bromsverkan med kalla bromsar.

- 3.5.1.2 Tre bromsansättningar ska utföras vid samma tryck (p) och vid en utgångshastighet som motsvarar 40 km/tim (vid typ I-provning) eller vid 60 km/tim (vid typ III-provning) vid en ungefär lika hög inledande bromstemperatur som inte överstiger 100 °C mätt på trummans eller skivans utvändiga yta. Ansättningarna ska göras med det tryck i bromsaktuatorn som krävs för att ge ett bromsmoment eller en bromskraft motsvarande en bromsningsgrad (z) på minst 50 %. Trycket i bromsaktuatorn får inte överstiga 650 kPa och bromsinmatningsmomentet (C) ska inte överstiga det högsta tekniskt tillåtna bromsinmatningsmomentet (C_{max}). Medelvärde av de tre resultaten ska utgöra bromsverkan med kalla bromsar.

3.5.2 Utmattningsprovning (typ I-provning)

- 3.5.2.1 Denna provning utförs vid en hastighet som motsvarar 40 km/tim med en inledande bromstemperatur som inte överstiger 100 °C mätt på trummans eller skivans utvändiga yta.

- 3.5.2.2 En bromsningsgrad upprätthålls på 7 % inklusive rullmotståndet (se punkt 3.2.4 i detta tillägg).

- 3.5.2.3 Denna provning utförs under 2 minuter och 33 sekunder eller under 1,7 km vid fordonshastigheten 40 km/tim. Om provningshastigheten inte kan uppnås kan provningens varaktighet förlängas enligt punkt 1.5.2.2 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.

▼B

3.5.2.4 Högst 60 sekunder efter avslutningen av typ I-provningen ska en provning av bromsverkan med varma bromsar utföras enligt punkt 1.5.3 i bilaga 4 till dessa föreskrifter vid en utgångshastighet som motsvarar 40 km/tim. Bromsmanövertrycket ska vara det som används vid typ 0-provningen.

3.5.3 Utmattningsprovning (typ III-provning)

3.5.3.1 Provningsmetoder för upprepad bromsning

3.5.3.1.1 Provningar på bana (se bilaga 4, punkt 1.7)

3.5.3.1.2 Tröghetsdynamometerprovning

För bänkprovningar enligt bilaga 11, tillägg 2, punkt 3.2 får förhållandena vara som för provning på väg enligt punkt 1.7.1, dvs. enligt följande:

$$v_2 = \frac{v_1}{2}$$

3.5.3.1.3 Dynamometerprovningar på rullbana

För bänkprovning enligt bilaga 11, tillägg 2, punkt 3.3 ska följande förhållanden gälla:

Antalet bromsansättningar	20
Bromscykelns varaktighet (bromsningstid 25 s, återhämtningstid 35 s)	60 sekunder
Provningshastighet	30 km/tim
Bromsningsgrad	0,06
Rullmotstånd	0,01

3.5.3.2 Senast 60 sekunder efter typ III-provningen ska en provning av bromsverkan med varma bromsar utföras enligt punkt 1.7.2 i bilaga 4 till dessa föreskrifter. Bromsmanövertrycket ska vara det som används vid typ 0-provningen.

3.6 Bromsverkanskrav för automatiska bromsjusteringsanordningar

3.6.1 Följande krav ska gälla för en automatisk bromsjusteringsanordning som är installerad på en broms, för vilken bromsverkan kontrolleras enligt bestämmelserna i detta tillägg:

Vid avslutningen av de provningar som anges i punkt 3.5.2.4 (typ I-provning) eller punkt 3.5.3.2 (typ III-provning), ska kraven i punkt 3.6.3 kontrolleras.

3.6.2 Följande krav ska gälla för en alternativ automatisk bromsjusteringsanordning installerad på en broms för vilken en provningsrapport enligt tillägg 3 redan finns:

3.6.2.1 Bromsverkan

Efter den uppvärmning av bromsarna som utfördes i enlighet med det förfarande som anges i punkt 3.5.2 (typ I-provning) eller punkt 3.5.3 (typ III-provning), såsom tillämpligt, ska en av följande bestämmelser gälla:

a) Färdbromssystemets bromsverkan med varma bromsar ska vara $\geq$ 80 % av föreskriven bromsverkan vid typ 0-provning.

▼ B

- b) Bromsen ska ansättas med ett bromsmanövertryck som det som användes under typ 0-provningen. Vid detta tryck ska aktuatorns totala slaglängd (s_A) mätas och den ska vara $\leq 0,9 s_p$ av värdet för bromscylinern.

s_p = Den effektiva slaglängden betyder den slaglängd vid vilken den utgående kraften är 90 % av genomsnittskraften (Th_A) – se punkt 2 i tillägg 2 till bilaga 11 till dessa föreskrifter.

- 3.6.2.2 Vid avslutningen av de provningar som anges i punkt 3.6.2.1, ska kraven i punkt 3.6.3 kontrolleras.

3.6.3 Frirullningsprovning

Efter att alla provningar som anges i punkterna 3.6.1 eller 3.6.2 slutförts ska bromsarna få svalna till en temperatur som är representativ för en kall broms (dvs. ≤ 100 °C) och det bör kontrolleras att släpfordonet/hjulen klarar frirullning genom att uppfylla ett av följande villkor:

- a) Hjulen rullar fritt (dvs. kan roteras för hand).
- b) Det kan säkerställas att de asymptotiska temperaturerna vid en konstant hastighet motsvarande $v = 60$ km/tim med bromsarna lossade inte överskrider en trum-/skivtemperaturökning på 80 °C, vilket innebär att kvarstående bromsmoment anses godtagbart.

▼ M1

3.7 Identifiering:

- 3.7.1 På ett synligt ställe på axeln ska minst följande identifieringsinformation finnas. Informationen ska vara lättläst och outplånlig samt grupperad i valfri ordning:

- (a) Axeltillverkare och/eller fabrikat;
- (b) Axelidentifiering (se punkt 3.7.2.1 i detta tillägg);
- (c) Bromsidentifiering (se punkt 3.7.2.2 i detta tillägg);
- (d) F_e -identifiering (se punkt 3.7.2.3 i detta tillägg);
- (e) Grunddelen av ett provningsrapportnummer (se punkt 3.9 i det här tillägget);

Här är ett exempel:

Axeltillverkare och/eller fabrikat

ID1-XXXXXX

ID2-YYYYYY

ID3-11200

ID4-ZZZZZZZ

▼ **M1**

3.7.1.1 På ett synligt ställe på en icke-integrerad automatisk bromsjusteringsanordning ska minst följande identifieringsinformation finnas. Informationen ska vara lättläst och outplånlig samt grupperad i valfri ordning.

(a) Axeltillverkare och/eller fabrikat;

(b) Typ;

(c) Version.

3.7.1.2 Bromsbeläggets fabrikat och typ ska vara synligt på ett lättläst och outplånligt sätt när bromsbelägget/bromsklossen är monterad på bromsskon/stödplattan.

3.7.2 Identifierare

3.7.2.1 Axelidentifierare

Axelidentifierare ger upplysning om en axel i fråga om bromskraft/bromsmoment så som tillverkaren uppgivit dem..

Axelidentifierng ska vara alfanumerisk och bestå av de fyra tecknen "ID1-" följda av maximalt 20 tecken.

3.7.2.2 Bromsidentifierare

Bromsidentifierng ska vara alfanumerisk och bestå av de fyra tecknen "ID2-" följda av maximalt 20 tecken.

En broms med samma identifierare är en broms som inte skiljer sig åt i fråga om följande:

a) Bromstyp (t.ex. trumbroms (S-cam-bromsar, kilbroms, etc.) eller skivbroms (fast, flytande, med enkla skivor, med dubbla skivor, etc.));

b) Grundmaterial (t.ex. järn eller utan järn) i fråga om höljet till bromsoken, bromsoket, bromsskivan och bromstrumman.

c) Mått med suffixet "e" enligt figurena 2A och 2B i tillägg 5 i den här bilagan.;

d) Den grundläggande metod som används för att generera bromskraften.

e) I fråga om skivbromsar, monteringsmetod för friktionsringen: fast eller flytande.ing;

f) Bromsfaktor B_F

g) Olika bromsegenskaper i fråga om de krav i bilaga 11 som inte omfattas av punkt 3.7.2.2.1.

3.7.2.2.1 Olikheter som är tillåtna med samma bromsidentifierare

Samma bromsidentifierare får omfatta olika bromsegenskaper i fråga om följande:

(a) Ökning av högsta angivna bromsinmatningsmoment C_{max} .

(b) Avvikelse från angiven massa för skiv- och trumbromsar m_{dec} : $\pm 20 \%$.

▼ **M1**

- (c) Metod för att fästa bromsbeläggen/bromsklossarna på bromsskon/fästplattan.;
- (d) Ökning av bromsens största slaglängd (i fråga om skivbromsar).rake;
- (e) Kamaxelns effektiva längd.
- (f) Angivet tröskelmoment $C_{0,dec}$.
- (g) ± 5 mm från den angivna yttre diametern på skivan.
- (h) Typ av kylning av bromsskivan (ventilerad/icke-ventilerad).
- (i) Nav (med eller utan integrerat nav).
- (j) Skiva med integrerad trumma – med eller utan parkeringsbroms.
- (k) Geometriskt förhållande mellan ytorna utsatta för skivbromsfriktion och skivbromsmonteringen
- (l) Typ av bromsbelägg.
- (m) Materialvariationer (förutom ändringar av grundmaterialet, se punkt 3.7.2.2) där tillverkaren intygar att variationerna inte påverkar bromsverkan i fråga om de provningar som krävs.
- (n) Stödplatta och bromsskor.

3.7.2.3 F_e -identifierare

The F_e -identifieraren anger axelns provbelastning. Den ska vara alfa-numerisk och bestå av de fyra tecknen "ID3-" följda av F_e -värdet i daN, utan enhetsidentifieraren för "daN"

3.7.2.4 Provningsrapportidentifierare

Provningsrapportidentifieraren ska vara alfanumerisk och bestå av de fyra tecknen "ID4-" följda av provningsrapportnumrets grunddel.

3.7.3 Automatisk bromsjusteringsanordning (integrerad eller icke-integrerad)

3.7.3.1 Typ av automatisk bromsjusteringsanordning

Samma typ av automatisk bromsjusteringsanordning som inte skiljer sig åt i fråga om följande:eria:

- a) Huvuddel: grundmaterial (t.ex. järn, utan järn, gjutjärn eller smitt stål).
- b) Högsta tillåtna moment på bromsaxeln.
- c) Typ av justering, t.ex. beroende av slaglängd (rörelse), beroende av kraft eller elektronisk/mechanisk.

3.7.3.2 Versioner av automatisk bromsjusteringsanordning i fråga om justeringstyp

Automatiska bromsjusteringsanordningar inom en typ som påverkar bromsens spel anses vara olika versioner.

▼ **M1**

3.8 Provningskriterier

Provningsprovet ska visa överensstämmelse med samtliga krav i tillägg 2 i den här bilagan

Om det krävs en ny provningsrapport, eller en utvidgning av en provningsrapport, för en modifierad axel/broms inom de gränser som anges i punkt 3.7.2.2.1, används följande kriterier för att fastställa om det krävs ytterligare prov med beaktande av det svåraste fall som överenskommit med den tekniska tjänsten.

Nedanstående förkortningar används i följande tabell:

CT (fullständig provning)	Provning enligt tillägg 2 i bilaga 11: 3.5.1 Kompletterande provning av bromsverkan med kalla bromsar 3.5.2 Utmattningsprovning (typ I-provning) 3.5.3 Utmattningsprovning (typ III-provning) Provning enligt bilaga 19: 4. Egenskaper för kalla släpfordonsbromsar
FT (utmattningsprovning)	Provning enligt tillägg 2 i bilaga 11: 3.5.1 Kompletterande provning av bromsverkan med kalla bromsar 3.5.2 Utmattningsprovning (typ I-provning) 3.5.3 Utmattningsprovning (typ III-provning)

(*) I tillämpliga fall.

Skillnader enligt punkt 3.7.2.2.1	Provningskriterier
(a) Ökning av högsta angivna bromsinmatningsmoment C_{max} .	Ändring tillåten utan ytterligare provning
(b) Avvikelse från angiven massa för skiv- och trumbromsar $m_{dec} \pm 20\%$.	CT: Den lättaste varianten ska provas. Om den nominella provningsmassan för en ny variant avviker mindre än 5 % från en tidigare provad variant med ett högre nominellt värde behövs ingen provning av den lättare varianten. Den faktiska provningsmassan för provningsexemplaret får avvika $\pm 5\%$ från den nominella provningsmassan.
(c) Metod för att fästa bromsbelägg/bromsskivorna på bromsskon/fästplattan.	Det svåraste fall som tillverkaren angivit och som överenskommit med den tekniska tjänst som utför provningen.
(d) Ökning av bromsens största slaglängd (i fråga om skivbromsar).	Ändring tillåten utan ytterligare provning.

▼ **M1**

Skilnader enligt punkt 3.7.2.2.1	Provningskriterier
(e) Kamaxelns effektiva längd.	Det svåraste fallet anses vara kamaxelns lägsta torsionsstyvhet och ska verifieras genom något av följande: (i) FT (ii) Ändring tillåten utan ytterligare provning om påverkan i fråga om slaglängd och bromskraft kan visas. I så fall ska provningsrapporten innehålla följande extrapolerade värden: s_e , C_e , T_e , T_e/F_e .
(f) Angivet tröskelmoment $C_{0,dec}$	Kontroll ska ske av om bromsverkan ligger inom korridorerna i diagram 2 i bilaga 19.
(g) ± 5 mm från den angivna yttre diametern på skivan.	Det svåraste fallet anses motsvara den minsta diametern. Den faktiska yttre diametern på provexemplaret får avvika ± 1 mm från den nominella yttre diameter som tillverkaren angivit.
(h) Typ av kylning av bromsskivan (ventilerad/icke-ventilerad)	Bägge typerna ska provas.
(i) Nav (med eller utan integrerat nav).	Bägge typerna ska provas.
(j) Skiva med integrerad trumma – med eller utan parkeringsbroms.	Ingen provning krävs.
(k) Geometriskt förhållande mellan ytorna ut-satta för skivbromsfriktion och skivbromsmonteringen.	Ingen provning krävs.
(l) Typ av bromsbelägg.	Bägge typerna av bromsbelägg ska provas.
(m) Materialvariationer (förutom ändringar av grundmaterialet, se punkt 3.7.2.2) där tillverkaren intygar att variationerna inte påverkar bromsverkan när det gäller de prov som krävs.	Ingen provning krävs.
(n) Stödplatta och bromsskor.	Villkor för svåraste fall: (*): Stödplatta: minsta tjocklek Sko: lättaste bromssko.

(*) Om tillverkaren kan visa att en ändring inte påverkar styvheten, behövs ingen provning.

3.8.1 Om en automatisk bromsjusteringsanordning avviker från den provade enligt punkterna 3.7.3.1 och 3.7.3.2, måste ytterligare provning enligt punkt 3.6.2 i det här tillägget utföras.

3.9 Provningsrapport

3.9.1 Provningsrapportnummer

Provningsrapportnumret består av följande två delar: en grunddel och ett suffix som anger provningsrapportens utfärdandenivå.

Grunddelen, som består av maximalt 20 tecken, och suffixet ska vara tydligt åtskilda från varandra med hjälp av t.ex. en punkt eller ett snedstreck.

▼ M1

Grunddelen av provningsrapportnumret ska bara omfatta bromsar med samma bromsidentIFIERARE och samma bromsfaktor (enligt punkt 4 i bilaga 19 till dessa föreskrifter).

3.9.2 Provningskod

Förutom provningsrapportnumret ska en ”provningskod” bestående av upp till åtta tecken (t.ex. ABC123) visa provningsresultaten som gäller för identifierarna och provningsexemplaret, som beskrivs i punkt 3.7 ovan.

3.9.3 Test results

3.9.3.1 Resultaten av de provningar som utförs enligt punkterna 3.5 och 3.6.1 i detta tillägg ska rapporteras på ett formulär enligt mallen i tillägg 3 till denna bilaga.

3.9.3.2 För en broms som installerats med en alternativ bromsjusteringsanordning, ska resultaten av de provningar som utförs enligt punkt 3.6.2 i detta tillägg rapporteras på ett formulär enligt mallen i tillägg 4 till denna bilaga.

3.9.4 Informationsdokument

Ett informationsdokument, som axel- eller fordonstillverkaren tillhandahåller, och som innehåller minst den information som anges i tillägg 5 i denna bilaga ska ingå i provningsrapporten.

I tillämpliga fall ska det i informationsdokumentet anges de olika varianterna av broms/axelutrustning mot bakgrund av de grundläggande kriterierna i punkt 3.7.2.2.1 ovan.

▼ B

4. KONTROLL

▼ M1

4.1 Kontroll av komponenter

Bromsspecifikationen för det fordon som ska typgodkännas ska uppfylla kraven i punkterna 3.7 och 3.8 ovan.

▼ B

4.2 Kontroll av absorberad bromsenergi

4.2.1 Bromskrafterna (T) för varje enskild broms (för samma manöverledningsstryck p_m) som behövs för att alstra den dragkraft som föreskrivs för både typ I- och typ III-provningsförhållanden ska inte överstiga T_c -värdena, enligt vad som anges i bilaga 11, tillägg 3, punkterna 2.1 och 2.2, som används som grund för provningen av referensbromsen.

4.3 Kontroll av bromsverkan med varma bromsar

4.3.1 Bromskraften (T) för varje enskild broms för ett angivet tryck (p) i aktuatorerna och använt manöverledningsstryck (p_m) under typ 0-provning av det enskilda släpfordonet ska bestämmas enligt följande:

▼ B

- 4.3.1.1 Den beräknade slaglängden för aktuatoren (s) hos den enskilda bromsen ska beräknas enligt följande:

$$s = l \cdot \frac{S_e}{l_e}$$

Detta värde ska inte överskrida s_p . s_p ska ha kontrollerats och rapporterats enligt det förfarande som anges i punkt 2 i bilaga 19 till dessa föreskrifter och får endast användas inom det tryckintervall som registrerats i punkt 3.3.1 i provningsrapporten enligt tillägg 1 till bilaga 19.

- 4.3.1.2 Den genomsnittliga utgångskraften (Th_A) hos den aktuator som är monterad på den enskilda bromsen vid det tryck som anges i punkt 4.3.1 mäts.

- 4.3.1.3 Bromsinmatningsmomentet (C) beräknas sedan enligt följande

$$C = Th_A \times l$$

C ska inte överstiga C_{max} .

- 4.3.1.4 Den beräknade bromsverkan för den enskilda bromsen ges av följande formel:

▼ M1

$$T = (T_e - 0,01 \cdot F_e) \frac{C - C_o}{C_e - C_{oe}} \cdot \frac{R_e}{R} + 0,01 \cdot F$$

▼ B

R ska inte vara mindre än $0,8 R_e$.

- 4.3.2 Beräknad bromsverkan för det enskilda släpfordonet ges av följande formel:

▼ M1

$$\frac{T_R}{F_R} = \frac{\Sigma T}{\Sigma F}$$

▼ B

- 4.3.3 Bromsverkan med varma bromsar efter typ I- eller typ III-provningarna ska bestämmas enligt punkterna 4.3.1.1–4.3.1.4. De resulterande beräkningarna som ges i punkt 4.3.2 ska uppfylla kraven i dessa föreskrifter för det enskilda släpfordonet. Det värde som används vid beräkningen, dvs.

”det värde som registrerats vid typ 0-provning såsom föreskrivs i punkt 1.5.3 eller 1.7.2 i bilaga 4”,

ska vara det värde som registrerats vid typ 0-provningen av det enskilda släpfordonet.

▼ **M1***TILLÄGG 3***Mall för provningsrapportformulär enligt punkt 3.9 i tillägg 2 till denna bilaga**

PROVNINGSRAPPORT nr

Grunddel: ID4-

Suffix:

1. ALLMÄNT

1.1. Axeltillverkare (namn och adress):

1.1.1. Fabrikat (tillverkarens namn):

1.2. Bromstillverkare (namn och adress):

1.2.1. Bromsidentifierare ID2-:

1.2.2. Automatisk bromsjusteringsanordning: integrerad/ej integrerad ⁽¹⁾

1.3. Tillverkarens informationsdokument:

2. PROVNINGSREGISTRERING

Följande uppgifter ska registreras för varje provning:

2.1. Provningskod (se punkt 3.9.2 i tillägg 2 till denna bilaga):

2.2. Provningsexemplar: (exakt identifiering av varje provad variant i enlighet med tillverkarens informationsdokument. Se även punkt 3.9.2 i tillägg 2 till denna bilaga):

2.2.1. Axel

2.2.1.1. Axelidentifierare ID1-:

2.2.1.2. Identifiering av provad axel:

2.2.1.3. Axelns provbelastning (Fe-identifierare): ID3-: daN

2.2.2. Broms

2.2.2.1. Bromsidentifierare ID2-:

2.2.2.2. Identifiering av provad broms:

2.2.2.3. Bromsens största slaglängd ⁽²⁾:2.2.2.4. Kamaxelns effektiva längd ⁽³⁾:

2.2.2.5. Materialvariation enligt punkt 3.8 (m) i tillägg 2 till denna bilaga:

2.2.2.6. Bromstrumma eller bromsskiva ⁽¹⁾2.2.2.6.1. Bromstrummans eller -skivans faktiska provningsmassa ⁽¹⁾:2.2.2.6.2. Bromsskivans nominella yttre diameter ⁽²⁾:

▼ M1

2.2.2.6.3. Typ av kylning av bromsskivan (ventilerad/icke-ventilerad) ⁽¹⁾

2.2.2.6.4. Med eller utan integrerat nav ⁽¹⁾

2.2.2.6.5. Skiva med integrerad trumma – med eller utan parkeringsbroms ⁽¹⁾ ⁽²⁾

2.2.2.6.6. Geometriskt förhållande mellan ytorna utsatta för skivbromsfriktion och skivbromsmonteringen:

2.2.2.6.7. Grundmaterial:

2.2.2.7. Bromsbelägg eller bromskloss ⁽¹⁾

2.2.2.7.1. Tillverkare:

2.2.2.7.2. Fabrikat:

2.2.2.7.3. Typ:

2.2.2.7.4. Metod för att fästa bromsbeläggen/bromsklossarna på bromsskon/fästplattan ⁽¹⁾:

2.2.2.7.5. Fästplattans tjocklek, bromsskornas massa eller annan beskrivande information (tillverkarens informationsdokument) ⁽¹⁾:

2.2.2.7.6. Bromsskornas/fästplattans grundmaterial ⁽¹⁾:

2.2.3. Automatisk bromsjusteringsanordning (inte tillämpligt om integrerad automatisk bromsjusteringsanordning finns) ⁽¹⁾

2.2.3.1. Tillverkare (namn och adress):

2.2.3.2. Fabrikat:

2.2.3.3. Typ:

2.2.3.4. Version:

2.2.4. Hjul (se måtten i figurerna 1A och 1B i tillägg 5 i den här bilagan)

2.2.4.1. Däckets referensrullningsradie (R_e) vid axelns provbelastning (F_e):

2.2.4.2. Uppgifter för det provade hjulet:

Däcksdimension	Fälgstorlek	X_e (mm)	D_e (mm)	E_e (mm)	G_e (mm)

2.2.5. Längd på hävarm (l_e):

2.2.6. Bromsaktuator

2.2.6.1. Tillverkare:

2.2.6.2. Fabrikat:

2.2.6.3. Typ:

2.2.6.4. (Prov)identifieringsnummer:

▼ **M1**

2.3. Provningsresultat (korrigerade med hänsyn till rullmotstånd på $0,01 \cdot F_e$)

2.3.1. För fordon i kategori O₂ och O₃

Typ av provning:		0	I	
Annex 11, Appendix 2, Bilaga 11, tillägg 2, punkt:		3.5.1.2	3.5.2.2/3	3.5.2.4
Provningshastighet	km/h	40	40	40
Bromsmanövertryck p_e	kPa		—	
Bromstid	min	—	2,55	—
Utvecklad bromskraft T_e	daN			
Bromsverkningsgrad T_e/F_e	—			
Aktuatorns slaglängd s_e	mm		—	
Bromsinmatningsmoment C_e	Nm		—	
Tröskelmoment för bromsinmatning $C_{0,e}$	Nm		—	

2.3.2. För fordon i kategori O₄

Typ av provning:		0	III	
Bilaga 11, tillägg 2, punkt:		3.5.1.2	3.5.3.1	3.5.3.2
Utgångshastighet vid provning	km/h	60		60
Sluthastighet vid provning	km/h			
Bromsmanövertryck p_e	kPa		—	
Antalet bromsansättningar	—	—	20	—
Bromscykelns varaktighet	s	—	60	—
Utvecklad bromskraft T_e	daN			
Bromsverkningsgrad T_e/F_e	—			
Aktuatorns slaglängd s_e	mm		—	
Bromsinmatningsmoment C_e	Nm		—	
Tröskelmoment för bromsinmatning $C_{0,e}$	Nm		—	

2.3.3. Denna punkt ska endast fyllas i om bromsen har genomgått provningsförfarandet i punkt 4 i bilaga 19 till dessa föreskrifter för att kontrollera bromsverkan hos kalla bromsar med bromsfaktorn (B_F).

2.3.3.1. Bromsfaktor B_F :

2.3.3.2. Angivet tröskelmoment $C_{0,dec}$. Nm

2.3.4. Bromsverkan för den automatiska bromsjusteringsanordningen (om tillämpligt)

2.3.4.1. Frirullning enligt punkt 3.6.3 i bilaga 11, tillägg 2: ja/nej ⁽¹⁾

3. TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

Tillämpningsområdet anger de axel/bromsvarianter som omfattas av den här provningsrapporten genom att visa vilka variabler som täcks av de enskilda provningskoderna.

▼ M1

4. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillägg 2 till bilaga 11 och om så tillämpligt punkt 4 i bilaga 19 till föreskrifter nr 13, ändrade genom ändringsserie

Efter provning enligt punkt 3.6 i bilaga 11, tillägg 2 ⁽⁴⁾, ansågs kraven i punkt 5.2.2.8.1 i föreskrifter nr 13 vara uppfyllda/inte vara uppfyll-
da ⁽¹⁾.

TEKNISK TJÄNST ⁽⁵⁾ SOM UTFÖRT PROVNINGARNA

Namnteckning:Datum:

5. GODKÄNNANDE MYNDIGHET ⁽⁵⁾

Namnteckning:Datum:

⁽¹⁾ Stryk det som inte gäller.

⁽²⁾ Gäller endast skivbromsar.

⁽³⁾ Gäller endast trumbromsar.

⁽⁴⁾ Ska endast fyllas i om en automatisk justeringsanordning för bromsslitage finns monterad.

⁽⁵⁾ Ska undertecknas av olika personer även om den tekniska tjänsten och den godkännande myndigheten tillhör samma organisation. Alternativt utfärdas ett separat godkännande från myndigheten med rapporten.

▼B*TILLÄGG 4***Mall för provningsrapport för en alternativ automatisk bromsjusteringsanordning enligt punkt 3.7.3 i tillägg 2 till denna bilaga**

PROVNINGSRAPPORT NR

1. IDENTIFIERING

1.1 Axel

Fabrikat:

Typ:

Modell:

► **M1** Tekniskt tillåten axelbelastning (P_e) bytas ut mot Axelns provbelastning (F_e -identifierare): ID3- ◀ daN

Bilaga 11, tillägg 3, provningsrapport nr:

1.2 Broms

Fabrikat:

Typ:

Modell:

Bromsbelägg:

Fabrikat/typ:

1.3 Aktuator

Tillverkare:

Typ: (cylinder/membran) ⁽¹⁾:

Modell:

Längd på hävarm (l): mm

1.4 Automatisk bromsjusteringsanordning

Tillverkare (namn och adress):

Fabrikat:

Typ:

Version:

2. REGISTRERING AV PROVNINGSRESULTAT

2.1 Bromsverkan för den automatiska bromsjusteringsanordningen

2.1.1 Bromsverkan för varma bromsar för färdbromssystem fastställd enligt den provning som anges i punkt 3.6.2.1 a i bilaga 11, tillägg 2:procent,

▼B

eller

aktuators slaglängd s_A fastställd enligt den provning som anges i punkt 3.6.2.1 b i bilaga 11, tillägg 2: mm.

2.1.2 Frirullning enligt punkt 3.6.3 i bilaga 11, tillägg 2: ja/nej ⁽¹⁾

3. Namn på teknisk tjänst/typgodkännandemyndighet ⁽¹⁾ som utför provningen

.....

4. Provningsdatum:

5. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med punkt 3.6.2 i tillägg 2 till bilaga 11 till föreskrifter nr 13, ändrade genom ändringsserie

6. Efter provningen som anges i punkt 5 ansågs kraven i punkt 5.2.2.8.1 i föreskrifter nr 13 vara uppfyllda/inte vara uppfyllda ⁽¹⁾.

7. Teknisk tjänst ⁽²⁾ som utfört provningarna

Namnteckning: Datum:

8. Godkännande myndighet ⁽²⁾

Namnteckning: Datum:

⁽¹⁾ Stryk det som inte gäller.

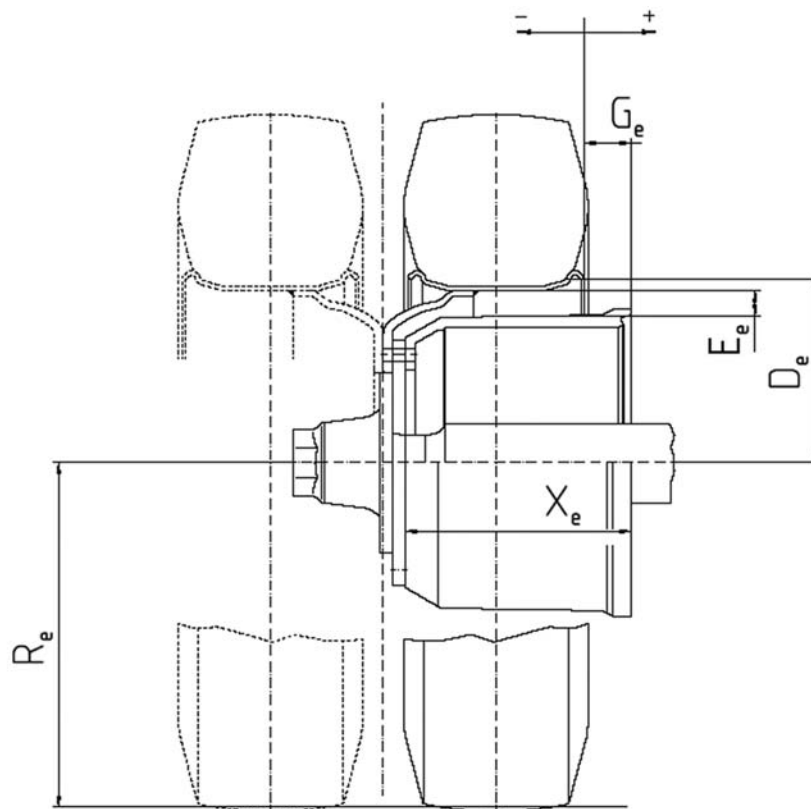
⁽²⁾ Ska undertecknas av olika personer även om den tekniska tjänsten och den godkännande myndigheten tillhör samma organisation eller alternativt ett separat godkännande från myndigheten utfärdas med rapporten.

▼ **M1**

TILLÄGG 5

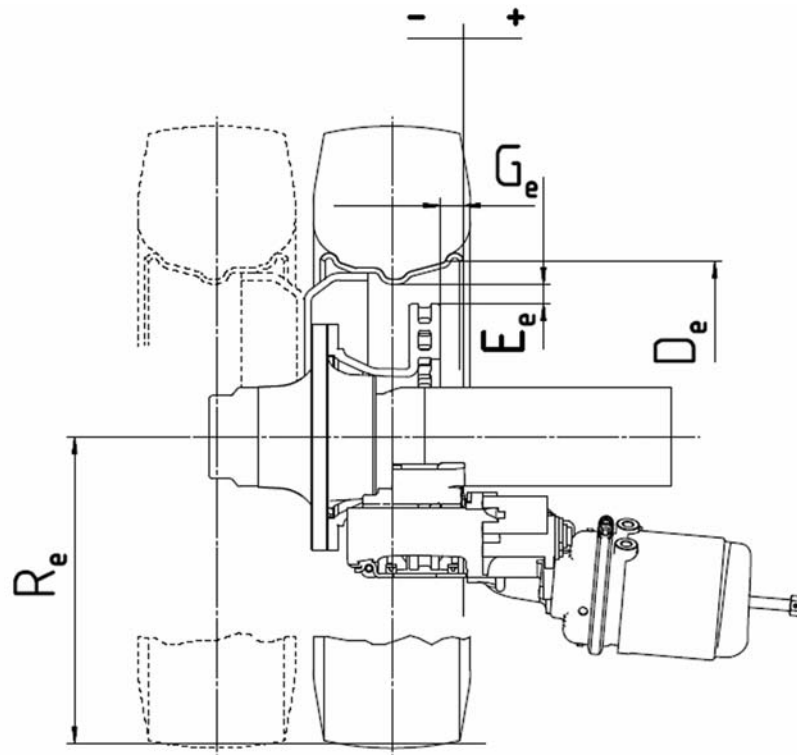
Informationsdokument om axlar och bromsar på släpfordon i fråga om det alternativa typ I- och III-förfarandet

1. ALLMÄNT
 - 1.1. Axel- eller fordonstillverkarens namn och adress:
2. AXELUPPGIFTER
 - 2.1. Tillverkare (namn och adress):
 - 2.2. Typ/variant:
 - 2.3. Axelidentifierare: ID1-.....
 - 2.4. Axelns provbelastning (F_e): daN
 - 2.5. Hjul- och däcksuppgifter enligt nedanstående figurer 1A och 1B

Figur 1A

▼ M1

Figur 1B



3. BROMS

3.1. Allmänna upplysningar

3.1.1. Fabrikat:

3.1.2. Tillverkare (namn och adress):

3.1.3. Typ av broms (trumbroms eller skivbroms):

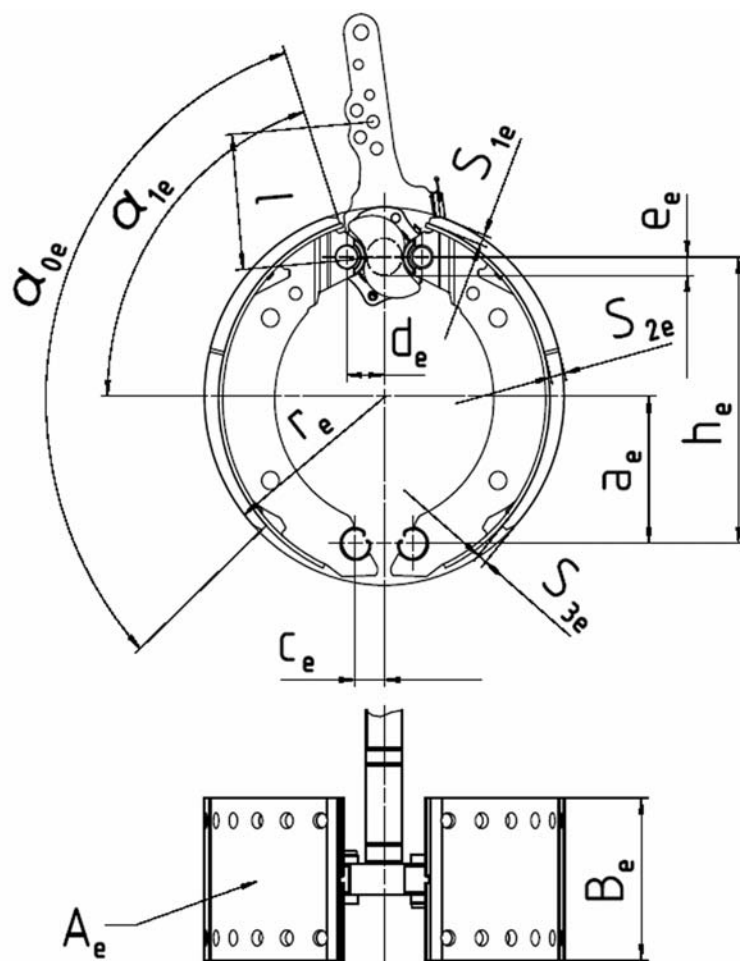
3.1.3.1. Variant (t.ex. S-cam-bromsar, kilbroms, etc.):

3.1.4. Bromsidentifierare: ID2-.....

3.1.5. Bromsuppgifter enligt nedanstående figurer 2A och 2B:

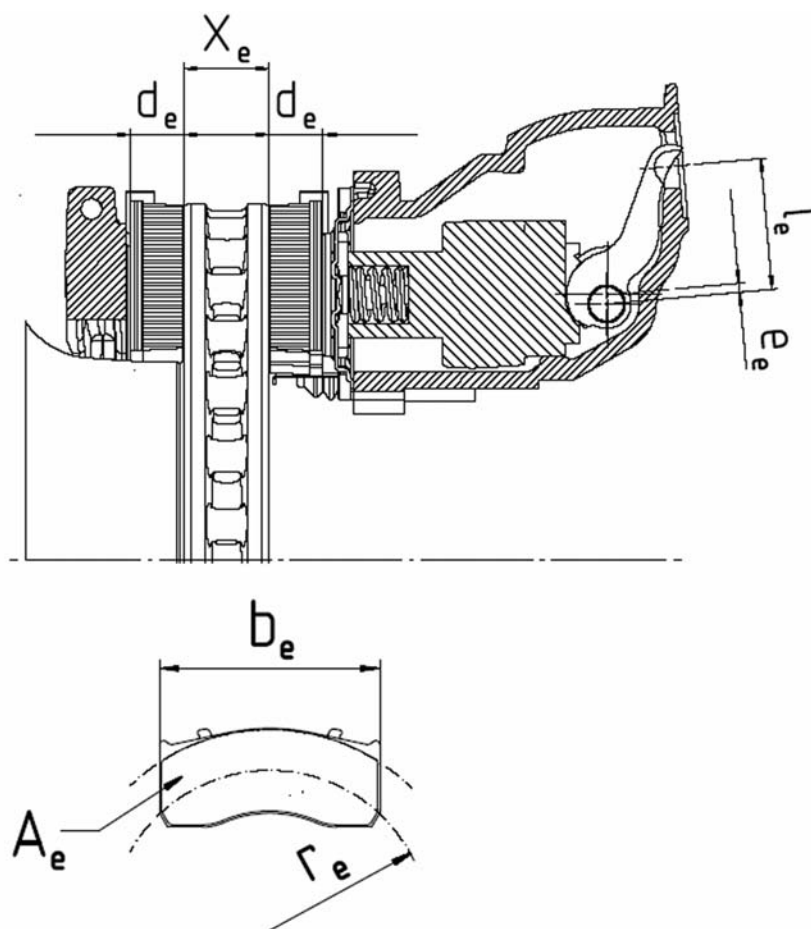
▼ M1

Figur 2A



▼ M1

Figur 2B



X_e	a_e	h_e	c_e	d_e	e_e	α_{0e}	α_{1e}	b_e	r_e	A_e	S_{1e}	S_{2e}	S_{3e}
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			(mm)	(mm)	(cm ²)	(mm)	(mm)	(mm)

3.2. Uppgifter om trumbromsen

3.2.1. Bromsjusteringsanordning (extern/integrerad):

3.2.2. Högsta angivna bromsinmatningsmoment $C_{\max}$: Nm3.2.3. Mekanisk effektivitet: η =3.2.4. Angivet tröskelvärde för bromsinmatningsmomentet $C_{0,dec}$:Nm

3.2.5. Kamaxelns effektiva längd: mm

3.3. Bromstrumma

3.3.1. Högsta friktionsyta (slitagegräns): mm

3.3.2. Grundmaterial:

3.3.3. Uppgiven massa: kg

3.3.4. Nominell massa: kg

▼ M1

- 3.4. Bromsbelägg
- 3.4.1. Tillverkare och adress:
- 3.4.2. Fabrikat:
- 3.4.3. Typ:
- 3.4.4. Identifiering (typ av identifiering på bromsbelägget):
- 3.4.5. Minsta tjocklek (slitagegräns): mm
- 3.4.6. Metod för att fästa friktionsmaterial på bromsskon:
- 3.4.6.1 Sämsta fallet av fästmetod (om det finns flera):
- 3.5. Uppgifter om skivbromsen
- 3.5.1. Anslutningstyp till axeln (axial, radial, integrerad, etc.):
- 3.5.2. Bromsjusteringsanordning (extern/integrerad):
- 3.5.3. Max. manöverslaglängd: mm
- 3.5.4. Högsta angivna bromsinmatningsmoment Th_{Amax} : daN
- 3.5.4.1 $C_{max} = Th_{Amax} \cdot l_e$: Nm
- 3.5.5. Friktionsradie: $r_e =$ mm
- 3.5.6. Hävarmens längd: $l_e =$ mm
- 3.5.7. Förhållande inmatning/utmatning (l_e/e_e): $i =$
- 3.5.8. Mekanisk effektivitet: $\eta =$
- 3.5.9. Angivet tröskelvärde för bromsinmatningsmomentet $Th_{A0,dec}$: N
- 3.5.9.1 $C_{0,dec} = Th_{A0,dec} \cdot l_e$: Nm
- 3.5.10. Minsta rotortjocklek (slitagegräns): mm
- 3.6. Uppgifter om skivbromsen
- 3.6.1. Beskrivning av bromsskivetyper:
- 3.6.2. Anslutning/montering på navet:
- 3.6.3. Ventilering (ja/nej):
- 3.6.4. Uppgiven massa: kg
- 3.6.5. Nominell massa: kg
- 3.6.6. Nominell ytterdiameter: mm
- 3.6.7. Minsta ytterdiameter: mm
- 3.6.8. Friktionsringens innerdiameter: mm
- 3.6.9. Ventilationskanalens bredd (i tillämpliga fall):mm
- 3.6.10. Grundmaterial:

▼ M1

- 3.7 Uppgifter om bromsklossen
 - 3.7.1 Tillverkare och adress:
 - 3.7.2 Fabrikat:
 - 3.7.3 Typ:
 - 3.7.4 Identifiering (typidentifikation på bromsklossens stödplatta):
 - 3.7.5 Minsta tjocklek (slitagegräns): mm
 - 3.7.6 Metod för att fästa friktionsmaterialet på bromsklossens stödplatta:
 - 3.7.6.1. Sämsta fallet av fästmetod (om det finns flera):

▼B*BILAGA 12***Bestämmelser för provning av fordon utrustade med påskjutsbromsar**

1. ALLMÄNNA BESTÄMMELSER
 - 1.1 Påskjutsbromssystemet i ett släpfordon består av manöverorganet, transmissionen och hjulbromsarna, och benämns i det följande *bromsar*.
 - 1.2 Manöverorganet är den kombination av komponenter som är integrerade i draganordningen (kopplingshalvan).
 - 1.3 Transmissionen är den kombination av delar som finns mellan den sista delen av kopplingshalvan och bromsens första del.
 - 1.4 Bromsen är den del där de krafter som motverkar fordonets rörelse utvecklas. Bromsens första del är antingen den arm som aktiverar bromskammen eller liknande delar (påskjutsbromssystem med mekanisk transmission) eller bromscylinern (påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission).
 - 1.5 Bromssystem där lagrad energi (t.ex. elektrisk, pneumatisk eller hydraulisk) överförs till släpfordonet av dragfordonet och bara styrs av kraften på kopplingen ska inte betraktas som påskjutsbromssystem enligt dessa föreskrifter.
 - 1.6 Provningar
 - 1.6.1 Bestämning av bromsens huvudkomponenter.
 - 1.6.2 Bestämning av manöverorganets huvudkomponenter och provning av huruvida denna överensstämmer med bestämmelserna i dessa föreskrifter.
 - 1.6.3 Kontroll på fordonet av
 - a) anpassningen mellan manöverorganet och bromsen,
 - b) transmissionen.
2. SYMBOLER OCH DEFINITIONER
 - 2.1 Använda enheter
 - 2.1.1 Massa: kg
 - 2.1.2 Kraft: N
 - 2.1.3 Tyngdkraftsacceleration: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
 - 2.1.4 Vridmoment och moment: Nm
 - 2.1.5 Ytor: cm^2
 - 2.1.6 Tryck: kPa
 - 2.1.7 Längder: enhet anges i varje enskilt fall

▼B

- 2.2 Symboler gällande för alla typer av bromsar (se figur 1 i tillägg 1 till denna bilaga)
- 2.2.1 G_A : släpfordonets tekniskt tillåtna *största massa* såsom angiven av tillverkaren.
- 2.2.2 G'_A : släpfordonets *största massa* som kan bromsas av manöverorganet, såsom angiven av tillverkaren.
- 2.2.3 G_B : släpfordonets *största massa* som kan bromsas genom samfällad användning av alla släpfordonets bromsar.

$$G_B = n \cdot G_{Bo};$$

- 2.2.4 G_{Bo} : del av släpfordonets *största massa* som kan bromsas av en broms, såsom angiven av tillverkaren.
- 2.2.5 B^* : erforderlig bromskraft.
- 2.2.6 B : erforderlig bromskraft med hänsyn tagen till rullmotståndet.
- 2.2.7 D^* : tillåten påskjutskraft på kopplingen.
- 2.2.8 D : påskjutskraft på kopplingen.
- 2.2.9 P' : manöverorganets utgående kraft.
- 2.2.10 K : tilläggskraft på manöverorganet, normalt betecknad av kraften D motsvarande skärningspunkten mellan x-axeln och abskissan för den extrapolerade kurva som uttrycker P' i förhållande till D , uppmätt med manöversystemet i mittläge (se figurerna 2 och 3 i tillägg 1 till denna bilaga).
- 2.2.11 K_A : manöverorganets tröskelvärdeskraft. Detta är den största kraft som kan anbringas på kopplingshalvan under en kort tid utan att någon utgående kraft alstras av manöverorganet. Symbolen K_A används normalt för den kraft som uppmäts när kopplingshalvan börjar påverkas med en hastighet av 10 till 15 mm/s då manöverorganets transmission är urkopplad.
- 2.2.12 D_1 : den största kraft som anbringas på kopplingshalvan när denna tvingas bakåt med en hastighet på $s \text{ mm/s} \pm 10 \%$ då transmissionen är urkopplad.
- 2.2.13 D_2 : den största kraft som anbringas på kopplingshalvan när denna dras med en hastighet på $s \text{ mm/s} \pm 10 \%$ ur läget med största sammanpressning då transmissionen är urkopplad.
- 2.2.14 η_{Ho} : verkningsgrad för det tröghetsdrivna manöverorganet.
- 2.2.15 η_{H1} : transmissionens verkningsgrad.
- 2.2.16 η_H : den totala verkningsgraden för manöverorganet och transmissionen $\eta_H = \eta_{Ho} \cdot \eta_{H1}$.
- 2.2.17 s : manöverorganets rörelse i millimeter.
- 2.2.18 s' : manöverorganets effektiva (användbara) rörelse i millimeter, fastställd såsom krävs enligt punkt 9.4 i denna bilaga.

▼ B

- 2.2.19 s'' : frigång hos huvudcylindern, mätt i millimeter vid kopplingshalvan.
- 2.2.19.1 s_{Hz} : huvudcylinderns slaglängd i millimeter enligt figur 8 i tillägg 1 till denna bilaga.
- 2.2.19.2 s''_{Hz} : frigång hos huvudcylindern, mätt i millimeter vid kolvstången, enligt figur 8.
- 2.2.20 s_o : rörelseförlust, dvs. kopplingshalvans rörelse i millimeter när den manövreras så att den rör sig från en punkt 300 mm ovanför horisontalplanet till en punkt 300 mm nedanför medan transmissionen står stilla.
- 2.2.21 $2s_B$: bromsbacksluftning (bromsbackens ansättningsrörelse), i millimeter, mätt på diametern parallellt med drivmekanismen och utan att bromsarna justeras under provningen.
- 2.2.22 $2s_B^*$: minsta bromsbackcentrumlyft (bromsbackens minsta ansättningsrörelse) (i millimeter) för hjulbromsar med trumbromsar. Beräknas enligt följande formel:

$$2s_B^* = 2,4 + \frac{4}{1\,000} \cdot 2r$$

där $2r$ är bromstrummans diameter i millimeter (se figur 4 i tillägg 1 till denna bilaga).

För hjulbromsar med skivbromsar med hydraulisk transmission gäller följande formel:

$$2s_B^* = 1,1 \cdot \frac{10 \cdot V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1\,000} \cdot 2r_A$$

där

V_{60} = den upptagna vätskevolymen av en hjulbroms vid ett tryck som motsvarar en bromskraft på $1,2 \cdot B^* = 0,6 \times G_{Bo}$ och största däckradie,

och

$2r_A$ = skivbromsens ytterdiameter.

(V_{60} i cm^3 , F_{RZ} i cm^2 och r_A i mm.)

- 2.2.23 M^* : bromsmoment som specificeras av tillverkaren i punkt 5 i tillägg 3. Detta bromsmoment ska ge minst den föreskrivna bromskraften B^* .
- 2.2.23.1 M_T : bromsmoment vid provning då inga överbelastningsskydd är monterade (enligt punkt 6.2.1 nedan).
- 2.2.24 R : däckets dynamiska rullningsradie (m).
- 2.2.25 n : antal bromsar.
- 2.2.26 M_r : största bromsmoment som uppstår vid största tillåten rörelse s_r eller största tillåtna vätskemängd V_r när släpfordonet rör sig bakåt (inklusive rullmotstånd $= 0,01 \cdot g \cdot G_{Bo}$).

▼B

2.2.27. s_r : största tillåtna rörelse vid bromsens manöverhävarm när släpfordonet rör sig bakåt.

2.2.28. V_r : största tillåtna absorberade vätskevolym av ett bromsande hjul när släpfordonet rör sig bakåt.

2.3 Symboler gällande för bromssystem med mekanisk transmission (se figur 5 i tillägg 1 till denna bilaga)

2.3.1 i_{Ho} : utväxling mellan kopplingshalvans rörelse och rörelsen hos hävarmen på manöverorganets utgångssida.

2.3.2 i_{H1} : utväxling mellan rörelsen hos hävarmen på manöverorganets utgångssida och bromshävarmens rörelse (nedväxling av transmission).

2.3.3 i_H : utväxling mellan kopplingshalvans rörelse och bromshävarmens rörelse.

$$i_H = i_{Ho} \times i_{H1}$$

2.3.4 i_g : utväxling mellan rörelsen hos bromshävarmen och bromsbackens centrumlyft (ansättningsrörelsen) (se figur 4 i tillägg 1 till denna bilaga).

2.3.5 P : kraft anbringad på bromsens manöverhävarm (se figur 4 i tillägg 1 till denna bilaga).

2.3.6 P_o : bromsens återföringskraft när släpfordonet rör sig framåt, dvs. på kurvan $M = f(P)$ är den lika med kraften P i skärningspunkten mellan extrapolationen av denna funktion och abskissan (se figur 6 i tillägg 1 till denna bilaga).

2.3.6.1 P_{or} : bromsens återföringskraft när släpfordonet rör sig bakåt (se figur 6 i tillägg 1 till denna bilaga).

2.3.7 P^* : kraft som anbringas på bromsens manöverhävarm för att ge bromskraften B^* .

2.3.8 P_T : provningskraft enligt punkt 6.2.1.

2.3.9 ρ : bromsens karakteristiska värde då släpfordonet rör sig framåt definieras ur följande formel:

$$M = \rho (P - P_o)$$

2.3.9.1 ρ_r : bromsens karakteristiska värde då släpfordonet rör sig bakåt definieras ur följande formel:

$$M_r = \rho_r (P_r - P_{or})$$

2.4 Symboler gällande för bromssystem med hydraulisk transmission (se figur 8 i tillägg 1 till denna bilaga)

2.4.1 i_h : utväxling mellan kopplingshalvans rörelse och kolvens rörelse i huvudcylindern.

2.4.2 i'_g : utväxling mellan rörelsen hos cylinderns angreppspunkt och bromsbackens centrumlyft (ansättningsrörelse).

▼B

2.4.3 F_{RZ} : kolvens ytarea hos en av hjulcyldrarna för trumbroms(ar), för skivbroms(ar), totala ytarean på kolven/kolvarna mätt på en skivsida.

2.4.4 F_{HZ} : kolvens ytarea i huvudcyldern.

2.4.5 p : hydraultryck i bromscyldern.

2.4.6 p_o : återförande tryck i bromscyldern när släpfordonet rör sig framåt, dvs. på kurvan $M = f(p)$ är den lika med trycket p i skärningspunkten mellan extrapolationen av denna funktion och abskissan (se figur 7 i tillägg 1 till denna bilaga).

2.4.6.1 p_{or} : bromsens återföringstryck när släpfordonet rör sig bakåt (se figur 7 i tillägg 1 till denna bilaga).

2.4.7 p^* : hydraultryck i bromscyldern för att ge bromskraften B^* .

2.4.8 p_T : provningstryck enligt punkt 6.2.1.

2.4.9 ρ' : bromsens karakteristiska värde då släpfordonet rör sig framåt definieras ur följande formel:

$$M = \rho' (p - p_o)$$

2.4.9.1 ρ'_r : bromsens karakteristiska värde då släpfordonet rör sig bakåt definieras ur följande formel:

$$M_r = \rho'_r (p_r - p_{or})$$

2.5 Symboler avseende bromskraven på överbelastningsskydd

2.5.1 D_{op} : den manöverkraft vid inloppssidan av manöverorganet vid vilken överbelastningsskyddet aktiveras.

2.5.2 M_{op} : bromsmoment vid vilket överbelastningsskyddet aktiveras (såsom anges av tillverkaren).

2.5.3 M_{Top} : minsta bromsmoment vid provning då inga överbelastningsskydd är monterade (enligt punkt 6.2.2.2).

2.5.4 P_{op_min} : kraft anbringad på bromsen vid vilken överbelastningsskyddet aktiveras (enligt punkt 6.2.2.1).

2.5.5 P_{op_max} : största kraft (när kopplingshalvan skjuts helt framåt) som anbringas av överbelastningsskyddet på bromsen (enligt punkt 6.2.2.3).

2.5.6 p_{op_min} : tryck anbringad på bromsen vid vilken överbelastningsskyddet aktiveras (enligt punkt 6.2.2.1).

2.5.7 p_{op_max} : största hydraultryck (när kopplingshalvan skjuts helt framåt) som anbringas av överbelastningsskyddet till bromsaktuatorn (enligt punkt 6.2.2.3).

▼B

2.5.8 P_{Top} : minsta provningsbromskraft då inga överbelastningsskydd är monterade (enligt punkt 6.2.2.2).

2.5.9 p_{Top} : minsta provningsbromstryck då inga överbelastningsskydd är monterade (enligt punkt 6.2.2.2).

3. ALLMÄNNA KRAV

3.1 Kraftöverföringen från kopplingshalvan till släpfordonets bromsar ska utföras med ett stånglänkage eller med hjälp av en eller flera vätskor. En mantlad kabel (Bowden-kabel) kan dock utgöra en del av transmissionen. Denna del ska vara så kort som möjligt.

3.2 Alla bultar i kopplingarna ska vara tillräckligt skyddade. Dessutom ska dessa kopplingar antingen vara självsmörjande eller lätt åtkomliga för smörjning.

3.3 Påskjutsbromsanordningar ska vara så utformade att inte någon del av transmissionen fastnar, stadigvarande deformeras eller slutar att fungera om kopplingshalvan tvingas bakåt eller framåt i full utsträckning. Detta ska kontrolleras genom att transmissionens första element frikopplas från bromshävararna.

3.4 Påskjutsbromssystemet ska tillåta att släpfordonet backas med dragfordonet utan att införa en ihållande dragkraft som överstiger $0,08 \times G_A$. Anordningar som används för detta ändamål ska fungera automatiskt och kopplas ur automatiskt när släpfordonet rör sig framåt.

3.5 Varje särskild anordning som monteras in med anledning av punkt 3.4 i denna bilaga ska vara sådan att parkeringsbromsverkan i uppförslut inte påverkas negativt.

3.6 Påskjutsbromssystem med får omfatta överbelastningsskydd. De ska inte aktiveras vid en mindre kraft än $D_{op} = 1,2 \times D^*$ (när det monterats på manöverorganet) eller vid en kraft mindre än $P_{op} = 1,2 \times P^*$ eller ett tryck lägre än $p_{op} = 1,2 \times p^*$ (när det monterats på hjulbromsen) där kraften P^* eller trycket p^* motsvarar en bromskraft på $B^* = 0,5 \times g \times G_{Bo}$.

4. KRAV PÅ MANÖVERORGAN

4.1 Manöverorganets glidelement ska vara så långa att full rörelse kan användas även när släpfordonet är tillkopplat.

4.2 Glidelementen ska vara skyddade av bälgar eller någon likvärdig anordning. De ska antingen smörjas eller vara tillverkade av självsmörjande material. Kontaktytorna ska vara tillverkade av material som varken orsakar något elektrokemiskt moment eller någon mekanisk missanpassning som kan medföra att glidelementen skär fast.

4.3 Manöverorganets tröskelpåkänning (K_A) ska inte vara lägre än $0,02 \times G'_A$ och inte högre än $0,04 \times G'_A$.

▼B

4.4 Den högsta insatskraften D_1 får inte överstiga $0,10 \times g \times G'_A$ för släpfordon med stela dragstänger och $0,067 \times g \times G'_A$ för fleraxlade släpfordon med ledade dragstänger.

4.5 Den största dragkraften D_2 ska inte vara lägre än $0,1 g \times G'_A$ och inte högre än $0,5 g \times G'_A$.

5. PROVNINGAR OCH MÄTNINGAR SOM SKA UTFÖRAS PÅ MANÖVERORGANEN

5.1 Manöverorgan som inlämnats till den tekniska tjänsten som utför provningarna ska kontrolleras med avseende på överensstämmelse med kraven i punkterna 3 och 4 i denna bilaga.

5.2 Följande ska mätas för alla bromstyper:

5.2.1 Rörelsen s och den tillgängliga rörelsen s' .

5.2.2 Tilläggskraften K .

5.2.3 Tröskelkraften K_A .

5.2.4 Insatskraften D_1 .

5.2.5 Dragkraften D_2 .

5.3 För påskjutsbromssystem med mekanisk transmission ska följande bestämmas:

5.3.1 Utväxlingsförhållandet i_{Ho} uppmätt i manöverorganets mittläge.

5.3.2 Den utgående kraften P' som funktion av kraften D på dragstången.

Tilläggskraften K och verkningsgraden härleds från den representativa kurva som erhålls av dessa mätningar:

$$\eta_{Ho} = \frac{1}{i_{Ho}} \cdot \frac{P'}{D - K}$$

(Se figur 2 i tillägg 1 till denna bilaga.)

5.4 För påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission ska följande bestämmas:

5.4.1 Utväxlingsförhållandet i_h uppmätt i manöverorganets mittläge.

5.4.2 Huvudcylinderns utgångstryck p som funktion av kraften D på dragstången och av ytarean F_{HZ} på huvudcylinderns kolv enligt uppgift från tillverkaren. Tilläggskraften K och verkningsgraden härleds från den representativa kurva som erhålls av dessa mätningar:

$$\eta_{Ho} = \frac{1}{i_h} \cdot \frac{p - F_{HZ}}{D - K}$$

(Se figur 3 i tillägg 1 till denna bilaga.)

▼B

- 5.4.3 Rörelsereserven s'' för huvudcylinderns mekanism såsom nämns i punkt 2.2.19 i denna bilaga.
- 5.4.4 Ytarean F_{HZ} på kolven i huvudcylindern.
- 5.4.5 Huvudcylinderns slaglängd s_{HZ} (i millimeter).
- 5.4.6 Huvudcylinderns rörelsereserv s''_{HZ} (i millimeter).
- 5.5 För påskjutsbromssystem på fleraxlade släpfordon med ledade drags-tänger ska rörelseförlusten s_o som nämns i punkt 9.4.1 i denna bilaga mätas.

6. KRAV FÖR BROMSAR

- 6.1 Tillverkaren ska, förutom de bromsar som ska provas, tillställa den tekniska tjänst som är ansvarig för provningarna ritningar över bromsarna med uppgifter om typ, mått och material för huvudkomponenterna, samt fabrikat och typ för beläggen. För hydrauliska bromsar ska dessa ritningar visa ytarean F_{RZ} för bromscylindrarna. Tillverkaren ska även specificera bromsmomentet M^* och massan G_{Bo} som definieras i punkt 2.2.4 i denna bilaga.

6.2 Provningsförhållanden

- 6.2.1 I de fall då ett överbelastningsskydd varken är monterat eller avsett att monteras i ett påskjutsbromssystem, ska hjulbromsen provas med följande provningskrafter eller tryck:

$$P_T = 1,8 P^* \text{ eller } p_T = 1,8 p^* \text{ och } M_T = 1,8 M^* \text{ såsom tillämpligt.}$$

- 6.2.2 I de fall då ett överbelastningsskydd är monterat eller avsett att monteras i ett påskjutsbromssystem, ska hjulbromsen provas med följande provningskrafter eller tryck:

- 6.2.2.1 De minsta konstruktionsvärdena för ett överbelastningsskydd ska specificeras av tillverkaren och ska inte vara mindre än

$$P_{op} = 1,2 P^* \text{ eller } p_{op} = 1,2 p^*.$$

- 6.2.2.2 Intervallen för minsta provningskraft P_{Top} eller minsta provningstryck p_{Top} och minsta provningsmoment M_{Top} är

$$P_{Top} = 1,1 \text{ till } 1,2 P^* \text{ eller } p_{Top} = 1,1 \text{ till } 1,2 p^*$$

$$\text{och } M_{Top} = 1,1 \text{ till } 1,2 M^*.$$

- 6.2.2.3 De största värdena (P_{op_max} eller p_{op_max}) för överbelastningsskyddet ska specificeras av tillverkaren och ska inte vara större än P_T respektive p_T .

7. PROVNINGAR OCH MÄTNINGAR SOM SKA UTFÖRAS PÅ BROMSARNA

- 7.1 Bromsar och komponenter som inlämnats till den tekniska tjänsten som utför provningarna ska kontrolleras med avseende på överensstämmelse med kraven i punkt 6 i denna bilaga.

- 7.2 Följande ska fastställas:

▼B

7.2.1 Minsta bromsbacklyft (minsta ansättningsrörelse för bromsbacken), $2s_{B*}$.

7.2.2 Backcentrumlyftet (bromsbackens ansättningsrörelse) $2s_B$ (vilken ska vara större än $2s_{B*}$).

7.3 För mekaniska bromsar ska följande bestämmas:

7.3.1 Utväxlingsförhållande i_g (se figur 4 i tillägg 1 till denna bilaga).

7.3.2 Kraft P^* för bromsmomentet M^* .

7.3.3 Momentet M^* såsom en funktion av kraften P^* anbringad på manöverorganet i mekaniska transmissionssystem.

Den hastighet varmed bromsytorna roterar ska motsvara en utgångshastighet för fordonet på 60 km/tim när släpfordonet körs framåt och 6 km/tim när släpfordonet körs bakåt. Följande ska härledas från den kurva som erhålls från dessa mätningar (se figur 6 i tillägg 1 till denna bilaga):

7.3.3.1 Bromsens återföringskraft P_o och det karakteristiska värdet p när släpfordonet körs framåt.

7.3.3.2 Bromsens återföringskraft P_{or} och det karakteristiska värdet p_r när släpfordonet körs bakåt.

7.3.3.3 Största bromsmoment M_r upp till maximal rörelse s_r när släpfordonet rör sig bakåt (se figur 6 i tillägg 1 till denna bilaga).

7.3.3.4 Största tillåten rörelse för bromsmanöverorganets hävarm när släpfordonet rör sig bakåt (se figur 6 i tillägg 1 till denna bilaga).

7.4 För hydrauliska bromsar ska följande bestämmas:

7.4.1 Utväxlingsförhållandet i_g' (se figur 8 i tillägg 1 till denna bilaga).

7.4.2 Tryck p^* för bromsmomentet M^* .

7.4.3 Momentet M^* som en funktion av kraften p^* anbringad på bromscylin-dern i hydrauliska transmissionssystem.

Den hastighet varmed bromsytorna roterar ska motsvara en utgångshastighet för fordonet på 60 km/tim när släpfordonet körs framåt och 6 km/tim när släpfordonet körs bakåt. Följande ska härledas från den kurva som erhålls från dessa mätningar (se figur 7 i tillägg 1 till denna bilaga):

7.4.3.1 Återföringstrycket p_o och det karakteristiska värdet p' när släpfordonet körs framåt.

7.4.3.2 Återföringstrycket p_{or} och det karakteristiska värdet p'_r när släpfordonet körs bakåt.

7.4.3.3 Maximalt bromsmoment M_r upp till största tillåtna vätskevolym V_r när släpfordonet rör sig bakåt (se figur 7 i tillägg 1 till denna bilaga).

▼B

7.4.3.4 Största tillåtna vätskevolym V_r absorberad av ett bromsande hjul när släpfordonet rör sig bakåt (se figur 7 i tillägg 1 till denna bilaga).

7.4.4 Ytarean F_{RZ} på kolven i bromscylindern.

7.5 Alternativt förfarande för typ I-provning

7.5.1 Typ I-provningen enligt bilaga 4, punkt 1.5 behöver inte utföras på ett fordon som inlämnats för typprovning om bromssystemets komponenter är provade på en bänk för tröghetsprovning för att uppfylla föreskrifterna i bilaga 4, punkterna 1.5.2 och 1.5.3.

7.5.2 Det alternativa förfarandet för typ I-provningen ska utföras i enlighet med bestämmelserna i bilaga 11, tillägg 2, punkt 3.5.2 (analogt även tillämpligt på skivbromsar).

8. PROVNINGSRAPPORTER

När ansökan om godkännande av ett släpfordon med påskjutsbromssystem inlämnas ska den åtföljas av provningsrapporter om manöverorganet och bromsarna, liksom av provningsrapporten om anpassningen mellan manöverorgan av tröghetstyp, transmissionen och släpfordonets bromsar. Dessa rapporter ska innehålla åtminstone de uppgifter som anges i tilläggen 2, 3 och 4 till denna bilaga.

9. ANPASSNING MELLAN MANÖVERORGANET OCH BROMSARNA PÅ ETT FORDON

9.1 Med hänsyn till manöverorganets (tillägg 2) och bromsarnas (tillägg 3) egenskaper, liksom släpfordonets egenskaper enligt punkt 4 i tillägg 4, ska en kontroll utföras på fordonet av huruvida släpfordonets påskjutsbromssystem uppfyller föreskrivna krav.

9.2 Allmänna kontroller för alla typer av bromsar

9.2.1 De delar av transmissionen som inte kontrollerats samtidigt med manöverorganet eller bromsarna ska kontrolleras på fordonet. Kontrollresultaten ska införas i tillägg 4 till denna bilaga (t.ex. i_{H1} och η_{H1}).

9.2.2 Massa

9.2.2.1 Släpfordonets största massa G_A får inte överstiga den största massa G'_A som manöverorganet är godkänt för.

9.2.2.2 Släpfordonets största massa G_A får inte överstiga den största massa G_B som kan bromsas genom samtidig ansättning av alla släpfordonsbromsar.

9.2.3 Krafter

9.2.3.1 Krafttröskeln K_A ska vara minst $0,02 \text{ g} \times G_A$ och högst $0,04 \text{ g} \times G_A$.

9.2.3.2 Den högsta insatskraften D_1 får inte överstiga $0,10 \text{ g} \times G_A$ för släpfordon med stela dragstänger och $0,067 \text{ g} \times G_A$ för fleraxlade släpfordon med ledade dragstänger.

▼ B

- 9.2.3.3 Den största dragkraften D_2 ska vara mellan $0,1 \times g \times G_A$ och $0,5 \times g \times G_A$.

- 9.3 Kontroll av bromsarnas effektivitet

- 9.3.1 Summan av de bromskrafter som utövas på omkretsen av släpfordonets hjul ska vara minst $B^* = 0,50 \times g \times G_A$, inklusive ett rullmotstånd på $0,01 \times g \times G_A$. Detta motsvarar en bromskraft B på $0,49 \times g \times G_A$. I detta fall ska den högsta tillåtna kraften på kopplingen vara som följer:

$D^* = 0,067 \times g \times G_A$ för fleraxlade släpfordon med ledade dragstänger.

$D^* = 0,10 \times g \times G_A$ för släpfordon med stel dragstång.

För kontroll av om dessa villkor är uppfyllda ska följande formler tillämpas:

- 9.3.1.1 För påskjutsbromssystem med mekanisk transmission:

$$\left[\frac{B \cdot R}{\rho} + n \cdot P_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq i_H$$

- 9.3.1.2 För påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission:

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + P_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq \frac{i_h}{F_{HZ}}$$

- 9.4 Kontroll av manöverorganets rörelse

- 9.4.1 I manöverorgan för fleraxlade släpfordon med ledade dragstänger där bromsens stångsystem är beroende av dragfordonets läge ska manöveranordningens rörelse s vara större än manöveranordningens effektiva (användbara) rörelse s' . Skillnaden ska vara minst lika stor som rörelseförlusten s_o . Rörelseförlusten s_o ska inte överstiga 10 % av den effektiva rörelsen s' .

- 9.4.2 Den effektiva (användbara) rörelsen för manöveranordningen s' ska bestämmas för enaxlade och fleraxlade släpfordon på följande sätt:

- 9.4.2.1 Om bromsens stångsystem påverkas av dragfordonets vinkelläge gäller följande samband:

$$s' = s - s_o.$$

- 9.4.2.2 Om det inte förekommer någon rörelseförlust gäller följande samband:

$$s' = s.$$

- 9.4.2.3 I hydrauliska bromssystem gäller följande:

$$s' = s - s''.$$

- 9.4.3 Följande formler ska tillämpas för kontroll av huruvida manöverorganets rörelse är tillräcklig:

▼B

9.4.3.1 I påskjutsbromssystem med mekanisk transmission:

$$i_H \leq \frac{s'}{s_{B*} \cdot i_g}$$

9.4.3.2 I påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission:

$$\frac{i_h}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2s_{B*} \cdot nF_{RZ} \cdot i'_g}$$

9.5 Ytterligare kontroller

9.5.1 I påskjutsbromssystem med mekanisk transmission ska en kontroll utföras för att verifiera att stångsystemet som överför krafterna från manöverorganet till bromsarna är rätt monterat.

9.5. I påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission ska en kontroll utföras för att verifiera huvudcylinderns rörelse inte är mindre än s/i_h . En lägre nivå ska inte tillåtas.

9.5.3 För bestämning av fordonets allmänna beteende vid bromsning ska en provkörning på väg utföras vid olika hastigheter med olika bromseffektsnivåer och ansättningshastigheter. Självinducerad och odämpad svängning ska inte tillåtas.

10. ALLMÄNNA KOMMENTARER

Ovanstående krav gäller för de vanligaste konstruktionerna av påskjutsbromssystem med mekaniska och hydrauliska transmissioner, i synnerhet då alla släpfordonets hjul är försedda med samma typ av broms och samma typ av däck. För kontroll av mindre vanliga konstruktioner ska ovanstående krav anpassas till omständigheterna i det enskilda fallet.

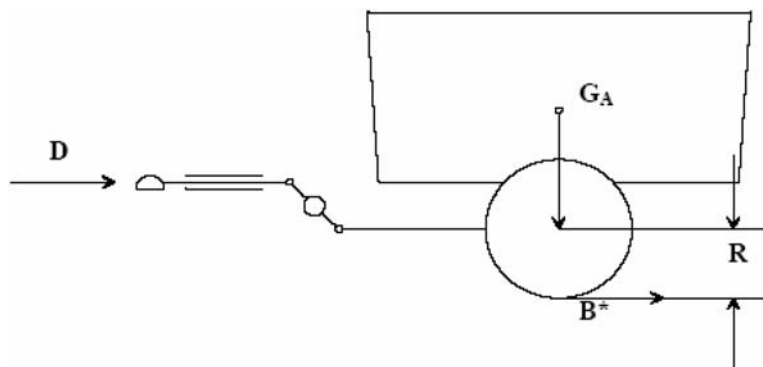
▼ B

TILLÄGG 1

Figur 1

Symboler som gäller för alla typer av bromsar

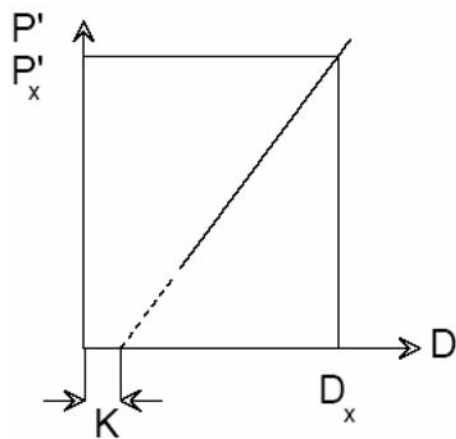
(Se punkt 2.2 i denna bilaga.)



Figur 2

Mekanisk transmission

(Se punkterna 2.2.10 och 5.3.2 i denna bilaga.)



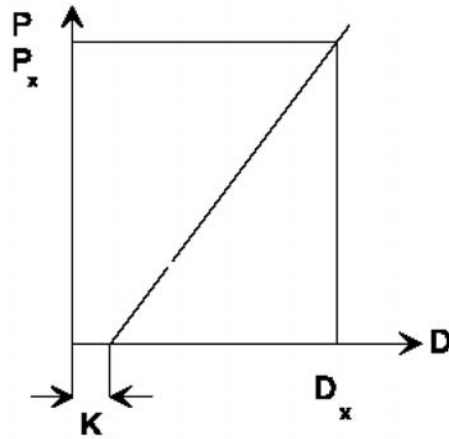
$$\eta_{H0} = \frac{P'_x}{D_x - K} \cdot \frac{1}{i_{H0}}$$

▼ B

Figur 3

Hydraulisk transmission

(Se punkterna 2.2.10 och 5.4.2 i denna bilaga.)



$$\eta_{H0} = \frac{P_x}{D_x - K} \cdot \frac{F_{Hz}}{i_H}$$

Figur 4

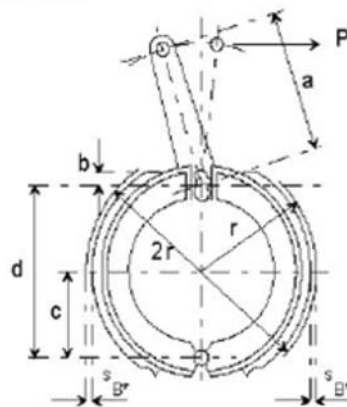
Bromskontroller

(Se punkterna 2.2.22 och 2.3.4 i denna bilaga.)

Bromshävarm och kam

$$i_a = \frac{a}{2 \cdot b}$$

$$i_g = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

Bromsbackens centrumlyft
(ansättningsrörelse)

$$s_{B*} = 1.2 + 0.2\% \cdot 2r \text{ mm}$$

Expander

$$i_a = \frac{a}{b}$$

$$i_g = 2 \cdot \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

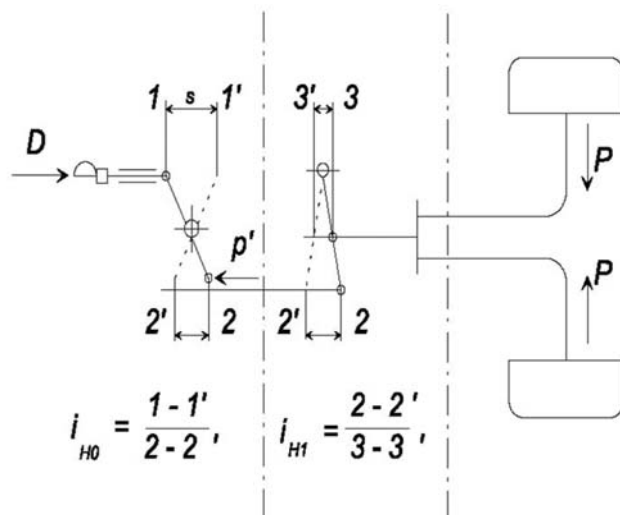
Bromsbacksluft
(rörelse)P Kabeldragnings
riktning

▼ B

Figur 5

Bromssystem med mekanisk transmission

(Se punkt 2.3 i denna bilaga.)



1.2 Manöverorgan

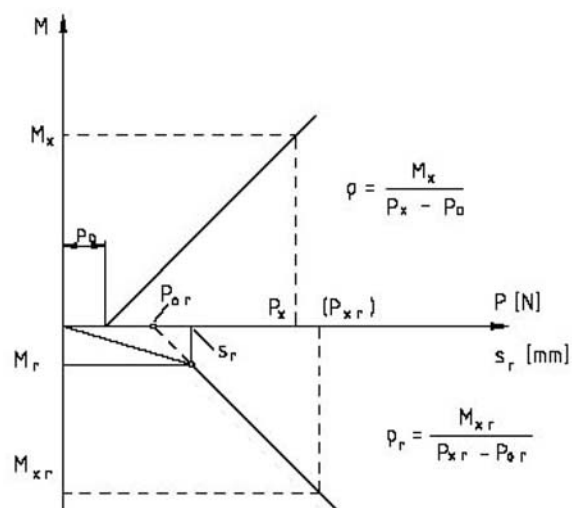
1.3 Transmission

1.4 Bromsar

Figur 6

Mekanisk broms

(Se punkt 2 i denna bilaga.)

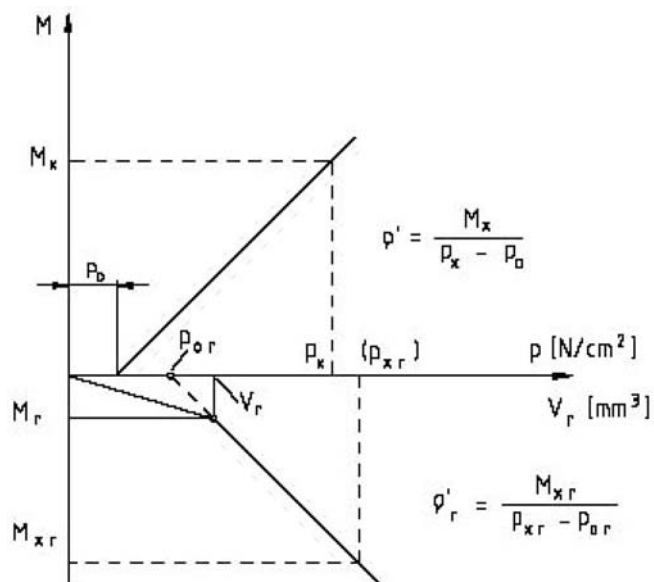


▼ B

Figur 7

Hydraulisk broms

(Se punkt 2 i denna bilaga.)



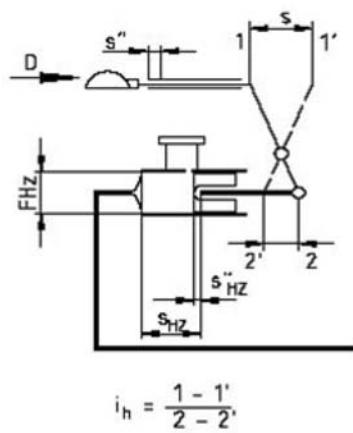
▼ B

Figur 8

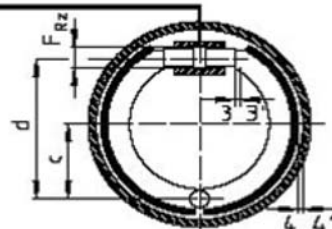
Bromssystem med hydraulisk transmission

(Se punkt 2 i denna bilaga.)

1.2 Manöverorgan

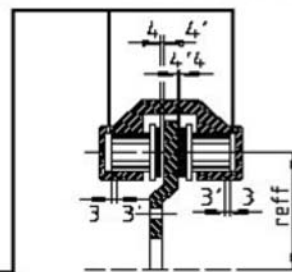


1.4 Bromsar



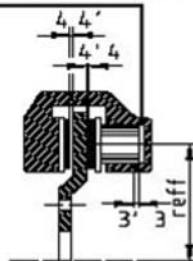
Trumbroms

$$i_g' = \frac{d}{c} = \frac{3 - 3'}{4 - 4'}$$



Skivbroms

$$i_g' = \frac{r_{eff}}{r_{eff}} = \frac{3 - 3'}{4 - 4'} = 1$$



Skivbroms

$$i_g' = \frac{r_{eff}}{r_{eff}} = \frac{3 - 3'}{2 \cdot (4 - 4')} = 1$$

▼B*TILLÄGG 2***PROVNINGSRAPPORT FÖR MANÖVERORGAN FÖR
PÅSKJUTSBROMSAR**

1. Tillverkare:
2. Fabrikat:
3. Typ:
4. Egenskaper hos de släpfordon som manöverorganet är avsett för enligt tillverkaren
 - 4.1 Massan $G'_A =$ kg
 - 4.2 Tillåten vertikal statisk kraft på draganordningens kopplingshalva: N
 - 4.3 Släpfordon med stel dragstång/fleraxlat släpfordon med ledad dragstång ⁽¹⁾
5. Kort beskrivning
(Förteckning över bifogade skisser och måttritningar)
6. Diagram som visar reglerprincipen
7. Rörelse $s =$ mm
8. Utväxlingsförhållande för manöverorganet
 - 8.1 Med mekanisk transmissionsanordning ⁽¹⁾
 $i_{Ho} =$ från till ⁽²⁾
 - 8.2 Med hydraulisk transmissionsanordning ⁽¹⁾
 $i_h =$ från till ⁽²⁾
 $F_{HZ} =$ cm²

Rörelse för huvudcylinder s_{HZ} :mm

Rörelsereserv för huvudcylinder s''_{HZ} :mm
9. Provningsresultat
 - 9.1 Effektivitet

med mekanisk transmissionsanordning ⁽¹⁾ $\eta_H =$

med hydraulisk transmissionsanordning ⁽¹⁾ $\eta_H =$
 - 9.2 Tilläggskraft $K =$ N
 - 9.3 Högsta sammantryckningskraft $D_1 =$ N
 - 9.4 Största dragkraft $D_2 =$ N
 - 9.5 Tröskelkraft $K_A =$ N

▼B

- 9.6 Rörelseförlust och rörelsereserv
 då draganordningens läge påverkar s_o ⁽¹⁾ = mm
 med en hydraulisk transmissionsanordning s'' ⁽¹⁾ = $s''_{Hz} \cdot i_h$ =mm

- 9.7 Manöverorganets effektiva (användbara) rörelse s' = mm

- 9.8 Ett överbelastningsskydd enligt punkt 3.6 i denna bilaga är/är inte ⁽¹⁾ installerat.

- 9.8.1 Om överbelastningsskyddet är monterat före transmissionsspaken på manöverorganet

- 9.8.1.1 Tröskelkraften för överbelastningsskyddet

D_{op} = N

- 9.8.1.2 När överbelastningsskyddet är mekaniskt ⁽¹⁾

Högsta kraft det tröghetsdrivna manöverorganet kan utveckla

$P'_{max}/i_{Ho} = P_{op_max}$ =N

- 9.8.1.3 När överbelastningsskyddet är hydrauliskt ⁽¹⁾

Det tryck som det tröghetsdrivna manöverorganet kan utveckla

$p'_{max}/i_h = p_{op_max}$ = N/cm²

- 9.8.2 Om överbelastningsskyddet är monterat efter transmissionsspaken på manöverorganet

- 9.8.2.1 Tröskelkraften för överbelastningsskyddet

när överbelastningsskyddet är mekaniskt ⁽¹⁾

$D_{op} \cdot i_{Ho}$ = N

när överbelastningsskyddet är hydrauliskt ⁽¹⁾

$D_{op} \cdot i_h$ = N

- 9.8.2.2 När överbelastningsskyddet är mekaniskt ⁽¹⁾

Högsta kraft det tröghetsdrivna manöverorganet kan utveckla

$P'_{max} = P_{op_max}$ = N

- 9.8.2.3 När överbelastningsskyddet är hydrauliskt ⁽¹⁾

Det tryck som det tröghetsdrivna manöverorganet kan utveckla

$p'_{max} = p_{op_max}$ =N/cm²

10. Det manöverorgan som beskrivs ovan uppfyller/uppfyller inte ⁽¹⁾ kraven i punkterna 3, 4 och 5 i denna bilaga.

Datum:

Underskrift:

▼B

11. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillämpliga bestämmelser i bilaga 12 till föreskrifter nr 13, såsom ändrade av ändringsserie

Teknisk tjänst ⁽³⁾ som utfört provningarna

Namnteckning:Datum:

12. Godkännande myndighet ⁽³⁾

Namnteckning:Datum:

⁽¹⁾ Stryk det som inte gäller.

⁽²⁾ Ange längder vars utväxlingsförhållande användes för att fastställa i_{H_0} eller i_h .

⁽³⁾ Ska undertecknas av olika personer även om den tekniska tjänsten och den godkännande myndigheten tillhör samma organisation eller alternativt ett separat godkännande från myndigheten utfärdas med rapporten.

▼B*TILLÄGG 3***PROVNINGSRAPPORT FÖR BROMS**

1. Tillverkare:
2. Fabrikat:
3. Typ:
4. Tekniskt tillåten *största massa* per hjul G_{Bo} = kg
5. Bromsmoment M^* (enligt vad som anges av tillverkaren enligt punkt 2.2.23 i denna bilaga) = Nm
6. Däckets dynamiska rullningsradie
 R_{min} =m; R_{max} =m
7. Kort beskrivning
(förteckning över skisser och måttritningar)
8. Diagram som visar bromsprincipen
9. Provningsresultat

Mekanisk broms (¹)Hydraulisk broms (¹)

- | | | | |
|-------|--|---------|--|
| 9.1 | Utväxlingsförhållande
i_g = (²) | 9.1.A | Utväxlingsförhållande
i'_g = (²) |
| 9.2 | Lyftning (ansättningsrörelse)
s_B =mm | 9.2.A | Lyftning (ansättningsrörelse)
s_B =m |
| 9.3 | Föreskriven lyftning
(föreskriven ansättningsrörelse) s_{B*} =mm | 9.3.A | Föreskriven lyftning
(föreskriven ansättningsrörelse) s_{B*} =mm |
| 9.4 | Återföringskraft
P_o =N | 9.4.A | Återföringstryck
p_o =N/cm ² |
| 9.5 | Koefficient (karakteristisk)
ρ =m | 9.5.A | Koefficient (karakteristisk)
ρ' =m |
| 9.6 | Ett överbelastningsskydd enligt punkt 3.6 i denna bilaga är/är inte installerat (¹) | 9.6.A | Ett överbelastningsskydd enligt punkt 3.6 i denna bilaga är/är inte installerat (¹) |
| 9.6.1 | Bromsvridmoment som aktiverar överbelastningsskyddet
M_{op} = Nm | 9.6.1.A | Bromsvridmoment som aktiverar överbelastningsskyddet
M_{op} = Nm |

▼ B

- 9.7 Kraft för M^*
 $P^* = \dots\dots\dots N$
- 9.7.A Tryck för M^*
 $p^* = \dots\dots\dots N/cm^2$
- 9.8.A Hjulcynderns ytare
 $F_{RZ} = \dots\dots\dots cm^2$
- 9.9.A (för skivbromsar)
 Vätskevolymabsorption
 $V_{60} = \dots\dots\dots cm^3$
- 9.10 Färdbromsens bromsverkan när släpfordonet körs bakåt (se figurerna 6 och 7 i tillägg 1 till denna bilaga)
- 9.10.1 Största bromsvridmoment enligt figur 6 $M_r = \dots\dots\dots Nm$
- 9.10.1.A Största bromsvridmoment enligt figur 7 $M_r = \dots\dots\dots Nm$
- 9.10.2 Största tillåten rörelse $s_r = \dots\dots\dots mm$
- 9.10.2.A Största tillåten absorberad vätskevolym $V_r = \dots\dots\dots cm^3$
- 9.11 Ytterligare bromsegenskaper när släpfordonet körs bakåt (se figurerna 6 och 7 i tillägg 1 till denna bilaga)
- 9.11.1 Bromsens återföringskraft $P_{or} = \dots\dots\dots N$
- 9.11.1.A Bromsens återföringstryck $p_{or} = \dots\dots\dots N/cm^2$
- 9.11.2 Karakteristiskt värde för bromsen $\rho_r = \dots\dots\dots m$
- 9.11.2.A Karakteristiskt värde för bromsen $\rho'_r = \dots\dots\dots m$
- 9.12 Provningspunkter enligt punkt 7.5 i denna bilaga (om tillämpligt) (korrigerade med hänsyn till rullmotstånd $0,01 \times g \times G_{Bo}$)
- 9.12.1 Bromsprovning typ 0
 Provningshastighet = $\dots\dots\dots km/tim$
 Bromsförhållande = $\dots\dots\dots \%$
 Manöverkraft = $\dots\dots\dots N$
- 9.12.2 Bromsprovning typ I
 Provningshastighet = $\dots\dots\dots km/tim$
 Uthålligt bromsförhållande = $\dots\dots\dots \%$
 Bromstid = $\dots\dots\dots minuter$
 Bromsverkan med varma bromsar = $\dots\dots\dots \%$
 (uttryckt som andel av resultatet vid typ 0-provningen under punkt 9.12.1)
 Manöverkraft = $\dots\dots\dots N$

▼B

10. Ovanstående broms uppfyller/uppfyller inte ⁽¹⁾ kraven i punkterna 3 och 6 i provningsvillkoren för fordon med påskjutsbromssystem som beskrivs i denna bilaga.

Bromsen får/får inte ⁽¹⁾ användas för ett påskjutsbromssystem utan överbelastningsskydd.

Datum:

Underskrift:

11. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillämpliga bestämmelser i bilaga 12 till föreskrifter nr 13, såsom ändrade av ändringsserie

Teknisk tjänst ⁽³⁾ som utfört provningarna

Datum:

Underskrift:

12. Godkännande myndighet ⁽³⁾

Datum:

Underskrift:

⁽¹⁾ Stryk det som inte gäller.

⁽²⁾ Ange längder som användes för att fastställa i_g eller i'_g .

⁽³⁾ Ska undertecknas av olika personer även om den tekniska tjänsten och den godkännande myndigheten tillhör samma organisation eller alternativt ett separat godkännande från myndigheten utfärdas med rapporten.

▼B*TILLÄGG 4***Provningsrapport om anpassningen mellan påskjutsbromsens manöverorgan, transmissionen och bromsarna på släpfordonet**

1. Manöverorgan

Beskrivs i bifogad provningsrapport (se tillägg 2 till denna bilaga).

Valt utväxlingsförhållande:

$i_{Ho}^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$ eller $i_h^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$

(Ska ligga mellan de gränser som anges i punkt 8.1 eller 8.2 i tillägg 2 till denna bilaga.)

2. Bromsar

Beskrivs i bifogad provningsrapport (se tillägg 3 till denna bilaga).

3. Transmissionsanordningar på släpfordonet

3.1 Kortfattad beskrivning med diagram som visar principen

3.2 Utväxlingsförhållande och verkningsgrad för mekanisk transmissionsanordning på släpfordonet

$i_{HI}^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$

$\eta_{HI}^{(1)} = \dots\dots\dots$

4. Släpfordon

4.1 Tillverkare:

4.2 Fabrikat:

4.3 Typ:

4.4 Typ av dragstångskoppling: släpfordon med stel dragstång/fleraxlat släpfordon med ledad dragstång ⁽¹⁾

4.5 Antal bromsar $n = \dots\dots\dots$

4.6 Tekniskt tillåten största massa $G_A = \dots\dots\dots$ kg

4.7 Däckens dynamiska rullningsradie $R = \dots\dots\dots$ m

4.8 Tillåten påskjutskraft på kopplingen

$D^* = 0,10 \times g \times G_A^{(1)} = \dots\dots\dots$ N

eller

$D^* = 0,067 \times g \times G_A^{(1)} = \dots\dots\dots$ N

4.9 Erforderlig bromskraft $B^* = 0,50 \times g \times G_A = \dots\dots\dots$ N

4.10 Bromskraft $B^* = 0,49 \times g \times G_A = \dots\dots\dots$ N

▼B

5. Anpassning – provningsresultat

$$5.1 \quad \text{Tröskelkraft } 100 \times K_A / (g \times G_A) = \dots\dots\dots$$

(Ska vara mellan 2 och 4.)

$$5.2 \quad \text{Högsta sammantryckningskraft } 100 \times D_1 / (g \times G_A) = \dots\dots\dots$$

(Får inte överstiga 10 för släpfordon med stel dragstång
eller 6,7 för fleraxlade släpfordon med ledad dragstång.)

$$5.3 \quad \text{Största dragkraft } 100 \times D_2 / (g \times G_A) = \dots\dots\dots$$

(Ska vara mellan 10 och 50.)

$$5.4 \quad \text{Tekniskt tillåten största massa för påskjutsbromsens manöverorgan}$$

$$G'_A = \dots\dots\dots \text{kg}$$

(Ska inte vara mindre än G_A .)

$$5.5 \quad \text{Tekniskt tillåten största massa för släpfordonets bromsar}$$

$$G_B = n \cdot G_{Bo} = \dots\dots\dots \text{kg}$$

(Ska inte vara mindre än G_A .)

$$5.6. \quad \text{Högsta bromsvridmoment hos bromsarna}$$

$$n \times M^* / (B \times R) = \dots\dots\dots$$

(Ska inte vara mindre än 1,0.)

5.6.1 Ett överbelastningsskydd enligt punkt 3.6 i denna bilaga är/är inte ⁽¹⁾ monterat på påskjutsmanöverorganet/på bromsarna ⁽¹⁾.

$$5.6.1.1 \quad \text{För överbelastningsskydd som är mekaniskt på påskjutsmanöverorgananordningen ⁽¹⁾}$$

$$n \times P^* / (i_{H1} \times \eta_{H1} \times P'_{\max}) = \dots\dots\dots$$

(Ska inte vara mindre än 1,2.)

$$5.6.1.2 \quad \text{För överbelastningsskydd som är hydrauliskt på påskjutsmanöverorgananordningen ⁽¹⁾}$$

$$p^* / p'_{\max} = \dots\dots\dots$$

(Ska inte vara mindre än 1,2.)

$$5.6.1.3 \quad \text{För överbelastningsskydd på påskjutsmanöverorganet}$$

$$\text{Tröskelkraft } D_{op} / D^* = \dots\dots\dots$$

(Ska inte vara mindre än 1,2.)

$$5.6.1.4 \quad \text{För överbelastningsskydd monterat på bromsen}$$

$$\text{Tröskelvridmoment } n \times M_{op} / (B \times R) = \dots\dots\dots$$

(Ska inte vara mindre än 1,2.)

5.7. Påskjutsbromssystem med mekanisk transmissionanordning ⁽¹⁾

$$5.7.1 \quad i_H = i_{Ho} \times i_{H1} = \dots\dots\dots$$

$$5.7.2 \quad \eta_H = \eta_{Ho} \times \eta_{H1} = \dots\dots\dots$$

▼ B

5.7.3

$$\left[\frac{B \cdot R}{\rho} + n \cdot P_o \right] - \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} = \dots\dots$$

(Ska inte vara större än: i_H .)

5.7.4

$$\frac{s'}{s_{B^*} \cdot i_g} = \dots\dots$$

(Ska inte vara mindre än: i_H .)

5.7.5 Förhållandet $s'/i_H = \dots\dots\dots$
 när släpfordonet körs bakåt. (Ska inte vara större än: s_r .)

5.7.6 Bromsmoment när släpfordonet körs bakåt inklusive rullmotstånd
 $0,08 \times g \times G_A \times R = \dots\dots\dots$ Nm
 (Ska inte vara större än: $n \cdot M_r$.)

5.8 Påskjutsbromssystem med hydraulisk transmissionanordning ⁽¹⁾5.8.1 $i_h/F_{HZ} = \dots\dots\dots$

5.8.2

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + P_o \right] \cdot \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} = \dots\dots$$

(Ska inte vara större än: i_h/F_{HZ} .)

5.8.3

$$\frac{s'}{2s_{B^*} \cdot n \cdot F_{RZ} \cdot i_g'} = \dots\dots$$

(Ska inte vara mindre än: i_g/F_{HZ} .)

5.8.4 $s/i_h = \dots\dots\dots$
 (Ska inte vara större än huvudcylinderns rörelse enligt punkt 8.2 i tillägg 2 till denna bilaga.)

5.8.5 Förhållandet $s'/F_{HZ} = \dots\dots\dots$
 när släpfordonet körs bakåt. (Ska inte vara större än V_r .)

5.8.6 Bromsmoment när släpfordonet körs bakåt inklusive rullmotstånd
 $0,08 \times g \times G_A \times R = \dots\dots\dots$ Nm
 (Ska inte vara större än: $n \times M_r$.)

6. Det påskjutsbromssystem som beskrivs ovan uppfyller/uppfyller inte ⁽¹⁾ kraven i punkterna 3 till 9 i denna bilaga.

Underskrift: Datum:

7. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillämpliga bestämmelser i bilaga 12 till föreskrifter nr 13, ändrade genom ändringsserie

Teknisk tjänst ⁽³⁾ som utfört provningen

Underskrift: Datum:

▼ B

8. Godkännande myndighet ⁽³⁾

Underskrift: Datum:

⁽¹⁾ Stryk det som inte gäller.

⁽²⁾ Ange längder som användes för att fastställa i_{Ho} , i_b , i_{H1} .

⁽³⁾ Ska undertecknas av olika personer även om den tekniska tjänsten och den godkännande myndigheten tillhör samma organisation eller alternativt ett separat godkännande från myndigheten utfärdas med rapporten.



BILAGA 13

PROVNINGSKRAV FÖR FORDON MED ANTLÅSNINGSSYSTEM

1. ALLMÄNT
 - 1.1 I denna bilaga anges kraven på bromsverkan för fordon försedda med antilåsningssystem. Dessutom ska motorfordon som är godkända att dra ett släpfordon, och släpfordon försedda med tryckluftsbromssystem, då fordonen är lastade, uppfylla de kompatibilitetskrav som anges i bilaga 10 till dessa föreskrifter. För alla lastningstillstånd ska dock en bromsningsgrad utvecklas mellan ett tryck på 20 kPa och 100 kPa eller motsvarande digitalt behovsvärde vid manöverledningens eller manöverledningarnas kopplingshalva.
 - 1.2 De antilåsningssystem som nu används omfattar en eller flera sensorer, en eller flera styrenheter och en eller flera modulatorer. Varje system med en annan konstruktion, som kan komma att införas i framtiden eller där en antilåsningssystem är inbyggd i ett annat system, kommer att anses som ett antilåsningssystem enligt denna bilaga och bilaga 10 till dessa föreskrifter, om det tillhandahåller funktioner som är likvärdiga med dem som föreskrivs i denna bilaga.
2. DEFINITIONER
 - 2.1 *antilåsningssystem*: en del av ett färdbromssystem vilket automatiskt reglerar släpningsgraden i hjulens rotationsriktning på ett eller flera fordonshjul under bromsning.
 - 2.2 *givare*: en komponent som konstruerats för att avkänna och till styrenheten överföra hjulens rotationstillstånd eller fordonets dynamiska tillstånd.
 - 2.3 *styrenhet*: en komponent som konstruerats att utvärdera de data som överförs av givarna och för att överföra en signal till modulatore.
 - 2.4 *modulator*: en komponent som konstruerats att variera bromskraften/krafterna enligt den signal som tas emot från styrenheten.
 - 2.5 *direkt styrt hjul*: ett hjul vars bromskraft regleras åtminstone enligt de data som erhålls från hjulets egen givare ⁽¹⁾.
 - 2.6 *indirekt styrt hjul*: ett hjul vars bromskraft regleras enligt de data som erhålls från givare på andra hjul ⁽¹⁾.
 - 2.7 *full cykling*: när antilåsningssystemet gång på gång modulerar bromskraften för att hindra de direkt styrda hjulen från att låsas. Bromsningar där modulering endast sker en gång under inbromsningen ska inte anses uppfylla denna definition.

För släpfordon med pneumatiska bromssystem ska full cykling hos antilåsningssystemet endast säkerställas när tillgängligt tryck vid någon bromsaktuator på ett direkt styrt hjul är mer än 100 kPa över det maximala cyklingstrycket under en given provning Tillgängligt matartryck får inte ökas över 800 kPa.

▼B**3. TYPER AV ANTILÅSNINGSSYSTEM**

3.1 Ett motorfordon ska anses vara försett med ett antilåsningssystem enligt punkt 1 i bilaga 10 till dessa föreskrifter om ett av följande system är monterat:

3.1.1 Antilåsningssystem av kategori 1

Ett fordon försett med ett antilåsningssystem av kategori 1 ska uppfylla alla tillämpliga krav i denna bilaga.

3.1.2 Antilåsningssystem av kategori 2

Ett fordon försett med ett antilåsningssystem av kategori 2 ska uppfylla alla tillämpliga krav i denna bilaga, med undantag av kraven i punkt 5.3.5.

3.1.3 Antilåsningssystem av kategori 3

Ett fordon försett med ett antilåsningssystem av kategori 3 ska uppfylla alla tillämpliga krav i denna bilaga med undantag för kraven i punkterna 5.3.4 och 5.3.5. På sådana fordon ska varje enskild axel (eller boggi) som inte innehåller minst ett direkt styrt hjul uppfylla villkoren för friktionsutnyttjandet och hjullåsningsssekvensen i bilaga 10 till dessa föreskrifter, med avseende på bromsningsgrad respektive belastning. Dessa krav får kontrolleras på vägytor med hög och låg friktion (högst cirka 0,8 respektive 0,3) genom reglering av färdbromsens manöverkraft.

3.2 Ett släpfordon ska anses vara försett med ett antilåsningssystem enligt punkt 1 i bilaga 10 till dessa föreskrifter, om minst två hjul på motsatta sidor av fordonet är direkt styrda och resterande hjul är direkt eller indirekt styrda av ett antilåsningssystem. För släpvagnar ska dessutom minst två hjul på en framaxel och två hjul på en bakaxel vara direkt styrda av minst en oberoende modulator per axel medan övriga hjul ska vara direkt eller indirekt styrda. Dessutom ska ett släpfordon med antilåsningssystem uppfylla ett av följande krav:

3.2.1 Antilåsningssystem av kategori A

Ett släpfordon försett med ett antilåsningssystem av kategori A ska uppfylla alla gällande krav i denna bilaga.

3.2.2 Antilåsningssystem av kategori B

Ett släp försett med ett antilåsningssystem av kategori B ska uppfylla alla gällande krav i denna bilaga, förutom punkt 6.3.2.

4. ALLMÄNNA KRAV

4.1 Varje elfel eller givareavvikelse som påverkar systemet med avseende på krav på funktion och bromsverkan i detta tillägg, inklusive fel på elförsörjningen till systemet, fel på externa kablar till den/se elektroniska styrenheten/enheterna, på styrenheten/enheterna⁽²⁾ och modulatorn/modulatorerna ska meddelas föraren med en särskild optisk varningslampa. Den gula varningslampan som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.1 ska användas för detta syfte.

▼B

- 4.1.1 Givaravvikelser, som inte kan detekteras under statiska förhållanden, ska detekteras senast då fordonets hastighet överstiger 10 km/tim⁽³⁾. För att förhindra felaktig felvisning när en givare inte genererar ett fordonshastighetsvärde, på grund av att hjulet inte roterar, kan kontrollen försenas men inte detekteras senare än då fordonets hastighet överstiger 15 km/tim.
- 4.1.2 När antilåsningssystem energisätts med fordonet stillastående ska den/de elektriskt styrda pneumatiska modulatorventilen/-ventilerna gå minst en cykel.
- 4.2 Motorfordon som är försedda med ett antilåsningssystem och som får dra ett släpfordon försett med ett sådant system ska vara försedda med en separat optisk varningssignal för antilåsningssystemet på släpfordonet som ska uppfylla kraven i punkt 4.1 i denna bilaga. Den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2 ska användas för detta syfte, aktiverad via stift 5 i det elektriska kontaktdon som överensstämmer med ISO 7638:1997⁽⁴⁾.

▼M1

- 4.3 Om ett fel uppstår enligt definitionen i punkt 4.1 ovan, ska följande krav gälla:

Motorfordon: Den kvarstående bromsverkan ska vara den som föreskrivs för det berörda fordonet vid fel på färdbröms-systemet enligt definitionen i punkt 5.2.1.4 i dessa föreskrifter. Detta krav ska inte uppfattas som en avvikelse från kraven på reservbromssystemet.

Släpfordon: Den kvarstående bromsverkan ska vara den som föreskrivs i punkt 5.2.2.15.2 i dessa föreskrifter.

▼B

- 4.4 Antilåsningssystemets funktion ska inte påverkas negativt av magnetiska eller elektriska fält. Detta ska visas genom överensstämmelse med ändringsserie 02 till föreskrifter nr 10.
- 4.5 En manuell anordning får inte tillhandahållas för att frikoppla eller ändra styrningssättet⁽⁵⁾ för antilåsningssystemet, utom för terrängmotorfordon i kategorierna N₂ och N₃ enligt definitionerna i bilaga 7 till den konsoliderade resolutionen om fordonskonstruktion (R.E.3). Då en sådan anordning är monterad i ett fordon i kategori N₂ eller N₃ ska följande villkor vara uppfyllda:
- 4.5.1 Motorfordon med antilåsningssystemet frikopplat eller styrningssättet ändrat genom den anordning som anges i punkt 4.5 ska uppfylla alla tillämpliga krav i bilaga 10 till dessa föreskrifter.
- 4.5.2 En optisk varningssignal ska visa föraren att antilåsningssystemet har frikopplats eller att styrningssättet har ändrats. Den gula varningssignalen för fel på antilåsningssystemet som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 kan användas för detta syfte.

Varningssignalen får lysa konstant eller blinka.

▼B

- 4.5.3 Antilåsningssystemet ska slås till/återgå till körläge när tändnings(start)omkopplaren åter sätts i läge ”på” (körläge).
- 4.5.4 Instruktionsboken för fordonet som tillverkaren tillhandahåller bör varna föraren för konsekvenserna med manuell frikoppling eller ändring av antilåsningssystemets styrningssätt.
- 4.5.5 Den anordning som anges i punkt 4.5 får tillsammans med dragfordonet slå ifrån eller ändra styrningsättet för släpfordonets antilåsningssystem. En separat anordning för endast släpfordonet är inte tillåten.
- 4.6 Fordon försedda med ett integrerat uthålligt bromssystem ska också vara försedda med ett antilåsningssystem som påverkar åtminstone färdbrömsarna på den axel som styrs av själva det uthålliga bromssystemet och ska uppfylla tillämpliga krav i denna bilaga.
5. SÄRSKILDA BESTÄMMELSER OM MOTORFORDON
- 5.1 Energiförbrukning
- Motorfordon försedda med antilåsningssystem ska behålla sin bromsverkan när färdbrömsens manöverorgan ansätts fullt under lång tid. Överensstämmelse med detta krav ska kontrolleras genom följande provningar:
- 5.1.1 Provningsförfarande
- 5.1.1.1 Den ursprungliga energinivån i energilagringsanordningen/anordningarna ska vara den som anges av tillverkaren. Denna nivå ska vara minst sådan att den verkningsgrad som föreskrivs för färdbrömsning när fordonet är lastat säkerställs.
- Energilagringsanordningen/-anordningarna för pneumatisk hjälputrustning ska bortkopplas.
- 5.1.1.2 Från en utgångshastighet på minst 50 km/tim på en yta med en friktionskoefficient på 0,3 eller mindre ⁽⁶⁾ ska bromsarna på det lastade fordonet ansättas fullt under tiden t , och hänsyn ska tas till den energi som förbrukas av de indirekt styrda hjulen och alla direkt styrda hjul ska kontrolleras av antilåsningssystemet under hela denna tid.
- 5.1.1.3 Fordonets motor ska sedan stannas eller försörjningen till energilagringsanordningen/anordningarna stängas av.
- 5.1.1.4 Färdbrömsens manöverorgan ska sedan ansättas fullt fyra gånger i följd med fordonet stillastående.
- 5.1.1.5 När manöverorganet ansätts femte gången ska det vara möjligt att bromsa fordonet med minst den bromsverkan som föreskrivs för reservbromsning av det lastade fordonet.

▼B

5.1.1.6 I fråga om ett motorfordon som godkänts för att dra ett släpfordon försett med ett tryckluftsbromssystem ska matarledningen under provningarna vara blockerad och en energibehållare med kapaciteten 0,5 liter ska vara ansluten till den eventuella pneumatiska manöverledningen (enligt punkt 1.2.2.3 i avsnitt A i bilaga 7 till dessa föreskrifter). När bromsarna ansätts femte gången enligt punkt 5.1.1.5 får inte energinivån som tillförs den pneumatiska manöverledningen sjunka under hälften av den nivå som erhålls vid full ansättning med den ursprungliga energinivån.

5.1.2 Ytterligare krav

5.1.2.1 Vägytans friktionskoefficient ska mätas med fordonet i fråga under provningen med den metod som beskrivs i punkt 1.1 i tillägg 2 till denna bilaga.

5.1.2.2 Bromsprovningen ska utföras med motorn frikopplad och på tomgång och med fordonet lastat.

5.1.2.3 Bromsningstiden t ska bestämmas med följande formel:

$$t = \frac{V_{\max}}{7}$$

(får inte vara mindre än 15 sekunder)

där t uttrycks i sekunder och $v_{\max}$ motsvarar fordonets högsta konstruktionshastighet uttryckt i km/tim med en övre gräns på 160 km/tim.

5.1.2.4 Om tiden t inte kan uppnås under en enstaka bromsning får ytterligare försök utföras, upp till högst fyra totalt.

5.1.2.5 Om provningen utförs i flera försök får ingen ny energi tillföras mellan

provningsfaserna. Från och med det andra försöket får hänsyn tas till den energiförbrukning som motsvarar den ursprungliga ansättningen, genom att en full ansättning dras av från de fyra fulla ansättningar som avses i punkt 5.1.1.4 (samt punkterna 5.1.1.5, 5.1.1.6 och 5.1.2.6) i denna bilaga, för det andra, tredje respektive fjärde försöket i den provning som föreskrivs i punkt 5.1.1 i denna bilaga, såsom tillämpligt.

5.1.2.6 Den bromsverkan som föreskrivs i punkt 5.1.1.5 i denna bilaga ska anses uppfylld om, i slutet av fjärde ansättningen med fordonet stillastående, energinivån i lagringsanordningen/anordningarna är lika med eller högre än den som krävs för reservbromsning av det lastade fordonet.

5.2 Friktionsutnyttjande

5.2.1 Antilåsningssystemets friktionsutnyttjande tar hänsyn till den faktiska ökningen av bromssträckan utöver det teoretiska minsta värdet. Antilåsningssystemet ska anses vara tillfredsställande när villkoret $\epsilon \geq 0,75$ är uppfyllt, där ϵ representerar utnyttjad friktion enligt definitionen i punkt 1.2 i tillägg 2 till denna bilaga.

5.2.2 Friktionsutnyttjandet ϵ ska mätas på vägytor med en friktionskoefficient på 0,3 (⁶) eller mindre och med cirka 0,8 (torr väg) vid en utgångshastighet på 50 km/tim. För att ta bort effekterna av olika bromstemperaturer rekommenderas att z_{AL} bestäms före bestämningen av k .

▼ B

- 5.2.3 Provningsförfarandet för att bestämma friktionskoefficienten (k) och formlerna för beräkning av friktionsutnyttjandet (ϵ) ska vara de som fastställs i tillägg 2 till denna bilaga.
- 5.2.4 Antilåsningssystemets friktionsutnyttjande ska kontrolleras på kompletta fordon försedda med antilåsningssystem av kategori 1 eller 2. För fordon försedda med antilåsningssystem av kategori 3 behöver endast axeln/axlarna med minst ett direkt styrt hjul uppfylla detta krav.
- 5.2.5 Villkoret $\epsilon \geq 0,75$ ska kontrolleras med fordonet lastat och olastat ⁽⁷⁾.

Provningsförfarandet för att bestämma friktionskoefficienten (k) och formlerna för beräkning av friktionsutnyttjandet (ϵ) ska vara de som fastställs i tillägg 2 till denna bilaga.

För provning utan last får manöverkraften ökas upp till 100 daN om ingen reglering uppnås vid full kraft ⁽⁸⁾. Om 100 daN är otillräckligt för att uppnå full cykling behöver denna provning inte utföras. För luftbromssystem får inte lufttrycket ökas över fränkopplingsstrycket för denna provning.

5.3 Ytterligare kontroller

Följande ytterligare kontroller ska utföras med motorn frikopplad och med fordonet lastat och olastat.

- 5.3.1 De hjul som styrs direkt av ett antilåsningssystem ska inte låsas när full kraft ⁽⁸⁾ plötsligt anbringas på manöverorganet på de vägytor som anges i punkt 5.2.2 i denna bilaga vid en utgångshastighet på 40 km/tim och vid en hög utgångshastighet enligt tabellen nedan ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾:

	Fordonskategori	Högsta provningshastighet
Yta med hög friktion	Alla kategorier utom N ₂ och N ₃ lastade	0,8 v _{max} ≤ 120 km/tim
	N ₂ och N ₃ lastade	0,8 v _{max} ≤ 80 km/tim
Yta med låg friktion	N ₁	0,8 v _{max} ≤ 120 km/tim
	M ₂ , M ₃ och N ₂ utom dragfordon för påhängsvagnar	0,8 v _{max} ≤ 80 km/tim
	N ₃ - och N ₂ -dragfordon för påhängsvagnar	0,8 v _{max} ≤ 70 km/tim

- 5.3.2 När en axel övergår från en yta med hög friktion (k_H) till en yta med låg friktion (k_L) där $k_H \geq 0,5$ och $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹¹⁾ med full kraft ⁽⁸⁾ anbringad på manöverorganet ska inte de direkt styrda hjulen låsas. Färdhastigheten och det ögonblick då bromsen ansätts ska beräknas så att, med antilåsningssystemen i full funktion på ytan med hög friktion, övergången från en yta till den andra görs vid hög och vid låg hastighet under de förhållanden som fastställs i punkt 5.3.1 i denna bilaga ⁽¹⁰⁾.

- 5.3.3 När ett fordon övergår från en yta med låg friktion (k_L) till en yta med hög friktion (k_H) där $k_H \geq 0,5$ och $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹¹⁾ med full kraft ⁽⁸⁾ anbringad på manöverorganet ska fordonets retardation öka till det tillämpliga höga värdet inom rimlig tid och fordonet ska inte avvika från

▼ B

sin ursprungliga kurs. Färdhastigheten och det ögonblick då bromsarna ansätts ska beräknas så att, med antilåsningssystemen i full funktion på ytan med låg friktion, övergången från den ena ytan till den andra inträffar vid ungefär 50 km/tim.

- 5.3.4 För fordon försedda med antilåsningssystem av kategori 1 eller 2 och höger och vänster hjul på fordonet befinner sig på ytor med skilda friktionskoefficienter (k_H och k_L) där $k_H \geq 0,5$ och $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹¹⁾ får inte de direkt styrda hjulen låsas när full kraft ⁽⁸⁾ plötsligt anbringas på manöverorganet vid en hastighet på 50 km/tim.
- 5.3.5 Dessutom ska lastade fordon försedda med antilåsningssystem av kategori 1 enligt villkoren i punkt 5.3.4 i denna bilaga uppfylla föreskriven bromsningsgrad i tillägg 3 till denna bilaga.
- 5.3.6 Under provningarna enligt punkterna 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 och 5.3.5 i denna bilaga ska dock korta perioder med hjullåsning tillåtas. Vidare är hjullåsning tillåten när hastigheten är mindre än 15 km/tim. Likaså är låsning av indirekt styrda hjul tillåten vid varje hastighet, men stabiliteten och styrbarheten ska inte påverkas.
- 5.3.7 Under provningarna enligt punkterna 5.3.4 och 5.3.5 i denna bilaga är styrningskorrigering tillåten om vinkelvidningen hos styrorganet ligger inom 120° under de två första sekunderna och inte överstiger 240° totalt. I början av dessa provningar ska dessutom fordonets symmetrilängdplan passera gränsen mellan ytorna med hög och låg friktion och under dessa provningar får ingen del av däckens (yttre) passera denna gräns ⁽⁷⁾.

6. SÄRSKILDA BESTÄMMELSER FÖR SLÄPFORDON

6.1 Energiförbrukning

Släpfordon försedda med antilåsningssystem ska vara så konstruerade att fordonet även efter det att färdbromsens manöverorgan varit fullt ansatt en viss tid behåller tillräcklig energi för att stannas på en rimlig sträcka.

- 6.1.1 Överensstämmelse med ovanstående krav ska kontrolleras med det förfarande som anges nedan med fordonet olastat på en rak och horisontell väg med en yta med god friktionskoefficient ⁽¹²⁾ och med bromsarna inställda så tätt som möjligt och med den fördelande/lastkännande ventilen (om sådan finns) i det lastade läget under hela provningen.
- 6.1.2 För tryckluftsbromssystem ska den ursprungliga energinivån i energitransmissionens lagringsanordning(ar) motsvara ett tryck på 800 kPa vid kopplingshalvan på släpfordonets matarledning.
- 6.1.3 Bromsarna ska med en utgångshastighet av minst 30 km/tim ansättas fullt under tiden $t = 15$ s, under vilken alla hjul ska förbli under kontroll av antilåsningssystemet. Under denna provning ska tillförseln till energilagringsanordning(ar) vara avstängd(a).

▼B

Om tiden $t = 15$ s inte kan fullgöras med ett enda bromsförsök får ytterligare försök göras. Under dessa försök ska ingen ny energi ges till energilagringssystemet(ar) och från det andra försöket ska hänsyn tas till den ytterligare energiförbrukningen för att fylla aktuatorerna, t.ex. vid det följande provningsförfarandet.

Trycket i energilagringssystemet/-systemen vid det första försökets början ska vara det som anges i punkt 6.1.2. Vid början av det/de följande försöket/försöken ska trycket i lagringssystemet/-systemen efter ansättningen av bromsarna inte vara lägre än trycket i lagringssystemet/-systemen vid det föregående försökets slut.

Vid påföljande försök ska endast hänsyn tas till den tidpunkt då trycket i lagringssystemet/-systemen motsvarar det vid föregående försöks slut.

- 6.1.4 I slutet av bromsningen, då fordonet står stilla, ska färdbrömsens manöverorgan ansättas fullt fyra gånger. Under den femte ansättningen ska trycket i drifkretsen vara tillräckligt för att åstadkomma en total bromskraft vid hjulens omkrets på minst 22,5 % av den kraft som motsvarar den största statiska last som uppbärs av hjulen och utan att orsaka att något bromssystem automatiskt träder i funktion som inte kontrolleras av antilåsningssystemet.

6.2 Friktionsutnyttjande

- 6.2.1 Bromssystem försedda med ett antilåsningssystem ska anses godtagbara när villkoret $\varepsilon \geq 0,75$ är uppfyllt, där ε representerar den utnyttjade friktionen enligt definition i punkt 2 i tillägg 2 i denna bilaga. Detta villkor ska kontrolleras med fordonet olastat på en rak och horisontell väg med en yta som har en god friktionskoefficient ⁽¹²⁾ ⁽¹³⁾.

- 6.2.2 För att eliminera effekterna av olika bromstemperaturer rekommenderas att z_{RAL} bestäms före bestämningen av k_R .

6.3 Ytterligare kontroller

- 6.3.1 Vid hastigheter över 15 km/tim ska de hjul som är direkt styrda av ett antilåsningssystem inte låsas då full kraft ⁽⁸⁾ plötsligt anbringas på dragfordonets manöverorgan. Detta ska kontrolleras enligt de villkor som föreskrivs i punkt 6.2 i denna bilaga vid utgångshastigheter på 40 km/tim och 80 km/tim.

- 6.3.2 Bestämmelserna i denna punkt ska endast gälla släpfordon försedda med ett antilåsningssystem av kategori A. När de högra och vänstra hjulen befinner sig på ytor som utvecklar olika högsta bromsningsgrader (z_{RALH} och z_{RALL}) där

$$\frac{z_{RALH}}{\varepsilon_H} \geq 0,5 \quad \frac{z_{RALH}}{z_{RALL}} \geq 2$$

ska de direkt styrda hjulen inte låsa sig när full kraft ⁽⁸⁾ plötsligt anbringas på dragfordonets manöverorgan vid en hastighet av 50 km/tim. Förhållandet z_{RALH}/z_{RALL} får utvärderas genom förfarandet i punkt 2 i tillägg 2 till denna bilaga eller genom att beräkna förhållandet z_{RALH}/z_{RALL} . Enligt detta villkor ska det olastade fordonet uppfylla den föreskrivna bromsningsgraden i tillägg 3 i denna bilaga ⁽¹³⁾.

▼B

- 6.3.3 Vid fordonshastigheter ≥ 15 km/tim får de direkt styrda hjulen låsa sig för korta perioder, men med vid hastigheter < 15 km/tim är all låsning tillåten. Indirekt styrda hjul får låsa sig vid vilken hastighet som helst, men stabiliteten ska inte påverkas.

-
- (¹) Antilåsningssystem med "select-high"-reglering ska anses omfatta både direkt och indirekt styrda hjul. I system med "select-low"-reglering ska alla avkända hjul anses som direkt styrda hjul.
- (²) Tillverkaren ska förse den tekniska tjänsten med dokumentation av styrenheten/-enheterna som följer mallen i bilaga 18.
- (³) Varningslampan får tändas igen medan fordonet är stillastående, förutsatt att den släcks innan fordonshastigheten når 10 km/h eller 15 km/tim när inte något fel finns.
- (⁴) Kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 kan användas för 5- eller 7-stiftstillämpningar, såsom tillämpligt.
- (⁵) Det ska vara klart att anordningar som ändrar styrningssättet för antilåsningssystemet inte omfattas av punkt 4.5 om vid det ändrade villkoret för styrningssättet, alla krav på kategorin av antilåsningssystem, som fordonet är försett med, är uppfyllda. I detta fall ska dock punkterna 4.5.2, 4.5.3 och 4.5.4 i denna bilaga vara uppfyllda.
- (⁶) Till dess sådana provningsytor blivit allmänt tillgängliga, får däck som är vid utslitningsgränsen och högre värden upp till 0,4 användas, enligt vad den tekniska tjänsten bestämmer. Det faktiska erhållna värdet och typer av däck och yta ska registreras.
- (⁷) Tills ett enhetligt provningsförfarande har fastställts kan de provningar som krävs enligt denna punkt behöva upprepas, för fordon försedda med elektriskt regenererande bromssystem, för att fastställa påverkan av olika bromsfördelningsvärden som tillhandahålls av automatiska funktioner på fordonet.
- (⁸) Med *full kraft* avses den högsta kraft som fastställs i bilaga 4 till dessa föreskrifter för fordonskategorin, men en högre kraft får användas om det krävs för att aktivera antilåsningssystemet.
- (⁹) Villkoren i denna punkt gäller från den 13 mars 1992 (beslut i Arbetsgruppen för fordonskonstruktion, TRANS/SC.1/WP.29/341, punkt 23).
- (¹⁰) Syftet med dessa provningar är att kontrollera att hjulen inte låser sig och att fordonet förblir stabilt. Det är därför inte nödvändigt att helt kunna stanna fordonet på yta med låg friktion.
- (¹¹) k_H är koefficienten för yta med hög friktion.
 k_L är koefficienten för yta med låg friktion.
 k_H och k_L ska mätas enligt vad som anges i tillägg 2 i denna bilaga.
- (¹²) Om friktionskoefficienten på provningsbanan är alltför hög och hindrar antilåsningssystemet från full cykling får provningen utföras på en yta med en lägre friktionskoefficient.
- (¹³) För släpfordon försedda med en bromslastkännande anordning får tryckinställningen ökas för att säkerställa full cykling.



TILLÄGG I

Tabell

Symboler och definitioner

SYMBOL	ANMÄRKNINGAR
E	Hjulbas.
E_R	Avstånd mellan axeltapp och mittlinje för påhängsvagnens axel eller axlar (eller avståndet mellan drags-tångens koppling och mittlinjen för påhängsvagnens axel eller axlar).
ε	Den friktion som utnyttjas av fordonet: kvoten av den högsta bromsningsgraden med antilåsningssystemet i funktion (z_{AL}) och friktionskoefficienten (k).
ε_i	Det ε -värde som uppmätts på axel i (för motorfordon med ett antilåsningssystem av kategori 3).
ε_H	ε -värdet på en yta med hög friktion.
ε_L	ε -värdet på en yta med låg friktion.
F	Kraft [N].
F_{bR}	Fordonets bromskraft med antilåsningssystemet ur funktion.
F_{bRmax}	Högsta värde för F_{bR} .
F_{bRmaxi}	Värdet på F_{bRmax} med endast axel i på släpfordonet bromsad.
F_{bRAL}	Släpfordonets bromskraft med antilåsningssystemet i funktion.
F_{Cnd}	Sammanlagd normalkraft från vägen som verkar på de obromsade och icke drivande axlarna på fordons-kombinationen under statiska förhållanden
F_{Cd}	Sammanlagd normalkraft från vägen som verkar på de obromsade och drivande axlarna på fordons-kombinationen under statiska förhållanden.
F_{dyn}	Normalkraft från vägen under dynamiska förhållanden med antilåsningssystemet i funktion.
F_{idyn}	F_{dyn} på axel i för motorfordon eller släpvagnar
F_i	Normalkraft från vägen på axel i under statiska förhållanden.
F_M	Total statisk normalkraft från vägen som verkar på alla hjul på motorfordonet (dragfordonet).
$F_{Mnd}^{(1)}$	Total statisk normalkraft från vägen som verkar på de obromsade och icke drivande axlarna på motorfordonet.
$F_{Md}^{(1)}$	Total statisk normalkraft från vägen som verkar på de obromsade och drivande axlarna på motorfordonet.
F_R	Total statisk normalkraft från vägen på släpfordonets alla hjul.
F_{Rdyn}	Total dynamisk normalkraft från vägen som verkar på axeln/axlarna på påhängsvagn eller släpkärra.
$F_{WM}^{(1)}$	$0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}$.
G	Tyngdkraftsacceleration ($9,81 \text{ m/s}^2$).
H	Tyngdpunktens höjd enligt tillverkaren och godkänd av den tekniska tjänst som utför godkännandeprovningen.

▼B

SYMBOL	ANMÄRKNINGAR
h_D	Dragstångens höjd (släpfordonets ledpunkt).
h_K	Vändskivans höjd (kopplingstapp).
h_R	Tyngdpunktens höjd för släpfordonet.
K	Friktionskoefficient mellan däck och väg.
k_f	k-faktor för den ena av de främre axlarna.
k_H	k-värde fastställt på yta med hög friktion.
k_i	k-värde fastställt för axel i för ett fordon med ett antilåsningssystem av kategori 3.
k_L	k-värde fastställt på en yta med låg friktion.
k_{lock}	Friktionsvärdet för 100 % glidning.
k_M	k-faktor för motorfordonet.
k_{peak}	Högsta värde för kurvan ”friktion mot glidning”.
k_r	k-faktor för ena bakaxeln.
k_R	k-faktor för släpfordonet.
P	Massa för enskilt fordon [kg].
R	Förhållandet mellan k_{peak} och k_{lock} .
t	Tidsintervall [s].
t_m	Medelvärde för t .
t_{min}	Lägst värde för t .
z	Bromsningsgrad.
z_{AL}	Bromsningsgrad z för fordonet med antilåsningssystemet i funktion.
z_C	Bromsningsgrad z för fordonskombination, med endast släpfordonet bromsat och antilåsningssystemet ur funktion.
z_{CAL}	Bromsningsgrad z för fordonskombination, med endast släpfordonet bromsat och antilåsningssystemet i funktion.
z_{Cmax}	Högsta värde för z_C .
z_{Cmaxi}	Värdet på z_C med endast axel i på släpfordonet bromsad.
z_m	Medelvärdet för bromsningsgraden.
z_{max}	Högsta värde för z .
z_{MALS}	z_{AL} för motorfordon på ”delad yta”.
z_R	Bromsningsgrad z för fordonet med antilåsningssystemet ur funktion.
z_{RAL}	z_{AL} för släpfordonet som erhålls genom att bromsa alla axlar, dragfordonet obromsat och dess motor frikopplad.
z_{RALH}	z_{RAL} på en yta med hög friktionskoefficient.
z_{RALL}	z_{RAL} på ytan med låg friktionskoefficient.
z_{RALS}	z_{RAL} på den delade ytan.
z_{RH}	z_{RAL} på ytan med hög friktionskoefficient.

▼B

SYMBOL	ANMÄRKNINGAR
z_{RL}	z_{RAL} på ytan med låg friktionskoefficient.
z_{RHmax}	Högsta värde på z_{RH} .
z_{RLmax}	Högsta värde på z_{RL} .
z_{Rmax}	Högsta värde på z_R .

(¹) F_{Mnd} och F_{Md} för tvåaxlade motorfordon: dessa symboler får förenklas till motsvarande F_i -symboler.



TILLÄGG 2

FRIKTIONSUTNYTTJANDE

1. MÄTMETOD FÖR MOTORFORDON
 - 1.1 Bestämning av friktionskoefficienten (k)
 - 1.1.1 Friktionskoefficienten (k) ska bestämmas som kvoten av de största bromskrafterna utan låsning av hjulen och motsvarande dynamiska belastning på den axel som bromsas.
 - 1.1.2 Bromsarna ska ansättas på endast en axel på det fordon som provas, vid en utgångshastighet på 50 km/tim. Bromskrafterna ska vara jämt fördelade mellan axelns hjul för att nå största bromsverkan. Antilåsningssystemet ska vara urkopplat eller ur funktion mellan 40 km/tim och 20 km/tim.
 - 1.1.3 Ett antal provningar vid inkrementellt ändrade ledningstryck ska utföras för bestämning av fordonets största bromsningsgrad ($z_{\max}$). Under varje provning ska en konstant ingångskraft upprätthållas och bromsningsgraden bestämmas med hänsyn till den tid (t) som åtgår för att hastigheten ska minska från 40 km/tim till 20 km/tim med hjälp av följande formel:

$z_{\max}$ är största värdet av z och t anges i sekunder.

$$z = \frac{0,566}{t}$$

- 1.1.3.1 Hjullåsning får inträffa under 20 km/tim.
- 1.1.3.2 Med utgångspunkt från det lägsta uppmätta värdet på t, benämnt $t_{\min}$, väljs sedan tre värden på t som ligger i intervallet $t_{\min}$ till $1,05 t_{\min}$ och därefter beräknas deras aritmetiska medelvärde t_m . Sedan beräknas z_m enligt följande:

$$z_m = \frac{0,566}{t_m}$$

Om det kan visas att de tre värden som anges ovan inte kan erhållas av praktiska skäl får minimitiden $t_{\min}$ användas. Kraven i punkt 1.3 nedan gäller dock fortfarande.

- 1.1.4 Bromskrafterna ska beräknas från den uppmätta bromsningsgraden och rullmotståndet hos den obromsade axeln (axlarna) vilket är lika med 0,015 och 0,010 av den statiska axelbelastningen för en driven axel respektive en icke driven axel.
- 1.1.5 Axelns dynamiska belastning ska vara den som anges av formeln i bilaga 10 till dessa föreskrifter.
- 1.1.6 Värdet för k ska avrundas till tre decimaler.
- 1.1.7 Sedan ska provningen upprepas för den/de andra axeln/axlarna enligt punkterna 1.1.1–1.1.6 (för undantag, se punkterna 1.4 och 1.5).
- 1.1.8 Exempel: För ett tvåaxlat bakhjulsdrivet fordon på vilket framaxeln (1) bromsas erhålls friktionskoefficienten (k) av följande formel:

▼ B

$$k_f = \frac{z_m \cdot P \cdot g - 0,015 \cdot F_2}{F_l + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g}$$

1.1.9 En koefficient bestäms för framaxeln k_f och en för bakaxeln k_r .

1.2 Bestämning av utnyttjad friktion (ε)

1.2.1 Den utnyttjade friktionen (ε) ska definieras som kvoten av största bromsningensgraden med antilåsningssystemet i funktion (z_{AL}) och friktionskoefficienten (k_M) enligt följande:

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_M}$$

1.2.2 Från en utgångshastighet av 55 km/tim ska det högsta värdet för bromsningensgraden (z_{AL}) mätas med antilåsningssystemet i full cykling. Detta värde för z_{AL} ska baseras på medelvärdet av tre provningar enligt punkt 1.1.3 i detta tillägg med användande av den tid som åtgått för att hastigheten ska minska från 45 km/tim till 15 km/tim, enligt följande formel:

$$z_{AL} = \frac{0,849}{t_m}$$

1.2.3 Friktionskoefficienten k_M ska bestämmas genom viktning av de dynamiska axelbelastningarna enligt följande:

$$k_M = \frac{k_f \cdot F_{fdyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

där

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g$$

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g$$

1.2.4 Värdet på ε ska avrundas till två decimaler.

1.2.5 För fordon försedda med ett antilåsningssystem av kategori 1 eller 2 ska värdet på z_{AL} baseras på hela fordonet med antilåsningssystemet i drift och utnyttjad friktion (ε) erhålls med den samma formel som återges i punkt 1.2.1 i detta tillägg.

1.2.6 För ett fordon försett med ett antilåsningssystem av kategori 3 ska värdet på z_{AL} mätas på varje axel som har minst ett direkt styrt hjul. Exempel: För ett tvåaxlat fordon med ett antilåsningssystem som endast verkar på bakaxeln (2), erhålls den utnyttjade friktionen (ε) av följande formel:

$$\varepsilon_2 = \frac{z_{AL} \cdot P \cdot g - 0,010 \cdot F_1}{k_2(F_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g)}$$

Denna beräkning ska utföras för varje axel som har minst ett direkt styrt hjul.

1.3 Om $\varepsilon > 1,00$ ska mätningarna av friktionskoefficienterna upprepas. En tolerans på 10 % är godtagbar.

▼B

- 1.4 För motorfordon med tre axlar ska endast den axel som inte är en del av en kort-boggie användas för att fastställa ett k-värde för fordonet ⁽¹⁾.
- 1.5 För fordon i kategorierna N₂ och N₃ med en hjulbas på mindre än 3,80 m och med $h/E \geq 0,25$ ska bestämningen av friktionskoefficienten för bakaxeln utelämnas.
- 1.5.1 I sådana fall ska den utnyttjade friktionen (ϵ) definieras som kvoten av största bromsningsgraden med antilåsningssystemet i funktion (z_{AL}) och friktionskoefficienten (k_f) enligt följande:

$$\epsilon = \frac{z_{AL}}{k_f}$$

2. MÄTMETOD FÖR SLÄPFORDON

2.1 Allmänt

- 2.1.1 Friktionskoefficienten (k) ska bestämmas som kvoten av de största bromskrafterna utan låsning av hjulen och motsvarande dynamiska belastning på den axel som bromsas.
- 2.1.2 Bromsarna ska ansättas på endast en axel på det släpfordon som provas, vid en utgångshastighet på 50 km/tim. Bromskrafterna ska vara jämt fördelade mellan axelns hjul för att nå största bromsverkan. Antilåsningssystemet ska vara urkopplat eller ur funktion mellan 40 km/tim och 20 km/tim.
- 2.1.3 Ett antal provningar med ökning av ledningstrycket ska utföras för att bestämma den högsta bromsningsgraden för fordonskombinationen (z_{Cmax}) med endast släpfordonet bromsat. Under varje provning ska en konstant ingångskraft upprätthållas och bromsningsgraden bestämmas med hänsyn till den tid (t) som åtgår för att hastigheten ska minska från 40 km/tim till 20 km/tim med hjälp av följande formel:

$$z_C = \frac{0,566}{t}$$

- 2.1.3.1 Hjullåsning får inträffa under 20 km/tim.

- 2.1.3.2 Med utgångspunkt från det lägsta uppmätta värdet på t , benämnt t_{min} väljs sedan tre värden på t som ligger i intervallet t_{min} till $1,05 t_{min}$ och därefter beräknas deras aritmetiska medelvärde t_m . Sedan beräknas z_{Cmax} enligt följande:

$$z_{Cmax} = \frac{0,566}{t_m}$$

Om det kan visas att de tre värden som anges ovan inte kan erhållas av praktiska skäl får minimitiden t_{min} användas.

- 2.1.4 Den utnyttjade friktionen (ϵ) ska beräknas med hjälp av följande formel:

$$\epsilon = \frac{z_{RAL}}{k_R}$$

k-värdet ska fastställas enligt punkt 2.2.3 i detta tillägg för släpvagnar respektive 2.3.1 i detta tillägg för påhängsvagnar.

⁽¹⁾ Till dess ett enhetligt provningsförfarande har fastställts ska fordon med mer än tre axlar och särskilda fordon bli föremål för samråd med den tekniska tjänsten.

▼ B

2.1.5 Om $\varepsilon > 1,00$ ska mätningarna av friktionskoefficienterna upprepas. En tolerans på 10 % är godtagbar.

2.1.6 Den högsta bromsningsgraden (z_{RAL}) ska mätas med antilåsningssystemet i full cykling och dragfordonet obromsat, baserat på medelvärdet för tre provningar som i punkt 2.1.3 i detta tillägg.

2.2 Släpvagnar

2.2.1 Mätningen av k (med antilåsningssystemet frikopplat eller ur funktion, mellan 40 km/tim och 20 km/tim) ska utföras för främre och bakre axlarna.

För den ena främre axeln i :

$$F_{bRmaxi} = z_{Cmaxi}(F_M + F_R) - 0,01F_{Cnd} - 0,015F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{Cmaxi}(F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

$$k_f = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

För den ena bakre axeln i :

$$F_{bRmaxi} = z_{Cmaxi}(F_M + F_R) - 0,01F_{Cnd} - 0,015F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{Cmaxi}(F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

2.2.2 Värdena k_f och k_r ska avrundas till tre decimaler.

2.2.3 Friktionskoefficienten k_R ska bestämmas proportionellt i förhållande till de dynamiska axelbelastningarna.

$$k_R = \frac{k_f \cdot F_{idyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

2.2.4 Mätning av z_{RAL} (med antilåsningssystemet i funktion)

$$Z_{RAL} = \frac{Z_{CAL} \cdot (F_M + F_R) - 0,01F_{Cnd} - 0,015F_{Cd}}{F_R}$$

z_{RAL} ska bestämmas på en yta med en hög friktionskoefficient och, för fordon med ett antilåsningssystem av kategori A, även på en yta med en låg friktionskoefficient.

2.3 Påhängsvagnar och släpkärror

2.3.1 Mätningen av k (med antilåsningssystemet frikopplat eller ur funktion, mellan 40 km/tim och 20 km/tim) ska utföras med hjulen monterade endast på en axel, hjulen på de andra axlarna tas bort.

▼ B

$$F_{bRmax} = z_{Cmax} \cdot (F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \cdot h_K + z_{Cmax} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$k = \frac{F_{bRmax}}{F_{Rdyn}}$$

- 2.3.2 Mätningen av z_{RAL} (med antilåsningssystemet i funktion) ska utföras med alla hjulen monterade.

$$F_{bRAL} = z_{CAL} \cdot (F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRAL} \cdot h_K + z_{CAL} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$z_{RAL} = \frac{F_{bRAL}}{F_{Rdyn}}$$

z_{RAL} ska bestämmas på en yta med en hög friktionskoefficient och, för fordon med ett antilåsningssystem av kategori A, även på en yta med en låg friktionskoefficient.

▼B*TILLÄGG 3***BROMSVERKAN PÅ YTOR MED OLIKA FRIKTION****1. MOTORFORDON**

- 1.1 Den föreskrivna bromsningsgraden enligt punkt 5.3.5 i denna bilaga får beräknas med hjälp av den uppmätta friktionskoefficienten för de två ytorna varpå provningen utförs. Dessa två ytor ska uppfylla de villkor som föreskrivs i punkt 5.3.4 i denna bilaga.
- 1.2 Friktionskoefficienten (k_H och k_L) för ytor med hög respektive låg friktion ska bestämmas enligt bestämmelserna i punkt 1.1 av tillägg 2 till denna bilaga.
- 1.3 Bromsningsgraden (z_{MALS}) för lastade motorfordon ska vara enligt följande:

$$z_{MALS} \geq 0,75 \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ and } z_{MALS} \geq k_L$$

2. SLÄPFORDON

- 2.1 Den bromsningsgrad som anges i punkt 6.3.2 i denna bilaga får beräknas med hjälp av de uppmätta bromsningsgraderna z_{RALH} och z_{RALL} på de två ytor på vilka provningarna utförs med antilåsningssystemet i funktion. Dessa två ytor ska uppfylla de villkor som föreskrivs i punkt 6.3.2 i denna bilaga.
- 2.2 Bromsningsgraden z_{RALS} ska vara enligt följande:

$$z_{RALS} \geq \frac{0,75}{\varepsilon_H} \cdot \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5}$$

och

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\varepsilon_H}$$

Om $\varepsilon_H > 0,95$, använd $\varepsilon_H = 0,95$.



TILLÄGG 4

METOD FÖR VAL AV YTOR MED LÅG FRIKTION

1. Uppgifter om friktionskoefficienten på den valda ytan, enligt vad som anges i punkt 5.1.1.2 i denna bilaga, ska lämnas till den tekniska tjänsten.
- 1.1 Dessa uppgifter ska innefatta en kurva med friktionskoefficienten i förhållande till glidningen (från 0 till 100 % glidning) vid en hastighet av ungefär 40 km/tim ⁽¹⁾.
- 1.1.1 Det högsta värdet på kurvan ska avse k_{peak} och värdet vid 100 % glidning ska avse k_{lock} .
- 1.1.2 Förhållandet R ska bestämmas som kvoten av k_{peak} och k_{lock} .

$$R = \frac{k_{\text{peak}}}{k_{\text{lock}}}$$

- 1.1.3. Värdet på R ska rundas av till en decimal.
- 1.1.4 Den yta som ska användas ska ha ett R-förhållande mellan 1,0 och 2,0 ⁽²⁾.
2. Före provningarna ska den tekniska tjänsten säkerställa att den valda ytan uppfyller de särskilda kraven och följande uppgifter ska lämnas till den:
 - a) Provningsmetod för att bestämma R.
 - b) Fordonstyp (motorfordon, släpfordon, ...).
 - c) Axelbelastning och däck (olika belastning och olika däck måste provas och resultaten visas för den tekniska tjänsten som ska bestämma om de är representativa för det fordon som ska godkännas).
- 2.1 Värdet på R ska anges i provningsrapporten.

Kalibreringen av ytan ska utföras minst en gång om året med ett representativt fordon för att kontrollera stabiliteten på R.

⁽¹⁾ Till dess att ett enhetligt provningsförfarande har fastställts för bestämning av friktionskurvan för fordon med en högsta massa som överstiger 3,5 ton får den kurva som fastställts för personbilar användas. I detta fall ska förhållandet mellan k_{peak} och k_{lock} fastställas genom att använda värdet på k_{peak} som det definieras i tillägg 2 i denna bilaga. Med den tekniska tjänstens samtycke får den friktionskoefficient som beskrivs i denna punkt bestämmas genom en annan metod förutsatt att motsvarigheten för värdena k_{peak} och k_{lock} kan visas. Under utredning. Till dess denna särskilda anslutnings egenskaper har bestämts kommer den typ som ska användas att anges av den nationella myndighet som beviljar godkännande.

⁽²⁾ Till dess att sådana provningsytor blir allmänt tillgängliga ska ett R-förhållande upp till 2,5 vara godtagbart med förbehåll för diskussion med den tekniska tjänsten.



BILAGA 14

Provningsförhållanden för släpfordon med elektriska bromssystem

1. ALLMÄNT

- 1.1 Vid tillämpningen av de följande bestämmelserna avses med elektriska bromssystem färdbromssystem som består av ett manöverorgan, en elektromekanisk transmissionsanordning och friktionsbromsar. Det elektriska manöverorganet som reglerar spänningen för släpfordonet ska vara placerat på släpfordonet.
- 1.2 Den elektriska energi som krävs för det elektriska bromssystemet ska avges till släpfordonet från dragfordonet.
- 1.3 Elektriska bromssystem ska manövreras genom användning av färdbromssystemet på dragfordonet.
- 1.4 Den nominella märkspänningen ska vara 12 V.
- 1.5 Den största strömförbrukningen ska inte överstiga 15 A.
- 1.6 Det elektriska bromssystemets elektriska anslutning till dragfordonet ska åstadkommas med hjälp av en särskild kontakt- och uttagsanslutning enligt ⁽¹⁾, vars kontakt inte får passa i uttagen för fordonets belysningsanordningar. Kontakten tillsammans med kabeln ska vara placerade på släpfordonet.

2. BESTÄMMELSER OM SLÄPFORDON

- 2.1 Om det finns ett batteri på släpfordonet vilket matas av dragfordonets strömförsörjning ska det avskiljas från sin matarledning under färdbromsning av släpfordonet.
- 2.2 För släpfordon vars olastade massa är mindre än 75 % av deras största massa ska bromskraften automatiskt regleras med hänsyn till släpfordonets lasttillstånd.
- 2.3 Elektriska bromssystem ska vara sådana att även om spänningen på anslutningsledningarna minskar till 7 V ska en bromseffekt på 20 % av den kraft som motsvarar (summan av) den/de största statiska axelbelastningen/axelbelastningarna upprätthållas.
- 2.4 Manöverorgan för reglering av bromskraften, vilka reagerar på lutningen i färdriktningen (pendelsystem, fjädermasssystem, vätsketröghetsbrytare) ska, om släpfordonet har mer än en axel och en vertikalt inställbar draganordning, vara anslutna till chassit. I fråga om enaxlade släpfordon och släpfordon med axlar där axelavståndet är mindre än 1 m ska sådana manöverorgan vara försedda med en mekanism som anger deras horisontella läge (t.ex. vattenpass) och vara manuellt inställbara så att mekanismen kan ställas in i horisontalplanet i linje med fordonets färdriktning.
- 2.5 Reläet för inkoppling av bromsströmmen enligt punkt 5.2.1.19.2 i dessa föreskrifter, vilket är anslutet till inkopplingsledningen, ska vara placerat på släpfordonet.

⁽¹⁾ Under utredning. Till dess denna särskilda anslutnings egenskaper har bestämts kommer den typ som ska användas att anges av den nationella myndighet som beviljar godkännande.

▼B

- 2.6 En blindhylsa ska finnas för kontakten.
- 2.7 Manöverorganet ska ha en kontrollampa som tänds vid varje bromsansättning och anger rätt funktion hos släpfordonets elektriska bromssystem.

3. BROMSVERKAN

- 3.1 Elektriska bromssystem ska reagera vid en retardation hos kombinationen dragfordon/släpfordon på högst $0,4 \text{ m/s}^2$.
- 3.2 Bromsningen får inledas med en första bromskraft som inte ska vara större än 10 % av (summan av) den/de största statiska axelbelastningen/axelbelastningarna och inte heller större än 13 % av (summan av) den/de största statiska axelbelastningen/axelbelastningarna på det olastade släpfordonet.
- 3.3 Bromskrafterna får också ökas stegvis. Vid större bromskrafter än de som anges i punkt 3.2 i denna bilaga ska inte dessa steg vara större än 6 % av (summan av) den/de största statiska axelbelastningen/axelbelastningarna och inte heller större än 8 % av (summan av) den/de största statiska axelbelastningen/axelbelastningarna på det olastade släpfordonet.

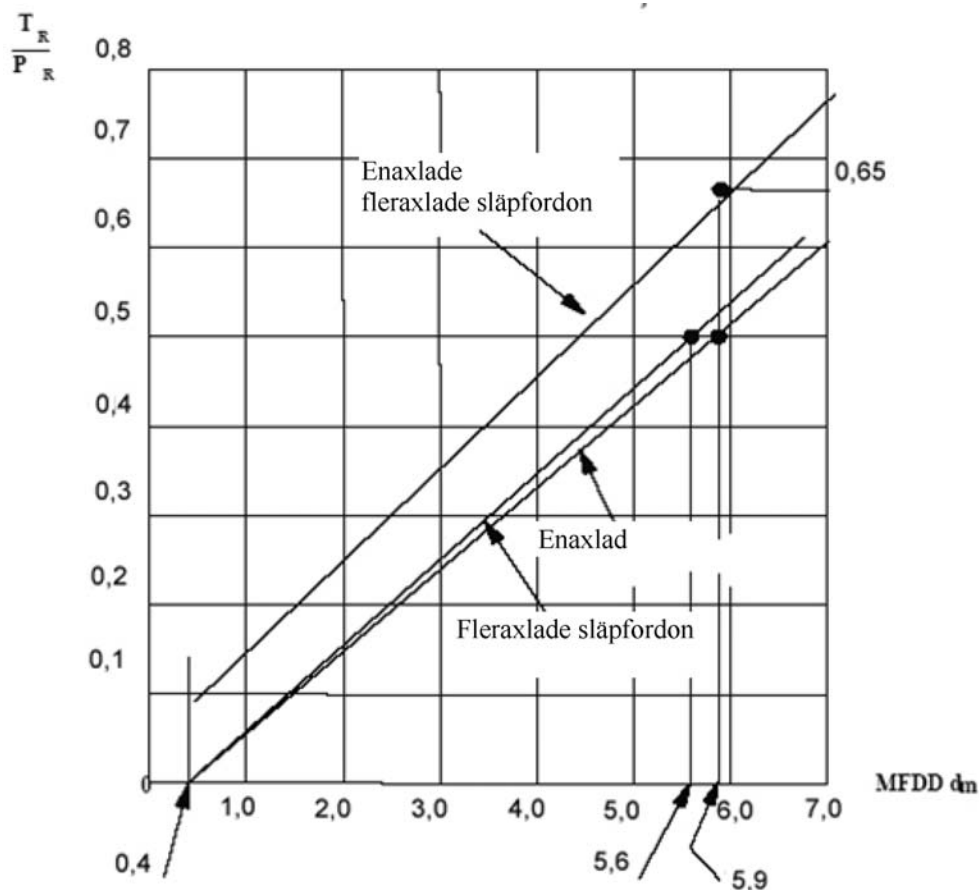
I fråga om enaxlade släpfordon med en största massa som inte överstiger 1,5 ton ska dock inte första steget överstiga 7 % av (summan av) den/de största statiska axelbelastningen/axelbelastningarna på det olastade släpfordonet. En ökning på 1 % av detta värde är tillåtet för efterföljande steg (exempel: första steget 7 %, andra steget 8 %, tredje steget 9 % etc. eventuella ytterligare steg ska inte överstiga 10 %). För dessa bestämmelser ska ett tvåaxlat släpfordon med kortare hjulbas än 1 m betraktas som ett enaxlat släpfordon.

- 3.4 Släpfordonets föreskrivna bromskraft på minst 50 % av den kraft som motsvarar släpfordonets största totala axelbelastning ska erhållas – med största massan – för en genomsnittlig fullt utvecklad retardation hos kombinationen dragfordon/släpfordon på högst $5,9 \text{ m/s}^2$ för enaxlade släpfordon och högst $5,6 \text{ m/s}^2$ för fleraxlade släpfordon. Släpfordon med närliggande axlar där axelavståndet är mindre än 1 m betraktas också som enaxlade släpfordon med avseende på denna bestämmelse. Dessutom ska gränsvärdena enligt definitionen i tillägget till denna bilaga beaktas. Om bromskraften regleras stegvis ska dessa steg ligga inom det område som visas i tillägget till denna bilaga.
- 3.5 Provnigen ska utföras med en utgångshastighet på 60 km/tim.
- 3.6 Automatisk bromsning av släpfordonet ska åstadkommas enligt villkoren i punkt 5.2.2.9 i dessa föreskrifter. Om denna automatiska bromsning kräver elektrisk energi ska en bromskraft på minst 25 % av den kraft som motsvarar släpfordonets största totala axelbelastning säkerställas under minst 15 minuter för att ovanstående villkor ska anses uppfyllda.

▼ B

TILLÄGG

Överensstämmelse mellan släpfordonets bromsningsgrad och den genomsnittliga fullt utvecklade retardationen hos kombinationen dragfordon/släpfordon (släpfordonet lastat och olastat)



Anmärkningar:

1. Gränsvärdena som anges i diagrammet gäller lastade och olastade släpfordon. När släpfordonets olastade massa överstiger 75 % av dess största massa ska gränsvärdena endast tillämpas för lastade förhållanden.
2. Gränsvärdena som anges i diagrammet påverkar inte bestämmelserna i denna bilaga om minsta godtagbara bromsverkan. Men om den bromsverkan som erhålls under provningen – enligt bestämmelserna i punkt 3.4 i denna bilaga – är större än den godtagbara ska inte gränserna i ovanstående diagram överskridas.

T_R = Summan av bromskrafterna vid omkretsen på alla hjul på släpfordonet.

P_R = Total statisk normalkraft från vägen på hjulen på släpfordonet.

d_m = Genomsnittligt fullt utvecklad retardation hos kombinationen dragfordon/släpfordon.



BILAGA 15

**PROVNINGSMETOD MED TRÖGHETSDYNAMOMETER FÖR
BROMSBELÄGG**

1. ALLMÄNT
 - 1.1 Det förfarande som beskrivs i denna bilaga får tillämpas i händelse av en ändring av en fordonstyp till följd av montering av bromsbelägg av annan typ på fordon som har godkänts enligt dessa föreskrifter.
 - 1.2 De alternativa typerna av bromsbelägg ska kontrolleras genom att deras bromsverkan jämförs med den bromsverkan som erhöles med de bromsbelägg som fordonet var försett med vid tiden för godkännandet och i överensstämmelse med de delar som anges i det aktuella informationsdokumentet för vilken en mall ges i bilaga 2 till dessa föreskrifter.
 - 1.3 Den tekniska tjänst som ansvarar för godkännandeprovningarna får om den så önskar begära att jämförelse av bromsverkan hos bromsbeläggen utförs enligt aktuella bestämmelser i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
 - 1.4 Ansökan om godkännande genom jämförelse ska lämnas in av fordons-tillverkaren eller hans vederbörligen befullmäktigade ombud
 - 1.5 I denna bilaga avses med *fordon* den fordonstyp som godkänts enligt dessa föreskrifter och för vilket det begärs att jämförelsen ska anses tillfredsställande.
2. PROVNINGSUTRUSTNING
 - 2.1 En dynamometer med följande egenskaper ska användas för provningarna:
 - 2.1.1 Den ska klara att generera den tröghet som krävs i punkt 3.1 i denna bilaga och ha kapacitet att uppfylla de krav som föreskrivs i punkterna 1.5, 1.6 och 1.7 i bilaga 4 till dessa föreskrifter med avseende på typ I-, typ II och typ III-provningar.
 - 2.1.2 De monterade provningsbromsarna ska vara identiska med bromsarna på den berörda ursprungliga fordonstypen.
 - 2.1.3 Om luftkylning finns ska den vara enligt punkt 3.4 i denna bilaga.
 - 2.1.4 Instrumenteringen för provningen ska ha förmåga att ge minst följande uppgifter:
 - 2.1.4.1 En kontinuerlig registrering av skivans eller trummans rotationshastighet.
 - 2.1.4.2 Antalet varv under ett stopp, med en upplösning som inte är större än ett åttondels varv.
 - 2.1.4.3 Stopptid.
 - 2.1.4.4 En kontinuerlig registrering av temperaturen mätt i mitten av den bana som sveps av belägget eller mitt på tjockleken på skivan eller trumman eller belägget.

▼B

2.1.4.5 En kontinuerlig registrering av manöverledningens tryck eller kraft vid bromsansättning.

2.1.4.6 En kontinuerlig registrering av bromsens utgångsvridmoment.

3. PROVNINGSFÖRHÅLLANDEN

3.1 Dynamometern ska ställas in så nära som möjligt inom $\pm 5\%$ tolerans till det tröghetsmoment som motsvarar den del av fordonets totala tröghet som bromsas av ifrågakarande hjul enligt följande formel:

$$I = MR^2$$

där

I = tröghetsmoment [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$],

R = däckets dynamiska rullningsradie [m],

M = den del av fordonets största massa som bromsas av det/de relevanta hjulet/timjulen. För en enarmsdynamometer ska denna massa beräknas från den konstruktiva bromsfördelningen, för fordon i kategorierna M_2 , M_3 och N , när retardationen motsvarar det värde som anges i punkt 2.1 i bilaga 4 till dessa föreskrifter. För fordon i kategori O ska värdet M motsvara belastningen på marken för aktuellt hjul då fordonet står stilla och är lastat till sin största massa.

3.2 Den inledande rotationshastigheten hos tröghetsdynamometern ska motsvara den linjära fordonshastighet som föreskrivs i bilaga 4 till dessa föreskrifter och ska grundas på däckets dynamiska rullningsradie.

3.3 Bromsbeläggen ska vara inkörda till minst 80 % och får inte ha överskridit en temperatur på 180 °C under inkörningsförfarandet, eller också ska de på fordonstillverkarens begäran inköras enligt hans rekommendationer.

3.4 Kylluft som strömmar över bromsen i en riktning som är vinkelrät mot dess rotationsaxel får användas. Kylluftens hastighet ska vara:

$$v_{\text{luft}} = 0,33 \text{ v}$$

där

v = fordonets provningshastighet vid inledningen av bromsningen.

Kylluftens temperatur ska vara omgivningstemperaturen.

4. PROVNINGSFÖRFARANDE

4.1 Fem provningssatser av bromsbelägget ska underkastas jämförelseprovningen. De ska jämföras med fem satser av belägg som överensstämmer med de ursprungliga komponenter som anges på informationsdokumentet för det första godkännandet av den berörda fordonstypen.

▼B

- 4.2 Bromsbeläggets likvärdighet ska grundas på en jämförelse av de resultat som erhålls med det provningsförfarande som föreskrivs i denna bilaga och enligt nedanstående krav.
- 4.3 Typ 0-provning av bromsverkan med kalla bromsar
- 4.3.1 Tre bromsansättningar ska utföras när den ursprungliga temperaturen är under 100 °C. Temperaturen ska mätas enligt bestämmelserna i punkt 2.1.4.4 i denna bilaga.
- 4.3.2 För bromsbelägg avsedda för användning på fordon i kategorierna M₂, M₃ och N ska bromsansättningarna utföras från en ursprunglig rotationshastighet motsvarande den som anges i punkt 2.1 i bilaga 4 till dessa föreskrifter och bromsen ska ansättas så att det medelvidmoment som motsvarar den retardation som föreskrivs i den punkten åstadkoms. Dessutom ska provningarna utföras vid flera rotationshastigheter varvid den lägsta ska motsvara 30 % av fordonets högsta hastighet och den högsta motsvara 80 % av denna hastighet.
- 4.3.3 För bromsbelägg avsedda för användning på fordon i kategori O ska bromsansättningarna utföras från en ursprunglig rotationshastighet på 60 km/tim och bromsen ska ansättas så att ett medelvidmoment som motsvarar det som föreskrivs i punkt 3.1 i bilaga 4 till dessa föreskrifter åstadkoms. En ytterligare provning av bromsverkan med kalla bromsar från en ursprunglig rotationshastighet på 40 km/tim ska utföras för jämförelse med resultaten från typ I-provningen enligt punkt 3.1.2.2 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
- 4.3.4 Det genomsnittliga bromsmoment som registreras under ovanstående provningar med kalla bromsar för de belägg som provas för jämförelsens skull ska för samma ingångsvärde ligga inom provningsgränserna ± 15 % av det genomsnittliga bromsmoment som registrerats med bromsbeläggen som överensstämmer med den komponent som anges i ifrågasvarande ansökan om fordonstypgodkännande.
- 4.4 Typ I-provning (utmattningsprov)
- 4.4.1 Med upprepad bromsning
- 4.4.1.1 Bromsbelägg för fordon i kategorierna M₂, M₃ och N ska provas enligt det förfarande som anges i punkt 1.5.1 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
- 4.4.2 Med kontinuerlig bromsning
- 4.4.2.1 Bromsbelägg för släpfordon (kategori O) ska provas enligt punkt 1.5.2 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
- 4.4.3 Bromsverkan med varma bromsar
- 4.4.3.1 Vid slutet av de provningar som krävs enligt punkterna 4.4.1 och 4.4.2 i denna bilaga ska provning av bromsverkan med varma bromsar utföras enligt punkt 1.5.3 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
- 4.4.3.2 Det genomsnittliga bromsmoment som registreras under ovanstående provningar av bromsverkan med varma bromsar, för de belägg som provas för jämförelsens skull, ska för samma ingångsvärde ligga inom provningsgränserna ± 15 % av det genomsnittliga bromsmoment, som registrerats med bromsbeläggen som överensstämmer med den komponent, som anges i ifrågasvarande ansökan om fordonstypgodkännande.

▼B

- 4.5 Typ II-provning (provning av beteende vid nedförskörning)
 - 4.5.1 Denna provning ska endast krävas om friktionsbromsarna används för typ II-provning på fordonstypen i fråga.
 - 4.5.2 Bromsbelägg för motorfordon i kategori M₃ (utom för de fordon som enligt punkt 1.6.4 i bilaga 4 till dessa föreskrifter ska genomgå en typ IIA-provning) och i kategori N₃ samt släpfordon i kategori O₄ ska provas enligt förfarandet som fastställs i punkt 1.6.1 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
 - 4.5.3 Bromsverkan med varma bromsar
 - 4.5.3.1 Vid slutet av den provning som krävs enligt punkt 4.5.1 i denna bilaga ska provning av bromsverkan med varma bromsar utföras enligt punkt 1.6.3 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
 - 4.5.3.2 Det genomsnittliga bromsmoment som registreras under ovanstående provningar av bromsverkan med varma bromsar, för de belägg som provas för jämförelsens skull, ska för samma ingångsvärde ligga inom provningsgränserna $\pm 15\%$ av det genomsnittliga bromsmoment, som registrerats med bromsbeläggen som överensstämmer med den komponent, som anges i ifrågavarande ansökan om fordonstypgodkännande.
- 4.6 Typ III-provning (utmattningsprov)
 - 4.6.1 Provning med upprepad bromsning
 - 4.6.1.1 Bromsbelägg för släpfordon i kategori O₄ ska provas enligt det förfarande som anges i punkterna 1.7.1 och 1.7.2 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
 - 4.6.2 Bromsverkan med varma bromsar
 - 4.6.2.1 Vid slutet av de provningar som krävs enligt punkterna 4.6.1 och 4.6.2 i denna bilaga ska provning av bromsverkan med varma bromsar utföras enligt punkt 1.7.2 i bilaga 4 till dessa föreskrifter.
 - 4.6.2.2 Det genomsnittliga bromsmomentet under ovanstående provningar av bromsverkan med varma bromsar, för de belägg som provas för jämförelsens skull, ska för samma ingångsvärde ligga inom provningsgränserna $\pm 15\%$ av det genomsnittliga bromsmoment, som registrerats med bromsbeläggen som överensstämmer med den komponent, som anges i ifrågavarande ansökan om fordonstypgodkännande.
- 5. KONTROLL AV BROMSBELÄGG
 - 5.1 Bromsbeläggen ska kontrolleras visuellt efter provningarna enligt ovan för kontroll av att de är i tillfredsställande kondition för fortsatt användning under normal drift.

▼ **M1***BILAGA 16***Kompatibilitet mellan dragfordon och släpfordon i fråga om datakommunikationsstandarden ISO 11992**

1. ALLMÄNT
 - 1.1. Kraven i denna bilaga gäller bara dragfordon och släpfordon utrustade med en elektrisk manöverledning enligt definitionen i punkt 2.24 i dessa föreskrifter.
 - 1.2. Kontaktdonet enligt ISO 7638 försörjer släpfordonets bromssystem eller antilåsningssystem med energi. På fordon utrustade med en elektrisk manöverledning enligt definitionen i punkt 2.24 i dessa föreskrifter, är detta kontaktdon också ett gränssnitt för dataöverföring via stiften 6 och 7, se punkt 5.1.3.6 i dessa föreskrifter.
 - 1.3. I den här bilagan fastställs krav som gäller dragfordon och släpfordon i fråga om stöd för de meddelanden som anges i ISO 11992-2:2003, inklusive ändring 1:2007.
2. De parametrar som anges i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007 och som överförs via den elektriska manöverledningen ska stödjas enligt följande:
 - 2.1. Följande funktioner med tillhörande meddelanden är de som specificeras i dessa föreskrifter som ska stödjas av dragfordonet eller släpfordon, beroende på vad som är lämpligt:

2.1.1. Meddelanden som överförs från dragfordonet till släpfordonet:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning	Föreskrifter nr 13 Hänvisning
Färd-/reservbromsvärde	EBS11 Byte 3–4	Bilaga 10 punkt 3.1.3.2
Bromsbehovsvärde för två elektriska kretsar	EBS12 Byte 3, bitar 1–2	Föreskrifter nr 13, punkt 5.1.3.2
Pneumatisk manöverledning	EBS12 Byte 3, bitar 5–6	Föreskrifter nr 13, punkt 5.1.3.2

2.1.2. Meddelanden som överförs från dragfordonet till släpfordonet:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning	Föreskrifter nr 13 Hänvisning
VDC inkopplat/urkopplat	EBS21 Byte 2 Bitar 1–2	Bilaga 21, punkt 2.1.6
Fordonets elförsörjning tillräcklig/otillräcklig	EBS21 Byte 2 Bitar 1–2	Föreskrifter nr 13 punkt 5.2.2.20
Begäran om röd varningssignal	EBS21 Byte 2 Bitar 3–4	Föreskrifter nr 13 punkterna 5.2.2.15.2.1, 5.2.2.16 och 5.2.2.20
Bromsbegäran – matarledning	EBS21 Byte 4 Bitar 3–4	Föreskrifter nr 13 punkt 5.2.2.15.2

▼ **M1**

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning	Föreskrifter nr 13 Hänvisning
Begäran om stopplampa	EBS21 Byte 4 Bitar 5–6	Föreskrifter nr 13 punkt 5.2.2.22.1
Fordonets pneumatförsörjning tillräcklig/ otillräcklig	EBS21 Byte 1 Bitar 7–8	Föreskrifter nr 13 punkt 5.2.2.16

- 2.2. När släpfordonet överför följande meddelanden, ska dragfordonet varna föraren:

Function/Parameter	ISO 11992-2:2003 Reference	Driver Warning Required
VDC Active/Passive ⁽¹⁾	EBS21 Byte 2 Bit 1-2	Annex 21, paragraph 2.1.6
Red warning signal request	EBS22 Byte 2 Bit 3-4	Regulation No 13, paragraph 5.2.1.29.2.1

⁽¹⁾ VDC (Vehicle Dynamic Control) as defined within ISO 11992-2:2003 including Amd.1:2007 is defined within this Regulation as Vehicle Stability Function — see paragraph 2.34 of the Regulation.

- 2.3 Följande meddelanden som definieras i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007 ska stödjas av dragfordonet eller släpfordonet:

- 2.3.1 Meddelanden som överförs från dragfordonet till släpfordonet:

För närvarande finns inga meddelanden definierade.

- 2.3.2 Meddelanden som överförs från dragfordonet till släpfordonet:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Färdbromsen aktiv/passiv	EBS22 Byte 1, bitar 5-6
Bromsning via den elektroniska manöverledningen stöds	EBS22 Byte 4, bitar 7-8
Index över geometriska data	EBS21 Byte 1
Index över geometriska data – innehåll	EBS21 Byte 2

- 2.4 Följande meddelanden ska stödjas av dragfordonet eller släpfordonet, beroende på vad som är lämpligt, om fordonet är utrustat med en funktion som är kopplad till den parametern.

- 2.4.1 Meddelanden som överförs från dragfordonet till släpfordonet

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Fordonstyp	EBS11 byte 2, bitar 3–4
VDC inkopplat/urkopplat ⁽¹⁾	EBS11 byte 2, bitar 5–6
Bromsbehovsvärde för fordonets front eller vänstra sida	EBS21 byte 7
Bromsbehovsvärde för fordonets bakparti eller högra sida	EBS21 byte 8
Överrullningsskydd (ROP) inkopplat/urkopplat ⁽²⁾	EBS12 byte 1, bitar 3–4

▼ M1

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Girkontrollen (YC) inkopplad/urkopplad ⁽³⁾	EBS12 byte 1, bitar 5–6
Koppla in/koppla ur släpfordonets ROP ⁽²⁾	EBS12 byte 2, bitar 1–2
Koppla in/koppla ur släpfordonets YC ⁽³⁾	EBS12 byte 2, bitar 3–4
Begäran om antispinn	RGE11 byte 1, bitar 7–8
Lyftaxel 1 – begäran om position	RGE11 byte 2, bitar 1–2
Lyftaxel 2 – begäran om position	RGE11 byte 2, bitar 3–4
Begäran om låsning av styraxel	RGE11 byte 2, bitar 5–6
Sekunder	TD11 byte 1
Minuter	TD11 byte 2
Timmar	TD11 byte 3
Månader	TD11 byte 4
Dag	TD11 byte 5
År	TD11 byte 6
Lokal tidsförskjutning i minuter	TD11 byte 7
Lokal tidsförskjutning i timmar	TD11 byte 8

⁽¹⁾ VDC (Vehicle Dynamic Control) enligt definitionen i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007, definieras i dessa föreskrifter som fordonsstabilitetsfunktion - se punkt 2.34. i dessa föreskrifter.

⁽²⁾ ROP (Roll Over Protection) enligt definitionen i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007, definieras i dessa föreskrifter som vältkontroll - se punkt 2.32.2.2. i dessa föreskrifter.

⁽³⁾ YC (Yaw Control) enligt definitionen i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007, definieras i dessa föreskrifter som girkontroll - se punkt 2.32.2.1. i dessa föreskrifter.

2.4.2 Meddelanden som överförs från dragfordonet till släpfordonet:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Stöd för bromskraftsfördelning per sida eller axel	EBS21 byte 2, bitar 3–4
Fordonshastighet (hjulbaserad)	EBS21 byte 3–4
Acceleration i sidled	EBS21 byte 8
ABS inkopplat/urkopplat	EBS22 byte 1, bitar 1–2
Begäran om gul varningssignal	EBS22 byte 2, bitar 5–6
Fordonstyp	EBS22 byte 3, bitar 5–6
Stöd för anslutning till lastramp	EBS22 byte 4, bitar 1–2
Total axelbelastning	EBS21 byte 5–6
Däckstryck normalt/för lågt	EBS23 byte 1, bitar 1–2
Bromsbelägg normalt/slitet	EBS23 byte 1, bitar 3–4
Bromstemperatur	EBS23 byte 1, bitar 5–6

▼ **M1**

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Däck/hjulidentifiering (tryck)	EBS21 byte 2
Däck/hjulidentifiering (bromsbelägg)	EBS21 byte 3
Däck/hjulidentifiering (temperatur)	EBS21 byte 4
Däckstryck (faktiskt däckstryck)	EBS21 byte 5
Bromsbelägg	EBS21 byte 6
Bromstemperatur	EBS21 byte 7
Bromscylindertryck, första axeln, vänster hjul	EBS21 byte 1
Bromscylindertryck, första axeln, höger hjul	EBS21 byte 2
Bromscylindertryck, andra axeln, vänster hjul	EBS21 byte 3
Bromscylindertryck, andra axeln, höger hjul	EBS21 byte 4
Bromscylindertryck, tredje axeln, vänster hjul	EBS21 byte 5
Bromscylindertryck, tredje axeln, höger hjul	EBS21 byte 6
Överrullningsskydd (ROP) inkopplat/urkopplat ⁽¹⁾	EBS25 byte 7, bitar 1–2
Girkontrollen (YC) inkopplad/urkopplad ⁽²⁾	EBS25 byte 7, bitar 3–4
Antispinnssystem	RGE21 byte 1, bitar 5–6
Lyftaxel 1 läge	RGE21 byte 2, bitar 1–2
Lyftaxel 2 läge	RGE21 byte 2, bitar 3–4
Låsning av styraxlar	RGE21 byte 2, bitar 5–6
Däck/hjulidentifiering	RGE23 byte 1
Däckstemperatur	RGE23 byte 2–3
Varning för luftläckage (däck)	RGE23 byte 4–5
Upptäckt av för lågt däckstryck	RGE23 byte 6, bitar 1–3

⁽¹⁾ ROP (Roll Over Protection) enligt definitionen i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007, definieras i dessa föreskrifter som vältkontroll - se punkt 2.32.2.2 i dessa föreskrifter.

⁽²⁾ YC (Yaw Control) enligt definitionen i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007, definieras i dessa föreskrifter som riktningsskontroll - se punkt 2.32.2.1 i dessa föreskrifter.

- 2.5. Stöden för övriga meddelanden som anges i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007 är frivilliga i fråga om dragfordon och släpfordon.

▼ B

BILAGA 17

Provningsförfarande för bedömning av den funktionella anpassningen hos fordon försedda med elektriska manöverledningar

1. ALLMÄNT
 - 1.1 I denna bilaga anges ett förfarande som kan användas för att kontrollera dragfordon och dragna fordon försedda med en elektrisk manöverledning mot funktionskraven och kraven på bromsverkan som hänvisas till i punkt 5.1.3.6.1 i dessa föreskrifter. Alternativa förfaranden kan användas om den tekniska tjänsten så önskar, om en likvärdig integritetskontrollnivå kan fastställas.
 - 1.2 Referenserna till ISO 7638 i denna bilaga gäller för ISO 7638-1:1997 för 24 V tillämpningar och ISO 7638-2:1997 för 12 V tillämpningar.
2. INFORMATIONSDOKUMENT
 - 2.1 Fordonstillverkaren/systemleverantören ska förse den tekniska tjänsten med ett informationsdokument som åtminstone innehåller följande:
 - 2.1.1 En beskrivning av fordonets bromssystem.
 - 2.1.2 Bevis på att gränssnittet, inklusive den fysiska delen, datalänksdelen och tillämpningsdelen och respektive läge för de meddelanden och parametrar som stöds, överensstämmer med ISO 11992.
 - 2.1.3 En förteckning över de meddelanden och parametrar som stöds.
 - 2.1.4 Specifikationen av motorfordonet med avseende på antalet manöverkretsar som överförs i de pneumatiska och/eller elektriska manöverledningarna.
3. DRAGFORDON
 - 3.1 ISO 11992 släpfordonssimulator

Simulatorn ska

 - 3.1.1 ha ett kontaktdon enligt ISO 7638:1997 (7 stift) för anslutning till fordonet under provning; stiften 6 och 7 ska användas för att överföra och ta emot meddelanden som överensstämmer med ► **M1** ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ◀,
 - 3.1.2 kunna ta emot alla meddelanden som överförs av motorfordonet som ska typgodkännas och kunna överföra alla släpfordonsmeddelanden som anges i ISO 11992-2:2003,
 - 3.1.3 tillhandahålla en direkt eller indirekt avläsning av meddelanden, med parametrarna i datafältet visade i rätt ordning i förhållande till tiden,
 - 3.1.4 omfatta en möjlighet att mäta kopplingshalvans svarstid i enlighet med punkt 2.6 i bilaga 6 till dessa föreskrifter.

▼B

3.2 Kontrollförfarande

3.2.1 Bekräfta att tillverkarens/leverantörens informationsdokument visar överensstämmelse med bestämmelserna i ISO 11992 med avseende på den fysiska delen, datalänksdelen och tillämpningsdelen.

3.2.2 Kontrollera följande med simulatören ansluten till motorfordonet via ISO 7638-gränssnittet och medan alla släpfordonsmeddelanden som är tillämpliga för gränssnittet överförs:

3.2.2.1 Manöverledningssignalering

3.2.2.1.1 Parametrar som definieras i EBS 12 byte 3 i ISO 1199 2-2:2003 ska kontrolleras mot fordonsspecifikationen enligt följande:

Manöverledningssignalering	EBS 12 byte 3	
	Bitar 1–2	Bitar 5–6
Färdbrämsbehov genererat från en elektrisk krets	00 _b	
Färdbrämsbehov genererat från två elektriska kretsar	01 _b	
Fordonet är inte utrustat med en pneumatisk manöverledning ⁽¹⁾		00 _b
Fordonet är utrustat med en pneumatisk manöverledning		01 _b

⁽¹⁾ Denna fordonsspecifikation är förbjuden enligt fotnot ⁴ till punkt 5.1.3.1.3 i dessa föreskrifter.

3.2.2.2 Färd-/reservbrämsbehov

3.2.2.2.1 Parametrar som definieras i EBS 11 i ISO 11992-2:2003 ska kontrolleras enligt följande:

Provningsförhållande	Bytoreferens	Den elektriska manöverledningens signalvärde
Färdbrämspedal och manöverorgan för reservbräms ej ansatta	3–4	0
Färdbrämspedalen helt ansatt	3–4	33 280 _d till 43 520 _d (650–850 kPa)
Reservbräms helt ansatt ⁽¹⁾	3–4	33 280 _d till 43 520 _d (650–850 kPa)

⁽¹⁾ Valfri på dragfordon med elektriska och pneumatiska manöverledningar när den pneumatiska manöverledningen fullgör tillämpliga krav på reservbrämsning.

3.2.2.3 Felvarning

3.2.2.3.1 Simulera ett permanent fel i kommunikationsledningen till stift 6 i kontaktdonet enligt ISO 7638 och kontrollera att den gula varnings-signalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 i dessa föreskrifter visas.

3.2.2.3.2 Simulera ett permanent fel i kommunikationsledningen till stift 7 i kontaktdonet enligt ISO 7638 och kontrollera att den gula varnings-signalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 i dessa föreskrifter visas.

▼B

3.2.2.3.3 Simulera meddelande EBS 22, byte 2 med bitarna 3–4 inställda på 01_b och kontrollera att den röda varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 i dessa föreskrifter visas.

3.2.2.4 Matarledningens bromskrav

För motorfordon som kan användas med släpfordon anslutna via endast en elektrisk manöverledning:

Endast den elektriska manöverledningen ska vara ansluten.

Simulera meddelande EBS 22, byte 4 med bitarna 3–4 inställda på 01_b och kontrollera att trycket i matarledningen faller till 150 kPa inom följande två sekunder, när färdbronsen, reservbronsen eller parkeringsbronsen är fullt manövrerade.

Simulera ett kontinuerligt avbrott i datakommunikation och kontrollera att trycket i matarledningen faller till 150 kPa inom följande två sekunder, när färdbronsen, reservbronsen eller parkeringsbronsen är fullt manövrerade.

3.2.2.5 Svarstid

3.2.2.5.1 Kontrollera att, när inga fel finns, kraven på manöverledningens svarstid som anges i punkt 2.6 i bilaga 6 till dessa föreskrifter är uppfyllda.

▼M1

3.2.2.6 Att tända stopplyktorna

Simulera meddelande EBS22, byte 4 med bitarna 5–6 inställda på 00 och kontrollera att stopplamporna inte lyser.

Simulera meddelande EBS22, byte 4 med bitarna 5–6 inställda på 01 och kontrollera att stopplamporna lyser.

3.2.2.7 Inkoppling av släpfordonsstabilitetsfunktionen

Simulera meddelande EBS21, byte 2 med bitarna 1–2 inställda på 00 och kontrollera att förarvarningen som definieras i punkt 2.1.6 i bilaga 21 inte lyser.

Simulera meddelande EBS21, byte 2 med bitarna 1–2 inställda på 01 och kontrollera att förarvarningen som definieras i punkt 2.1.6 i bilaga 21 lyser.

▼B

3.2.3 Ytterligare kontroller

3.2.3.1 Om den tekniska tjänsten så önskar får ovan angivna kontrollförfaranden upprepas med funktioner som inte är bromsrelaterade, men av betydelse för gränssnittet, i olika tillstånd eller avstängda.

▼M1

3.2.3.2 I punkt 2.4.1 i bilaga 16 definieras ytterligare meddelanden som under vissa omständigheter ska kunna stödjas av dragfordonet. Ytterligare kontroller får utföras för att verifiera statusen på de meddelanden som stöds för att säkerställa att kraven i punkt 5.1.3.6.2 i föreskrifterna är uppfyllda.

▼B

4. SLÄPFORDON

4.1 ISO 11992-dragfordonssimulator

Simulatorn ska

▼B

- 4.1.1 ha ett kontaktdon som uppfyller ISO 7638:1997 (7 stift) för anslutning till fordonet under provning; stiften 6 och 7 ska användas för att överföra och ta emot meddelanden som överensstämmer med ►**M1** ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ◀,
- 4.1.2 ha en felvarningsvisare och en elektrisk försörjningsledning till släpfordonet,
- 4.1.3 kunna ta emot alla meddelanden som överförs av släpfordonet som ska typgodkännas och kunna överföra alla släpfordonsmeddelanden som anges i ISO 11992-2:2003,
- 4.1.4 tillhandahålla en direkt eller indirekt avläsning av meddelanden, med parametrarna i datafältet visade i rätt ordning i förhållande till tiden,
- 4.1.5 omfatta en möjlighet att mäta kopplingshalvans svarstid i enlighet med punkt 3.5.2 i bilaga 6 till dessa föreskrifter.
- 4.2 Kontrollförfarande
- 4.2.1 Bekräfta att tillverkarens/leverantörens informationsdokument visar överensstämmelse med bestämmelserna i ►**M1** ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ◀ med avseende på den fysiska delen, datalänksdelen och tillämpningsdelen.
- 4.2.2 Kontrollera följande med simulatören ansluten till släpfordonet via ISO 7638-gränssnittet och medan alla dragfordonsmeddelanden som är tillämpliga för gränssnittet överförs:
- 4.2.2.1 Färbromssystemets funktion
- 4.2.2.1.1 Släpvagnens svar på de parametrar som definieras i EBS 11 i ISO 11992-2:2003 ska kontrolleras enligt följande:
- Trycket i matarledningen vid början av varje provning ska vara ≥ 700 kPa och fordonet ska vara lastat (lasttillståndet kan simuleras vid denna kontroll).
- 4.2.2.1.1.1 För släpfordon försedda med pneumatiska och elektriska manöverledningar ska
- båda manöverledningarna vara anslutna,
- båda manöverledningarna ges signal samtidigt,
- simulatören överföra meddelande-byte 3, bitarna 5–6,
- i EBS 12 inställda på 01_b för att indikera för släpfordonet att en pneumatisk manöverledning ska vara ansluten.

Parametrar som ska kontrolleras:

▼B

Meddelande överfört av simulatorm		Tryck vid bromscyldrarna
Bytoreferens	Digitalt behovsvärde	
3–4	0	0 kPa
3–4	33 280 _d (650 kPa)	Enligt uppgift i fordonstillverkarens bromsberäkning

4.2.2.1.1.2 För släpfordon försedda med pneumatiska och elektriska manöverledningar eller endast en elektrisk manöverledning gäller följande:

Endast den elektriska manöverledningen ska vara ansluten.

Simulatorm ska överföra följande meddelanden:

Byte 3, bitarna 5–6 i EBS 12 inställda på 00_b för att indikera för släpfordonet att en pneumatisk manöverledning inte är tillgänglig och byte 3, bitarna 1–2 i EBS 12 inställda på 01_b för att indikera för släpfordonet att den elektriska manöverledningens signal alstras från två elektriska kretsar.

Parametrar som ska kontrolleras:

Meddelande överfört av simulatorm		Tryck vid bromscyldrarna
Bytoreferens	Digitalt behovsvärde	
3–4	0	0 kPa
3–4	33 280 _d (650 kPa)	Enligt uppgift i fordonstillverkarens bromsberäkning

4.2.2.1.2 För släpvagnar försedda med endast en elektrisk manöverledning ska svaret på meddelanden som definieras i EBS 12 i ISO 11992-2:2003 kontrolleras enligt följande:

Den pneumatiska matarledningen ska vid början av varje provning ha trycket ≥ 700 kPa.

Den elektriska manöverledningen ska vara ansluten till simulatorm.

Simulatorm ska överföra följande meddelanden:

Byte 3, bitarna 5–6 i EBS 12 inställda på 01_b för att indikera för släpfordonet att en pneumatisk manöverledning är tillgänglig.

Byte 3–4 i EBS 11 ska vara inställda på 0 (inget färdbrömsbehov)

Svaret på följande meddelande ska kontrolleras:

EBS 12 byte 3, bitarna 1–2	Tryck i bromscyldrarna eller svar från släpfordonet
01 _b	0 kPa (färdbröms frigjord)
00 _b	Släpfordonet bromsas automatiskt för att visa att kombinationen inte är kompatibel. En signal ska även överföras via stift 5 i kontaktdonet enligt ISO 7638:1997 (gul varning).

▼B

- 4.2.2.1.3. För släpfordon anslutna med endast en elektrisk manöverledning, ska svaret från släpfordonet, på ett fel i den elektriska manöverledningens överföring från släpfordonet som orsakar en minskning av bromsverkan till minst 30 % av det föreskrivna värdet, kontrolleras med följande förfarande:

Den pneumatiska matarledningen ska vid början av varje provning ha trycket ≥ 700 kPa.

Den elektriska manöverledningen ska vara ansluten till simulatorm.

Byte 3, bitarna 5–6 i EBS 12 inställda på 00_b för att indikera för släpfordonet att en pneumatisk manöverledning inte är tillgänglig.

Byte 3, bitarna 1–2 i EBS 12 inställda på 01_b för att indikera för släpfordonet att den elektriska manöverledningens signal genereras från två oberoende kretsar.

Följande ska kontrolleras:

Provningsförhållande	Bromssystemets svar
Utan fel i släpfordonets bromssystem.	Kontrollera att bromssystemet kommunicerar med simulatorm och att byte 4, bitarna 3–4 i EBS 22 är inställda på 00 _b .
Inför ett fel i den elektriska manöverledningens överföring från släpfordonets bromssystem som förhindrar minst 30 % av den föreskrivna bromsverkan från att bibehållas.	Kontrollera att byte 4, bitarna 3–4 i EBS 22 är inställda på 01 _b . eller Datakommunikationerna till simulatorm har upphört.

4.2.2.2 Felvarning

- 4.2.2.2.1 Kontrollera att tillämpligt varningsmeddelande eller signal överförs under följande förhållanden:

- 4.2.2.2.1.1 När ett permanent fel i den elektriska manöverledningens transmission i släpfordonets bromssystem förhindrar att färdbromsningens bromsverkan uppfylls, simulera ett sådant fel och kontrollera att byte 2, bitarna 3–4 i EBS 22 som överförs av släpfordonet är inställda på 01_b. En signal ska även överföras via stift 5 i kontaktdonet enligt ISO 7638 (gul varning).

- 4.2.2.2.1.2 Minska spänningen på stiften 1 och 2 i kontaktdonet enligt ISO 7638 till under ett värde som angetts av tillverkaren vilket förhindrar färdbromssystemets bromsverkan från att uppfyllas och kontrollera att byte 2, bitarna 3–4 i EBS 22 som överförs av släpfordonet är inställda på 01_b. En signal ska även överföras via stift 5 i kontaktdonet enligt ISO 7638 (gul varning).

- 4.2.2.2.1.3 Kontrollera överensstämmelsen med bestämmelserna i punkt 5.2.2.16 i dessa föreskrifter genom att stänga av matarledningen. Minska trycket i släpfordonets trycklagringssystem till ett värde som angivits av tillverkaren. Kontrollera att byte 2, bitarna 3–4 i EBS 22 som överförs av släpfordonet är inställda på 01_b och att byte 1, bitarna 7–8 i EBS 23 är inställda på 00. En signal ska även överföras via stift 5 i kontaktdonet enligt ISO 7638 (gul varning).

- 4.2.2.2.1.4 När den elektriska delen av bromssystemet först energisatts, kontrollera att byte 2, bitarna 3–4 i EBS 22 som överförs av släpfordonet är inställda på 01_b. Efter att bromssystemet har kontrollerat att inga defekter som kräver identifiering genom den röda varningslampan finns ska ovanstående meddelande ställas in på 00_b.

▼B

- 4.2.2.3 Kontroll av svarstid
- 4.2.2.3.1 Kontrollera att, när inga fel finns, kraven på bromssystemets svarstid som anges i punkt 3.5.2 i bilaga 6 till dessa föreskrifter är uppfyllda.

▼M1

- 4.2.2.4 Automatiskt kontrollerad bromsning
- Om släpfordonet är försedd med en funktion som ger en automatiskt kontrollerad bromsning, ska följande kontrolleras:
- Om ingen automatiskt kontrollerad bromsning sker, kontrollera att meddelande EBS22, byte 4 med bitarna 5–6 är inställda 00.
- Simulera en automatiskt kontrollerad bromsning, och om retardationen är $\geq 0,7 \text{ m/sek}^2$, kontrollera att meddelande EBS22, byte 4 med bitarna 5–6 är inställda på 01.
- 4.2.2.5 Fordonsstabilitetsfunktion
- Om ett släpfordon är försett med fordonstabilitetsfunktion, ska följande kontroller ske:
- Med fordonstabilitetsfunktionen urkopplad, kontrollera att meddelande EBS21, byte 2 med bitarna 1–2 är inställda på 00.
- Simulera inkoppling av fordonstabilitetsfunktionen enligt punkt 2.2.4 i bilaga 21 och kontrollera att meddelande EBS21, byte 2 med bitarna 1–2 är inställda på 01.
- 4.2.2.6 Stöd för den elektriska manöverledningen
- Om släpfordonets bromssystem inte stödjer bromsning via den elektriska manöverledningen, kontrollera att meddelande EBS22, byte 4 med bitarna 7–8 är inställda på 00.
- Om släpfordonets bromssystem stödjer bromsning via den elektriska manöverledningen, kontrollera att meddelande EBS22, byte 4 med bitarna 7–8 är inställda på 01.

▼B

- 4.2.3 Ytterligare kontroller
- 4.2.3.1 Om den tekniska tjänsten så önskar får ovan angivna kontrollförfaranden upprepas med funktioner som inte är bromsrelaterade, men av betydelse för gränssnittet, i olika tillstånd eller avstängda.
- När upprepade mätningar av bromssystemets svarstid utförs, kan variationer i det registrerade värdet uppkomma på grund av reaktioner från fordonets pneumatiska komponenter. Under alla omständigheter ska de föreskrivna bestämmelserna om svarstid vara uppfyllda.

▼M1

- 4.2.3.2 I punkt 2.4.2 i bilaga 16 definieras ytterligare meddelanden som under vissa omständigheter ska kunna stödjas av släpfordonet. Ytterligare kontroller får utföras för att verifiera statusen på de meddelanden som stöds för att säkerställa att kraven i punkt 5.1.3.6.2 i föreskrifterna är uppfyllda.



BILAGA 18

Särskilda krav för säkerhetsaspekter hos komplexa elektroniska fordonskontrollsystem

1. ALLMÄNT

I denna bilaga anges särskilda krav på dokumentation, felstrategi och kontroller med avseende på säkerhetsaspekter av komplexa elektroniska system för fordonskontroll (punkt 2.3 nedan) vid tillämpningen av dessa föreskrifter.

Denna bilaga kan också åberopas i enskilda punkter i dessa föreskrifter, när det gäller säkerhetsrelaterade funktioner som regleras av elektroniska system.

I denna bilaga anges inga prestandakrav på *systemet*, men den omfattar metoder som gäller för konstruktionsprocessen och den information som ska lämnas till den tekniska tjänsten i samband med typgodkännande.

Denna information ska visa att *systemet* under normala förhållanden och vid fel uppfyller alla tillämpliga prestandakrav som anges på annat håll i dessa föreskrifter.

2. DEFINITIONER

I denna bilaga gäller följande definitioner:

- 2.1 *säkerhetskoncept*: en beskrivning av de åtgärder som införts i systemet, t.ex. i de elektroniska enheterna, för att skydda systemets integritet och därigenom garantera säker drift även vid elektriska fel.

Möjligheten att övergå till partiell drift eller ett reservsystem för vitala fordonsfunktioner kan ingå i säkerhetskonceptet.

- 2.2. *elektroniskt kontrollsystem*: en kombination av enheter avsedda att samarbeta vid alstringen av den angivna fordonskontrollfunktionen genom elektronisk databehandling.

Sådana system är ofta programvarustyrda och uppbyggda av enskilda funktionskomponenter såsom givare, elektroniska styrenheter och aktuatorer sammankopplade av transmissionslänkar. De kan inbegripa mekaniska, elektropneumatiska eller elektrohydrauliska delar.

systemet: det system för vilket typgodkännande söks.

- 2.3 *komplexa elektroniska fordonskontrollsystem*: elektroniska styrsystem med en styrhierarki där en styrd funktion kan avbrytas av en elektronisk styrning eller funktion på högre nivå.

En avbruten funktion blir en del av det komplexa systemet.

- 2.4 *styrning på högre nivå*: system eller funktioner som använder ytterligare databehandling eller givarinsignaler för att ändra fordonets beteende genom att beordra ändringar av fordonskontrollsystemets normala funktion(er).

▼B

Detta gör det möjligt för komplexa system att automatiskt ändra sina mål med en prioritet som beror på de omständigheter som givarna känner av.

2.5 *enheter*: de minsta uppdelningar av systemkomponenter som är av intresse i denna bilaga, eftersom kombinationer av komponenter kommer att betraktas som individuella enheter för identifiering, analys eller byte.

2.6 *transmissionslänkar*: anordningar som används för att koppla samman utspridda enheter i syfte att överföra signaler, driftsdata eller energi.

Denna utrustning är normalt elektrisk men kan delvis vara mekanisk, pneumatisk, hydraulisk eller optisk.

2.7 *styrintervall*: en utsignalvariabel med ett visst intervall inom vilket systemen sannolikt kan utöva styrning.

2.8 *gränser för funktionell drift*: de yttre fysikaliska gränser inom vilka systemet kan upprätthålla kontrollen.

3. DOKUMENTATION

3.1 Specifikationer

Tillverkaren ska tillhandahålla ett dokumentationspaket med en beskrivning av *systemets* grundläggande konstruktion och hur det är kopplat till de andra fordonssystemen eller hur det direkt styr utsignalvariabler.

Systemets funktion(er) och säkerhetskoncept enligt tillverkarens uppgifter ska förklaras.

Dokumentationen ska vara kortfattad men innehålla belägg för att konstruktionen och utvecklingen har utnyttjat sakkunskap från alla områden som systemet berör.

För regelbundet återkommande tekniska inspektioner ska det i dokumentationen beskrivas hur systemets aktuella driftsstatus kan kontrolleras.

3.1.1 Denna dokumentation ska bestå av följande två delar:

a) Det formella dokumentationspaketet för godkännandet, med det material som anges i punkt 3 (med undantag av vad som anges i punkt 3.4.4) som ska lämnas till den tekniska tjänsten i samband med att ansökan om typgodkännande lämnas in. Detta kommer att utgöra den grundläggande referensen för kontrollerna enligt punkt 4 i denna bilaga.

b) Ytterligare material och analyser enligt punkt 3.4.4 som ska förvaras av tillverkaren och uppvisas i samband med typgodkännandet.

3.2 Beskrivning av *systemets* funktioner

En beskrivning ska lämnas som enkelt förklarar alla *systemets* styrfunktioner och metoder för att uppnå målen, inbegripet uppgift om den/de mekanism(er) genom vilka styrningen utövas.

3.2.1 En förteckning över alla insignalvariabler och avkända variabler ska lämnas och deras driftsintervall ska anges.

▼B

3.2.2 En förteckning över alla utsignalvariabler som styrs av *systemet* ska lämnas, i samtliga fall med uppgift om huruvida styrningen utövas direkt eller via ett annat fordonssystem. Styrningens omfattning (punkt 2.7) för varje sådan variabel ska anges.

3.2.3 Gränserna för funktionell drift (punkt 2.8) ska anges där de påverkar systemets prestanda.

3.3 Systemets utformning och scheman

3.3.1 Komponentförteckning

En förteckning ska lämnas över alla *systemets* enheter, med uppgift om de andra fordonssystem som behövs för att uppnå den aktuella styrfunktionen.

Ett översiktligt schema som visar dessa enheter i kombination med varandra ska lämnas, där enheternas fördelning och kopplingarna mellan dem klart framgår.

3.3.2 Enheternas funktioner

Funktionen för varje enhet i *systemet* ska anges, och de signaler som sammanbinder den med andra enheter eller fordonssystem ska visas. Detta kan göras med ett uppmärkt blockschema eller med en beskrivning med ett sådant schema som stöd.

3.3.3 Sammankopplingar

Sammankopplingarna i *systemet* ska visas med ett kretsschema för elektriska kopplingar, ett optiskt fiberschema för optiska länkar, rörschema för pneumatiska eller hydrauliska kopplingar och ett förenklat diagram för mekaniska kopplingar.

3.3.4 Signalflöde och prioriteringar

Det ska finnas ett tydligt samband mellan dessa överföringslänkar och de signaler som överförs mellan enheter.

Signalprioritet på multiplexa dataförbindelser ska anges så snart som prioriteten kan påverka prestanda eller säkerhet vid tillämpningen av dessa föreskrifter.

3.3.5 Identifiering av enheter

Varje enhet ska vara klart och otvetydigt identifierbar (t.ex. genom märkning för hårdvara och märkning eller utsignal för programvara) så att rätt utrustning kan knytas till motsvarande dokumentation.

Då flera funktioner kombineras i en enda enhet eller inom en enda dator men visas i flera block i blockschemat ska för klarhetens och tydlighetens skull en enda maskinvaruidentifiering användas.

Tillverkaren ska med hjälp av denna identifiering bekräfta att den levererade utrustningen överensstämmer med motsvarande dokument.

3.3.5.1 Identifieringen ska ange hårdvaru- och programvaruversion, och när programvaran ändras så att enhetens funktion ändras på ett sätt som är av betydelse för dessa föreskrifter ska denna identifiering också ändras.

3.4 Tillverkarens säkerhetskoncept

▼B

3.4.1 Tillverkaren ska lämna ett uttalande som bekräftar att den strategi som valts för utformning av *systemet* under felfria förhållanden inte kommer att äventyra säker drift av sådana system som dessa föreskrifter är tillämpliga på.

3.4.2 Beträffande *systemets* programvara ska uppbyggnaden förklaras och de metoder och verktyg som använts vid konstruktionen ska anges. Tillverkaren ska vid behov kunna visa hur systemlogikens tillämpning valdes under konstruktions- och utvecklingsprocessen.

3.4.3 Tillverkaren ska förse den tekniska tjänsten med en förklaring av de av *systemets* konstruktionsegenskaper som är avsedda att skapa säker drift vid fel. Tänkbara konstruktionsegenskaper vid fel hos *systemet* är till exempel

a) återgång till drift med ett partiellt system,

b) övergång till ett separat reservsystem,

c) bortkoppling av högnivåfunktionen.

Vid fel ska föraren varnas med t.ex. en varningssignal eller visning av ett meddelande. Om föraren inte avaktiverar systemet, t.ex. genom att vrida tändningsnyckeln till läget "av" eller genom att stänga av den funktionen med en särskild strömställare, ska varningen kvarstå så länge som felet föreligger.

3.4.3.1 Om den valda konstruktionen innebär att partiell funktion inträder vid vissa felvillkor, ska dessa villkor anges jämte resulterande effektivitetsgränser.

3.4.3.2 Om den valda konstruktionen innebär att en andra metod (reserv) används för att uppnå målet om kontroll över fordonet, ska principerna för övergången, logiken, redundansnivån och eventuella inbyggda kontroller av reserven förklaras, och de resulterande effektivitetsgränserna vid reservdrift ska anges.

3.4.3.3 Om den konstruktion som valts innebär att högnivåfunktioner kopplas från, ska alla motsvarande kontrollutsignaler som hör till den funktionen avaktiveras, på ett sätt som begränsar störningar vid övergången.

3.4.4 Dokumentation ska åtföljas av en analys som generellt visar hur systemet kommer att uppträda när något av de angivna fel som har inverkan på kontrollen över fordonet eller dess säkerhet inträffar.

Detta kan bygga på en FMEA-analys (Failure Mode and Effect Analysis), en felträdsanalys (FTA) eller någon liknande metod som är lämplig med avseende på systemets säkerhet.

Den/de valda analysmetoden/erna ska anges och följas av tillverkaren och ska kunna inspekteras av den tekniska tjänsten vid tidpunkten för typgodkännande.

3.4.4.1 I dokumentationen ska de parametrar som övervakas förtecknas, och för varje fel av den typ som anges i punkt 3.4.4 i denna bilaga ska den varningssignal anges som ska ges till föraren eller den personal som utför service eller tekniska inspektioner.

▼B

4. KONTROLL OCH PROVNING

- 4.1 *Systemets* funktion, såsom anges i den dokumentation som krävs enligt punkt 3, ska provas på följande sätt:

4.1.1 Kontroll av *systemets* funktion

I syfte att fastställa normala driftsnivåer ska fordonssystemets prestanda under förhållanden utan fel kontrolleras med avseende på tillverkarens grundläggande anvisningar, om inte detta är föremål för en särskild prestandaprovning som en del av godkännandeförfarandet enligt dessa eller andra föreskrifter.

4.1.2 Kontroll av säkerhetskonceptet enligt punkt 3.4.

Systemets reaktion ska enligt typgodkännandemyndighetens gottfinnande kontrolleras när det påverkas av ett fel i någon individuell enhet genom att motsvarande utsignaler påförs elektriska enheter eller mekaniska element för att simulera effekterna av interna fel inuti enheten.

- 4.1.2.1 Resultaten av kontrollen ska överensstämma med sammanfattningen av felanalysen i dokumentationen, med en sådan nivå på den totala inverkan att det kan anses bekräftat att säkerhetskonceptet och dess tillämpning är tillräckliga.

▼B*BILAGA 19***PROVNING AV SLÄPFORDONS BROMSKOMPONENTERS BROMSVERKAN**

1. ALLMÄNT
- 1.1 I denna bilaga anges de provningsförfaranden som är tillämpliga vid fastställande av bromsverkan hos följande:
 - 1.1.1 Membranbromscylinrar (se punkt 2).
 - 1.1.2 Fjäderbromsar (se punkt 3).
 - 1.1.3 Släpfordonsbromsar – bromsverkansegenskaper hos kalla bromsar (se punkt 4).
 - 1.1.4 Antilåsningssystem (se punkt 5).

(OBS! Förfaranden för bestämning av bromsverkan för släpfordonsbromsar och automatiska bromsjusteringsanordningar vid utmattningsprovning anges i bilaga 11 till dessa föreskrifter).

▼M1

- 1.1.5 Fordonsstabilitetsfunktion (se punkt 6).

▼B

- 1.2 Ovanstående provningsrapporter får användas tillsammans med de förfaranden som anges i bilaga 20 till dessa föreskrifter eller då ett släpfordon utvärderas som omfattas av de aktuella kraven som anges för släpfordonet i fråga.
2. BROMSVERKANSEGENSKAPER FÖR MEMBRANBROMS-CYLINDRAR
 - 2.1 Allmänt
 - 2.1.1 I denna punkt anges det förfarande genom vilket kraft-/slag-/tryckegenskaperna fastställs för membranbromscylinrar som används i tryckluftsbromssystem⁽¹⁾ för att generera de krafter som krävs i bromsar med mekanisk aktivering.

Vid detta kontrollförfarande anses färdbromsdelen av en kombinerad fjäderbromsaktuator vara en membranbromscylinder.
 - 2.1.2 De kontrollerade bromsverkansegenskaperna som anges av tillverkaren ska användas vid alla beräkningar avseende bromskompatibilitetskraven i bilaga 10, färdbromsverkanskraven vid typ 0-provning i bilaga 20 och fastställandet av aktuatorns tillgängliga slaglängd med avseende på kontrollen av bromsverkan med varma bromsar i bilaga 11.
 - 2.2 Provningsförfarande
 - 2.2.1 Bromscylinrarnas utgångsläge ska anses vara läget utan tryck.
 - 2.2.2 Vid nominella tryckökningsssteg om ≤ 100 kPa, genom ett tryckintervall på 100 till ≥ 800 kPa, övervakas den genererade kraften över

⁽¹⁾ Andra bromscylinderkonstruktioner får godkännas efter uppvisande av motsvarande information.

▼B

hela slaglängdsintervallet som är tillgängligt vid en slagförskjutningshastighet på ≤ 10 mm/s eller ett slagsteg på ≤ 10 mm och samtidigt som det anbringade trycket inte får avvika med mer än ± 5 kPa.

- 2.2.3 För varje tryckökningssteg kommer motsvarande medelkraft (Th_A) och den effektiva slaglängden (s_p) att fastställas enligt ► **M1** tillägg 9 ◀ till denna bilaga.

2.3 Kontroll

- 2.3.1 Enligt tillägg 1 till denna bilaga, punkterna 3.1, 3.2 och 3.3 och 3.4, ska minst 6 provexemplar provas, med utfärdande av en provningsrapport, under förutsättning att kraven i punkterna 2.3.2, 2.3.3 och 2.3.4 nedan är uppfyllda.

- 2.3.2 Med avseende på kontrollen av medelkraften (Th_A) – $f(p)$, ska en kurva som anger den godtagbara variationen i bromsverkan konstrueras enligt den mall som visas i diagram 1, baserat på tillverkarens angivna förhållande mellan kraft och tryck. Tillverkaren ska även ange den kategori av släpfordon för vilken bromscylindern får användas och motsvarande toleransband som tillämpats.

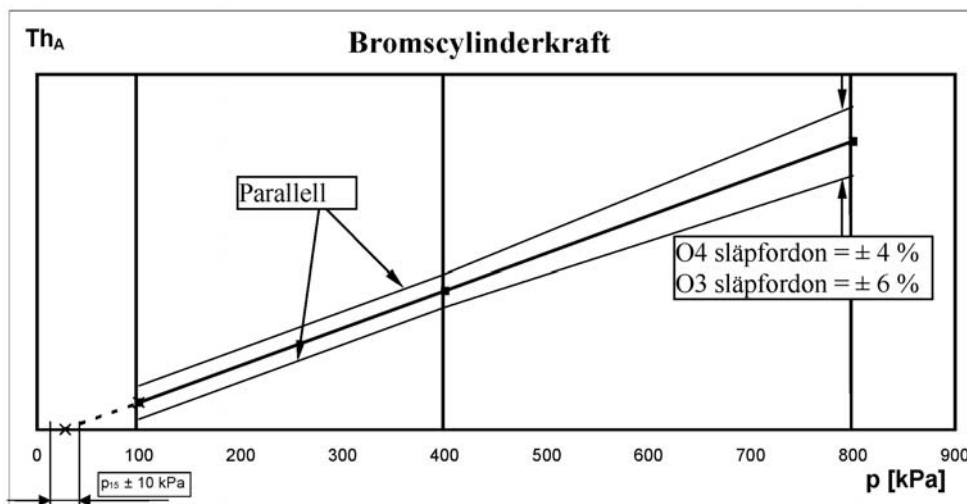
- 2.3.3 Trycket (p_{15}) som krävs för att ge en kolvstångsförskjutning på 15 mm från utgångsläget med en tolerans av ± 10 kPa ska kontrolleras genom ett av följande provningsförfaranden.

- 2.3.3.1 Med användning av den angivna kraftfunktionen (Th_A) – $f(p)$ ska bromscylinderns tröskeltryck (p_{15}) beräknas då $Th_A = 0$. Det ska då kontrolleras att det uppstår en kolvstångsrörelse när tröskeltrycket anbringas såsom anges i punkt 2.3.3.

- 2.3.3.2 Tillverkaren ska ange bromscylinderns tröskeltryck (p_{15}) och det ska kontrolleras att det uppstår en kolvstångsrörelse när detta tryck anbringas såsom anges i punkt 2.3.3.

- 2.3.4 Med avseende på kontrollen av effektiv slaglängd (s_p) – $f(p)$, ska det uppmätta värdet inte vara mindre än - 4 % av s_p -karakteristiken inom av tillverkaren angivet tryckintervall. Detta värde ska registreras och anges i punkt 3.3.1 i tillägg 1 till denna bilaga. Utanför detta tryckintervall får toleransen vara större än - 4 %.

Diagram 1



▼B

2.3.5 De registrerade provningsresultaten ska rapporteras på ett formulär som överensstämmer med en mall som visas i tillägg 2 till denna bilaga och ska åtfölja kontrollrapporten, som beskrivs i punkt 2.4.

2.4 Kontrollrapport

2.4.1 Tillverkarens angivna bromsverkansegenskaper, kontrollerade genom provningsresultaten som registrerats i enlighet med punkt 2.3.2 ska rapporteras på ett formulär som överensstämmer med en mall som visas i tillägg 1 till denna bilaga.

3. BROMSVERKANSEGENSKAPER FÖR FJÄDERBROMSAR

3.1 Allmänt

3.1.1 I denna punkt anges det förfarande genom vilket kraft-/slag-/tryckegenskaperna fastställs för fjäderbromsar⁽¹⁾ som används i tryckluftsbromssystem för att generera de krafter som krävs i bromsar med mekanisk aktivering.

Vid detta kontrollförfarande anses färdbrömsdelen av en kombinerad fjäderbromsaktuator vara en fjäderbroms.

3.1.2 Bromsverkansegenskaperna som anges av tillverkaren ska användas vid alla beräkningar avseende kraven på parkeringsbromsens bromsverkan i bilaga 20.

3.2 Provningsförfarande

3.2.1 Fjäderbromscylinderns utgångsläge ska anses vara läget med full trycksättning.

3.2.2 Vid nominella slaglängdssteg om ≤ 10 mm övervakas den motsvarande genererade kraften över hela slaglängdsintervallet som är tillgängligt vid nolltryck.

3.2.3 Trycket ska sedan gradvis ökas tills slaglängden är 10 mm från utgångsläget, och detta tryck, angivet såsom lossningstrycket, ska registreras.

3.2.4 Trycket ska sedan ökas till det lägsta av 850 kPa eller det maximala driftstryck som angetts av tillverkaren.

3.3 Kontroll

3.3.1 Enligt tillägg 3, punkterna 2.1, 3.1, 3.2 och 3.3, ska minst 6 provexemplar provas, med utfärdande av en provningsrapport, under förutsättning att följande villkor är uppfyllda:

3.3.1.1 Inom ett slaglängdsintervall från 10 mm till 2/3 av den största slaglängden får inget resultat, mätt i enlighet med punkt 3.2.2, avvika med mer än 6 % från angivna egenskaper.

3.3.1.2 Inget resultat, mätt i enlighet med punkt 3.2.3, får överskrida angivet värde.

3.3.1.3 Varje fjäderbroms ska fortsätta att fungera korrekt efter slutförandet av provningen i enlighet med punkt 3.2.4.

⁽¹⁾ Andra fjäderbromskonstruktioner får godkännas efter uppvisande av motsvarande information.

▼B

3.3.2 De registrerade provningsresultaten ska rapporteras på ett formulär som överensstämmer med en mall som visas i tillägg 4 till denna bilaga och ska åtfölja kontrollrapporten, som beskrivs i punkt 3.4.

3.4 Kontrollrapport

3.4.1 Tillverkarens angivna bromsverkansegenskaper, kontrollerade genom provningsresultaten som registrerats i enlighet med punkt 3.3.2 ska rapporteras på ett formulär som överensstämmer med en mall som visas i tillägg 3 till denna bilaga.

4. EGENSKAPER FÖR KALLA SLÄPFORDONSBROMSAR

4.1 Allmänt

4.1.1 Detta förfarande omfattar provning av bromsverkansegenskaperna för kalla bromsar för luftdrivna S-kambromsar och skivbromsar ⁽¹⁾ monterade på släpfordon.

4.1.2 Bromsverkansegenskaperna som anges av tillverkaren ska användas vid alla beräkningar avseende kraven på bromsanpassning i bilaga 10 och typ 0-provning av färdbromsen med kalla bromsar och parkeringsbromsens bromsverkan i bilaga 20.

4.2 Bromsfaktor och bromströskelmoment

4.2.1 Prepareringen av bromsen ska utföras i enlighet med i punkt 4.4.2 i denna bilaga.

▼M1

4.2.2 Bromsfaktorn bestäms med hjälp av följande formel:

$$B_F = \frac{\Delta \text{Moment} - \text{utgång}}{\Delta \text{Moment} - \text{ingång}}$$

och ska verifieras för varje bromsbelägg eller -kloss som anges i punkt 4.3.1.3.

▼B

4.2.3 Bromströskelmomentet ska uttryckas på ett sätt som förblir giltigt för variationer i bromsaktueringen och betecknas med symbolen C_o .

4.2.4 Värdena på B_F ska förbli giltiga vid ändringar av följande parametrar:

4.2.4.1 Massan per broms upp till det som anges i punkt 4.3.1.5.

4.2.4.2 Mått och egenskaper för externa komponenter som används för att manövrera bromsen.

4.2.4.3 Hjul- och däckdimensioner.

4.3 Informationsdokument

4.3.1 Bromstillverkaren ska tillhandahålla den tekniska tjänsten åtminstone följande information:

4.3.1.1 En beskrivning av bromstypen, modell, storlek etc.

⁽¹⁾ Andra bromskonstruktioner får godkännas efter uppvisande av motsvarande information.

▼B

- 4.3.1.2 Uppgifter om bromsgeometrin.
- 4.3.1.3 Fabrikat och typ av bromsbelägg eller bromskloss(ar).
- 4.3.1.4 Material i bromstrummor eller bromsskivor.
- 4.3.1.5 Maximalt tekniskt tillåten massa för bromsen.
- 4.3.2 Ytterligare information:
 - 4.3.2.1 Hjul- och däckdimensioner som ska användas vid provningen.
 - 4.3.2.2 Den angivna bromsfaktorn B_F .

▼M1

- 4.3.2.3 Angivet tröskelmoment $C_{0,dec}$.

▼B

- 4.4 Provningsförfarande
 - 4.4.1 Förberedelse
 - 4.4.1.1 En kurva som anger den godtagbara variationen i bromsverkan ska konstrueras, enligt den mall som visas i diagram 2, med användning av tillverkarens angivna bromsfaktor.
 - 4.4.1.2 Bromsverkan för den anordning som används för att manövrera bromsen ska kalibreras inom en noggrannhet av 1 %.
 - 4.4.1.3 Den dynamiska hjulradien vid provningsbelastning ska fastställas såsom föreskrivs för provningsmetoden.
 - 4.4.2 Inbäddnings- (inslipnings-) förfarande
 - 4.4.2.1 För trumbromsar ska provningen börja med nya bromsbelägg och ny(a) trumma/trummor. Bromsbeläggen ska maskinbearbetas för att uppnå bästa möjliga initial kontakt mellan belägg och trumma/trummor.
 - 4.4.2.2 För skivbromsar ska dessa provningar börja med nya bromsklossar och ny(a) skiva/skivor. Maskinbearbetning av beläggsmaterialet ska göras om bromstillverkaren så önskar.
 - 4.4.2.3 Utför 20 bromsansättningar från utgångshastigheten 60 km/tim med en inmatning till bromsen som teoretiskt motsvarar 0,3 TR/provningsmassa. Temperaturen vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva ska inte vara högre än 100 °C före varje bromsansättning.
 - 4.4.2.4 Utför 30 bromsansättningar från 60 km/tim till 30 km/tim med en inmatning till bromsen som motsvarar 0,3 TR/provningsmassa och med ett tidsintervall mellan ansättningarna på 60 s ⁽¹⁾. Temperaturen vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva ska inte vara högre än 100 °C vid den första bromsansättningen.
 - 4.4.2.5 När de 30 bromsansättningar som anges i punkt 4.4.2.4 slutförts och efter ett intervall på 120 s utförs 5 bromsansättningar från 60 km/tim till 30 km/tim med en inmatning till bromsen som motsvarar 0,3 TR/provningsmassa och med ett intervall på 120 sekunder mellan ansättningarna ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Om metoden på provningsbana eller rullbana används, ska energiinmatningar motsvarande de som anges användas.

▼B

- 4.4.2.6 Utför 20 bromsansättningar från utgångshastigheten 60 km/tim med en inmatning till bromsen som motsvarar 0,3 TR/provningsmassa. Temperaturen vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva ska inte vara högre än 150 °C före varje bromsansättning.
- 4.4.2.7 Utför en kontroll av bromsverkan enligt följande:
- 4.4.2.7.1 Beräkna inmatningsmomentet för att uppnå teoretiska bromsverkan-svärden motsvarande 0,2, 0,35 och $0,5 \pm 0,05$ TR/provningsmassa.
- 4.4.2.7.2 När inmatningsmomentvärden fastställts för varje bromsningsgrad, ska detta värde vara konstant under varje och följande bromsansättningar (dvs. konstant tryck).
- 4.4.2.7.3 Utför en bromsansättning med vardera av de inmatningsmoment som fastställts i punkt 4.4.2.7.1 från utgångshastighet av 60 km/tim. Temperaturen vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva ska inte vara högre än 100 °C före varje ansättning.
- 4.4.2.8 Upprepa de förfaranden som anges i punkterna 4.4.2.6 och 4.4.2.7.3, där punkt 4.4.2.6 är valfri, tills bromsverkan för fem på varandra följande ej monotona mätningar vid det konstanta inmatningsvärdet vid 0,5 TR/provningsmassa har stabiliserats inom en tolerans på minus 10 % av det maximala värdet.
- 4.4.2.9 Om tillverkaren genom fältprovningens resultat kan påvisa att bromsfaktorn efter detta inbäddningstillstånd är annorlunda än den som utvecklas på vägen, är ytterligare konditionering tillåten.

Den högsta bromstemperaturen, mätt vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva, under detta ytterligare inbäddningsförfarande ska inte vara högre än 500 °C för trumbromsar och 700 °C för skivbromsar.

Denna fältprovning ska vara en utmatningskörning med samma typ och modell av broms som den som ska registreras i rapporten i bilaga 11, tillägg 3. Resultaten vid minst 3 provningar i enlighet med punkt 4.4.3.4 i bilaga 19 som utfördes vid förhållandena för typ 0-provning vid lastat tillstånd, under fältprovningen, ska utgöra grunden för att fastställa huruvida ytterligare konditionering är tillåten. Bromsprovningarna ska dokumenteras såsom föreskrivs i tillägg 8 till denna bilaga.

Uppgifterna om eventuell ytterligare konditionering ska registreras och bifogas till bromsfaktor B_F i punkt 2.3.1 i bilaga 11, tillägg 3, genom att till exempel ange följande provningsparametrar:

- a) Trycket i bromsaktuators, bromsinmatningsmomentet eller bromsansättningens bromsmoment.
 - b) Hastighet i början och slutet av bromsansättningen.
 - c) Tid vid konstant hastighet.
 - d) Temperatur i början och slutet av bromsansättningen eller bromscykels längd.
- 4.4.2.10 Om detta förfarande utförts på en tröghetsdynamometer eller en rullbana är obegränsad användning av kylluft tillåten.

▼B

- 4.4.3 Kontrollprovning
- 4.4.3.1 Den temperatur som mäts vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiwa ska inte vara högre än 100 °C före varje bromsansättning.
- 4.4.3.2 Bromströskelmomentet ska fastställas ur det uppmätta värdet för bromsinmatningen genom referens till en kalibrerad inmatningsanordning.
- 4.4.3.3 Utgångshastigheten vid alla bromsansättningar är 60 ± 2 km/tim.
- 4.4.3.4 Minst sex bromsansättningar efter varandra ska utföras från 0,15 till 0,55 TR/(provningsmassa) vid stegvist ökande ansättningsstryck, följt av sex bromsansättningar utförda med samma stegvis minskande ansättningsstryck.
- 4.4.3.5 För vardera av bromsansättningarna i punkt 4.4.3.4 beräknas bromsningsgraden, korrigerad för att ta hänsyn till rullningsmotståndet, och uppritas i det diagram som specificeras i punkt 4.4.1.1 i denna bilaga.
- 4.5 Provningsmetoder
- 4.5.1 Provning på bana
- 4.5.1.1 Provningen av bromsverkan ska utföras endast på en singelaxel.
- 4.5.1.2 Provningarna ska utföras på en rak och horisontell bana, med ett underlag med god friktion och utföras när det inte förekommer någon vind som kan komma att påverka resultaten.
- 4.5.1.3 Släpfordonet ska vara lastat (så nära som möjligt) med den största tekniskt tillåtna massan för varje broms, men ytterligare massa får dock tillföras om det krävs för att det ska finnas tillräckligt med massa över axeln under provning för att uppnå en bromsningsgrad på 0,55 TR/(största tekniskt tillåtna massa per broms) utan hjullåsning.
- 4.5.1.4 Däckets dynamiska rullningsradie kan kontrolleras vid låg hastighet, < 10 km/tim, genom att mäta tillryggalagd sträcka som funktion av antalet hjulvarv. Minsta antalet varv som krävs för att fastställa den dynamiska rullningsradien är 10.
- 4.5.1.5 Rullmotståndet för fordonskombinationen ska fastställas genom mätning av den tid det tar att minska fordonets hastighet från 55 till 45 km/tim och den tillryggalagda sträckan, när den provas i samma riktning som kontrollprovningen kommer att utföras och med motorn frikopplad och eventuella uthålliga bromssystem fränkopplade.
- 4.5.1.6 Endast bromsarna på den axel som provas ska manövreras och uppnå ett inmatningsstryck vid bromsinmatningsanordningen på 90 ± 3 % (efter en maximal uppbyggnadstid av 0,7 sekunder) av dess asymptotiska värde. Provningen ska utföras med motorn frikopplad och eventuella uthålliga bromssystem fränkopplade.
- 4.5.1.7 Bromsarna ska vara tätt inställda vid början av provningen.
- 4.5.1.8 Bromsinmatningen ska för beräkningen av bromsens tröskelmoment fastställas genom att lyfta hjulet och gradvis ansätta bromsen medan hjulet roteras för hand tills motstånd känns.

▼B

- 4.5.1.9 Sluthastigheten v_2 ska fastställas i enlighet med bilaga 11, tillägg 2, punkt 3.1.5.
- 4.5.1.10 Axels bromsverkan under provningen ska fastställas genom att beräkna den retardation som fastställts genom direkt mätning av hastighet och sträcka mellan $0,8 v_1$ och v_2 , där v_2 inte ska vara mindre än $0,1 v_1$. Detta ska anses motsvara medelvärde för fullt utvecklad retardation (MFDD) såsom anges i bilaga 4.
- 4.5.2 Tröghetsdynamometerprovning
- 4.5.2.1 Provningsmaskinen ska utföras på en enda bromsenhet.
- 4.5.2.2 Provningsmaskinen ska kunna generera den tröghet som krävs enligt punkt 4.5.2.5 i denna bilaga.
- 4.5.2.3 Provningsmaskinen ska vara kalibrerad med avseende på hastighet och bromsutmatningsmoment med en noggrannhet på 2 %.
- 4.5.2.4 Instrumenteringen för provningen ska ha förmåga att ge minst följande uppgifter:
- 4.5.2.4.1 En kontinuerlig registrering av bromsens ansättningsstryck eller -kraft.
- 4.5.2.4.2 En kontinuerlig registrering av bromsens utgångsvridmoment.
- 4.5.2.4.3 En kontinuerlig registrering av uppmätt temperatur vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva.
- 4.5.2.4.4 Hastigheten under provningen.
- 4.5.2.5 Dynamometerns tröghet (I_T) ska ställas in så nära som möjligt inom ± 5 % tolerans, inklusive dynamometerns interna friktion, till den del av den linjära fordonströgheten som verkar på hjulet för en bromsverkan på 0,55 TR/(största tillåtna tekniska massa) enligt följande formel:

$$I_T = P_d \cdot R^2$$

där

I_T = verkligt tröghetsmoment (kgm^2),

R = Däckets rullningsradie definierad enligt formeln $0,485 D$,

D = $d + 2H$ ⁽¹⁾,

d = Fälgdiameterens standardtal (mm),

H = Nominell sektionshöjd (mm) = $S_1 \times 0,01 R_a$,

S_1 = Däcksbredd (mm),

R_a = Profilförhållande,

P_d = Största tekniskt tillåten massa/broms enligt definition i punkt 4.3.1.5.

- 4.5.2.6 Kylluft med omgivande temperatur, som strömmar över bromsen med en hastighet som inte är högre än $0,33 v$ i en riktning som är vinkelrät mot dess rotationsaxel, får användas.

⁽¹⁾ Däckets ytterdiameter enligt definition i föreskrifter nr 54.

▼ B

4.5.2.7 Bromsarna ska vara tätt inställda vid början av provningen.

4.5.2.8 Bromsinmatningen ska för beräkningen av bromsens tröskelmoment fastställas genom att lyfta hjulet och gradvis ansätta bromsen medan hjulet roteras för hand tills ansättning av bromsmoment kan observeras.

4.5.2.9 Bromsverkan ska fastställas genom att tillämpa följande formel på det uppmätta bromsutmatningsmomentet

$$\text{bromsningsgraden} = \frac{M_t R}{I_g}$$

där

M_t = medelvärde för bromsutmatningsmomentet (Nm) – baserat på sträcka,

g = tyngdkraftsacceleration (m/s^2).

Medelvärde för bromsutmatningsmomentet (M_t) ska beräknas från den retardation som fastställts genom direkt mätning av hastighet och sträcka mellan 0,8 v_1 och 0,1 v_1 . Detta ska anses motsvara medelvärdet för fullt utvecklad retardation (MFDD) såsom anges i bilaga 4.

4.5.3 Provning på rullbana

4.5.3.1 Provningen ska utföras på en singelaxel med en eller två bromsar.

4.5.3.2 Provningsmaskinen ska ha ett kalibrerat sätt att lägga på belastning för att simulera den massa som krävs för den/de broms(ar) som ska provas.

4.5.3.3 Provningsmaskinen ska vara kalibrerad med avseende på hastighet och bromsmoment med en noggrannhet på 2 % med beaktande av de interna friktionsegenskaperna. Däckets dynamiska rullningsradie (R) ska fastställas genom mätning av rotationshastigheten hos rullbanan och de obromsade hjulen på axeln under provning vid en hastighet motsvarande 60 km/tim och beräknad med formeln

$$R = R_R \frac{n_D}{n_w}$$

där

R_R = rullbanans radie,

n_D = rullbanans (rotations-) hastighet,

n_w = rotationshastigheten för axelns obromsade hjul.

4.5.3.4 Kylluft med omgivande temperatur, som strömmar över bromsen/ bromsarna med en hastighet som inte är högre än 0,33 v , får användas.

4.5.3.5 Bromsen/bromsarna ska vara tätt inställda vid början av provningen.

4.5.3.6 Bromsinmatningen för att beräkna bromströskelmomentet ska fastställas genom att gradvis ansätta bromsen/bromsarna tills ansättning av bromsmoment kan observeras.

▼ B

- 4.5.3.7 Bromsverkan ska fastställas genom mätning av bromskraften vid hjulets omkrets omräknad till bromsningsgrad, med hänsyn tagen till rullmotståndet. Rullningsmotståndet för den belastade axeln fastställs genom mätning av kraften vid hjulets omkrets vid hastigheten 60 km/tim.

Medelvärde för bromsutmatningsmomentet (M_t) ska baseras på de uppmätta värdena mellan det ögonblick då ansättningsstryck/-kraft uppnår sitt asymptotiska värde från ansättningen av tryckhöjningen på bromsinmatningsanordningen och då energiinmatningen har uppnått värdet W_{60} som är definierat i punkt 4.5.3.8.

- 4.5.3.8 Vid fastställandet av bromsningsgraden ska en energiinmatning W_{60} , motsvarande rörelseenergin för motsvarande massa för den broms som provas vid bromsning från 60 km/tim till stillastående, beaktas.

där

$$W_{60} = \int_0^{t(W_{60})} F_B \cdot v \cdot dt$$

- 4.5.3.8.1 Om provningshastigheten inte kan bibehållas vid 60 ± 2 km/tim under mätningen av bromsningsgraden enligt punkt 4.5.3.8, ska bromsningsgraden fastställas genom direkt mätning av bromskraften F_B och/eller bromsutmatningsmomentet M_t , så att mätningen av denna/dessa parameter/parametrar inte påverkas av de dynamiska krafterna från rullbaneprovningsmaskinens tröghetsmassa.

- 4.6 Kontrollrapport

- 4.6.1 Tillverkarens angivna bromsverkansegenskaper, kontrollerade genom provningsresultaten som registrerats i enlighet med punkt 4.4.3, ska rapporteras på ett formulär som överensstämmer med en mall som visas i tillägg 3 till bilaga 11.

5. ANTILÅSNINGSSYSTEM (ABS)

5.1 Allmänt

- 5.1.1 I denna punkt anges förfarandet för att fastställa bromsverkan för ett antilåsningssystem på ett släpfordon.

- 5.1.2 Provningar utförda på släpfordon i kategori O_4 anses omfatta kraven för släpfordon i kategori O_3 .

5.2 Informationsdokument

- 5.2.1 Tillverkaren av antilåsningssystemet ska förse den tekniska tjänsten med ett informationsdokument avseende det/de system för vilket/vilka styrning av bromsverkan krävs. Detta dokument ska minst innehålla de uppgifter som anges i tillägg 5 till denna bilaga.

5.3 Definition av provningsfordon

- 5.3.1 Den tekniska tjänsten ska med utgångspunkt från de uppgifter som lämnas i informationsdokumentet, särskilt för de tillämpningar för släpfordon som anges i punkt 2.1 i tillägg 5, utföra provningar med representativa släpfordon som har upp till tre axlar och är försedda med respektive antilåsningssystem/-konfiguration. Då släpfordon väljs för utvärdering ska dessutom hänsyn tas till de parametrar som anges i följande punkter.

▼B

- 5.3.1.1 Fjädringstyp: I enlighet med informationsdokumentets tillämpningsområde ska metoden för utvärdering av antilåsningssystemets bromsverkan i förhållande till typen av fjädring väljas enligt följande:

Påhängsvagnar: För varje fjädringsgrupp, t.ex. balanserad, mekanisk osv., ska ett representativt släpfordon utvärderas.

Släpvagnar: Utvärdering ska utföras på ett representativt släpfordon försett med godtycklig typ av fjädring.

- 5.3.1.2 Hjulbas: För påhängsvagnar ska inte hjulbasen vara en begränsande faktor men för släpvagnar ska den kortaste hjulbasen utvärderas.

- 5.3.1.3 Bromstyp: Godkännande ska begränsas till S-kambromsar eller skivbromsar men skulle andra bromstyper bli tillgängliga kan jämförande provning krävas.

- 5.3.1.4 Lastkännande anordning: Friktionsutnyttjande ska bestämmas med den lastkännande ventilen inställd för lastade och olastade förhållanden. Under alla omständigheter ska dock villkoren i punkt 2.7 i bilaga 13 till dessa föreskrifter gälla.

- 5.3.1.5 Bromsaktivering: Skillnader i aktiveringsnivån ska registreras för utvärderingen under provningarna för att bestämma friktionsutnyttjandet. De resultat som erhållits vid provningarna av ett släpfordon får tillämpas för andra släpfordon av samma typ.

- 5.3.2 För varje släpfordonstyp som provas ska dokumentation som visar bromskompatibiliteten enligt bilaga 10 till dessa föreskrifter (diagrammen 2 och 4) vara tillgänglig för att visa överensstämmelsen.

- 5.3.3 För godkännande ska påhängsvagnar och släpkärror anses vara av samma fordonstyp.

5.4 Provningsschema

- 5.4.1 Följande provningar ska utföras av den tekniska tjänsten på det/de fordon som anges i punkt 5.3 i denna bilaga för varje konfiguration av antilåsningssystemet med hänsyn tagen till den tillämpningsföreteckning som anges i punkt 2.1 i tillägg 5 till denna bilaga. Kors hänvisning till det svåraste fallet kan dock eliminera vissa provningar. Om provning av svåraste fallet faktiskt används bör detta anges i provningsrapporten.

- 5.4.1.1 Friktionsutnyttjande – Provningar ska utföras enligt det förfarande som anges i punkt 6.2 i bilaga 13 till dessa föreskrifter för varje konfiguration av antilåsningssystemet och släpfordonstyp enligt vad som anges i tillverkarens informationsdokument (se punkt 2.1 i tillägg 5 till denna bilaga).

5.4.1.2 Energiförbrukning

- 5.4.1.2.1 Axelbelastning – det/de släpfordon som ska provas ska vara lastade så att axelbelastningen är den lägsta av $2\,500 \pm 200$ kg eller 35 % ± 200 kg av den tillåtna statiska axelbelastningen.

▼B

- 5.4.1.2.2 Det ska säkerställas att ”full cykling” för antilåsningssystemet kan uppnås under alla de dynamiska provningar som anges i punkt 6.1.3 i bilaga 13 till dessa föreskrifter.
- 5.4.1.2.3 Energiförbrukningsprovning – Provningsen ska utföras enligt det förfarande som anges i punkt 6.1 i bilaga 13 till dessa föreskrifter för varje konfiguration av antilåsningssystemet.
- 5.4.1.2.4 För att det ska vara möjligt att för släpfordon som inlämnats för godkännande kontrollera överensstämmelsen med kraven för energiförbrukningen för antilåsning (se punkt 6.1 i bilaga 13 till dessa föreskrifter) ska följande kontroller utföras:
- 5.4.1.2.4.1 Innan energiförbrukningsprovningsen påbörjas (punkt 5.4.1.2.3), för bromsar utan inbyggd justering för bromsslitage, ska bromsarna ställas in i ett tillstånd då förhållandet (R_1) mellan bromscylinderns kolvtångsrörelse (s_T) och bromshävarmens längd (l_T) är 0,2. Detta förhållande ska fastställas för ett bromscylindertryck på 650 kPa.

Exempel: $l_T = 130 \text{ mm}$,

s_T vid 650 kPa bromscylindertryck = 26 mm,

$R_1 = s_T/l_T = 26/130 = 0,2$.

För släpfordon utrustade med inbyggd justering för bromsslitage ska bromsarna vara inställda på normalt spel som specificeras av tillverkaren.

Inställningen av bromsarna enligt ovanstående ska utföras när bromsarna är kalla ($< 100 \text{ °C}$).

- 5.4.1.2.4.2 Med den lastkännande ventilen inställd för lastat tillstånd och utgångsenerginivån inställd enligt punkt 6.1.2 i bilaga 13 till dessa föreskrifter ska energilagringssystemet eller -anordningarna avskiljas från ytterligare luftförsörjning. Bromsarna ska ansättas med ett kontrolltryck av 650 kPa vid kopplingshalvan och sedan lossas. Ytterligare ansättningar ska göras till dess trycket i bromscylindrarna är detsamma som det som uppnåddes efter det provningsförfarande som anges i punkterna 5.4.1.2.1 och 5.4.1.2.2. Antalet motsvarande bromsansättningar (n_{er}) ska noteras.

Antalet motsvarande statiska bromsansättningar (n_e) ska registreras i provningsrapporten.

Där $n_e = 1,2 \times n_{er}$ och ska avrundas uppåt till närmaste heltal.

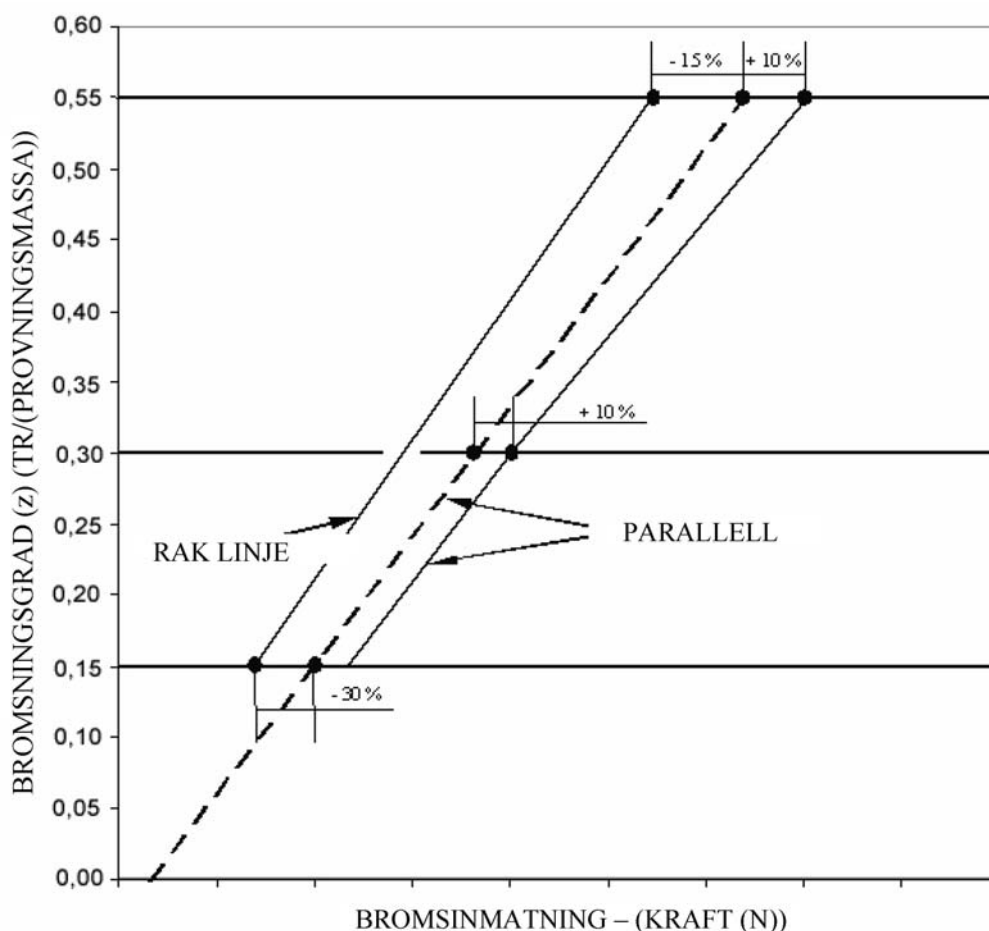
- 5.4.1.3 Provning med delad friktion – Om antilåsningssystem ska anges som ett system av kategori A ska alla sådana konfigurationer av antilåsningssystemet omfattas av bromsverkanskraven i punkt 6.3.2 i bilaga 13 till dessa föreskrifter.

▼B

- 5.4.1.4 Bromsverkan vid låg och hög hastighet
- 5.4.1.4.1 Med släpfordonet inställt för utvärdering av friktionsutnyttjande ska kontroll av bromsverkan vid låg och hög hastighet utföras enligt punkt 6.3.1 i bilaga 13 till dessa föreskrifter.
- 5.4.1.4.2 När en tolerans finns mellan antalet impulsgivarkuggar och däckets omkrets ska funktionsprovningar utföras vid de yttersta toleranserna enligt punkt 6.3 i bilaga 13 till dessa föreskrifter. Detta kan uppnås genom att använda olika däcksdimensioner eller genom att ta fram impulsgivare för att simulera extrema frekvenser.
- 5.4.1.5 Ytterligare kontroller
- Följande ytterligare kontroller ska utföras med dragfordonet obromsat och släpfordonet olastat:
- 5.4.1.5.1 När en axel/boggi övergår från en yta med hög friktion (k_H) till en yta med låg friktion (k_L) där $k_H \geq 0,5$ och $k_H/k_L \geq 2$, med ett kontrolltryck vid kopplingshalvan på 650 kPa, får de direkt styrda hjulen inte låsa sig. Körhastigheten och ögonblicket för att ansätta släpfordonets bromsar ska beräknas så att antilåsningssystemet cyklar fullt på yta med hög friktion, och övergången från en yta till en annan ska ske vid ungefär 80 km/tim och 40 km/tim.
- 5.4.1.5.2 När ett släpfordon går från en yta med låg friktion (k_L) till en yta med hög friktion (k_H) där $k_H \geq 0,5$ och $k_H/k_L \geq 2$, med ett kontrolltryck vid kopplingshalvan på 650 kPa, ska trycket i bromscylindrarna stiga till ett lämpligt högt värde inom en rimlig tid och släpfordonet ska inte avvika från sin ursprungliga riktning. Körhastigheten och ögonblicket för att ansätta bromsarna ska beräknas så att antilåsningssystemet cyklar fullt på ytan med låg friktion, och övergången från den ytan till den andra inträffar vid ungefär 50 km/tim.
- 5.4.1.6 Dokumentation avseende styrenheten eller styrenheterna ska göras tillgänglig såsom krävs i punkt 5.1.5 i dessa föreskrifter och punkt 4.1 i bilaga 13 till dessa föreskrifter, inklusive fotnot 12.
- 5.5 Godkännanderapport
- 5.5.1 En godkännanderapport ska framställas med det innehåll som anges i tillägg 6 till denna bilaga.

▼ B

Diagram 2

▼ M1

6. FORDONSSTABILITETSFUNKTION

6.1. Allmänt

6.1.1. I detta avsnitt anges ett provningsförfarande för att fastställa de dynamiska egenskaperna hos ett fordon som är utrustat med en fordonsstabilitetsfunktion med minst en av följande funktioner:

a) riktningskontroll,

b) vältkontroll.

6.2 Informationsdokument

6.2.1 System/fordonstillverkaren ska förse den tekniska tjänsten med ett informationsdokument avseende de kontrollfunktioner för vilka det krävs kontroll av bromsverkan. Detta dokument ska minst innehålla de uppgifter som anges i tillägg 7 till denna bilaga.

6.3 Definition av provningsfordon

6.3.1 Med stabilitetskontrollfunktionerna och deras tillämpning enligt tillverkarnas informationsdokument som underlag ska den tekniska tjänsten fastställa bromsverkan. Detta kan omfatta en eller flera dynamiska manövrer enligt punkt 2.2.3 i bilaga 21 till dessa föreskrifter med ett släpfordon med upp till tre axlar och som är representativ för tillämpningarna i punkt 2.1 i tillverkarens informationsdokument.

▼ M1

- 6.3.1.1 När släpfordonen väljs ut för kontroll, ska följande beaktas:
- a) Typ av fjädring: för varje fjädringsgrupp, t.ex. balanserad luftfjädring, ska ett representativt släpfordon utvärderas.
 - b) Hjulbas: hjulbasen ska inte vara en begränsande faktor.
 - c) Bromstyp: typgodkännande ska begränsas till släpfordon med S-Cambromsar eller skivbromsar, men skulle andra bromstyper bli tillgängliga kan jämförande provning krävas.
 - d) Bromssystem: bromssystemet på det eller de släpfordon som ska utvärderas ska uppfylla alla relevanta krav i dessa föreskrifter.
- 6.4 Provningschema
- 6.4.1 För att utvärdera funktionen hos fordonsstabilitetskontrollen ska system/fordonstillverkaren komma överens om vilka provningar som ska utföras. Provningsarna ska omfatta förhållanden, som dels är avpassade efter den funktion som ska utvärderas, dels som skulle leda till att fordonet förlorar riktningsskontrollen eller till att fordonet voltar om fordonsstabilitetskontrollen vore urkopplad. De dynamiska manövrerna, provningsförhållandena och resultaten ska ingå i provningsrapporten.
- 6.5 Dragfordon
- 6.5.1 Det dragfordon som används för att utvärdera verkan hos fordonets (släpfordonets) stabilitetsfunktion ska vara försett med nödvändiga pneumatiska och elektriska anslutningar och om dragfordonet är utrustat med en fordonsstabilitetsfunktion enligt definitionen i punkt 2.34 i dessa föreskrifter ska den kopplas ur.
- 6.6. Provningsrapport
- 6.6.1. En provningsrapport ska utarbetas med minst det innehåll som anges i tillägg 8 till denna bilaga.



TILLÄGG 1

Mall för kontrollrapport för membranbromscylindrar

RAPPORT nr

1. Identifiering
 - 1.1 Tillverkare: (namn och adress)
 - 1.2 Fabrikat: ⁽¹⁾
 - 1.3 Typ: ⁽¹⁾
 - 1.4 Komponent nummer: ⁽¹⁾
2. Driftförhållanden
 - 2.1 Maximalt arbetstryck:
3. Bromsverkansegenskaper angivna av tillverkaren
 - 3.1 Största slaglängd ($s_{\max}$) vid 650 kPa: ⁽²⁾
 - 3.2 Medelkraft ($Th_A - f(p)$): ⁽²⁾
 - 3.3 Effektiv slaglängd ($s_p - f(p)$): ⁽²⁾
 - 3.3.1 Tryckintervall inom vilket ovanstående effektiva slaglängd är giltig (se punkt 2.3.4 i bilaga 19):
 - 3.4 Tryck som krävs för att ge en kolvstångsslaglängd på 15 mm (p_{15}) baserat på $Th_A - f(p)$ eller angivet värde ⁽²⁾ ⁽³⁾:
4. Tillämpningsområde

Bromscylindern får användas på släpfordon i kategori O₃ och O₄
ja/nej

Bromscylindern får endast användas på släpfordon i kategori O₃
ja/nej
5. Namn på teknisk tjänst/godkännandemyndighet ⁽⁴⁾ som utför provningen:

6. Provningsdatum:
7. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillämpliga villkor i bilaga 19 till föreskrifter nr 13, ändrade genom ändringsserie
 Teknisk tjänst ⁽⁴⁾ som utfört provningarna
 Namnteckning: Datum:
8. Godkännande myndighet ⁽⁴⁾
 Namnteckning: Datum:
9. Provningsdokument:
 Tillägg 2,,

⁽¹⁾ Ska märkas på bromscylinder, för angivelse i provningsrapporten krävs endast den representativa delen av numret, medan modellvarianter inte behöver anges.

⁽²⁾ Identifieringen ska ändras då ändringar utförs som kan påverka bromsverkansegenskaperna, punkterna 3.1, 3.2 och 3.3.

⁽³⁾ Vid tillämpningen av de egenskaper som anges i denna rapport med avseende på bilaga 10, ska det antas att förhållandet mellan p_{15} och angivet $Th_A - f(p)$ är linjärt vid trycket 100 kPa.

⁽⁴⁾ Ska undertecknas av olika personer även om den tekniska tjänsten och den godkännande myndigheten tillhör samma organisation eller alternativt ett separat godkännande från myndigheten utfärdas med rapporten.

▼B*TILLÄGG 2***Mall för referensregistrering av provningsresultat för membranbromscylindrar**

RAPPORT NR

1. Registrering av provningsresultat ⁽¹⁾ för komponent nummer

Tryck (*) p – (kPa)	Medelkraft Th _A – (N)	Effektiv slaglängd s _p – (mm)

(*) Trycket "p" ska vara verkliga tryckvärden som användes vid provningen såsom anges i punkt 2.2.2 i denna bilaga.

⁽¹⁾ Ska skapas för vardera av de 6 provade provexemplaren.



TILLÄGG 3

MALL FÖR KONTROLLRAPPORT FÖR FJÄDERBROMSAR

RAPPORT nr

1. Identifiering
 - 1.1 Tillverkare: (namn och adress)
 - 1.2 Fabrikat: ⁽¹⁾
 - 1.3 Typ: ⁽¹⁾
 - 1.4 Komponent nummer: ⁽¹⁾
2. Driftförhållanden
 - 2.1 Maximalt arbetstryck:
3. Bromsverkansegenskaper angivna av tillverkaren
 - 3.1 Största slaglängd ($s_{\max}$): ⁽²⁾
 - 3.2 Medelkraft (Th_A) - f (s): ⁽²⁾
 - 3.3 Lossningstryck (vid 10 mm slaglängd): ⁽²⁾
4. Provningsdatum:
5. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillämpliga villkor i bilaga 19 till föreskrifter nr 13, ändrade genom ändringsserie
 Teknisk tjänst ⁽³⁾ som utfört provningarna
 Namnteckning:Datum:
6. Godkännande myndighet ⁽³⁾
 Namnteckning:Datum:
7. Provningsdokument:
 Tillägg 4,,

⁽¹⁾ Ska märkas på fjäderbromsen, för angivelse i provningsrapporten krävs dock endast den representativa delen av numret, medan modellvarianter inte behöver anges.

⁽²⁾ Identifieringen ska ändras då ändringar utförs som kan påverka bromsverkansegenskaperna, punkterna 3.1, 3.2 och 3.3.

⁽³⁾ Ska undertecknas av olika personer även om den tekniska tjänsten och den godkännande myndigheten tillhör samma organisation eller alternativt ett separat godkännande från myndigheten utfärdas med rapporten.

▼B*TILLÄGG 4***MALL FÖR REFERENSREGISTRERING AV PROVNINGSRESULTAT
FÖR FJÄDERBROMSAR**

RAPPORT NR

1. Registrering av provningsresultat ⁽¹⁾ för komponent nummer:

Slaglängd (*) s – (mm)	Kraft Th _s – (N)

(*) Slaglängden "s" ska vara verkliga slaglängdsvärden som användes vid provningen såsom anges i punkt 3.2.2 i denna bilaga.

Lossningstryck (vid 10 mm slaglängd)kPa

⁽¹⁾ Ska skapas för vardera av de 6 provade provexemplaren.

▼B*TILLÄGG 5***INFORMATIONSDOKUMENT OM ANTILÅSNINGSSYSTEM FÖR
SLÄPFORDON****1. ALLMÄNT**

- 1.1 Tillverkarens namn
- 1.2 Systemnamn
- 1.3 Systemolikheter
- 1.4 Systemkonfigurationer (t.ex. 2S/1M, 2S/2M osv.)
- 1.5 Förklaring av systemets grundläggande funktioner och/eller principer

2. TILLÄMPNINGAR

- 2.1 Förteckning över släpfordonstyper och konfigurationer av antilåsningssystemet för vilka godkännande krävs
- 2.2 Schematiska diagram över de systemkonfigurationer som installerats på släpfordon enligt punkt 2.1 med hänsyn tagen till följande parametrar:

Givarplaceringar.

Modulatorplaceringar.

Lyftaxlar.

Styraxlar.

Rör: typ – hålstorlek och längder.

- 2.3 Förhållandet mellan däckets omkrets och impulsgivarens upplösning inklusive toleranser.
- 2.4 Tolerans för däckets omkrets mellan den ena axeln och den andra monterad med samma typ av impulsgivare.
- 2.5 Tillämpningsområde med avseende på fjädringstyp:

Luftfjädring: Alla typer av balanserad luftfjädring med långsgående länkarm.

Annan fjädring: Alla andra typer av fjädring, enligt tillverkarens beskrivning av modell och typ (balanserad/obalanserad).

- 2.6 Rekommendationer för differentierat bromsinmatningsmoment (om sådana finns) i förhållande till antilåsningssystemets konfiguration och släpfordonsboggien.
- 2.7 Ytterligare information (om tillämplig) för användningen av antilåsningssystemet för bromsning.

3. KOMPONENTBESKRIVNING**3.1 Givare**

Funktion

Identifiering (t.ex. nummer på komponenten/komponenterna)

▼B

3.2 Styrenhet(er)

Allmän beskrivning och funktion

Identifiering (t.ex. nummer på komponenten/komponenterna)

Säkerhetsfunktioner hos styrenhet(er)

Ytterligare funktioner (t.ex. manöverorgan för retarder, automatisk konfiguration, variabla parametrar, diagnostik)

3.3 Modulator(er)

Allmän beskrivning och funktion

Identifiering (t.ex. nummer på komponenten/komponenterna)

Begränsningar (t.ex. största flöde som kan styras)

3.4 Elektrisk utrustning

Kopplingsschema(n)

Strömförsörjningsmetoder

Varningslampsekvens(er)

3.5 Pneumatiska kretsar

Bromsningsschema som omfattar antilåsningssystemets konfigurationer som ska tillämpas för de släpfordonstyper som anges i punkt 2.1.

Begränsningar för storlek på rör och tillhörande längder som påverkar systemets bromsverkan (t.ex. modulator och bromscynder)

3.6 Elektromagnetisk kompatibilitet

3.6.1 Dokumentation som visar överensstämmelse med bestämmelserna i punkt 4.4 i bilaga 13 till dessa föreskrifter.

▼B*TILLÄGG 6***PROVNINGSRAPPORT FÖR ANTLÅSNINGSSYSTEM FÖR
SLÄPFORDON**

PROVNINGSRAPPORT nr:

1. IDENTIFIERING
 - 1.1 Tillverkare av antilåsningssystem (namn och adress)
 - 1.2 Systemets namn/modell
2. SYSTEM OCH INSTALLATION(ER) SOM GODKÄNTS
 - 2.1 Konfigurationer av antilåsningssystemet som godkänts (t.ex. 2S/1M, 2S/2M osv.)
 - 2.2 Tillämpningsområde (släpfordonstyp och antal axlar)
 - 2.3 Kraftförsörjningsmetoder: ISO 7638, ISO 1185 etc.
 - 2.4 Identifiering av godkänd(a) givare, styrenhet(er) och modulator(er)
 - 2.5 Energiförbrukning – motsvarande antal statiska bromsansättningar
 - 2.6 Ytterligare funktioner t.ex. manöverorgan för retarder, konfiguration med lyftaxel etc.
3. PROVNINGSDATA OCH -RESULTAT
 - 3.1 Provningsfordonsdata
 - 3.2 Provningsyteinformation
 - 3.3 Provningsresultat
 - 3.3.1 Friktionsutnyttjande
 - 3.3.2 Energiförbrukning
 - 3.3.3 Provning med delad friktion
 - 3.3.4 Bromsverkan vid låg hastighet
 - 3.3.5 Bromsverkan vid hög hastighet
 - 3.3.6 Ytterligare kontroller
 - 3.3.6.1 Övergång från ytor med hög friktion till ytor med låg friktion
 - 3.3.6.2 Övergång från ytor med låg friktion till ytor med hög friktion
 - 3.3.7 Felläggessimulering
 - 3.3.8 Funktionskontroller av alternativa strömförsörjningar
 - 3.3.9 Elektromagnetisk kompatibilitet
4. INSTALLATIONSBEGRÄNSNINGAR
 - 4.1 Förhållandet mellan däckomkrets och impulsgivarens upplösning

▼B

- 4.2 Tolerans för däckomkrets mellan en axel och en annan axel försedd med samma typ av impulsgivare
- 4.3 Typ av fjädring
- 4.4 Skillnad(er) i bromsinmatningsmomentet inom en släpfordonsboggi
- 4.5 Hjulbas på släpvagn
- 4.6 Bromstyp
- 4.7 Ledningsdimensioner och längder
- 4.8 Lastkännande ventil
- 4.9 Varningslampsekvens
- 4.10 Systemkonfigurationer och tillämpningar som överensstämmer med kraven för kategori A
- 4.11 Andra rekommendationer/begränsningar (t.ex. placering av givare, modulator(er), lyftaxel(-axlar), styraxel(-axlar))
- 5. PROVNINGSDATUM
Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillämpliga villkor i bilaga 19 till föreskrifter nr 13, ändrade genom ändringsserie
Teknisk tjänst ⁽¹⁾ som utfört provningarna
Namnteckning:Datum:
- 6. GODKÄNNANDE MYNDIGHET ⁽¹⁾
Namnteckning: Datum:
Bilagor: Tillverkarens informationsdokument

⁽¹⁾ Ska undertecknas av olika personer även om den tekniska tjänsten och den godkännande myndigheten tillhör samma organisation eller alternativt ett separat godkännande från myndigheten utfärdas med rapporten.

▼ **M1***TILLÄGG 7***Informationsdokument om fordonsstabilitetsfunktionen**

1. ALLMÄNT
 - 1.1. Tillverkarens namn
 - 1.2. Systemnamn
 - 1.3. Systemolikheter
 - 1.4. Kontrollfunktion (riktningskontroll/vätkontroll/bägg) inklusive en förklaring av kontrollens grundläggande funktioner och/eller principer
 - 1.5. Systemkonfigurationer (i tillämpliga fall)
 - 1.6. Systemidentifiering
2. TILLÄMPNINGAR
 - 2.1. Förteckning över släpfordonstyper och konfigurationer för vilka godkännande krävs
 - 2.2. Schematic diagrams of the respective configurations installed on the trailers defined in item 2.1 above with consideration given to the following:
 - (a) Lift axles
 - (b) Steering axles
 - (c) Anti-lock braking configurations
 - 2.3. Tillämpningsområde med avseende på fjädringstyp:
 - (a) Luftfjädring: Alla typer av balanserad luftfjädring med längsgående länkarm.
 - (b) Annan fjädring: enligt tillverkarens beskrivning av modell och typ (balanserad/obalanserad).
 - 2.4. Ytterligare information (i tillämpliga fall) om användningen av kontrollfunktionerna för riktningsskontrollen och/eller vätkontrollen.
3. KOMPONENTBESKRIVNING
 - 3.1. Sensorer utanför styrenheten
 - a) Funktion
 - b) Begränsningar av sensorernas placering
 - c) Identifiering (komponentnummer)
 - 3.2. Styrenhet(er).
 - a) Allmän beskrivning och funktion
 - b) Identifiering (t.ex. komponentnummer)
 - c) Begränsningar av styrenheternas placering
 - d) Ytterligare egenskaper

▼ M1

- 3.3 Modulator(er)
 - a) Allmän beskrivning och funktion
 - b) Identifiering
 - c) Begränsningar
- 3.4 Elektrisk utrustning
 - a) Kopplingsschema(n)
 - b) Strömförsörjningsmetoder
- 3.5 Pneumatiska kretsar

Systemöversikt inklusive konfigurationer av antilåsningssystem med de släpfordonstyper som definieras i punkt 6.2.1 i denna bilaga.
- 3.6 Säkerhetsaspekter på det elektroniska systemet i enlighet med bilaga 18 till dessa föreskrifter.
- 3.7. Elektromagnetisk kompatibilitet
 - 3.7.1. Dokumentation som visar att kraven i ändringsserie 02 till föreskrifter nr 10 är uppfyllda.

▼ **M1***TILLÄGG 8***Provningsrapport om fordonsstabilitetsfunktionen**

PROVNINGSRAPPORT nr:

1. IDENTIFIERING

1.1 Tillverkaren av fordonsstabilitetsfunktionen (namn och adress):

1.2 Systemets namn/modell:

1.3 Kontrollfunktion:

2. SYSTEM OCH INSTALLATION(ER) SOM GODKÄNTS

2.1 Konfigurationer av antilåsningsbromssystemet (i tillämpliga fall):

2.2 Tillämpningsområde (släpfordonstyp och antal axlar):

2.3 Systemidentifiering:

2.4 Ytterligare egenskaper:

3. PROVNINGSDATA OCH RESULTAT

3.1 Uppgifter om det provade fordonet (inklusive dragfordonets specifikation och funktionalitet):

3.2 Provningsyteinformation:

3.3 Ytterligare information:

3.4 Demonstrationsprovningar/simuleringar för att utvärdera riktningsskontrollen och vältkontrollen:

3.5 Provresultat:

3.6 Bedömning i enlighet med bilaga 18 till dessa föreskrifter:

4. INSTALLATIONSBEGRÄNSNINGAR

4.1 Fjädringstyp:

4.2 Bromstyp:

4.3 Placering av komponenter på släpfordonet:

4.4 Konfiguration av antilåsningsbromssystemet:

4.5 Övriga rekommendationer/begränsningar (t.ex. lyftaxlar, styraxlar, etc.):

5. BILAGOR

6. PROVNINGSDATUM

7. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillämpliga villkor i bilaga 19 till föreskrifter nr 13, ändrade genom ändringsserie ...

TEKNISK TJÄNST ⁽¹⁾ SOM UTFÖRT PROVNINGARNA

Namnteckning: Datum:

8. GODKÄNNANDE MYNDIGHET ⁽¹⁾

Namnteckning: Datum:

⁽¹⁾ Ska undertecknas av olika personer även om den tekniska tjänsten och den godkännande myndigheten tillhör samma organisation. Alternativt utfärdas ett separat godkännande från myndigheten med rapporten.

▼ **M1**

TILLÄGG 9

▼ **B**

SYMBOLER OCH DEFINITIONER

SYMBOL	DEFINITION
B_F	Bromsfaktor (förstärkningsfaktor inmatningsmoment/utmatningsmoment).
C_O	Tröskelinmatningsmoment (minsta vridmoment som behövs för att åstadkomma ett mätbart bromsmoment).
D	Däckets ytterdiameter (den totala diametern för ett trycksatt nytt däck).
d	Ett standardtal som betecknar den nominella fälgdiameter och motsvarar fälgens diameter uttryckt i tum eller mm.
F_B	Bromskraft.
H	Däckets nominella sektionshöjd (det avstånd som är lika med hälften av skillnaden mellan däckets yttre diameter och fälgens nominella diameter).
I	Tröghetsmoment.
l_T	Hävarmens längd på referensprovningssläpfordonet.
M_t	Bromsutmatningsmomentets medelvärde.
n_e	Antalet motsvarande statiska bromsansättningar för typgodkännande.
n_{er}	Antalet motsvarande statiska bromsansättningar som erhöles vid provning.
n_D	Rullbanans rotationshastighet.
n_W	Rotationshastigheten för axelns obromsade hjul.
P_d	Maximalt tekniskt tillåten massa för bromsen.
p	Tryck.
P_{15}	Det tryck i bromscylindern som krävs för att ge en kolvstångsslaglängd på 15 mm från utgångsläget.
R	Däckets dynamiska rullningsradie (beräknad med 0,485 D).
R_a	Däckets profilförhållande (hundra gånger det värde som erhålls genom att dividera den nominella sektionshöjden i mm med den nominella däcksbredden uttryckt i mm).
R_l	Förhållandet s_T/l_T .
R_R	Rullbanans radie.
S_1	Däckets däcksbredd (det linjära avståndet mellan sidornas ytterkanter på ett luftfyllt däck, frånsett upphöjningar som utgörs av märkningar, dekoration, skyddsband eller ribbor).
s	Aktuatorns slaglängd (arbetsslaglängd plus frigång).
s_{max}	Aktuatorns totala slaglängd.
s_p	Effektiv slaglängd (den slaglängd vid vilken den utgående kraften är 90 % av genomsnittskraften Th_A).
s_T	Bromscylinderns kolvstångsrörelse på referensprovningssläpfordonet i mm.
Th_A	Medelkraften (medelkraften ska bestämmas genom integrering av värden mellan 1/3 och 2/3 av den totala slaglängden s_{max}).

▼B

SYMBOL	DEFINITION
Th_s	Fjäderbromsens fjäderkraft.
TR	Summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls omkrets på en släpvagn eller en påhängsvagn.
v	Rullbanans linjära hastighet.
v_1	Utgångshastighet, då bromsning startar.
v_2	Hastighet då bromsning slutar.
W_{60}	Energiinmatning motsvarande rörelseenergin för motsvarande massa för bromsen vid provning vid bromsning från 60 km/tim till stillastående.
z	Fordonets bromsningsgrad.

▼ M1*TILLÄGG 10***▼ B****Formulär för fältprovningsdokumentation såsom föreskrivs i punkt 4.4.2.9 i denna bilaga**

1. IDENTIFIERING

1.1 Broms

Tillverkare:

Fabrikat:

Typ:

Modell:

Trumbroms/Skivbroms (¹)

Uppgifter för identifiering av provningsobjektet:

Tekniskt tillåtet bromsinmatningsmoment $C_{\max}$:Automatisk bromsjusteringsanordning: integrerad/ej integrerad (¹)

1.2 Bromstrumma eller bromsskiva

Trummans inre diameter eller skivans ytterdiameter:

Effektiv radie (²):

Tjocklek:

Massa:

Material:

Uppgifter för identifiering av provningsobjektet:

1.3 Bromsbelägg eller bromskloss

Tillverkare:

Typ:

Identifiering:

Bredd:

Tjocklek:

Ytarea:

Fästmetod:

Uppgifter för identifiering av provningsobjektet:

1.4 Aktuator

Tillverkare:

Fabrikat:

Storlek:

Typ:

Uppgifter för identifiering av provningsobjektet:

1.5 Automatisk bromsjusteringsanordning (³)

Tillverkare:

▼ B

Fabrikat:

Typ:

Version:

Uppgifter för identifiering av provningsobjektet:

1.6 Provningsfordonsdata

Dragfordon

Identifiering – nr:

Belastning på varje axel:

Släpfordon

Identifiering – nr:

Kategori: O₂/O₃/O₄ ⁽¹⁾släpvagn/påhängsvagn/släpkärra ⁽¹⁾

Antal axlar:

Däck/fälgar:

Enkel/tvilling ⁽¹⁾

Däckens dynamiska rullningsradie R lastad:

Belastning på varje axel:

2. PROVNINGSDATA OCH -RESULTAT

2.1 Fältprovning

Allmän beskrivning omfattande tillryggalagt avstånd, varaktighet i tid samt plats:

.....

2.2 Bromsprovning

2.2.1 Provbaneinformation:

2.2.2 Provningsförfarande:

2.3 Provningsresultat

Bromsfaktor

Provning 1:

Datum för provning 1:

Provning 2:

Datum för provning 2:

Provning 3:

Datum för provning 3:

Diagram

⁽¹⁾ Stryk det som inte gäller.⁽²⁾ Gäller endast skivbromsar.⁽³⁾ Inte tillämpligt om integrerad automatisk bromsjusteringsanordning finns.

▼B*BILAGA 20***ALTERNATIVT FÖRFARANDE FÖR TYPGODKÄNNANDE AV SLÄPFORDON**

1. ALLMÄNT
 - 1.1 I denna bilaga anges ett alternativt förfarande för typgodkännande av släpfordon, utnyttjande information från provningsrapporter som utfärdats i enlighet med bilagorna 11 och 19.
 - 1.2 När de kontrollförfaranden som beskrivs i punkterna 3, 4, 5, 6, 7 och 8 i denna bilaga slutförts ska den tekniska tjänsten/godkännande myndigheten utfärda ett ECE-typgodkännande som överensstämmer med mallen i tillägg 1 till bilaga 2 till dessa föreskrifter.
 - 1.3 Vid beräkningarna som anges i denna bilaga ska tyngdpunktens höjd fastställas i enlighet med den metod som anges i tillägg 1 till denna bilaga.
2. ANSÖKAN OM TYPGODKÄNNANDE
 - 2.1 Ansökan om ECE-typgodkännande för en släpfordonstyp med avseende på bromssystemet ska inlämnas av släpfordonstillverkaren. Som stöd för ansökan ska tillverkaren tillhandahålla den tekniska tjänsten åtminstone följande:
 - 2.1.1 En kopia av ECE- eller EU-typgodkännandeintyget och ett informationsdokument för ett släpfordon, nedan kallat *referenssläpfordon*, på vilket jämförelsen av färdbromsens bromsverkan ska baseras. Detta släpfordon ska ha varit föremål för de faktiska provningar som anges i bilaga 4 till dessa föreskrifter för tillämpligt släpfordon eller likvärdigt EU-direktiv. Ett släpfordon som godkänns enligt det alternativa förfarande som anges i denna bilaga får inte användas som referenssläpfordon.
 - 2.1.2 Kopior av provningsrapporter enligt bilaga 11 och bilaga 19.

▼M1

- 2.1.3 Ett dokumentationspaket som innehåller tillämplig kontrollinformation inklusive tillämpliga beräkningar av följande:

Krav på bromsverkan	Hänvisning i bilaga 20
Färdbromsverkan med kalla bromsar	3
Parkeringsbromsverkan	4
Automatisk nödbromsverkan	5
Fel på bromsfördelningssystem	6
Antilåsningbromsning	7
Fordonsstabilitetsfunktion	8
Funktionskontroller	9

▼B

- 2.1.4 Ett släpfordon som är representativt för den släpfordonstyp som ska godkännas, nedan kallat *det enskilda släpfordonet*.
- 2.2 Referenssläpfordonet och det enskilda släpfordonet ska ha samma tillverkare.
3. ALTERNATIVT FÖRFARANDE FÖR UPPVISANDE AV TYP 0-FÄRDBROMSVERKAN MED KALLA BROMSAR
- 3.1 För att visa överensstämmelse med typ 0-färdbromsverkan med kalla bromsar ska det genom beräkning kontrollera att det enskilda släpfordonet har tillräckligt med bromskraft (TR) tillgängligt för att uppnå föreskriven färdbromsverkan och att det finns tillräckligt med friktion på en torr väg (antas ha en friktionskoefficient på 0,8) för att utnyttja denna bromskraft.
- 3.2. Kontroll
- 3.2.1 Kraven i bilaga 4, punkterna 1.2.7 och 3.1.2 (bromsverkanskrav med kalla bromsar och uppnående utan hjullåsning, avvikelser eller onormala vibrationer) anses uppfylla av det enskilda släpfordonet om det uppfyller de kontrollkriterier som anges i följande punkter, i både lastat och olastat tillstånd.
- 3.2.1.1 Det enskilda släpfordonets hjulbas ska inte vara mindre än 0,8 gånger referenssläpfordonets hjulbas.
- 3.2.1.2 Alla skillnader i bromsinmatningsmoment mellan en axel och en annan i en boggi på det enskilda släpfordonet ska inte avvika från det på referenssläpfordonet.
- 3.2.1.3 Antalet axlar och deras anordnande dvs. lyftning, styrning etc. på det enskilda släpfordonet ska inte avvika från det på referenssläpfordonet.
- 3.2.1.4 Den procentuellt fördelade statiska axelbelastningen på det enskilda släpfordonet ska inte avvika från den på referenssläpfordonet med mer än 10 %.
- 3.2.1.5 För påhängsvagnar ska en kurva, i enlighet med tillägg 2, konstrueras och ur denna kurva ska det kontrolleras att
- $$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ (dvs. linje (1) ska inte ligga under linje (3)),}$$
- och
- $$TR_L \geq TR_{pr} \text{ (dvs. linje (2) ska inte ligga under linje (3)).}$$
- 3.2.1.6. För släpkärror ska en kurva, i enlighet med tillägg 3, konstrueras och ur denna kurva ska det kontrolleras att
- $$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ (dvs. linje (1) ska inte ligga under linje (3)),}$$
- och
- $$TR_L \geq TR_{pr} \text{ (dvs. linje (2) ska inte ligga under linje (3)).}$$

▼B

- 3.2.1.7 För släpvagnar ska en kurva, i enlighet med tillägg 4, konstrueras och ur denna kurva ska det kontrolleras att

$$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ (dvs. linje (1) ska inte ligga under linje (2))},$$

$$TR_{Lf} \geq TR_{prf} \text{ (dvs. linje (4) ska inte ligga under linje (3))},$$

och

$$TR_{Lr} \geq TR_{pr} \text{ (dvs. linje (6) ska inte ligga under linje (5))}.$$

4. ALTERNATIVT FÖRFARANDE FÖR UPPVISANDE AV PARKERINGSBROMSVERKAN

4.1 Allmänt

- 4.1.1 Detta förfarande ger ett alternativ till att fysisk provning av släpfordon i en lutning och säkerställer att släpfordon försedda med fjäderbromsmanövrerade parkeringsmekanismer kan uppfylla föreskriven parkeringsbromsverkan. Detta förfarande ska inte tillämpas på släpfordon försedda med parkeringsmekanismer som fungerar på annat sätt än med fjäderbromsar. Sådana släpfordon ska genomgå den fysiska provning som föreskrivs i tillägg 4.

- 4.1.2 Föreskriven parkeringsbromsverkan ska visas genom beräkning med användning av de formler som finns i punkterna 4.2 och 4.3.

4.2 Parkeringsbromsverkan

- 4.2.1 Parkeringsbromsens kraft vid däckens omkrets på den/de axel/axlar som bromsas av fjäderbromsmanövrerade parkeringsmekanismer ska beräknas med följande formel:

$$T_{pi} = (Th_s \times l - C_o) \times n \times B_F/R_s$$

- 4.2.2 Normalkraften från vägen på axlarna på ett stillastående släpfordon i en uppförs- eller nedförslutning på 18 % ska beräknas med följande formler:

- 4.2.2.1 För släpvagnar

- 4.2.2.1.1 I uppförslutning

$$N_{FU} = \left(PR_F - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FUi} = \frac{N_{FU}}{i_F}$$

$$N_{RU} = \left(PR_R + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

▼ B

4.2.2.1.2 I nedförslutning

$$N_{FD} = \left(PR_F + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FDi} = \frac{N_{FD}}{i_F}$$

$$N_{RD} = \left(PR_R - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.2 För släpkärror

4.2.2.2.1 I uppförslutning

$$N_{RU} = \left(P + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.2.2 I nedförslutning

$$N_{RD} = \left(P - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.3 För påhängsvagnar

4.2.2.3.1 I uppförslutning

$$N_{RU} = \left(P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.3.2 I nedförslutning

$$N_{RD} = \left(P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

▼B

- 4.3 Kontroll
- 4.3.1 Släpfordonets parkeringsbromsverkan ska kontrolleras med följande formler:

$$\left(\frac{\sum A_{Di} + \sum B_{Di}}{P} + 0,01 \right) \times 100 \geq 18 \%$$

och

$$\left(\frac{\sum A_{Ui} + \sum B_{Ui}}{P} + 0,01 \right) \times 100 \geq 18 \%$$

5. ALTERNATIVT FÖRFARANDE FÖR UPPVISANDE AV NÖDBROMSVERKAN/AUTOMATISK BROMSVERKAN

5.1 Allmänt

- 5.1.1 För att uppvisa överensstämmelse med kraven på automatisk bromsverkan, görs antingen en jämförelse mellan det bromscylindertryck som krävs för att uppnå specificerad bromsverkan och det asymptotiska bromscylindertrycket efter bortkoppling av matarledningen, såsom anges i punkt 5.2.1, eller en kontroll av att den bromskraft som tillhandahålls av den/de axel/axlar som är försedda med fjäderbromsar är tillräcklig för att uppnå specificerad bromsverkan, såsom anges i punkt 5.2.2.

5.2 Kontroll

- 5.2.1 Kraven i bilaga 4, punkt 3.3, anses uppfyllda för ett enskilt släpfordon om det asymptotiska bromscylindertrycket (p_c) efter bortkoppling av matarledningen är större än bromscylindertrycket (p_c) för att uppnå en bromsverkan på 13,5 % av största hjulbelastning vid stillastående. Matarledningens tryck ska stabiliseras vid 700 kPa före bortkoppling.

- 5.2.2 Kraven i bilaga 4, punkt 3.3, anses uppfyllda av ett släpfordon försett med en fjäderbroms om

$$\Sigma T_{pi} \geq 0,135 \text{ (PR) (g)}$$

där

T_{pi} beräknas i enlighet med punkt 4.2.1.

6. ALTERNATIVT FÖRFARANDE FÖR UPPVISANDE AV BROMSVERKAN VID FEL PÅ BROMSFÖRDELNINGSSYSTEMET

6.1 Allmänt

- 6.1.1 För att uppvisa överensstämmelse med kraven på bromsverkan vid fel på bromsfördelningssystemet utförs en jämförelse mellan det bromscylindertryck som krävs för att uppnå specificerad bromsverkan och tillgängligt bromscylindertryck när det finns ett fel på bromsfördelningssystemet.

▼B

- 6.2 Kontroll
- 6.2.1 Kraven i punkt 6 i tillägget till bilaga 10 anses uppfyllda av det enskilda släpfordonet om trycket som anges i punkt 6.2.1.1 är större eller lika stort som det tryck som anges i punkt 6.2.1.2 i både lastat och olastat tillstånd.
- 6.2.1.1 Bromscyldertryck (p_c) hos det enskilda släpfordonet, när $p_m = 650$ kPa, matarledningens tryck = 700 kPa och det finns ett fel i bromsfördelningssystemet.
- 6.2.1.2 Bromscyldertrycket (p_c) som krävs för att uppnå bromsningsgraden 30 % av färdbrömsens bromsverkan föreskrivs för det enskilda släpfordonet.
7. ALTERNATIVT FÖRFARANDE FÖR UPPVISANDE AV ANTLÅSNINGSSYSTEMETS BROMSVERKAN
7. Allmänt
- 7.1.1 Provning av ett släpfordon i enlighet med bilaga 13 i dessa föreskrifter behöver inte utföras vid tiden för typgodkännande av släpfordonet förutsatt att antilåsningssystemet (ABS) för bromsarna uppfyller kraven i bilaga 19 till dessa föreskrifter.
- 7.2 Kontroll
- 7.2.1 Kontroll av komponenter och installation

Specifikation över det antilåsningssystem som installerats på släpfordonet som ska typgodkännas ska kontrolleras genom att alla följande kriterier är uppfyllda:

Punkt		Kriterier
7.2.1.1	a) Givare.	Ingen ändring är tillåten.
	b) Styrenhet(er).	Ingen ändring är tillåten.
	c) Modulator(er).	Ingen ändring är tillåten.
7.2.1.2	Ledningsdimension(er) och längder	
	a) Försörjning från behållare till modulator(er). Minsta innerdiameter. Största tillåtna totala längd.	Får ökas. Får minskas.
	b) Modulatorns försörjning till bromscyldrarna. Innerdiameter. Största tillåtna totala längd.	Ingen ändring är tillåten. Får minskas.
7.2.1.3	Varningssignalsekvens.	Ingen ändring är tillåten.
7.2.1.4	Skillnader i bromsinmatningsmomentet inom en boggi.	Endast godkända skillnader (om sådana finna) tillåtna.
7.2.1.5	För andra begränsningar hänvisas till punkt 4 i provningsrapporten såsom beskrivs i tillägg 6 till bilaga 19 till dessa föreskrifter.	Installationen ska vara inom tillämpningsområdet för angivna begränsningar. – Inga ändringar är tillåtna.

▼B

- 7.3 Kontroll av behållarens kapacitet
- 7.3.1 Eftersom urvalet bromssystem och tilläggsutrustning som används på släpfordon är mångfacetterat är det inte möjligt att ha en tabell med rekommenderad behållarkapacitet. För att kontrollera att lämplig lagringskapacitet är installerad kan provning utföras enligt punkt 6.1 i bilaga 13 till dessa föreskrifter eller med det förfarande som anges nedan:

- 7.3.1.1 För enskilda släpfordon med bromsar utan inbyggd justering för bromsslitage, ska bromsarna ställas in i ett tillstånd då förhållandet (R_f) mellan bromscylinderkolvstångens rörelse (s_T) och bromshävarmens längd (l_T) är 0,2.

Exempel:

$$l_t = 130 \text{ mm}$$

$$R_e = s_T/l_T = s_T/130 = 0,2$$

s_T = Kolvstångens rörelse vid 650 kPa bromscylindertryck

$$= 130 \times 0,2 = 26 \text{ mm}$$

- 7.3.1.2 För släpfordon utrustade med inbyggd justering för bromsslitage ska bromsarna vara inställda på normalt spel.

- 7.3.1.3 Inställningen av bromsarna enligt ovanstående angivelse ska utföras när bromsarna är kalla ($\leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$).

- 7.3.1.4 Med bromsarna inställda enligt det tillämpliga förfarande som anges ovan och med den/de lastkännande anordningen/anordningarna inställd(a) på lastat tillstånd och utgångsenerginivån inställd enligt punkt 6.1.2 i bilaga 13 till dessa föreskrifter ska energilagringsanordningen eller -anordningarna avskiljas från ytterligare luftförsörjning. Bromsarna ska ansättas med ett manöverorganstryck av 650 kPa vid kopplingshalvan och sedan lossas fullständigt. Ytterligare bromsansättningar ska utföras upp till antalet n_e som fastställts vid provning utförd enligt punkt 5.4.1.2.4.2 i bilaga 19 till dessa föreskrifter och anges i punkt 2.5 i godkännanderapporten för antilåsningssystemet. Under ansättningen ska trycket i den aktiverade kretsen vara tillräckligt för att ge en total bromskraft vid hjulens omkrets som motsvarar minst 22,5 % av den största hjulbelastningen vid stillastående och utan att orsaka automatisk ansättning av något bromssystem som inte styrs av antilåsningssystemet.

▼M1

8. ALTERNATIVT FÖRFARANDE FÖR ATT VISA EGENSKAPERNA HOS ETT SLÄPFORDON UTRUSTAT MED EN FORDONSSTABILITETSFUNKTION
- 8.1. Utvärdering av ett släpfordon i enlighet med punkt 2 i bilaga 21 till dessa föreskrifter behöver inte utföras vid tiden för typgodkännande av släpfordonet förutsatt att fordonsstabilitetsfunktionen uppfyller relevanta krav i bilaga 19 till dessa föreskrifter.

▼ M1

8.2 Kontroll

8.2.1 Kontroll av komponenter och installation

Specifikationen över det bromssystem som har stabilitetsfunktionen inbyggd, och som installerats på det släpfordon som ska typgodkännas, ska verifieras genom att alla följande kriterier är uppfyllda:

	Skick	Kriterier
8.2.1.1	a) Givare	Ingen ändring är tillåten.
	b) Styrenhet	Ingen ändring är tillåten.
	c) Modulator	Ingen ändring är tillåten.
8.2.1.2	Släpfordonstyper enligt definitionen i provningsrapporten	Ingen ändring är tillåten.
8.2.1.3	Installationskonfigurationer enligt definitionen i provningsrapporten	Ingen ändring är tillåten.
8.2.1.4	För andra begränsningar hänvisas till punkt 4 i provningsrapporten såsom beskrivs i tillägg 8 till bilaga 19 till dessa föreskrifter.	Ingen ändring är tillåten.

▼ B► **M1** 9 ◀. KONTROLLER AV FUNKTION OCH INSTALLATION

► **M1** 9.1 ◀ Den tekniska tjänsten/godkännande myndigheten ska utföra kontroller av funktion och installation som omfattar följande punkter:

► **M1** 9.1.1 ◀ Antilåsningssystem

► **M1** 9.1.1.1 ◀ Denna ska begränsas till en dynamisk kontroll av antilåsningssystemet. Det kan vara nödvändigt att justera den lastkännande ventilen eller att utnyttja en yta som har låg friktion för däck mot väg för att säkerställa full cykling. Om antilåsningssystemet inte är godkänt enligt bilaga 19 ska släpfordonet provas enligt bilaga 13 och uppfylla tillämpliga krav som finns i den bilagan.

► **M1** 9.1.2 ◀ Mätning av svarstid

► **M1** 9.1.2.1 ◀ Den tekniska tjänsten ska kontrollera att det enskilda släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 6.

► **M1** 9.1.3 ◀ Statisk energiförbrukning

► **M1** 9.1.3.1 ◀ Den tekniska tjänsten ska kontrollera att det enskilda släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 7 och bilaga 8 såsom tillämpligt.

► **M1** 9.1.4 ◀ Färdbromsens funktion

► **M1** 9.1.4.1 ◀ Den tekniska tjänsten ska kontrollera att det inte förekommer några onormala vibrationer vid bromsning.

► **M1** 9.1.5 ◀ Parkeringsbromsens funktion

▼ B

- ▶ **M1** 9.1.5.1 ◀ Den tekniska tjänsten ska ansätta och lossa parkeringsbromsen för att säkerställa korrekt funktion.
- ▶ **M1** 9.1.6 ◀ Nödbromsningens/den automatiska bromsningens funktion
- ▶ **M1** 9.1.6.1 ◀ Den tekniska tjänsten ska kontrollera att det enskilda släpfordonet uppfyller kraven i punkt 5.2.1.18.4.2 i dessa föreskrifter.
- ▶ **M1** 9.1.7 ◀ Kontroll av fordons- och komponentidentifiering
- ▶ **M1** 9.1.7.1 ◀ Den tekniska tjänsten ska kontrollera det enskilda släpfordonet mot uppgifterna i typgodkännandeintyget.

▼ M1

- 9.1.8 Fordonsstabilitetsfunktion
- 9.1.8.1 Av praktiska skäl ska kontroll av fordonets stabilitetsfunktion begränsas till installationskontroll enligt punkt 8.2 ovan och kontroll av att varningssignalsekvensen är korrekt så att man kan vara säker på att inga fel finns.

▼ B

- ▶ **M1** 9.1.9 ◀ Ytterligare kontroller
- ▶ **M1** 9.1.9.1 ◀ Den tekniska tjänsten får begära att ytterligare kontroller utförs vid behov.

▼B*TILLÄGG 1***METOD FÖR BERÄKNING AV TYNGDPUNKTENS HÖJD**

Tyngdpunkthöjd för hela fordonet (lastat och olastat) kan beräknas enligt följande:

$$h1 = \text{tyngdpunktens höjd för axelenheten/axelenheterna (inklusive däck, fjädrar etc.)} = R \times 1,1$$

$$h2 = \text{tyngdpunktens höjd för ramen (lastad)} = (h6 + h8) \times 0,5$$

$$h3 = \text{tyngdpunktens höjd för nyttolast och karosseri (lastat)} (h7 \times 0,3) + h6$$

$$h4 = \text{tyngdpunktens höjd för ramen (olastad)} = h2 + s$$

$$h5 = \text{tyngdpunktens höjd för ramen (olastad)} = (h7 \times 0,5) + h6 + s$$

där

$h6$ = ramens höjd, översida

$h7$ = karosdimensioner, insida

$h8$ = ramens höjd, undersida

P = släpfordonets totala massa

PR = total massa på alla hjulen på en påhängsvagn eller släpkärra

R = däckets radie

s = fjädringens nedtryckning mellan lastad och olastad

$W1$ = axelenhetens/axelenheternas massa (inklusive däck, fjädrar etc.) = $P \times 0,1$

$W2$ = ramens massa = $(P_{\text{olast}} - W1) \times 0,8$

$W3$ = massa för nyttolast och karosseri

$W4$ = massa för karosseri = $(P_{\text{olast}} - W1) \times 0,2$

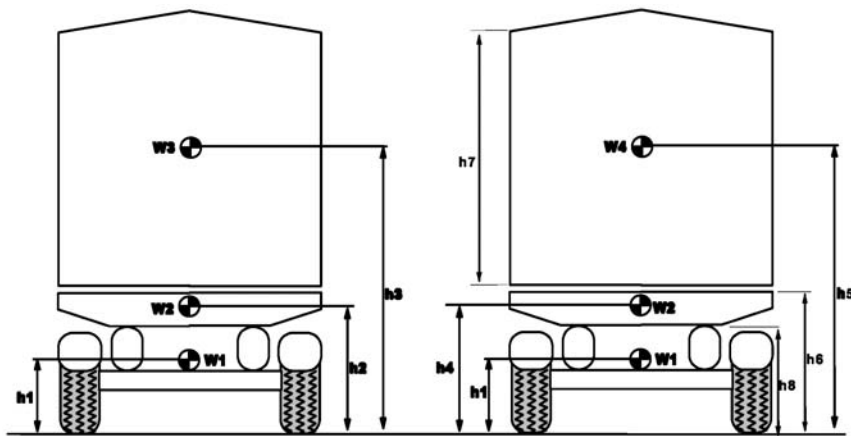
▼ B

LASTAD:

$$h_{Rlast} = \frac{h1 \cdot W1 + h2 \cdot W2 + h3 \cdot W3}{P_{last}}$$

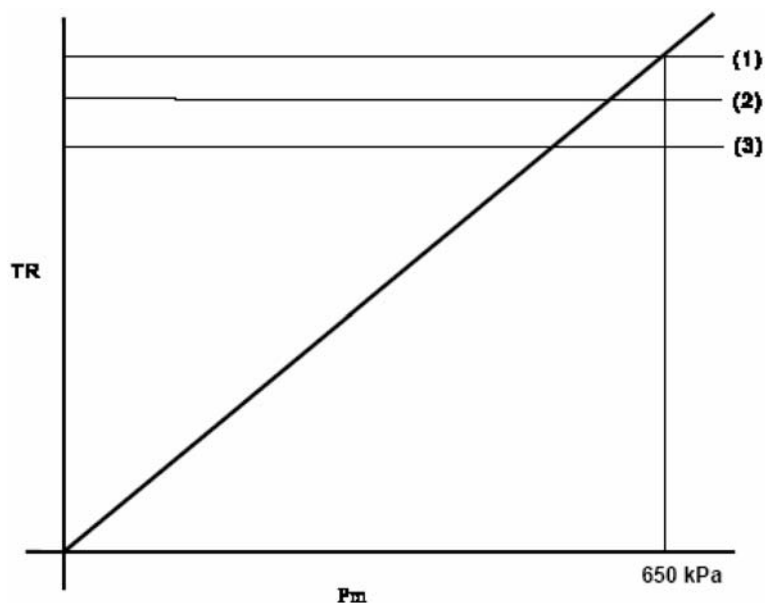
OLASTAD:

$$h_{Rolast} = \frac{h1 \cdot W1 + h4 \cdot W2 + h5 \cdot W4}{P_{olast}}$$



ANMÄRKNING:

1. För släpfordon av flaktyp ska en största höjd av 4 m användas.
2. För släpfordon för vilka nyttolastens exakta tyngdpunktshöjd inte är känd, ska den antas till 0,3 gånger karossens innermått.
3. För släpfordon med luftfjädring ska värdet s antas vara noll.
4. För påhängsvagnar och släpkärror byts P ut mot PR där det förekommer.

▼B*TILLÄGG 2***KONTROLLKURVA FÖR PUNKT 3.2.1.5 – PÅHÄNGSVAGNAR**

1. = $TR_{\max}$, då $p_m = 650 \text{ kPa}$ och matarledningen = 700 kPa .

2. = $F_{R_{\text{dyn}}} \times 0,8 = TR_L$

3. = $0,45 \times F_R = TR_{\text{pr}}$

där

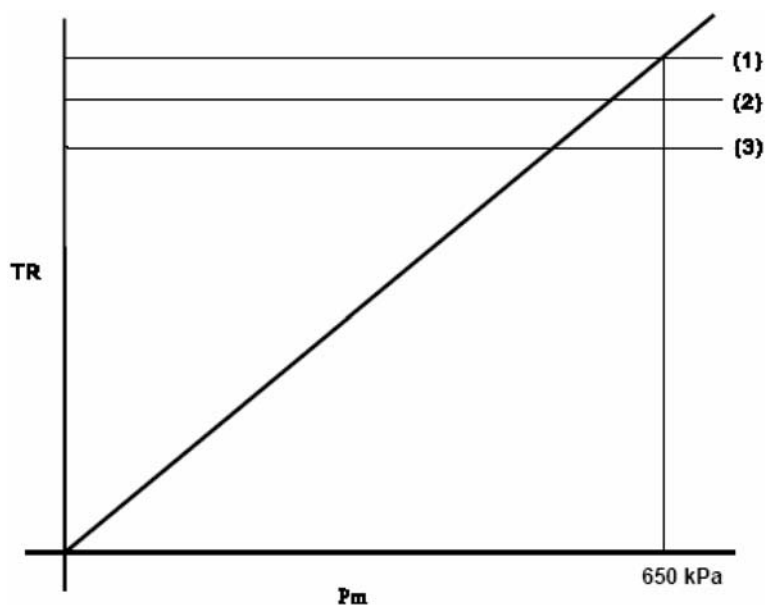
$$F_{R_{\text{dyn}}} = F_R - \frac{(TR_{\text{pr}} \cdot h_k) + (P \cdot g \cdot Z_c(h_R - h_k))}{E_R}$$

och värdet på z_c beräknas med hjälp av följande formel:

$$z_c = 0,45 - 0,01 \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

ANMÄRKNINGAR:

1. Värdet 7 000 ovan representerar massan på ett dragfordon utan släpfordon tillkopplat.
2. Vid dessa beräkningar får axlar med kort inbördes avstånd (axelavstånd mindre än 2 m) behandlas som en axel.

▼B*TILLÄGG 3***KONTROLLKURVA FÖR PUNKT 3.2.1.6 – SLÄPKÄRROR**

1. = $TR_{\max}$, då $p_m = 650$ kPa och matarledningen = 700 kPa.

2. = $F_{R_{\text{dyn}}} \times 0,8 = TR_L$

3. = $0,5 \times F_R = TR_{\text{pr}}$

där

$$F_{R_{\text{dyn}}} = F_R - \frac{(TR_{\text{pr}} \cdot h_k) + (P \cdot g \cdot Z_c(h_R - h_k))}{E_R}$$

och värdet på z_c beräknas med hjälp av följande formel:

$$z_c = 0,45 - 0,01 \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

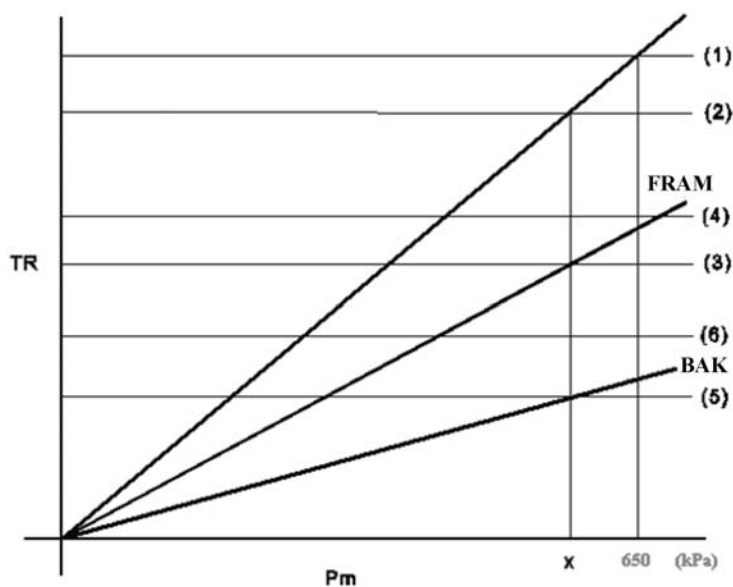
ANMÄRKNINGAR:

1. Värdet 7 000 ovan representerar massan på ett dragfordon utan släpfordon tillkopplat.
2. Vid dessa beräkningar får axlar med kort inbördes avstånd (axelavstånd mindre än 2 m) behandlas som en axel.

▼ B

TILLÄGG 4

KONTROLLKURVA FÖR PUNKT 3.2.1.7 – SLÄPVAGNAR



1. = $TR_{\max}$, då $p_m = 650$ kPa och matarledningen = 700 kPa.

2. = $0,5 \times F_R = TR_{pr}$

3. = $TR_{prf} = TR_f$, då $p_m = x$

4. = $F_{fdyn} \times 0,8 = TR_{Lf}$

5. = $TR_{prf} = TR_r$, då $p_m = x$

6. = $F_{rdyn} \times 0,8 = TR_{Lr}$

där

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

och

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

och värdet på z_c beräknas med hjälp av följande formel:

$$z_c = 0,5 - 0,01 \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

ANMÄRKNING:

1. Värdet 7 000 ovan representerar massan på ett dragfordon utan släpfordon tillkopplat.
2. Vid dessa beräkningar får axlar med kort inbördes avstånd (axelavstånd mindre än 2 m) behandlas som en axel.



TILLÄGG 5

SYMBOLER OCH DEFINITIONER

SYMBOL	DEFINITION
A_{Di}	T_{pi} då $T_{pi} \leq 0,8 N_{FDi}$ för framaxlar eller $0,8 N_{FDi}$ då $T_{pi} > 0,8 N_{FDi}$ för framaxlar.
B_{Di}	T_{pi} då $T_{pi} \leq 0,8 N_{RDi}$ för bakaxlar eller $0,8 N_{RDi}$ då $T_{pi} > 0,8 N_{RDi}$ för bakaxlar.
A_{Ui}	T_{pi} då $T_{pi} \leq 0,8 N_{FUi}$ för framaxlar eller $0,8 N_{FUi}$ då $T_{pi} > 0,8 N_{FUi}$ för framaxlar.
B_{Ui}	T_{pi} då $T_{pi} \leq 0,8 N_{RU_i}$ för bakaxlar eller $0,8 N_{RU_i}$ då $T_{pi} > 0,8 N_{RU_i}$ för bakaxlar.
B_F	Bromsfaktor.
C_o	Tröskelkamaxelinmatningsmoment (minsta kamaxelmoment som behövs för att åstadkomma ett mätbart bromsmoment).
E	Hjulbas.
E_L	Avstånd mellan kopplingens stödben eller stödbenen till axelns eller axlarnas mittlinje på en släpkärra eller en påhängsvagn.
E_R	Avstånd mellan axeltapp och mittlinje för påhängsvagnens axel eller axlar.
F	Kraft (N).
F_f	Total statisk normalkraft från vägen på framaxel eller -axlar.
F_{fdyn}	Total dynamisk normalkraft från vägen på framaxel eller -axlar.
F_r	Total statisk normalkraft från vägen på bakaxel eller -axlar.
F_{rdyn}	Total dynamisk normalkraft från vägen på bakaxel eller -axlar.
F_R	Total statisk normalkraft från vägen på alla hjulen på släpvagnen eller påhängsvagnen.
F_{Rdyn}	Total dynamisk normalkraft från vägen på alla hjulen på släpvagnen eller påhängsvagnen.
g	Tyngdkraftsacceleration ($9,81 \text{ m/s}^2$).
h	Tyngdpunktens höjd över marken.
h_K	Vändskivans höjd (kopplingstapp).
h_r	Tyngdpunktens höjd för släpfordonet.
i	Axelindex.
i_F	Antal framaxlar.
i_R	Antal bakaxlar
l	Hävarmens längd
n	Antal fjäderbromsaktuatorer per axel.

▼B

SYMBOL	DEFINITION
N_{FD}	Total normalkraft från vägen på framaxel eller -axlar i en 18 % nedförslutning.
N_{FDi}	Normalkraft från vägen på framaxel i i en 18 % nedförslutning.
N_{FU}	Total normalkraft från vägen på framaxel eller -axlar i en 18 % uppförslutning.
N_{FUi}	Normalkraft från vägen på framaxel i i en 18 % uppförslutning.
N_{RD}	Total normalkraft från vägen på bakaxel eller -axlar i en 18 % nedförslutning.
N_{RDi}	Normalkraft från vägen på bakaxel i i en 18 % nedförslutning.
N_{RU}	Total normalkraft från vägen på bakaxel eller -axlar i en 18 % uppförslutning.
N_{RUi}	Normalkraft från vägen på bakaxel i i en 18 % uppförslutning.
p_m	Tryck vid manöverledningens kopplingshalva.
p_c	Tryck i bromscylinern.
P	Det enskilda fordonets massa.
P_s	Statisk massa på vändskivan vid släpvagnsmassan P .
PR	Total statisk normalkraft från vägen på hjul på en släpvagn eller påhängsvagn.
PR_F	Total statisk normalkraft från vägen på framaxlarna på horisontell mark.
PR_R	Total statisk normalkraft från vägen på bakaxlarna på horisontell mark.
R_s	Statisk hjulradie vid lastat tillstånd, beräknat med hjälp av följande formel: $R_s = \frac{1}{2} d_r + F_R \times H$ där d_r = nominell fälgdiameter, H = konstruerad sektionshöjd = $\frac{1}{2} (d - d_r)$, d = fälgdiameterens standardtal, F_R = faktor, enligt definition från ETRTO (Teknisk konstruktionsinformation (Engineering Design Information) 1994, s. CV.11).
T_{pi}	Bromskraften vid periferin på samtliga hjulen på axel i som tillhandahålls av fjäderbroms(ar).
Th_s	Fjäderbromsens fjäderkraft.
TR	Summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på släpvagnen eller påhängsvagnen.
TR_f	Summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på framaxeln eller -axlarna.
TR_r	Summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på bakaxeln eller -axlarna.
TR_{max}	Summan av största tillgängliga bromskrafter vid samtliga hjuls periferi på släpvagnen eller påhängsvagnen.

▼B

SYMBOL	DEFINITION
TR_L	Summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på släpvagnen eller påhängsvagnen vid vilken friktionsgränsen uppnås.
TR_{Lf}	Summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på framaxeln eller -axlarna vid vilken friktionsgränsen uppnås.
TR_{Lr}	Summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på bakaxeln eller -axlarna vid vilken friktionsgränsen uppnås.
TR_{pr}	Summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på släpvagnen eller påhängsvagnen.
TR_{prf}	Summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på framaxeln eller -axlarna som krävs för att uppnå föreskriven bromsverkan.
TR_{prr}	Summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på bakaxeln eller -axlarna som krävs för att uppnå föreskriven bromsverkan.
z_c	Bromsningsgrad för fordonskombinationen, med endast släpfordonet bromsat
$\cos P$	Cosinus för vinkeln som bildas mellan lutningen 18 % och horisontalplanet = 0,98418.
$\tan P$	Tangens för vinkeln som bildas mellan lutningen 18 % och horisontalplanet = 0,18.

▼ **M1***BILAGA 21***Särskilda krav för fordon utrustade med fordonsstabilitetsfunktion**

1. ALLMÄNT

I den här bilagan fastställs särskilda krav för fordon utrustade med en fordonsstabilitetsfunktion i enlighet med punkterna 5.2.1.32 och 5.2.2.23 i dessa föreskrifter.

2. KRAV

2.1 Motorfordon

2.1.1 Om ett fordon är utrustat med en fordonsstabilitetsfunktion enligt punkt 2.34 i dessa föreskrifter gäller följande:

Riktningskontrollen ska automatiskt kunna styra hastigheten på vänster och höger hjul på varje axel eller en axel på varje axelgrupp⁽¹⁾. Det ska ske genom selektiv bromsning grundad på fordonets uppträdande jämfört med det uppträdande föraren önskar⁽²⁾.

Vältkontrollen ska automatiskt kunna styra hjulhastigheten på minst två hjul på varje axel eller axelgrupp⁽¹⁾. Det ska ske genom selektiv bromsning eller automatiskt kontrollerad bromsning grundad på att fordonet uppträder på ett sådant sätt att det finns risk att det välter⁽²⁾.

I bägge fall krävs inte funktionen i följande fall:

- a) Om fordonets hastighet är under 20 km/h.
- b) Om det inledande självtestet och rimlighetskontrollerna ännu inte har utförts.
- c) Om fordonet backas.

2.1.2. För att uppnå ovanstående funktioner ska en fordonsstabilitetsfunktion, förutom selektiv bromsning och/eller automatiskt kontrollerad bromsning, minst omfatta följande:

- a) Förmåga att styra motoreffekten.
- b) I fråga om riktningskontroll: Fastställande av fordonets uppträdande på basis av värdena för girhastigheten, accelerationen i sidled, hjulens hastighet och av förarens bromsningar, rattutslag samt gaspådrag och -uppsläpp. Bara information som genererats ombord ska användas. Om dessa värden inte uppmäts direkt, ska lämplig avstämning med direkt uppmätta värden under samtliga körförhållanden (t.ex. körning i tunnel) uppvisas för den tekniska tjänsten vid tidpunkten för typgodkännande.
- c) I fråga om vältkontroll: Fastställande av fordonets uppträdande på basis av den vertikala kraften på däcken (eller åtminstone acceleration i sidled och hjulens hastighet) och av förarens bromsningar samt gaspådrag och -uppsläpp. Bara information som genererats ombord ska användas. Om dessa värden inte uppmäts direkt, ska lämplig avstämning med direkt uppmätta värden under samtliga körförhållanden (t.ex. körning i tunnel) uppvisas för den tekniska tjänsten vid tidpunkten för typgodkännande.

▼ **M1**

- d) I fråga om ett dragfordon utrustat i enlighet med punkt 5.1.3.1 till dessa föreskrifter: Förmågan att aktivera släpfordonets färdbröms via respektive manöverledning oberoende av föraren.

2.1.3. Fordonsstabilitetsfunktionen ska genom dynamiska manövrer på ett fordon visas för den tekniska tjänsten. Detta kan ske genom jämförelse av resultat med ett givet lasttillstånd med stabilitetsfunktionen inkopplad och urkopplad. Som ett alternativ till dynamiska manövrer med andra fordon, och andra lastförhållanden, utrustade med samma fordonsstabilitetsfunktion, kan resultaten från faktiska fordonsprovningar eller datorsimuleringar lämnas in.

Användning av simulatören anges i tillägg 1 till denna bilaga.

Specifikation och validering av simulatören anges i tillägg 2 till denna bilaga.

I väntan på enhetliga provningsförfaranden, ska fordonstillverkaren och den tekniska tjänsten komma överens om demonstrationsmetod. Metoden ska omfatta kritiska villkor för riktnings- och vältkontrollen i förhållande till fordonets stabilitetskontroll. Demonstrationsmetod och resultaten ska bifogas typgodkännanderapporten. Detta får ske även på andra tider än vid tidpunkten för typgodkännande.

För att demonstrera fordonsstabilitetsfunktionen ska någon av följande dynamiska manövrer användas ⁽³⁾:

Riktningskontroll	Vältkontroll
Provning med minskad radie	Provning med jämn cirkelkörning
Step steer-provning	J-sväng
Sine with dwell-provning	
J-sväng	
µByte mellan filer med olika underlag (split single lane change)	
Dubbelfilsbyte	
Styrning vid backning eller 'fish hook'-provning	
Asymmetrisk enperiods sine steer- eller pulse steer-provning	

För att demonstrera repeterbarheten ska fordonet genomgå en andra demonstration med hjälp av utvald(a) manövrer.

2.1.4. När fordonsstabilitetsfunktionen aktiveras ska det visas för föraren via en specifik optisk varningssignal. Signalen ska vara tänd så länge som fordonsstabilitetsfunktionen är aktiverad. De varningssignaler som specificeras i punkt 5.2.1.29 i dessa föreskrifter ska inte användas för detta syfte.

Om fordonsstabilitetsfunktionen aktiveras vid körundervisning för att fastställa fordonets körkaraktäristik, ska signalen inte tändas.

▼ **M1**

Signalen ska vara synlig för föraren, även i dagsljus, så att föraren enkelt kan se om signalen lyser eller inte utan att lämna förarsätet.

- 2.1.5. Fel eller defekt på fordonsstabilitetsfunktionen ska upptäckas och indikeras för föraren med den gula varningssignal som anges i punkt 5.2.1.29.1.2 i dessa föreskrifter.

Varningssignalen ska lysa konstant så länge som felet/defekten finns kvar och tändnings(start)omkopplaren är i läge 'till' (körläge).

- 2.1.6. På motorfordon som är utrustade med en elektrisk manöverledning och som är elektriskt anslutna till ett släpfordon med en elektrisk manöverledning ska föraren varnas av en specifik optisk varningssignal då släpfordonet tillhandahåller informationen 'VDC inkopplat' via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen. Den optiska signal som anges i punkt 2.1.4 får användas.

2.2. Släpfordon

- 2.2.1. Om ett släpfordon är utrustat med en fordonsstabilitetsfunktion enligt punkt 2.34 i dessa föreskrifter, gäller följande:

Riktningsskontrollen ska automatiskt kunna styra hastigheten på vänster och höger hjul på varje axel eller en axel på varje axelgrupp⁽¹⁾. Det ska ske genom selektiv bromsning grundad på släpfordonets uppträdande jämfört med dragfordonets uppträdande⁽²⁾.

Vältkontrollen ska automatiskt kunna styra hjulhastigheten på minst två hjul på varje axel eller axelgrupp⁽¹⁾. Det ska ske genom selektiv bromsning eller automatiskt kontrollerad bromsning grundad på att släpfordonet uppträder på ett sådant sätt att det finns risk att det välter⁽²⁾.

- 2.2.2 För att uppnå ovanstående funktioner ska en fordonsstabilitetsfunktion, förutom selektiv bromsning och/eller automatiskt kontrollerad bromsning, minst omfatta följande:

- a) Fastställande av släpfordonets uppträdande på basis av den vertikala kraften på däck, eller åtminstone acceleration i sidled och hjulens hastighet. Bara information som genererats ombord ska användas. Om dessa värden inte uppmäts direkt, ska lämplig avstämning med direkt uppmätta värden under samtliga körförhållanden (t.ex. körning i tunnel) uppvisas för den tekniska tjänsten vid tidpunkten för typgodkännande.

- 2.2.3. Fordonsstabilitetsfunktionen ska genom dynamiska manövrer på ett fordon visas för den tekniska tjänsten. Detta kan ske genom jämförelse av resultat med ett givet lasttillstånd med stabilitetsfunktionen inkopplad respektive urkopplad. Som ett alternativ till dynamiska manövrer med andra fordon, och andra lasttillstånd, utrustade med samma fordonsstabilitetsfunktion, kan resultaten från faktiska fordonsprovningar eller datorsimuleringar lämnas in.

▼ **M1**

Användning av simulatören anges i tillägg 1 till denna bilaga.

Specifikation och validering av simulatören anges i tillägg 2 till denna bilaga.

I väntan på enhetliga provningsförfaranden, ska fordonstillverkaren och den tekniska tjänsten komma överens om demonstrationsmetod. Metoden ska omfatta kritiska förhållanden för riktnings- och vältkontrollen i förhållande till släpfordonets stabilitetskontroll. Demonstrationsmetod och resultaten ska bifogas typgodkännanderapporten. Detta får ske även på andra tider än vid tidpunkten för typgodkännande.

För att demonstrera fordonsstabilitetsfunktionen ska någon av följande dynamiska manövrer användas ⁽³⁾:

Riktningskontroll	Vältkontroll
Provning med minskad radie	Provning med jämn cirkelkörning
Step steer-provning	J-sväng
Sine with dwell-provning	
J-sväng	
µByte mellan filer med olika underlag (split single lane change)	
Dubbelfilsbyte	
Styrning vid backning eller 'fish hook'-provning	
Asymmetrisk enperiods sine steer- eller pulse steer-provning	

För att demonstrera repeterbarheten ska fordonet genomgå en andra demonstration med hjälp av utvald(a) manövrer.

- 2.2.4. Släpfordon som är utrustade med en elektrisk manöverledning och som är elektriskt anslutna till ett dragfordon med en elektrisk manöverledning, ska tillhandahålla informationen 'VDC inkopplat' via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen om fordonsstabilitetsfunktionen är inkopplad. Om fordonsstabilitetsfunktionen aktiveras vid körundervisning för att fastställa fordonets körkaraktäristik, ska signalen inte tändas.
- 2.2.5. För att maximera prestanda hos släpfordon med 'select-low'-reglering får regleringen ändras till 'select-high' om fordonsstabilitetsfunktionen aktiveras

⁽¹⁾ För multipla axlar, där avståndet mellan axlarna är större än 2 m, ska varje enskild axel anses vara en oberoende axelgrupp.

⁽²⁾ Ytterligare samverkan med andra fordonssystem eller -komponenter är tillåten. Om dessa system eller komponenter omfattas av särskilda föreskrifter, ska sådan samverkan uppfylla kraven i de föreskrifterna, t.ex. ska samverkan med styrsystemet uppfylla kraven i föreskrifter nr 79 om korrigering styrning.

⁽³⁾ Om någon av ovanstående manövrer inte leder till att fordonet förlorar riktningskontrollen eller till att fordonet inte välter får en alternativ manöver användas efter överenskommelse med den tekniska tjänsten.

▼ M1*TILLÄGG 1***Simulering av dynamisk stabilitet**

Datorsimuleringar får användas för att fastställa effektiviteten hos riktningskontrollen och/eller vältkontrollen på motorfordon och släpfordon i kategorierna M, N och O.

1. ANVÄNDNING AV SIMULERING

- 1.1 Fordonstillverkaren ska demonstrera fordonsstabilitetsfunktionen för typgodkännandemyndigheten, eller den tekniska tjänsten, med samma dynamiska manövrer som användes för den praktiska demonstrationen i punkt 2.1.3 eller 2.2.3 i bilaga 21.
- 1.2 Simuleringen ska vara ett medel för att demonstrera fordonsstabilitetsfunktionens verkan när den är in- respektive urkopplad, och med olastat eller lastat fordon.
- 1.3 Simuleringarna ska utföras med ett validerat modell- och simuleringsverktyg. Verifieringen ska utföras med de manövrer som definieras i punkt 1.1 ovan.

Valideringsmetoden för simuleringsverktyget anges i tillägg 2 till bilaga 21.

▼ **M1***TILLÄGG 2***Simuleringsverktyg för dynamisk stabilitet och dess validering**

1. SPECIFIKATION AV SIMULERINGSVERKTYGET
 - 1.1. Simuleringsmetoden ska beakta de huvudfaktorer som påverkar fordonets rörelseriktning och krängningar. En typmodell kan omfatta följande fordonsparmetrar i explicit eller implicit form:
 - a) Axel/hjul
 - b) Fjädring
 - c) Däck
 - d) Chassi/kaross
 - e) Drivlina, i tillämpliga fall
 - f) Bromssystem
 - g) Nyttolast
 - 1.2. Fordonets stabiliseringsfunktion ska matas in i simuleringsmodellen med hjälp av
 - (a) ett delsystem (programvarumodell) till simuleringsverktyget, eller
 - (b) den elektroniska manöverboxen i en hardware-in-the-loop-konfiguration.
 - 1.3. I fråga om släpfordon, ska simuleringen utföras med släpfordonet kopplat till ett representativt dragfordon.
 - 1.4. Fordonets last
 - 1.4.1 Simulatorens ska kunna beakta om fordonet är lastat eller olastat.
 - 1.4.2 Lasten ska anses vara en fast last med egenskaper i fråga om massa, massans fördelning och högsta rekommenderade tyngdpunktshöjd som tillverkaren specificerat.
2. VALIDERING AV SIMULERINGSVERKTYGET
 - 2.1 Valideringen av modell- och simuleringsverktyget ska kontrolleras med hjälp av jämförelse med praktiska fordonsprovningar. De provningar som används vid valideringen ska vara sådana som, utan ingripande av fordonsstabilitetssystemet, skulle leda till att riktningsskontrollen går förlorad (över- eller understyrning) eller att fordonet riskerar att välta, beroende på vilken typ av fordonsstabilitetsfunktion som är installerad på fordonet.

Under provningarna ska följande rörelsevariabler, om tillämpligt, registreras eller beräknas i enlighet med ISO 15037 del 1:2005: Allmänna villkor för personbilar eller del 2:2002: Allmänna villkor för tunga fordon och bussar (beroende på fordonskategori):

 - a) girhastighet,
 - b) acceleration i sidled,
 - c) hjulbelastning eller hjulets lyftning från markplan,

▼ M1

d) hastighet framåt,

e) förarens åtgärder.

2.2 Målet är att visa att det simulerade fordonsbeteendet och användningen av fordonets stabiliseringsfunktion är jämförbara med det som uppvisas vid de praktiska fordonsprovningarna.

2.3 Simulatoren ska anses vara validerad när dess resultat är jämförbara med resultaten av de praktiska provningarna för en given fordonstyp under de manövrer som valts ut från dem som definieras i punkt 2.1.3 eller 2.2.3 i bilaga 21, beroende på vad som är tillämpligt.

I fråga om provning med jämn cirkelkörning ska understyrningsgraden vara underlag för jämförelsen.

I fråga om dynamiska manövrer, ska förhållandet mellan aktiveringen av fordonsstabilitetsfunktionen vid simuleringen och den praktiska fordonsprovningen vara underlag för jämförelsen.

2.4 De fysikaliska parametrar som är olika mellan referensfordonet och de simulerade fordonskonfigurationerna ska vid simuleringen modifieras i enlighet med detta.

2.5 En simulatorprovningsrapport ska utarbetas. En mall finns i tillägg 3 till denna bilaga, och en kopia ska bifogas fordonets typgodkännanderapport.

▼ **M1***TILLÄGG 3***Provningsrapport för simuleringsverktyg för fordonsstabiliseringsfunktion**

PROVNINGSRAPPORTENS nr:

1. IDENTIFIERING

- 1.1. Namn och adress till tillverkaren av simuleringsverktyget:
- 1.2. Identifiering av simuleringsverktyg: namn/modell/nummer (maskinvara och programvara):

2. TILLÄMPNINGSOMRÅDE

- 2.1 Fordonstyp: (t.ex. lastbil, traktor, buss, påhängsvagn, släpkärra, släpfordon):
- 2.2 Fordonskonfiguration: (t.ex. 4×2 , 4×4 , 6×2 , 6×4 , 6×6):
- 2.3 Begränsande faktorer: (t.ex. enbart mekanisk fjädring):
- 2.4 Manöver/manövrer som simulatören validerats för:

3. VERIFIERANDE FORDONSPROVNING(AR)

- 3.1 Beskrivning av fordonet/fordonen samt dragfordonet om släpfordon ska provas:

- 3.1.1 Identifiering av fordonet: märke/modell/VIN-kod (chassinummer):

- 3.1.1.1 Extrautrustning:

- 3.1.2 Beskrivning av fordonet, inklusive axelkonfiguration/hjulupphängning/hjul, motor och transmission, bromssystem och typ av fordonsstabilitetsfunktion (riktningskontroll/väلتkontroll), styrsystem, med namn/modell/identifieringsnummer:

- 3.1.3 Fordonsdata som användes vid simuleringen (explicita):

- 3.2 Beskrivning av plats(er), vägens/provningsområdets ytförhållanden, temperatur och datum:

- 3.3 Resultat med lastat och olastat fordon med fordonsstabiliseringsfunktionen in- och urkopplad, inklusive de rörelsevariabler som nämns i punkt 2.1 i tillägg 2 i bilaga 21, beroende på vad som är tillämpligt:

4. SIMULERINGSRESULTAT

- 4.1 Fordonsparametrar och de värden som användes vid simuleringen som inte togs från provningsfordonet (implicita):

- 4.2 Resultat med lastat och olastat fordon med fordonsstabiliseringsfunktionen in- och urkopplad för varje provning utförd enligt punkt 3.2 i detta tillägg, inklusive de rörelsevariabler som nämns i punkt 2.1 i tillägg 2 i bilaga 21, beroende på vad som är tillämpligt:

- 5. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillägg 2 i bilaga 21 till ECE-föreskrifter nr 13, ändrade genom ändringsserie ...

▼ **M1**

Teknisk tjänst ⁽¹⁾ som utfört provningarna:

Namnteckning: Datum:

Godkännande myndighet ⁽¹⁾:

Namnteckning: Datum:

⁽¹⁾ Ska undertecknas av olika personer om den tekniska tjänsten och godkännande myndighet tillhör samma organisation.