Endast Uneces texter i original har bindande folkrättslig verkan. Denna föreskrifts status och ikraftträdandedag bör kontrolleras i den senaste versionen av Uneces statusdokument TRANS/WP.29/343, som finns på https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

FN-föreskrift nr 13 – Enhetliga bestämmelser om godkännande av fordon av kategorierna M, N och O med avseende på bromsning [2026/746]

Inbegripet all giltig text till och med:

Supplement 1 till ändringsserie 15 – dag för ikraftträdande: 11 januari 2026

Detta dokument tillhandahålls endast i informationssyfte. De giltiga och rättsligt bindande texterna är följande:

ECE/TRANS/WP.29/2014/3

ECE/TRANS/WP.29/2014/45/Rev.1

ECE/TRANS/WP.29/2015/6

ECE/TRANS/WP.29/2016/49

ECE/TRANS/WP.29/2018/9 (i dess ändrade lydelse enligt punkt 90 i rapporten ECE/TRANS/WP.29/1137)

ECE/TRANS/WP.29/2018/53 (i dess ändrade lydelse enligt punkt 83 i rapporten ECE/TRANS/WP.29/1139)

ECE/TRANS/WP.29/2020/119

ECE/TRANS/WP.29/2021/12

ECE/TRANS/WP.29/2022/12

ECE/TRANS/WP.29/2022/78

ECE/TRANS/WP.29/2022/138

ECE/TRANS/WP.29/2023/66

ECE/TRANS/WP.29/2024/6

ECE/TRANS/WP.29/2024/58

ECE/TRANS/WP.29/2024/150

ECE/TRANS/WP.29/2024/143

ECE/TRANS/WP.29/2025/11

ECE/TRANS/WP.29/2025/6

ECE/TRANS/WP.29/2025/59

ECE/TRANS/WP.29/2025/60

INNEHÅLL

Föreskrift

1. Tillämpningsområde
2. Definitioner
3. Ansökan om godkännande
4. Godkännande
5. Specifikationer
6. Provningar
7. Ändring av fordonstyp eller bromssystem och utökning av godkännande
8. Produktionsöverensstämmelse
9. Påföljder vid bristande produktionsöverensstämmelse
10. Slutgiltigt upphörande av produktionen
11. Namn- och adressuppgifter för typgodkännandemyndigheter och för de tekniska tjänster som utför godkännandeprovningar
12. Övergångsbestämmelser

Bilagor

1 Bromssystem, anordningar, metoder och förhållanden som inte omfattas av denna föreskrift

2 Meddelande

Tillägg 1 – Förteckning över fordonsuppgifter för godkännanden enligt föreskrift nr 90

Tillägg 2 – Typgodkännandeintyg avseende bromssystem

3 Godkännandemärkenas utformning

4 Provning av bromsar och bromssystems bromsverkan

Tillägg – Förfarande för övervakning av batteriladdningstillstånd

5 Kompletterande bestämmelser som är tillämpliga på vissa fordon enligt ADR

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

Tillägg – Exempel på simulatorer

7 Bestämmelser avseende energikällor och energilagringsanordningar (energibehållare)

8 Bestämmelser avseende specifika villkor för tryckluftsbromssystem utrustade med fjäderbromssystem

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

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

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

Tillägg 1

Tillägg 2 – Alternativa förfaranden för typ I- och typ III-provningar av släpfordons bromsar

Tillägg 3 – Mall för provningsrapport enligt punkt 3.9 i tillägg 2 till denna bilaga

Tillägg 4 – Mall för provningsrapport för en alternativ automatisk bromsjusteringsanordning enligt punkt 3.7.3 i tillägg 2 till denna bilaga

Tillägg 5 – Informationsdokument om släpfordons axlar och bromsar med avseende på det alternativa typ I- och typ III-förfarandet

12 Bestämmelser för provning av fordon utrustade med påskjutsbromsar

Tillägg 1

Tillägg 2 – Provningsrapport för manöverorgan för påskjutsbromsar

Tillägg 3 – Provningsrapport för broms

Tillägg 4 – Provningsrapport om kompatibilitet mellan påskjutsbromsens manöverorgan, transmissionen och släpfordonets bromsar

13 Provningskrav för fordon utrustade med låsningsfria bromssystem

Tillägg 1 – Symboler och definitioner

Tillägg 2 – Friktionsutnyttjande

Tillägg 3 – Bromsverkan på ytor med olika friktion

Tillägg 3 – Tillägg 3 – Metod för val av ytor med låg friktion

14 Provningsförhållanden för släpfordon med elektriska bromssystem

Tillägg – Kompatibilitet mellan släpfordonets bromsningsgrad och medelvärdet av den fullt utvecklade retardationen hos kombinationen dragbil/släpfordon (med släpfordonet lastat och olastat)

15 Provningsmetod med tröghetsdynamometer för bromsbelägg

16 Kompatibilitet mellan dragfordon och släpfordon i fråga om datakommunikationsstandarden ISO 11992

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

18 Särskilda krav på säkerhetsaspekter hos elektroniska kontrollsystem

Tillägg – Förlaga till bedömningsformulär för elektroniska och/eller komplexa elektroniska kontrollsystem

19 Provning av bromssystemkomponenters prestanda

Tillägg 1 – Mall för kontrollrapport för membranbromscylindrar

Tillägg 2 – Mall för referensregistrering av provningsresultat för membranbromscylindrar

Tillägg 3 – Mall för kontrollrapport för fjäderbromsar

Tillägg 4 – Mall för referensregistrering av provningsresultat för fjäderbromsar

Tillägg 5 – Informationsdokument om låsningsfria bromssystem för släpfordon

Tillägg 6 – Provningsrapport för låsningsfria bromssystem för släpfordon

Tillägg 7 – Informationsdokument om fordonets (släpfordonets) stabilitetsfunktion

Tillägg 8 – Provningsrapport för fordonets (släpfordonets) stabilitetsfunktion

Tillägg 9 – Symboler och definitioner

Tillägg 10 – Formulär för fältprovning enligt punkt 4.4.2.9 i denna bilaga

Tillägg 11 – Informationsdokument om fordonets (motorfordonets) stabilitetsfunktion

Tillägg 12 – Provningsrapport för fordonets (motorfordonets) stabilitetsfunktion

20 Alternativt förfarande för typgodkännandet av släpfordon

Tillägg 1 – Metod för beräkning av tyngdpunktens höjd

Tillägg 2 – Kontrollkurva för punkt 3.2.1.5 – påhängsvagnar

Tillägg 3 – Kontrollkurva för punkt 3.2.1.6 – släpkärror

Tillägg 4 – Kontrollkurva för punkt 3.2.1.7 – släpvagnar

Tillägg 5 – Symboler och definitioner

21 Särskilda krav för fordon utrustade med fordonsstabilitetsfunktion

Tillägg 1 – Simulering av dynamisk stabilitet

Tillägg 2 – Simuleringsverktyg för dynamisk stabilitet och dess validering

Tillägg 3 – Provningsrapport för simuleringsverktyg för fordonsstabilitetsfunktion

22 Krav för elektriskt/elektroniskt bromsgränssnitt för automatisk koppling

Tillägg 1 – Exempel på utformningen av en automatisk kontakt mellan fordon

Tillägg 2

Tillägg 3

1. Tillämpningsområde

1.1 Denna föreskrift gäller för fordon av kategorierna M_2, M_3, N och O ([1]) med avseende på bromsning ([2]).

1.2 Denna föreskrift gäller inte för

1.2.1 fordon med en konstruktiv hastighet av högst 25 km/h,

1.2.2 släpfordon som inte får kopplas till ett motorfordon med en konstruktiv hastighet som överstiger 25 km/h,

1.2.3 fordon anpassade för förare med funktionsnedsättning,

1.2.4 dolly med dragstång med gångjärn, enligt definitionen i punkt 2.43.1,

1.2.5 fordon av kategorierna M_2, M_3 och N som inte är utrustade med manuella bromsmanöverorgan avsedda att användas under normal drift.

1.3 Med förbehåll för tillämpliga bestämmelser i denna föreskrift omfattas inte utrustning, anordningar, metoder och förhållanden som räknas upp i bilaga 1 till denna föreskrift.

2. Definitioner

I denna föreskrift gäller följande definitioner:

2.1 *godkännande av ett fordon*: godkännande av en fordonstyp med avseende på bromsning.

2.2 *fordonstyp*: 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 Högsta vikt enligt definitionen i punkt 2.16.

2.2.1.3 Viktens fördelning mellan axlarna.

([1]) Enligt definitionen i den konsoliderade resolutionen om fordonskonstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, punkt 2, https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

([2]) I enlighet med de tillämpningsdatum som anges i punkt 12 i denna föreskrift ingår bromskraven för fordon av kategori M_1 endast i föreskrift nr 13-H. För fordon av kategori N_1 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar både föreskrift nr 13-H och denna föreskrift acceptera godkännanden enligt endera av dessa såsom lika giltiga.

2.2.1.4 Högsta konstruktiva hastighet.

2.2.1.5 Typen av bromssystem, särskilt vad avser förekomst eller avsaknad av utrustning för bromsning av släpfordon eller förekomst av elektriskt regenererande bromssystem.

2.2.1.6 Axlarnas antal och placering.

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 Högsta vikt enligt definitionen i punkt 2.16.

2.2.2.3 Viktens 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 *bromssystem*: den kombination av delar vilkas funktion är att steglöst minska hastigheten hos ett fordon i rörelse eller stanna det eller hålla det stillastående om det redan står stilla; dessa funktioner specificeras i punkt 5.1.2. Systemet består av manöverorganet, transmissionen och själva bromsen.

2.4 *manöverorgan*: den del som föraren (eller för vissa släpfordon en medhjälpare) direkt påverkar för att förse transmissionen med den energi som behövs för att bromsa eller styra bromsningen. Energin kan utgöras av förarens muskelkraft eller komma från någon annan källa som föraren styr, eller i tillämpliga fall utgöras av släpfordonets rörelseenergi, eller en kombination av dessa olika energislag.

2.4.1 *påverkan*: avser både ansättning och frikoppling av manöverorganet.

2.5 *transmission*: den kombination av komponenter som är placerad mellan manöverorganet och bromsen och kopplar ihop dessa funktionsmässigt. Transmissionen kan vara mekanisk, hydraulisk, pneumatisk, elektrisk eller en kombination av dessa. Om bromskraften härrör från eller bistås av en energikälla som är fristående från föraren ska systemets energireserv betraktas som en del av transmissionen.

Transmissionen indelas i två oberoende funktioner: styrtransmission och energitransmission. När termen transmission används ensam i denna föreskrift, omfattar den både styrtransmission och energitransmission. Manöver- och matarledningar mellan dragfordon och släpfordon får inte anses utgöra en del av transmissionen.

2.5.1 *styrtransmission*: den kombination av transmissionens komponenter som styr bromsarnas funktion, inklusive styrfunktionen och den eller de nödvändiga energireserverna.

2.5.2 *energitransmission*: den kombination av komponenter som förser bromsarna med den energi som krävs för att de ska fungera, inklusive den eller de för bromsverkan nödvändiga energireserverna.

2.6 *broms*: den del där de krafter som motverkar fordonets rörelse utvecklas. Den kan utgöras av en friktionsbroms (där krafterna alstras av friktionen mellan två fordonsdelar som rör sig i förhållande till varandra), en elektrisk broms (där krafterna alstras genom elektromagnetisk påverkan mellan två fordonsdelar som rör sig i förhållande till varandra utan att vidröra varandra), en hydraulisk broms (där krafterna alstras genom påverkan av en vätska som befinner sig mellan två fordonsdelar som rör sig i förhållande till varandra) eller en motorbroms (där krafterna uppstår genom att en kontrollerad ökning av motorns bromsning överförs till hjulen).

2.7 *olika typer av bromssystem*: system som skiljer sig åt i sådana väsentliga avseenden som att

2.7.1 de innehåller komponenter med olika egenskaper,

2.7.2 de innehåller en komponent som är tillverkad av material med olika egenskaper eller en komponent som har avvikande form eller storlek,

2.7.3 deras komponenter har satts samman på olika sätt.

2.8 *bromssystemkomponent*: en av de enskilda delar som efter sammansättning utgör bromssystemet.

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 muskelkraft).

2.9.3 Bromsanordningen säkerställer samtidig eller lämpligt infasad 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 muskelkraft).

2.10.3 Bromsanordningen säkerställer samtidig eller lämpligt infasad bromsning av varje fordon i kombinationen, oavsett deras relativa lägen.

2.11 *automatisk bromsning*: bromsning av släpfordonet eller släpfordonen som sker automatiskt om 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 släpfordonet rör sig mot dragfordonet.

2.13 *tilltagande och gradvis bromsning*: bromsning under vilken, inom anordningens normala arbetsintervall och vid påverkan av bromsarna (se punkt 2.4.1),

2.13.1 föraren när som helst kan öka eller minska bromskraften genom att påverka manöverorganet,

2.13.2 bromskraften varierar proportionellt mot påverkan av manöverorganet (monoton funktion), och

2.13.3 bromskraften lätt kan styras med tillräcklig precision.

2.14 *infasad 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 fasas tillbaka så att det krävs ytterligare rörelse av manöverorganet innan den eller de källorna börjar tas i bruk.

2.15 *tillsatsbromssystem*: extra bromssystem med förmåga att åstadkomma och upprätthålla en bromsverkan under lång tid utan att bromsverkan minskar märkbart. Beteckningen tillsatsbromssystem gäller hela systemet inklusive manöverorganet.

2.15.1 Tillsatsbromssystemet kan omfatta en enskild anordning eller en kombination av flera anordningar. Varje anordning kan ha sitt eget manöverorgan.

2.15.2 Manöverorganskonfigurationer för tillsatsbromssystem:

2.15.2.1 *oberoende tillsatsbromssystem*: tillsatsbromssystem vars manöverorgan är skilt från färdbromsens och andra bromssystems manöverorgan.

2.15.2.2 *integrerat tillsatsbromssystem*: tillsatsbromssystem vars manöverorgan är integrerat med färdbromssystemets manöverorgan på ett sådant sätt att både det tillsatsbromssystemet och färdbromssystemet ansätts samtidigt eller med lämplig infasning genom manövrering av det kombinerade manöverorganet.

2.15.2.3 *kombinerat tillsatsbromssystem*: tillsatsbromssystem som dessutom har en frånkopplingsanordning som medger att det kombinerade manöverorganet kan ansätta endast färdbromssystemet.

2.16 *lastat fordon*: om inte annat anges, ett fordon som lastats till sin högsta vikt.

2.17 *högsta vikt*: den högsta vikt som fordonstillverkaren angett som tekniskt tillåten (denna vikt kan vara högre än den tillåtna högsta vikt som fastställts av nationella myndigheter).

2.18 *fördelning av vikten mellan axlarna*: fördelningen av gravitationskraften på fordonets vikt och/eller last mellan axlarna.

2.19 *hjul-/axelbelastning*: den vertikala statiska reaktionen (kraften) från den del av vägens yta som är i kontakt med hjulet (hjulen) på axeln.

2.20 *högsta stillastående hjul-/axelbelastning*: hjul/axelbelastning som uppnås när ett lastat fordon står stilla.

2.21 *elektriskt regenererande bromssystem*: bromssystem som 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 en elektrisk lagringsanordning (t.ex. ett batteri eller en kondensator) och den största mängd elektrisk energi som kan lagras i denna anordning.

2.21.5 *drivbatteri*: samling batterier som utgör det lager av energi som används för att driva fordonets drivmotorer.

2.22 *hydrauliskt bromssystem med lagrad energi*: bromssystem där energin tillförs med en hydraulisk vätska under tryck, lagrad 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*: 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 s.

2.24 *elektrisk manöverledning*: den elektriska anslutningen mellan två fordon som styr bromsfunktionen av ett släpfordon i en fordonskombination. 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*: 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*: för ett motorfordon definieras som den utmärkande egenskap som kan påvisas vid typgodkännandet och som anger förhållandet mellan fordonets bromsningsgrad och manöverkraften.

2.28.2 *nominellt värde*: för ett släpfordon definieras som den utmärkande egenskap som kan påvisas vid typgodkännandet och som anger förhållandet mellan bromsningsgraden och signalen vid kopplingshalvan.

2.28.3 *nominellt behovsvärde*: för kopplingskraftkontrollen definieras som den utmärkande egenskap som kan påvisas vid typgodkännandet och som anger förhållandet mellan bromsningsgraden och signalen vid kopplingshalvan, inom gränserna för kompatibilitetsområdena i bilaga 10.

2.29 *automatiskt styrd bromsning*: funktion inom ett komplext elektroniskt kontrollsystem där påverkan av bromssystem eller bromsar på vissa axlar sker i syfte att generera fordonsretardation med eller utan direkt åtgärd från förarens sida, som en följd av automatisk behandling av information som alstras ombord på fordonet.

2.30 *selektiv bromsning*: funktion inom ett komplext elektroniskt kontrollsystem där påverkan av enskilda bromsar sker automatiskt, varvid fordonets retardation 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 bromscylindertrycket respektive bromsbehovsvärdet och visade i samband med typgodkännandet.

2.32 *bromssignal*: logisk signal som indikerar bromsansättning såsom anges i punkt 5.2.1.30.

2.33 *nödbromssignal*: logisk signal som indikerar nödbromsaktivering såsom anges i punkt 5.2.1.31.

2.34 *fordonsstabilitetsfunktion*: elektronisk kontrollfunktion som förbättrar fordonets dynamiska stabilitet.

2.34.1 En fordonsstabilitetsfunktion omfattar minst en av följande:

a) Riktningskontroll.

b) Vältkontroll.

2.34.2 Följande kontrollfunktioner ingår i en fordonsstabilitetsfunktion:

2.34.2.1 *riktningskontroll*: 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*: funktion inom fordonsstabilitetsfunktionen som, inom fordonets fysikaliska begränsningar, stabiliserar motorfordonet, kombinationen eller släpfordonet vid dynamiska manövrer om fordonet hotar att välta.

2.35 *enskilt släpfordon*: släpfordon som är representativt för den släpfordonstyp för vilken typgodkännande söks.

2.36 *bromsfaktor (B_F)*: förstärkningsförhållandet ingång/utgång för bromsen.

2.37 *identifieringskod*: identifierar de bromsskivor eller bromstrummor som omfattas av godkännandet av bromssystemet enligt denna föreskrift. Koden innehåller minst tillverkarens handelsnamn eller varumärke och ett identifieringsnummer.

2.38 *axelgrupp*: flera axlar där avståndet mellan två närliggande axlar är lika med eller mindre än 2,0 m. Där avståndet mellan två närliggande axlar är större än 2,0 m ska varje enskild axel anses vara en oberoende axelgrupp.

2.39 *fordonets art*: beskrivande term för ett fordon – dragbil för påhängsvagn, lastbil, buss, påhängsvagn, släpvagn, släpkärra.

2.40 *elektriskt/elektroniskt bromsgränssnitt*: den del av en avskiljbar elektrisk eller elektronisk förbindelse mellan dragfordonet och det dragna fordonet som är avsett för bromssystemet.

2.41 *automatisk kopplingsanordning*: system genom vilket den elektriska och pneumatiska kopplingen mellan dragfordonet och det dragna fordonet sker automatiskt utan direkt inblandning av en operatör.

2.42 *bromsverkansestimator*: funktion som uppskattar den tillgängliga friktionsbromsverkan med beaktande av effekten av bromsvärme och som använder modeller som tar hänsyn till faktorer som bromsarnas typ och placering, antalet bromsansättningar och bromsansättningarnas intensitet, fordonets hastighet eller omgivningstemperaturen.

2.43 *dragsläp*: släpfordon som är utrustat för att kunna dra ett annat släpfordon.

2.43.1 *dolly*: dragsläp som endast är avsett för att dra en påhängsvagn. En dolly kan ha stel dragstång eller dragstång med gångjärn.

2.43.2 *link*: påhängsvagn som är utrustad med en vändskiva i bakänden, vilket gör att en andra påhängsvagn kan dras.

2.44 *automatiskt körsystem* (Automated Driving System, ADS): fordonets maskinvara och programvara som tillsammans fortlöpande kan utföra hela den dynamiska köruppgiften.

2.44.1 *dynamisk köruppgift*: de operativa och taktiska funktioner i realtid som krävs för att manövrera fordonet.

2.45 *bromsbehovsvärde*: behovsvärdet för bromskraften hos ett enskilt hjul, eller en axel, som påverkas elektriskt.

2.46 *en elektrisk lagringsanordnings prestanda*: anordningens förmåga att tillhandahålla effekt (W) och energi (Wh) när den är fulladdad.

2.47 P_w (W): varning för låg eltillförsel i enlighet med punkt 5.2.1.35.9. för bromssystem med elektrisk transmission.

2.48 *energikälla*: anordning som både alstrar och tillhandahåller den energi som krävs för bromssystemet.

2.49 *elektrisk lagringsanordning*: en anordning eller kombination av anordningar som var och en kan lagra elektrisk laddning och tillhandahålla elkraft till bromssystemets transmission. Elektriska lagringsanordningar som är seriekopplade och/eller parallellkopplade för att försörja en enskild bromskrets ska betraktas som en elektrisk lagringsanordning i denna föreskrift.

2.50 *åldrande*: kvantifiering av den irreversibla försämringen av en elektrisk lagringsanordnings prestanda på grund av t.ex. effekterna av tid, användning och miljörelaterad exponering.

2.51 *elförsörjning*: anordning (t.ex. batteri, uppladdningsbart elenergilagringssystem, generator, bränslecell eller en kombination av dessa komponenter) som förser bromssystemets elektriska lagringsanordning(ar) med elkraft.

2.52 *energiövervakningssystem*: en eller flera elektriska anordningar som ingår i, eller används av, ett bromssystem med elektrisk transmission och som övervakar kritiska variabler som påverkar de elektriska lagringsanordningarnas prestanda och tillstånd (t.ex. spänning, temperatur, inre resistans, åldrande, laddningstillstånd, effektförbrukning, laddningscykler osv.) och beräknar anordningarnas faktiska förmåga att uppfylla prestandakraven i denna föreskrift.

2.53 *elektroniskt styrt bromssystem* (EBS): ett färdbromssystem där styrningen genererar en elektrisk signal i kontrolltransmissionen och elektriska utgångssignaler till enheter som skapar manöverkraft som produceras av lagrad eller genererad pneumatisk energi.

2.54 *bromssystem med elektrisk transmission*: bromssystem där färdbromssystemets kraft och transmissionen är helt beroende av den användarstyrda användningen av energi från den elektriska lagringsanordningen.

2.55 *hjälputrustning*: vid tillämpningen av denna föreskrift, de system, funktioner eller komponenter, inbegripet de som är nödvändiga för fordonets drift, som försörjs med energi från samma energireserver som bromssystemet.

2.56 *en elektrisk lagringsanordnings tillstånd*: anordningens förmåga att tillhandahålla effekt (W) och energi (Wh) vid den aktuella tidpunkten.

3. Ansökan om godkännande

3.1 Ansökan om godkännande av en fordonstyp med avseende på bromsning ska lämnas in av fordonstillverkaren eller av dennes behöriga ombud.

3.2 Ansökan ska åtföljas av nedan nämnda dokument i tre exemplar och av följande upplysningar:

3.2.1 En beskrivning av fordonstypen med avseende på de uppgifter som anges i punkt 2.2. De specifika numren och/eller symbolerna för fordonstypen och, i fråga om motorfordon, motortypen ska anges.

3.2.2 En förteckning över de vederbörligen identifierade komponenter som utgör bromssystemet.

3.2.3 En skiss över det sammansatta 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 fordonstyp som ska godkännas ska lämnas in till den tekniska tjänst som utför godkännandeprovningarna.

3.4 Innan typgodkännande beviljas ska typgodkännandemyndigheten kontrollera att tillfredsställande åtgärder vidtagits för att säkerställa effektiv kontroll av produktionsöverensstämmelsen.

4. Godkännande

4.1 Om den fordonstyp som lämnats in för godkännande enligt denna föreskrift uppfyller kraven i punkterna 5 och 6 ska godkännande av den fordonstypen beviljas.

4.2 Varje godkänd typ ska tilldelas ett godkännandenummer, vars två första siffror, för närvarande 13, ska ange den ändringsserie (innehållande de senaste större tekniska ändringarna av föreskrifterna) som gäller vid tidpunkten för utfärdandet av godkännandet. En och samma part i överenskommelsen får inte tilldela en annan fordonstyp, eller samma fordonstyp som är utrustad med en annan typ av bromssystem, samma godkännandenummer.

4.3 Ett meddelande om beviljat eller ej beviljat godkännande av en fordonstyp enligt denna föreskrift ska lämnas till de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift, med hjälp av ett formulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2 till denna föreskrift, tillsammans med en sammanfattning av informationen i de dokument som avses i punkterna 3.2.1–3.2.4; ritningar som lämnas in av sökanden ska vara i ett format som inte är större än A4 (210 × 297 mm) eller vikt till det formatet och i lämplig skala.

4.4 Varje fordon som överensstämmer med en fordonstyp som godkänts enligt denna föreskrift ska, på en väl synlig och lättillgänglig plats som anges i godkännandeformuläret, vara märkt med ett internationellt godkännandemärke som består av följande:

4.4.1 En cirkel som omger bokstaven E, följd av det särskiljande numret för det land som beviljade godkännandet ([3]).

([3]) De särskiljande numren för parterna i 1958 års överenskommelse återges i bilaga 3 till den konsoliderade resolutionen om fordonskonstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6, bilaga 3 –https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

4.4.2 Numret på denna föreskrift följt av bokstaven R, ett bindestreck och godkännandenumret till höger om den cirkel som föreskrivs i punkt 4.4.1.

4.5 Om ett fordon av kategorierna M_2 eller M_3 har godkänts enligt bestämmelserna i punkt 1.8 i bilaga 4 till denna föreskrift ska dock föreskriftens nummer följas av bokstaven M.

4.6 Om fordonet överensstämmer med en fordonstyp som godkänts enligt en eller flera andra föreskrifter som är fogade till överenskommelsen, i det land som beviljat godkännande enligt den här föreskriften, behöver den symbol som föreskrivs i punkt 4.4.1 inte upprepas. I så fall ska föreskriftens nummer, godkännandenummer och tilläggssymboler för alla de föreskrifter enligt vilka godkännande har beviljats i det land som beviljat godkännandet enligt den här föreskriften anges i kolumner till höger om den symbol som föreskrivs i punkt 4.4.1.

4.7 Godkännandemärket ska vara lätt läsbart och outplånligt.

4.8 Godkännandemärket ska placeras nära eller på skylten med fordonsdata.

4.9 I bilaga 3 till denna föreskrift ges exempel på godkännandemärkenas utformning.

5. Specifikationer

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, överensstämmer med bestämmelserna i denna föreskrift.

5.1.1.2 I synnerhet ska bromssystemet 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 effektivitet, inbegripet de elektriska manöverledningarna, får inte påverkas negativt av magnetiska eller elektriska fält. Detta ska visas genom överensstämmelse med de tekniska kraven och övergångsbestämmelserna i föreskrift nr 10 genom tillämpning av

a) ändringsserie 03 för fordon utan ett kopplingssystem för laddning av uppladdningsbara energilagringssystem (framdrivningsbatterier),

b) ändringsserie 04 för fordon med ett kopplingssystem för laddning av uppladdningsbara energilagringssystem (framdrivningsbatterier).

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 denna föreskrift, ska omfatta följande funktioner:

5.1.2.1 Färdbromssystem

Färdbromssystemet ska göra det möjligt 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 gradvis reglera denna bromsverkan. Föraren ska ha möjlighet att åstadkomma denna bromsning från förarsätet utan att behöva flytta händerna från styranordningen.

5.1.2.2 Reservbromssystem

Reservbromssystemet ska göra det möjligt att stanna fordonet på en rimlig sträcka vid fel på färdbromssystemet. Det ska vara möjligt att gradvis reglera denna bromsverkan. Föraren ska ha möjlighet att åstadkomma denna bromsning från förarsätet med minst en hand på styranordningen. Vid tillämpningen av dessa bestämmelser förutsätts att högst ett fel i taget kan uppstå på färdbromssystemet.

5.1.2.3 Parkeringsbromssystem

Parkeringsbromssystemet ska göra det möjligt att hålla fordonet stilla i en uppförs- eller nedförslutning även då föraren är frånvarande, genom att bromssystemets verksamma delar hålls låsta av en helt mekanisk anordning. Föraren ska ha möjlighet att åstadkomma denna bromsning från förarsätet, med beaktande av bestämmelserna i punkt 5.2.2.10 i denna föreskrift om det rör släpfordon. 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.

5.1.2.4 Tillsatsbromssystem

Tillsatsbromssystemet ska göra det möjligt att hålla en konstant hastighet i nedförslutning under lång tid utan användning av friktionsbromsarna.

Följande krav gäller endast för fordon som anges i punkt 1.8.1 i bilaga 4. Dessa krav anses uppfyllda om de relevanta provningskraven i punkt 1.8 i bilaga 4 är uppfyllda.

5.1.2.4.1 Med lång tid avses en tidsperiod på minst 12 minuter.

5.1.2.4.2 Under den tid som anges i punkt 5.1.2.4.1 ska tillsatsbromssystemet kunna bibehålla en medelhastighet på 30 km/h i en nedförslutning på 7 % vid fordonets högsta vikt eller, för ett motorfordon som är godkänt för att dra ett släpfordon av kategori O4, vid fordonskombinationens högsta vikt, men som inte överstiger 44 ton.

För fordon i vilka energin absorberas enbart genom motorns bromsverkan ska emellertid den tolerans för medelhastigheten som anges i punkt 1.8.2.3 i bilaga 4 tillämpas.

5.1.2.4.3 Särskilda krav för tillsatsbromssystem med elektriskt regenererande bromssystem

5.1.2.4.3.1 Det ska anses uppfylla kraven i punkterna 5.1.2.4.1 och 5.1.2.4.2 om det fordon som är utrustat med ett tillsatsbromssystem kan lagra och/eller avleda (t.ex. med en extra tillsatsbroms) energin från den största negativa vertikala höjdskillnad (vilket kräver energilagringskapacitet i drivbatteriet), begränsat till den energinivå som krävs för att uppfylla kraven i punkterna 5.1.2.4.1 och 5.1.2.4.2, som kan uppnås av fordonet (med förbrukning av energi som lagras i drivbatteriet på väg mot den relevanta negativa vertikala höjdskillnaden), med beaktande av det aktuella elektriska laddningstillståndet och med användning av metoder som ett globalt satellitnavigeringssystem kombinerat med en topografisk modell och ett intelligent batterihanteringssystem.

Detta ska visas på ett sätt som de tekniska tjänsterna godtar, exempelvis genom den provning som anges i punkt 1.8.2.5 a i bilaga 4 och inlämning av detaljerad dokumentation som förklarar de strategier som tillämpas i systemet och hur det säkerställer att kraven för tillsatsbromsningen alltid kan uppfyllas.

5.1.2.4.3.2 Som ett alternativ till punkt 5.1.2.4.3.1 ska färdbromssystemet uppfylla kraven i punkt 1.8.2.5 i bilaga 4.

Dessutom ska en bromsverkansestimator varna föraren i enlighet med punkt 5.2.1.29.7.

5.1.2.4.3.3 Ytterligare krav för tillsatsbromssystem som är baserade på enbart elektriskt regenererande bromssystem:

Innan det elektriskt regenererande bromssystemet inte längre kan ge någon bromskraft (t.ex. när batteriet är fulladdat) ska föraren informeras om situationen (t.ex. information om återstående retardationsförmåga, en minskning av den genererade retardationskraften).

5.1.3 Anslutningar för tryckluftsdrivna bromssystem, mellan fordon i en kombination.

5.1.3.1 Kopplingar för tryckluftsbromssystem mellan fordon ska tillhandahållas enligt punkt 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 alternativ gäller fotnot ([4]).

5.1.3.2 Den elektriska manöverledningen från motorfordonet eller dragsläpet 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 elektrisk 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 kopplas ihop elektriskt via dragfordonets elektriska manöverledning ska föraren varnas genom 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 parkeringsbromsverkan som föreskrivs i punkt 2.3.1 i bilaga 4 till denna föreskrift.

5.1.3.4 För ett motorfordon eller dragsläp som är utrustat med två manöverledningar såsom anges i punkt 5.1.3.1.2 och som är elektriskt kopplat till ett släpfordon som också är utrustat med två manöverledningar, ska följande bestämmelser uppfyllas:

5.1.3.4.1 Båda signalerna ska finnas vid kopplingshalvan och det efterföljande släpfordonet ska använda den elektriska kontrollsignalen 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 överensstämma med tillämpliga bestämmelser i bilaga 10 till denna föreskrift, både för den elektriska och för den pneumatiska manöverledningen.

([4]) 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.

5.1.3.4.3 När den elektriska kontrollsignalen har överskridit motsvarande 100 kPa under mer än 1 s, ska släpfordonet verifiera att en pneumatisk signal finns. Om ingen pneumatisk signal finns, ska föraren varnas från släpfordonet genom den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.

5.1.3.5 Ett släpfordon får vara utrustat enligt 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.

Huruvida dessa krav kan uppfyllas av dragsläpets elektriska manöverledning, utan hjälp av den pneumatiska manöverledningen, ska kontrolleras genom utvärdering av meddelande EBS12, byte 3. I alla andra fall ska släpfordonet, när det ansluts elektriskt, automatiskt ansätta bromsarna eller fortsätta att vara bromsat. Föraren ska varnas genom den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.

5.1.3.6 a) Den elektriska manöverledningen ska överensstämma med ISO 11992-1 och 11992- 2:2003, inklusive dess ändring 1:2007, och vara av punkt-till-punkt-typ med

i) ett kontaktdon med sju kontaktstift enligt ISO 7638-1 eller 7638-2:2003, eller

ii) när det gäller system där sammankopplingen av den elektriska manöverledningen är automatisk, ska det automatiska kontaktdonet, som ett minimum, innehålla samma antal kontaktstift som det ovan nämnda kontaktdonet enligt ISO 7638 och uppfylla de krav som anges i bilaga 22 till denna föreskrift.

b) 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, inklusive dess ändring 1:2007. Bromsfunktionerna har prioritet och ska bibehållas under normala lägen och fellägen. Överföring av information om löpverk ska inte fördröja bromsfunktionerna.

c) Energiförsörjningen via kontaktdonet enligt ISO 7638 ska endast användas för bromsnings- och löpverksfunktioner och den försörjning som krävs för överföringen av information om släpfordonet som inte överförs via den elektriska manöverledningen. Under alla omständigheter ska dock bestämmelserna i punkt 5.2.2.18 i denna föreskrift tillämpas. Energiförsörjningen för alla andra funktioner ska ske på annat sätt.

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 denna föreskrift för dragfordonet och släpfordonet, beroende på vad som är lämpligt.

5.1.3.6.2 Den funktionella kompatibiliteten mellan dragfordon och dragna fordon utrustade med elektriska manöverledningar såsom anges ovan ska bedömas vid typgodkännandet genom kontroll av att tillämpliga bestämmelser i ISO 11992:2003, inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 delarna 1 och 2 är uppfyllda. I bilaga 17 till denna föreskrift ges ett exempel på provningar som får användas för denna bedömning.

5.1.3.6.3 När ett motorfordon är utrustat med en elektrisk manöverledning och ansluts elektriskt till ett släpfordon utrustat med en elektrisk manöverledning ska ett kontinuerligt fel (> 40 ms) på den elektriska manöverledningen detekteras i motorfordonet och signaleras till föraren genom den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2.

När ett dragsläp är utrustat med en elektrisk manöverledning och ansluts elektriskt till ett släpfordon utrustat med en elektrisk manöverledning ska ett kontinuerligt fel (> 40 ms) på den elektriska manöverledningen på släpfordonets bakre del detekteras i dragsläpet och signaleras till föraren genom den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.

5.1.3.6.4 Ett släpfordon ska använda de manöverledningssignaler som anges i punkt 5.1.3.2 ovan och punkt 4.3.2.1 eller 4.3.2.2 i bilaga 17 och som genereras från det fordon (motorfordon eller dragsläp) som först genererar signalen.

5.1.3.7 Om aktiveringen av motorfordonets parkeringsbroms också aktiverar ett bromssystem på släpfordonet, som 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 påverkan av motorfordonets parkeringsbroms 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 påverkan av motorfordonets parkeringsbroms påverka ett bromssystem på släpfordonet såsom föreskrivs i punkt 5.1.3.7.1. Dessutom får påverkan 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 påverkan av motorfordonets parkeringsbroms påverka ett bromssystem på släpfordonet via den elektriska manöverledningen. När den elektriska energin till motorfordonets bromssystem stängs av, ska bromsningen av släpfordonet utföras genom tömning av matarledningen (dessutom får den pneumatiska manöverledningen bibehållas trycksatt). Matarledningen får endast fortsätta att vara tömd tills den elektriska energin till motorfordonets bromssystem återställs och bromsningen av släpfordonet via den elektriska manöverledningen samtidigt återställs.

5.1.3.8 Avstängningsanordningar som inte påverkas automatiskt får inte tillåtas.

5.1.3.9 De flexibla slangar och kablar som används för att koppla samman ett dragfordon för påhängsvagnar och dess påhängsvagn ska vara en del av dragfordonet.

De flexibla slangar och kablar som används för att koppla samman ett dragfordon för andra släpfordon än påhängsvagnar och dess efterföljande släpfordon ska vara en del av det efterföljande släpfordonet.

Detta krav rörande fördelningen av de flexibla slangarna och kablarna är inte tillämpligt i fråga om automatiska kopplingsanordningar.

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 slitagebedömningen inte nödvändigtvis genomföras i samband med den regelbundna tekniska inspektionen). Den metod med vilken detta ska utföras anges i punkterna 5.2.1.11.2 och 5.2.2.8.2 i denna föreskrift.

5.1.4.2 För att kunna fastställa de använda bromskrafterna på varje axel på ett fordon med 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 minst gynnsamt placerad med avseende på den responstid som beskrivs i bilaga 6.

5.1.4.2.2 I ett bromssystem som innehåller en anordning för tryckmodulering som nämns i punkt 7.2 i bilaga 10, placerad i tryckledningen lättåtkomligt så nära före och efter den anordningen som möjligt. Om anordningen är pneumatiskt styrd krävs en extra anslutning för tryckprovning för att simulera lastat förhållande. Om ingen sådan anordning är monterad ska en enda anslutning för tryckprovning tillhandahållas, motsvarande den ovan nämnda anslutningen placerad efter anordningen. Dessa anslutningar för tryckprovning ska vara så placerade att de lätt kan nås från marken eller inuti fordonet.

5.1.4.2.3 På närmast lätt åtkomliga ställe intill den minst gynnsamt placerade energilagringsanordningen i den mening som avses i punkt 2.4 i del A i bilaga 7.

5.1.4.2.4 I varje separat krets av bromssystemet så att det är möjligt att kontrollera ingångs- och utgångstrycket i hela transmissionsledningen.

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

5.1.4.3 Åtkomsten till de anslutningar för tryckprovning som krävs ska inte hindras av ändringar och installationer av tillbehörs 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 eller bromssystemet med elektrisk transmission för provning av funktion och verkningsgrad ska anges på ett outplånligt sätt på en synlig plats på fordonet, eller på annat sätt göras fritt tillgängligt (t.ex. i fordonets instruktionsbok eller i ett elektroniskt dataregister).

5.1.4.5.2 För fordon utrustade med tryckluftsbromssystem krävs minst följande uppgifter:

Uppgifter om pneumatiska egenskaper

Kompressor/avlastningsventil (1)	Högsta avstängningstryck = ... kPa	Lägsta inkopplingstryck = ... kPa
Fyrkretsskyddsventil	Statiskt stängningstryck = ... kPa	
Släpfordonets kontrollventil eller nödreläventil (2), såsom tillämpligt	Motsvarande bromstryck för kontrolltrycket 150 kPa = ... kPa	
Minsta konstruktiva tryck i färdbromssystemet för beräkning (1), (3)		

	Axel/axlar		
Typ av bromscylinder (4) Färd/parkering	/	/	/
Största slaglängd (4) s_{max} = ... mm			
Hävarmens längd (4) = ... mm			

Anmärkningar:

(1) Gäller inte släpfordon.
(2) Gäller inte fordon med elektroniskt styrda bromssystem.
(3) Om annat än lägsta inkopplingstryck.
(4) Gäller endast släpfordon.

5.1.4.5.3 För motorfordon utrustade med bromssystem med elektrisk transmission ska fordonstillverkaren vid tidpunkten för typgodkännandet beskriva det förfarande genom vilket det kan kontrolleras att detekteringsmetoderna som utlöser de varningssignaler som anges i punkterna 5.2.1.35.6, 5.2.1.35.7 och 5.2.1.35.9 är i funktion.

5.1.4.6 Referensbromskrafter

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

5.1.4.6.1.1 Referensbromskrafter ska fastställas för ett bromscylindertryck från 100 kPa till det tryck som genereras för varje axel under typ 0-provningsförhållanden. Den som ansöker om typgodkännande ska ange referensbromskrafterna för ett bromscylindertryck från 100 kPa. Dessa uppgifter ska göras tillgängliga av fordonstillverkaren enligt punkt 5.1.4.5.1.

5.1.4.6.1.2 Referensbromskrafterna ska anges så att fordonet klarar att generera en bromsning som motsvarar den som anges i bilaga 4 till denna föreskrift för tillämpligt fordon (50 % för fordon av kategorierna M_2, M_3, N_2, N_3, O_3 och O_4 förutom påhängsvagnar för vilka 45 % gäller), närhelst den uppmätta rullbromskraften, för varje axel oberoende av last, inte är mindre än referensbromskraften för ett givet bromscylindertryck inom det angivna driftstryckområdet ([5]).

5.1.4.6.2 Referensbromskrafter för bromssystem med elektrisk transmission och rullbromsprovare ska anges enligt följande krav.

5.1.4.6.2.1 Det ska vara möjligt att utvärdera förhållandet mellan bromsbehovsvärdet/-värdena och den uppmätta bromskraften på en rullbromsprovare. Bromsbehovsvärdet/-värdena ska anges på fordonet och enkelt kunna läsas av från förarsätet under rullbromsprovningen (t.ex. med hjälp av ett menysystem, automatiskt bromsbehov osv.). Fordonstillverkaren ska beskriva hur dessa värden ska visas och göra denna information tillgänglig enligt punkt 5.1.4.5.1.

5.1.4.6.2.2 Referensbromskrafter ska fastställas för varje axel för ett bromsbehovsvärde från noll till ett värde som motsvarar en bromskraft som genereras under typ 0-provningsförhållanden. Den som ansöker om typgodkännande ska ange dessa referensbromskrafter. Dessa uppgifter ska göras tillgängliga av fordonstillverkaren enligt punkt 5.1.4.5.1.

5.1.4.6.2.3 Referensbromskrafterna ska anges så att fordonet klarar att generera en bromsning som motsvarar den som anges i bilaga 4 till denna föreskrift för tillämpligt fordon (50 % för fordon av kategorierna M_2, M_3, N_2 och N_3, närhelst den uppmätta rullbromskraften, för varje axel oberoende av last, inte är mindre än referensbromskraften för ett givet bromsbehovsvärde inom det angivna intervallet för bromsbehovsvärde ([6]).

([5]) För regelbunden teknisk inspektion kan de angivna minsta gränsvärdena för bromsning för hela fordonet behöva justeras för att återspegla nationella eller internationella driftskrav.

([6]) För regelbunden teknisk inspektion kan de angivna minsta gränsvärdena för bromsning för hela fordonet behöva justeras för att återspegla nationella eller internationella driftskrav.

5.1.4.7 Det ska vara möjligt att ofta och på ett enkelt sätt kontrollera att driftsstatusen är korrekt för de komplexa elektroniska system som har kontroll över bromsningen. Om särskild information krävs ska denna tillhandahållas fritt.

5.1.4.7.1 Om föraren får information om driftsstatusen genom varningssignaler, såsom anges i denna föreskrift, ska det vid en regelbunden teknisk inspektion vara möjligt att bekräfta att driftsstatusen är korrekt genom att visuellt kontrollera varningssignalerna efter det att systemet slagits på.

5.1.4.7.2 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. varningssignal).

Alternativt kan detta skyddskrav anses uppfyllt om det finns ett sekundärt sätt att kontrollera att systemets driftsstatus är korrekt.

5.1.5 Kraven i bilaga 18 ska tillämpas på säkerhetsaspekterna för alla komplexa elektroniska fordonskontrollsystem som tillhandahåller eller ingår i bromsfunktionens styrtransmission, inklusive de som utnyttjar bromssystemet eller bromssystemen för automatiskt styrd 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 bara tillämpas i den mån dessa system eller funktioner direkt påverkar bromssystemet. Om sådana system ingår, får de inte avaktiveras under typgodkännandeprovningen av bromssystemet.

5.2 Bromssystemens egenskaper

5.2.1 Fordon av kategorierna M_2, M_3 och N

5.2.1.1 Den uppsättning bromssystem som ett fordon är utrustat med ska uppfylla de krav som anges för färdbroms-, reservbroms- och parkeringsbromssystem.

5.2.1.2 De system som utgör färdbroms, reservbroms och parkeringsbroms får ha gemensamma komponenter, under förutsättning att de uppfyller följande villkor:

5.2.1.2.1 Det ska finnas minst två manöverorgan som är oberoende av varandra och lätt åtkomliga för föraren från den normala förarpositionen.

För alla fordonskategorier utom M_2 och M_3 ska varje bromsmanöverorgan (utom manöverorgan för tillsatsbromssystem) vara så konstruerat att det återgår till utgångsläget då det frikopplas. Detta krav ska inte gälla för manöverorganet för parkeringsbromsen (eller denna del av ett kombinerat manöverorgan) då det låses mekaniskt i ansatt läge.

5.2.1.2.2 Färdbromssystemets manöverorgan ska vara oberoende av parkeringsbromssystemets manöverorgan.

5.2.1.2.3 Om färdbroms- och reservbromssystemen har samma manöverorgan, får inte effektiviteten i kopplingen mellan detta manöverorgan och transmissionens olika komponenter försämras efter en tids användning.

5.2.1.2.4 Om färdbroms- och reservbromssystemen har samma manöverorgan, ska parkeringsbromssystemet vara konstruerat så att det kan påverkas då fordonet är i rörelse. Detta krav ska inte gälla om fordonets färdbromssystem kan påverkas, även delvis, med ytterligare ett manöverorgan.

5.2.1.2.5 Utan hinder av kraven i punkt 5.1.2.3 i denna föreskrift får färdbromssystemet och parkeringsbromssystemet använda gemensamma komponenter i sin eller sina transmissioner, under förutsättning att, i händelse av fel på någon del i transmissionen, kraven på reservbromssystem fortfarande är uppfyllda.

5.2.1.2.6 Vid fel på någon annan komponent än bromsarna (enligt definitionen i punkt 2.6 i denna föreskrift) eller på de komponenter som anges i punkt 5.2.1.2.8 eller vid något annat fel på färdbromssystemet (funktionsfel, partiell eller total tömning av en energireserv), ska reservbromssystemet eller den del av färdbromssystemet som inte påverkas av felet kunna stanna fordonet enligt de villkor som föreskrivs för reservbromsning.

5.2.1.2.7 När reservbromssystemet och färdbromssystemet har ett gemensamt manöverorgan och en gemensam transmission ska följande särskilt beaktas:

5.2.1.2.7.1 Om färdbromssystemet aktiveras av förarens muskelkraft med hjälp av en eller flera energireserver, ska reservbromsverkan vid ett fel i denna hjälp kunna säkerställas genom förarens muskelkraft, med bistånd av den eller de eventuella energireserver som inte berörs av felet, varvid den kraft som måste anbringas på färdbromssystemets manöverorgan inte får överstiga det högsta föreskrivna värdet.

5.2.1.2.7.2 Om färdbromssystemets och transmissionens kraft är helt beroende av en energireserv som styrs av föraren ska det finnas minst två helt oberoende energireserver, försedda med var sin oberoende transmission; var och en av energireserverna 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; var och en av dessa energireserver ska också vara utrustad med en varningsanordning enligt definitionen i punkt 5.2.1.13. I tryckluftsbromssystem ska det i varje färdbromskrets i minst en av luftbehållarna finnas 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 energireserv ska en energireserv för transmissionen anses vara tillräcklig, under förutsättning att den föreskrivna reservbromsningen säkerställs av att förarens muskelkraft anbringas på färdbromsens manöverorgan och att kraven i punkt 5.2.1.6 är uppfyllda.

5.2.1.2.8 Vissa delar, såsom 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 vara tillförlitliga mot brott om de är tillräckligt dimensionerade, lätt åtkomliga för underhåll och har säkerhetsegenskaper som är minst likvärdiga med dem som föreskrivs för andra vitala 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 påverkan 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 i händelse av fel på en del av dess transmission, ett tillräckligt antal hjul ändå bromsas vid påverkan av färdbromssystemets manöverorgan. Dessa hjul ska väljas så att färdbromssystemets kvarstående bromsverkan uppfyller kraven i punkt 2.4 i bilaga 4 till denna föreskrift.

5.2.1.4.1 Föregående bestämmelser ska dock inte gälla för dragbilar för påhängsvagnar när transmissionen för påhängsvagnens färdbromssystem är oberoende av dragbilens färdbromssystem.

5.2.1.4.2 Föraren ska vid fel på en del av ett hydrauliskt transmissionssystem varnas genom en anordning som består av en röd varningssignal, såsom specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1. Alternativt ska tändningen av denna anordning vara tillåten när vätskenivån i behållaren sjunker under den nivå som anges av tillverkaren.

5.2.1.5 Om någon annan energi än förarens muskelkraft utnyttjas behöver det inte finnas mer än en sådan energiförsörjning (energikälla eller elförsörjning, beroende på vad som är tillämpligt) (hydraulpump, luftkompressor osv.), men drivanordningarna för denna försörjning 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 om detta 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 påverkas då 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 färdbromssystemets manöverorgan under de förhållanden som föreskrivs i punkt 1.2 i bilaga 7 till denna föreskrift 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 denna föreskrift är uppfyllda.

5.2.1.5.4 Som ett alternativ till bestämmelserna i punkterna 5.2.1.5.1 och 5.2.1.5.2 anses dessa krav dock vara uppfyllda för bromssystem med elektrisk transmission om kraven i punkt 5.2.1.5.4.1 är uppfyllda.

5.2.1.5.4.1 Efter ett enstaka transmissionsfel ska det fortfarande efter åtta ansättningar av färdbromssystemets 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 fulla ansättningar vara möjligt att vid den nionde ansättningen åstadkomma den kvarstående bromsverkan som föreskrivs i punkt 5.2.1.4 i denna föreskrift. Varje full ansättning ska vara såsom anges i punkt 1.2.3.3 i del D i bilaga 7.

5.2.1.6 Kraven i punkterna 5.2.1.2, 5.2.1.4 och 5.2.1.5 i denna föreskrift 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 Färdbromssystemet 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 glasering av bromsbeläggen, förutsatt att fordonet uppfyller alla krav på bromsverkan i bilaga 4 till denna föreskrift.

5.2.1.7.2 För fordon av kategori N_1 som är utrustade med elektriskt regenererande bromssystem av kategori B får manöverkraften från andra bromskällor fasas ut på lämpligt sätt, för att låta enbart det elektriskt regenererande bromssystemet anbringas, 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 infasningsförhållandet så länge som kraven ([7]) i en av följande bilagor till denna föreskrift är uppfyllda:

Punkt 1.3.2 i bilaga 4.

Punkt 5.3 i bilaga 13 (även med den elektriska motorn inkopplad).

5.2.1.7.2.2 När så krävs för att säkerställa att bromsningsgradens[6] förhållande till förarens bromskrav kvarstår, med hänsyn tagen till tillgängligt väggrepp, ska bromsning automatiskt fås att verka på fordonets alla hjul.

5.2.1.7.3 Kompensering som ges, när som helst, för att säkerställa att förhållandet mellan fordonets bromsningsgrad ([8]) och förarens bromskrav kvarstår ska anges. Tillverkaren ska förse den tekniska tjänsten med en beskrivning av kompenseringsfunktionen/-funktionerna, inklusive driftsgränser, och den strategi som säkerställer att denna kompensering inte äventyrar fordonets, passagerarnas eller andra trafikanters säkerhet.

5.2.1.8 Färdbromssystemets verkan ska vara symmetriskt fördelad mellan hjulen på samma axel i förhållande till fordonets längsgående medianplan. Kompensering och funktioner, såsom låsningsfria bromssystem, 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 lastförhållanden när kompenseringen överskrider följande gränser:

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

a) 25 % av det högre värdet vid en fordonsretardation ≥ 2 m/s^2,

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

([7]) Den typgodkännandemyndighet som ska bevilja godkännande ska ha rätt att undersöka färdbromssystemet genom ytterligare fordonsprovningar.

([8]) Den typgodkännandemyndighet som ska bevilja godkännande ska ha rätt att undersöka färdbromssystemet genom ytterligare fordonsprovningar. Bedömningen av funktionen ska registreras i provningsrapporten.

5.2.1.8.1.2 Ett enskilt kompenseringsvärde för någon axel, som uppgår till

a) > 50 % av det nominella värdet för en fordonsretardation ≥ 2 m/s^2,

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

5.2.1.8.2 Kompensering enligt ovan är endast tillåten när bromsningen påbörjas vid fordonshastigheter över 10 km/h.

5.2.1.9 Felfunktioner i den elektriska styrtransmissionen får 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 komponenter 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 5.2.1.7.2.1.

För korta bortkopplingstransienter accepteras dock ofullständig kompensering, men inom 1 s ska denna kompensering ha uppnått minst 75 % av sitt slutliga värde. Trots det ska den permanent anslutna friktionsbromskällan i alla händelser säkerställa att både färdbromssystem och reservbromssystem fortfarande kan användas med föreskriven effektivitet.

Att koppla ur parkeringsbromssystemets bromsytor får endast tillåtas om urkopplingen styrs av föraren från förarsätet, från en fjärrstyrningsanordning eller av ett automatiskt körsystem och systemet inte kan aktiveras av en läcka.

Den fjärrstyrningsanordning som nämns ovan ska vara en del av ett system som överensstämmer med de tekniska kraven för en automatiskt kontrollerad styrfunktion av kategori A enligt ändringsserie 02 till FN-föreskrift nr 79 eller senare ändringsserier.

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 och, om så är nödvändigt, lämpliga metoder för kompensering 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 automatiska bromsjusteringsanordningar är valfri på terrängfordon av kategori N_2 och N_3 och för bakbromsarna på fordon av kategori N_1. Bromsar utrustade med automatiska bromsjusteringsanordningar ska, efter uppvärmning följd av kylning, vara frirullande enligt 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 färdbromsbeläggen ska lätt kunna bedömas utifrån eller från undersidan av fordonet, utan att hjulen behöver tas bort, genom lämpliga inspektionsluckor eller på något annat sätt. Detta får göras 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 varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 får 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 faktiska komponenten eller undersökning av en eventuell slitagevarnare på bromsskiva eller bromstrumma, 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 och de de verktyg och förfaranden som krävs för att uppnå detta.

b) Information som anger högsta tillåtna slitagegräns då utbyte blir nödvändigt.

Dessa uppgifter ska göras fritt tillgängliga, t.ex. i fordonets instruktionsbok eller i ett elektroniskt dataregister.

5.2.1.12 I bromssystem med hydraulisk transmission ska vätskebehållarnas påfyllningsöppningar vara lätt åtkomliga. Dessutom ska reservvätskebehållarna vara utformade och konstruerade så att nivån på reservvätskan lätt kan kontrolleras utan att behållarna behöver öppnas. Om det sistnämnda villkoret inte uppfylls ska den röda varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 göra föraren uppmärksam på att nivån hos en reservvätska sjunkit så lågt att det kan uppstå fel på bromssystemet. Typen av vätska som ska användas i den hydrauliska transmissionen för bromssystemet ska anges med hjälp av en symbol enligt figur 1 eller 2 i ISO-standard 9128:2006. Symbolen ska placeras på ett väl synligt ställe på ett outplånligt sätt 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 utrustat med ett färdbromssystem som påverkas från en energibehållare ska, om den föreskrivna reservbromsverkan inte kan uppnås med detta bromssystem utan hjälp av den lagrade energin, vara utrustat med en varningsanordning, förutom en indikering av den tillgängliga energin (t.ex. en tryckmätare) om en sådan är monterad, som ger en optisk eller, utom för bromssystem med elektrisk transmission, akustisk signal senast när den lagrade energin (eller tillståndet för en elektrisk lagringsanordning, beroende på vad som är tillämpligt) i någon del av systemet sjunker till ett värde vid vilket det, utan omladdning av reserven och oberoende av fordonets lastförhållande,

a) för andra bromssystem än bromssystem med elektrisk transmission, är möjligt att ansätta färdbromssystemets manöverorgan en femte gång efter fyra fulla ansättningar och erhålla den bromsverkan som föreskrivs för reservbromsning,

b) för bromssystem med elektrisk transmission, inte är möjligt att uppnå den färdbromsverkan som föreskrivs, eller det fortfarande är möjligt att ansätta färdbromssystemets manöverorgan en femte gång efter fyra fulla ([9]) ansättningar och erhålla åtminstone reservbromsverkan, beroende på vilket som sker först.

(utan fel i färdbromsens transmissionsanordning och med bromsarna inställda så tätt som möjligt).

Denna varningsanordning ska vara direkt och permanent ansluten till kretsen. Den röda varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 ska användas som optisk varningssignal. När motorn körs, eller under en körcykel (t.ex. om ett fordon drivs av en elmotor), under normala driftsförhållanden och det inte finns några fel i bromssystemet, såsom är fallet vid typgodkännandeprovningar, får inte varningsanordningen ge någon signal, utom under den tid som krävs för laddning av energireserven eller energireserverna efter varje ny motorstart/körcykel, beroende på vad som är tillämpligt.

([9]) Med full ansättning avses ansättning av manöverorganet i enlighet med punkt 1.2.3.3 i del D i bilaga 7 under 8,0 s eller under en tid T enligt beskrivningen i den punkten.

5.2.1.13.1.1 I fråga om fordon som endast anses uppfylla kraven i punkt 5.2.1.5.1 i denna föreskrift genom att uppfylla kraven i punkt 1.2.2 i del C i bilaga 7 till denna föreskrift ska dock varningsanordningen utöver en optisk signal också avge en akustisk signal. Dessa anordningar behöver inte vara i drift 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 varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 ska användas som optisk varningssignal.

5.2.1.13.1.2 För fordon utrustade med bromssystem med elektrisk transmission ska det dessutom finnas en akustisk signal som aktiveras senast 60 s efter aktiveringen av den röda varningssignal som krävs enligt punkt 5.2.1.13.1 b eller vid första ansättningen av färdbromssystemets manöverorgan efter att denna röda varningssignal aktiverats, beroende på vilket som sker först.

Fordon som för sin framdrivning är beroende av energi från en eller flera elektriska lagringsanordningar ska anses uppfylla detta krav om energin till framdrivningsmotorn eller framdrivningsmotorerna stoppas innan energin i den eller de elektriska lagringsanordningarna har sjunkit till en nivå vid vilken den röda varningssignalen aktiveras.

5.2.1.13.1.3 Ljudanordningen får sättas ur funktion när parkeringsbromsen är aktiverad och/eller enligt tillverkarens val i fråga om fordon med automatisk transmission när växelväljaren står i parkeringsläge.

5.2.1.13.2 Dessutom ska varje fordon som är utrustat med ett bromssystem med elektrisk transmission ha en indikator som återger åldrandet hos var och en av de elektriska lagringsanordningarna. Detta krav ska inte gälla för ett drivbatteri som också fungerar som en energilagringsanordning (i den mening som avses i del D i bilaga 7).

Indikatorerna för elektriska lagringsanordningar får vara placerade i samma utrymme i enlighet med FN-föreskrift nr 121. De behöver inte vara varaktigt synliga. De ska dock vara omedelbart synliga för föraren som svar på en manuell begäran när tändningen är påslagen (i körläge).

Indikatorn ska ange åldrandet på minst fyra olika nivåer över den nivå vid vilken underhåll av den eller de elektriska lagringsanordningarna rekommenderas. Nivå fem ska uppnås innan den varningssignal som krävs enligt punkt 5.2.1.35.6 aktiveras. Nivåerna över denna indikering ska vara jämnt fördelade med avseende på de elektriska lagringsanordningarnas prestanda.

5.2.1.14 När en hjälpenergikälla är nödvändig för bromssystemets funktion ska energireserven, utan att kraven i punkt 5.1.2.3 i denna föreskrift 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 någon form av hjälpmedel ska parkeringsbromssystemets påverkan dessutom säkerställas i händelse av fel på detta hjälpmedel, vid behov med hjälp av en energireserv som är oberoende av den källa som normalt försörjer hjälpmedlet. Denna energireserv 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 motorfordonets förare, ska motorfordonets färdbromssystem vara utrustat med en anordning som är utformad så att det fortfarande är möjligt att bromsa motorfordonet 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 motorfordonet och dess släpfordon. Därför ska denna anordning vara monterad på motorfordonet.

5.2.1.16 Pneumatisk, hydraulisk och elektrisk hjälputrustning ska förses med energi på ett sådant sätt att de föreskrivna retardationsvärdena kan uppnås när hjälputrustningen är i drift, och att driften av hjälputrustningen inte ens vid skada på energikällan kan orsaka att energireserverna (dvs. reserven i behållaren, ackumulatorn eller de elektriska lagringsanordningarna ([10])) som matar bromssystemen sjunker under den nivå som anges i punkt 5.2.1.13.

5.2.1.17 Om släpfordonet är av kategori O_3 eller O_4 ska färdbromssystemet vara av genomgående eller halvt genomgående typ.

5.2.1.18 För ett fordon som är godkänt för att dra ett släpfordon av kategori O_3 eller O_4, som är utrustat med ett tryckluftsbromssystem, ska bromssystemet uppfylla följande villkor:

5.2.1.18.1 När motorfordonets reservbromssystem aktiveras ska även släpfordonet bromsas gradvis.

5.2.1.18.2 I händelse av fel på motorfordonets färdbromssystem då detta system består av minst två separata delar ska den del eller de delar som inte påverkas av felet ha förmåga att helt eller delvis påverka släpfordonets bromsar. Det ska vara möjligt att gradvis 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 påverka släpfordonets bromsar helt eller delvis, antingen med hjälp av färdbromssystemets 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 denna föreskrift.

5.2.1.18.4 Den automatiska bromsningen i punkt 5.2.1.18.3 ska anses uppfylld om följande villkor är uppfyllda:

5.2.1.18.4.1 När det avsedda bromsreglaget till de manöverorgan som anges i punkt 5.2.1.18.3 är helt ansatt 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 av minst 100 kPa/s ska släpfordonets automatiska bromsning träda i funktion innan 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.

([10]) Ett elektroniskt styrt bromssystem enligt punkt 5.2.1.27 är inte utrustat med en elektrisk lagringsanordning i den mening som avses i denna föreskrift.

5.2.1.19 För ett motorfordon som är utrustat för att dra ett släpfordon med ett elektriskt bromssystem, enligt punkt 1.1 i bilaga 14 till denna föreskrift, ska följande krav vara uppfyllda:

5.2.1.19.1 Motorfordonets kraftförsörjning (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 påslagna 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 kunna kortslutas ens vid överbelastning.

5.2.1.19.2 I händelse av fel på motorfordonets färdbromssystem då detta system består av minst två separata delar ska den del eller de delar som inte påverkas av felet ha förmåga att helt eller delvis påverka släpfordonets bromsar.

5.2.1.19.3 Användning av stopplyktans omkopplare och krets för att påverka det elektriska bromssystemet är endast tillåten om manöverledningen är ansluten parallellt med stopplyktan och om stopplyktans befintliga omkopplare och krets klarar den extra belastningen.

5.2.1.20 I fråga om ett pneumatiskt färdbromssystem som består av två eller flera separata sektioner ska en eventuell läcka mellan dessa sektioner vid eller nedanför manöverorganet i flödesriktningen oavbrutet släppas ut i luften i luften.

5.2.1.21 Om ett motorfordon får dra ett släpfordon av kategorierna O_3 eller O_4 får endast släpfordonets färdbroms aktiveras tillsammans med färd-, reserv- eller parkeringsbromssystemen på motorfordonet. Den automatiska ansättningen av enbart släpfordonets bromsar är dock tillåten då aktiveringen av släpfordonets bromsar initieras automatiskt av motorfordonet endast för stabilisering av fordonet.

5.2.1.22 Motorfordon av kategorierna M_2, M_3, N_2 och N_3 som har högst fyra axlar ska vara utrustade med låsningsfria bromssystem av kategori 1 enligt kraven i bilaga 13 till denna föreskrift.

5.2.1.23 Motorfordon som är godkända för att dra ett släpfordon utrustat med ett låsningsfritt bromssystem ska också vara utrustade med antingen det ena eller båda av följande för den elektriska styrtransmissionen:

a) Ett särskilt elektriskt kontaktdon som överensstämmer med ISO 7638:2003 ([11]).

b) Ett automatiskt kontaktdon som uppfyller kraven i bilaga 22.

5.2.1.24 Ytterligare krav för fordon av kategorierna M_2 och N_1 samt för fordon av kategori N_2 < 5 ton utrustade med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori A:

5.2.1.24.1 Den elektriskt regenererande bromsen får endast påverkas av att accelerationsbehovet minskar och/eller att växeln sätts i neutralläge för fordon av kategori N_1.

5.2.1.24.2 För fordon av kategorierna M_2 och N_2 (< 5 ton) kan dessutom 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.

([11]) Kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 får användas för 5- eller 7-stiftstillämpningar, såsom tillämpligt.

5.2.1.25 Ytterligare krav för fordon av kategorierna M_2 och N_1 samt för fordon av kategori N_2 < 5 ton med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori B:

5.2.1.25.1 Det får inte vara möjligt att delvis eller helt koppla ur någon del av färdbromssystemet 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 Färdbromssystemet 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.

För fordon av kategori N_1 får i detta fall den elektriskt regenererande bromsen påverkas av att accelerationsbehovet minskar och/eller att växeln sätts i neutralläge.

Dessutom får inte användning av färdbromsens manöverorgan minska den bromseffekt som genereras när accelerationsbehovet minskar.

5.2.1.25.4 Färdbromssystemet får 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 information som kommer från färdbromsens 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), leda till att 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 påslaget läge.

5.2.1.25.6 Det elektriskt regenererande bromssystemet får inte påverkas negativt av magnetiska eller elektriska fält.

5.2.1.25.7 På fordon som är utrustade med ett låsningsfritt system ska detta styra det elektriskt regenererande bromssystemet.

5.2.1.26 Särskilda tilläggskrav för den elektriska transmissionen till parkeringsbromssystemet

5.2.1.26.1 I de fall då fel uppstår på den elektriska transmissionen ska all oavsiktlig påverkan 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 av kategorierna M_2, M_3, N_2 och N_3:

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 påverkan av parkeringsbromsen tillåten då fordonet är stillastående, om ovanstående bromsverkan uppnås och, när den ansatts, parkeringsbromsen fortsätter att vara aktiverad oberoende av om tändningen är påslagen eller inte. Enligt detta alternativ ska parkeringsbromsen automatiskt lossas så snart föraren eller det automatiska körsystemet börjar 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 eller är monterad på fordonet.

5.2.1.26.2.2 Fordon av kategori N_1:

I de fall då ett elektriskt fel uppstår på manöverorganet eller ett ledningsbrott i den elektriska styrtransmissionen mellan manöverorganet och den elektriska styrenheten som är direkt kopplad till det, med undantag för energikällan, ska det fortfarande vara möjligt att ansätta parkeringsbromsen från förarplatsen, och därmed ska det lastade fordonet kunna hållas stillastående i en uppförs- eller nedförslutning på 8 %. Alternativt är i detta fall en automatisk påverkan av parkeringsbromsen tillåten då fordonet är stillastående, om ovanstående bromsverkan uppnås och, när den ansatts, parkeringsbromsen fortsätter att vara aktiverad oberoende av om tändningen är påslagen eller inte. Enligt detta alternativ ska parkeringsbromsen automatiskt lossas så snart föraren eller det automatiska körsystemet börjar 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.

5.2.1.26.2.3 Ett avbrott i ledningarna i den elektriska transmissionen eller ett elektriskt fel i parkeringsbromssystemets manöverorgan ska signaleras till föraren genom den gula varningssignal som föreskrivs 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 så snart som avbrottet uppstår. Dessutom ska ett sådant elektriskt fel i manöverorganet eller avbrott i de externa kablarna till den elektroniska styrenheten (styrenheterna), med undantag för energikällan, signaleras till föraren med hjälp av den blinkande röda varningssignalen som föreskrivs i punkt 5.2.1.29.1.1 så länge som tändningen är påslagen, inklusive en tidsperiod om minst 10 s därefter med manöverorganet i ansatt läge.

Om parkeringsbromssystemet detekterar en korrekt ansättning av parkeringsbromsen, kan den blinkande röda varningssignalen dock undertryckas och den icke-blinkande röda signalen användas för att visa att parkeringsbromsen är ansatt.

Om påverkan 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 försörjas med energi från den elektriska transmissionen för parkeringsbromssystemet förutsatt att energikällan är tillräcklig för att medge påverkan av parkeringsbromsen vid sidan av fordonets elektriska belastning under felfria förhållanden. Dessutom ska kraven i punkt 5.2.1.27.7 eller, för bromssystem med elektrisk transmission, punkt 5.2.1.35.12 gälla om energikällan även används för färdbromssystemet.

5.2.1.26.4 När tändningen 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 med manöverorganet för parkeringsbromsen.

Parkeringsbromsystemet får dock också lossas när detta sker som ett led i en handling som utförs av en fjärrstyrningsanordning som överensstämmer med de tekniska kraven för en automatiskt kontrollerad styrfunktion av kategori A enligt ändringsserie 02 till FN-föreskrift nr 79 eller senare ändringsserier.

Vidare ska parkeringsbromsen ansättas automatiskt, åtminstone när fordonet detekteras vara stillastående och något av följande villkor är uppfyllt:

a) Tändningen som styr den elektriska energin till bromssystemet har stängts av och/eller nyckeln har tagits ur.

b) Föraren bedöms lämna förarsätet (t.ex. genom att öppning av dörren eller lossning av säkerhetsbältet detekteras). Alternativt ska parkeringsbromsen, för fordon av kategori M, ansättas automatiskt om inget förarkommando till ett manöverorgan och ingen bromsansättning detekteras under en tidsperiod som är längre än 30 s.

Den automatiska ansättningen av parkeringsbromssystemet får dock undertryckas av föraren (t.ex. under underhållsarbete, vid manövrering eller för att förhindra att parkeringsbromsen fryser under vinterförhållanden) med ett särskilt kommando (t.ex. genom ansättning av pedalen eller en knapp).

5.2.1.26.5 Om parkeringsbromssystemet detekterar en begäran (som genererats automatiskt eller av föraren)

a) om full ansättning av parkeringsbromsen (dvs. att parkeringsbromsen ska sättas i mekaniskt låst läge) eller

b) om gradvis reglering av parkeringsbromsens verkan får aktiveringen av den varning som krävs enligt punkt 2.6 i bilaga 8 fördröjas tills parkeringsbromssystemet har detekterat den korrekta ansättningen av parkeringsbromsen. Om det stabila tillståndet inte uppnås ska den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 visas senast 10 s efter begäran om full ansättning av parkeringsbromsen.

5.2.1.27 Särskilda tilläggskrav för elektroniskt styrda bromssystem

5.2.1.27.1 Med parkeringsbromsen lossad ska färdbromssystemet kunna alstra en total statisk bromskraft åtminstone motsvarande den som krävs enligt den föreskrivna typ 0-provningen, även när tändningen har stängts av och/eller nyckeln tagits ur. Motorfordon som får dra släpfordon av kategori O_3 eller O_4 ska tillhandahålla en komplett kontrollsignal till släpfordonets färdbromssystem. Det ska vara klarlagt att det finns tillräckligt med energi tillgängligt i energitransmissionen för färdbromssystemet.

5.2.1.27.2 I de fall då ett enstaka tillfälligt fel (< 40 ms) uppstår i den elektriska styrtransmissionen, som inte rör dess energikälla, (till exempel en ej överförd signal eller datafel) ska detta inte ha någon märkbar effekt på färdbromsens bromsverkan.

5.2.1.27.3 Ett fel i den elektriska styrtransmissionen ([12]), med undantag för i dess energireserv, som påverkar den funktion och bromsverkan hos system som behandlas i denna föreskrift ska meddelas föraren genom de röda eller gula varningssignaler som specificeras i punkterna 5.2.1.29.1.1 respektive 5.2.1.29.1.2, beroende på vad som är tillämpligt. När den föreskrivna bromsverkan inte lägre kan uppnås med färdbromsen (röd varningssignal), ska fel orsakade av elavbrott (till exempel brott, urkoppling) signaleras till föraren så snart de uppstår och den föreskrivna kvarstående bromsverkan ska uppnås genom användning av färdbromsens manöverorgan enligt punkt 2.4 i bilaga 4 till denna föreskrift. Dessa krav ska inte tolkas som ett avsteg från kraven på reservbromsning.

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 färdbromssystemet på släpfordonet ligger under varningsnivån, såsom specificeras i punkt 5.2.2.16. En liknande varning ska även tillhandahållas då ett kontinuerligt fel (> 40 ms) i släpfordonets elektriska styrtransmission, med undantag för dess energikälla, förhindrar 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.

([12]) Till dess att 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.

5.2.1.27.5 I händelse av fel på den elektriska styrtransmissionens energikälla ska, med början från det nominella värdet på energinivån, fullt styrområde för färdbromssystemet garanteras efter tjugo på varandra följande fulla ansättningar av färdbromssystemets manöverorgan. Under provningen ska bromsens manöverorgan ansättas fullt under 20 s och lossas under 5 s vid varje påverkan. Det ska vara klarlagt att det under ovanstående provning finns tillräckligt med energi tillgänglig i energitransmissionen för att garantera full påverkan 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 av tillverkaren angett värde vid vilket den föreskrivna bromsverkan inte längre kan garanteras med färdbromsen och/eller vilket hindrar åtminstone två oberoende färdbromskretsar från att var och en åstadkomma föreskriven reservbromsverkan eller kvarstående bromsverkan ska den röda varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 aktiveras. När varningssignalen har aktiverats ska det vara möjligt att använda färdbromsens manöverorgan och uppnå åtminstone den kvarstående bromsverkan som föreskrivs i punkt 2.4 i bilaga 4 till denna föreskrift. Det ska vara klarlagt att det finns tillräckligt med energi tillgänglig i energitransmissionen för färdbromssystemet. Detta krav ska inte tolkas som ett avsteg från kravet 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 med ett varvtal som inte är högre 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 vid en spänning högre än den kritiska nivå som avses i punkt 5.2.1.27.6 i denna föreskrift, så att ytterligare urladdning av denna reserv förhindras. Överensstämmelse får visas genom beräkning eller genom en praktisk provning. För fordon som är godkända för att dra ett släpfordon av kategori O_3 eller O_4 ska släpfordonets energiförbrukning tas i beaktande med en belastning av 400 W. Denna punkt gäller inte fordon för vilka de föreskrivna retardationsvärdena kan uppnås utan elektrisk energi.

5.2.1.27.8 Om hjälputrustningen förses 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 påverka bromsarna när manöverorganet ansätts.

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 ansätts.

5.2.1.27.9 I händelse av fel i färdbromssystemets elektriska styrtransmission på ett motorfordon utrustat med en elektrisk manöverledning enligt punkt 5.1.3.1.2. eller 5.1.3.1.3 ska släpfordonets bromsar fortfarande kunna påverkas 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 punkt 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

5.2.1.28.1 Kopplingskraftkontroll ska endast vara tillåten i motorfordonet.

5.2.1.28.2 Kopplingskraftkontrollen ska verka genom att skillnaden mellan de dynamiska bromsningsgraderna för motorfordonet respektive det dragna fordonet minskas. Kopplingskraftkontrollens verkan ska kontrolleras vid tiden för typgodkännande. Fordonstillverkaren och den tekniska tjänsten ska enas om vilken metod som ska användas vid denna kontroll och metoden och resultaten bifogas typgodkännanderapporten.

5.2.1.28.2.1 Kopplingskraftkontrollen får kontrollera bromsningsgraden T_M/P_M och/eller släpfordonets bromsbehovsvärde(n). För ett motorfordon utrustat med två manöverledningar enligt punkt 5.1.3.1.2 ska båda signalerna omfattas av samma kontrolljusteringar.

5.2.1.28.2.2 Kopplingskraftkontrollen får inte förhindra att högsta möjliga bromstryck ansätts.

5.2.1.28.3 Fordonet ska uppfylla kraven på kompatibilitet under lastat förhållande 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 genom en gul varningssignal enligt 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 behovsvärde som anges i punkt 2.28.3 upp till ett gränsvärde, i p_m, på 650 kPa (eller likvärdigt digitalt behov). Över nivån 650 kPa ska varningssignal avges om kompenseringen får driftspunkten att ligga utanför kompatibilitetsbanden för lastat fordon såsom specificeras i bilaga 10 för motorfordonet.

Diagram 1

Dragfordon för släpfordon (utom påhängsvagnar) TM FM

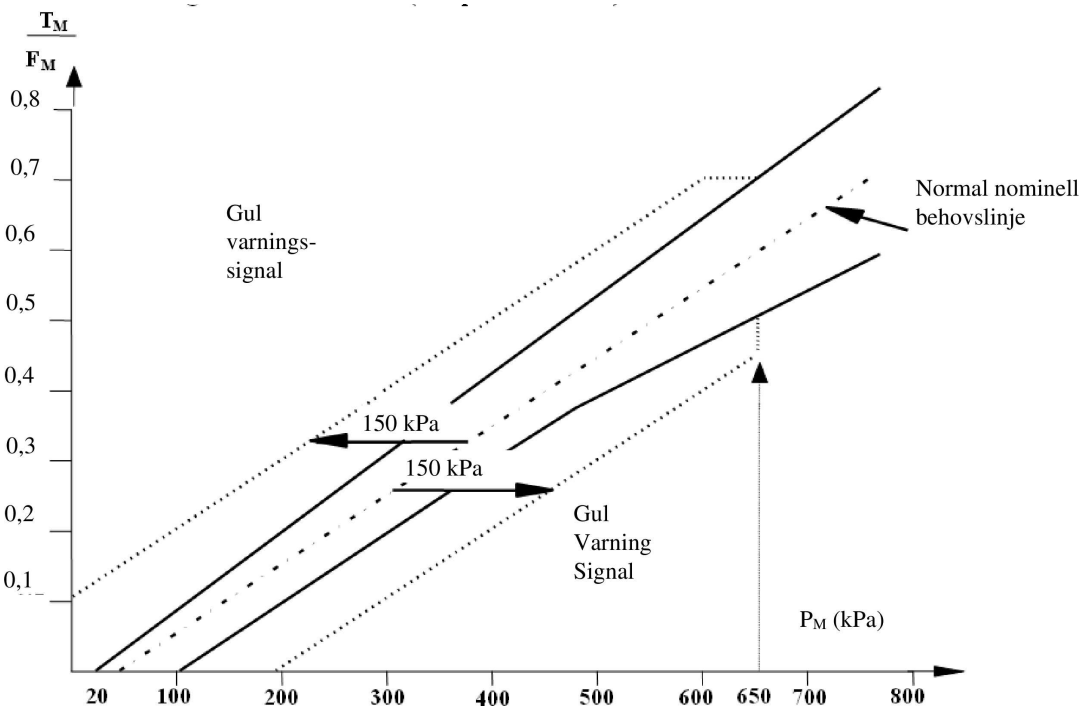
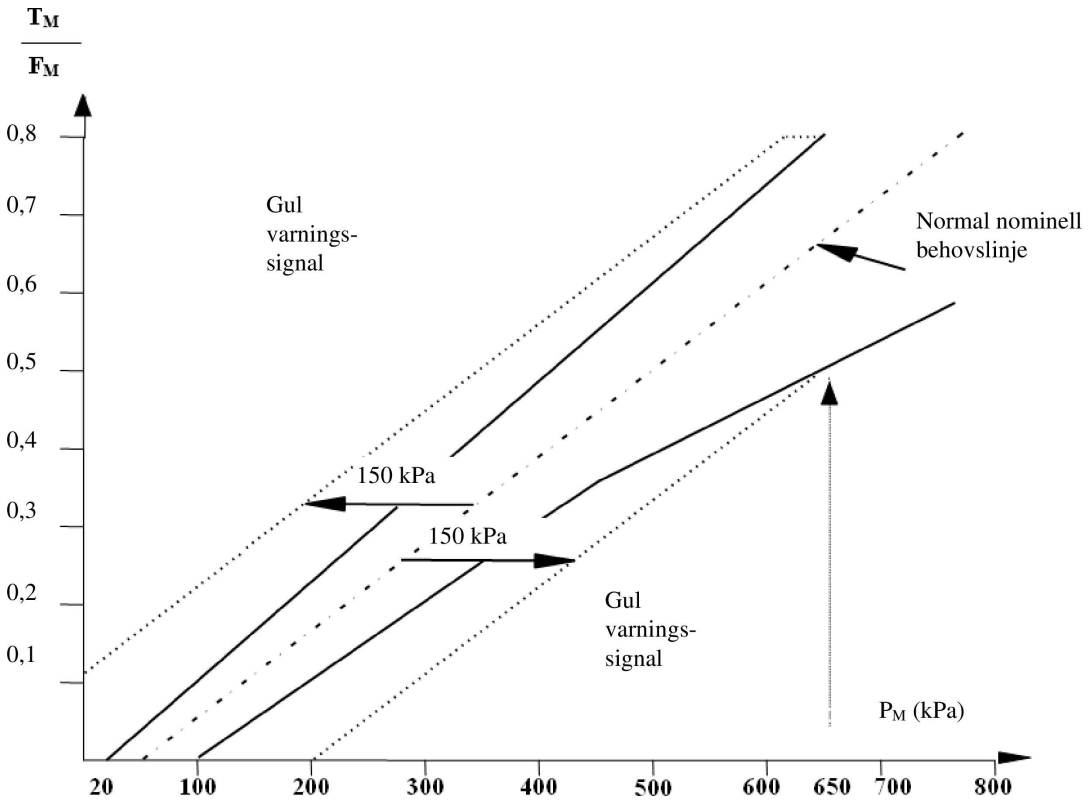


Diagram 2

Dragbilar 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 tillsatsbromssystem ska inte kompenseras av vare sig motorfordonets eller släpfordonets färdbromssystem. Tillsatsbromssystemet anses inte utgöra en del av färdbromssystemet.

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 motorfordonets bromssystem eller, när så är tillämpligt, släpfordonets bromssystem, 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 denna föreskrift.

5.2.1.29.1 Motorfordon ska kunna tillhandahålla optiska varningssignaler vid fel och defekter i bromssystemet enligt följande:

5.2.1.29.1.1 En röd varningssignal ska indikera fel på fordonets bromssystem, vilka definieras på annan plats i denna föreskrift och 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 ska en gul varningssignal indikera ett elektriskt detekterat fel på fordonets bromssystem, vilket inte indikeras av den röda varningssignalen som beskrivs i punkt 5.2.1.29.1.1.

5.2.1.29.1.3 För de varningssignaler som krävs enligt denna punkt ska den symbol för bromssystemfel som anges i FN-föreskrift nr 121 användas.

5.2.1.29.2 Motorfordon utrustade med en elektrisk manöverledning och/eller som är godkända för att dra ett släpfordon utrustat med en elektrisk styrtransmission, ska kunna tillhandahålla en separat gul varningssignal för att indikera ett fel på den elektriska styrtransmissionen till släpfordonets bromssystem. Signalen ska aktiveras från släpfordonet

a) via stift 5 i det elektriska kontaktdon som överensstämmer med ISO 7638:2003 ([13]) eller, beroende på vad som är tillämpligt, via motsvarande stift i ett automatiskt kontaktdon som uppfyller kraven i bilaga 22,

och

b) av begäran om gul varningssignal när släpfordonet tillhandahåller motsvarande felinformation via den elektriska manöverledningens datakommunikationsdel.

Under alla omständigheter ska den signal som överförs från släpfordonet visas utan betydande fördröjning eller ändring av motorfordonet. Denna varningslampa får inte tändas när inte något släpfordon är tillkopplat, eller när ett släpfordon utan elektrisk manöverledning och/eller elektrisk styrtransmission är tillkopplat. Denna funktion ska vara automatisk.

Den begäran om gul varningssignal som avses ovan får endast användas för att överföra motsvarande information såsom anges för stift 5 i kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 eller, beroende på vad som är tillämpligt, motsvarande stift i ett automatiskt kontaktdon som uppfyller kraven i bilaga 22.

5.2.1.29.2.1 Om ett motorfordon utrustat med en elektrisk manöverledning ansluts elektriskt till ett släpfordon utrustat med en elektrisk manöverledning ska den röda varningssignalen enligt 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. Ovanstående krav ska också gälla när ett dragfordon som är kopplat till motorfordonet överför begäran om röd varningssignal från ett efterföljande draget släpfordon enligt definitionen i ISO 11992-2:2014. Denna indikation ska vara utöver den gula varningssignalen enligt punkt 5.2.1.29.2. I stället för att utnyttja den röda varningssignalen enligt punkt 5.2.1.29.1.1 och den åtföljande gula varningssignalen ovan kan alternativt en separat röd varningssignal tillhandahållas i motorfordonet för att indikera ett sådant fel ett släpfordons bromssystem.

5.2.1.29.3 Varningssignalerna ska vara synliga även i dagsljus; att signalerna fungerar tillfredsställande ska enkelt kunna kontrolleras av föraren från förarplatsen; fel på en komponent i varningsanordningarna får inte medföra någon minskning av systemets bromsverkan.

5.2.1.29.4 Om inget annat anges gäller följande:

5.2.1.29.4.1 Ett specificerat fel eller en specificerad defekt ska signaleras till föraren genom ovannämnda varningssignaler senast då tillämpligt bromsmanöverorgan påvekas.

5.2.1.29.4.2 Varningssignalerna ska visas så länge som felet eller defekten finns kvar och tändningen är påslagen.

5.2.1.29.4.3 Varningssignalen ska vara konstant (ej blinkande).

5.2.1.29.4.4 För bromssystem med elektrisk transmission som använder en eller flera elektriska lagringsanordningar ska det säkerställas att den elektriska prestanda vid vilken den varningssignal som krävs enligt punkt 5.2.1.35.6 och 5.2.1.35.7 aktiveras respekteras, oavsett omgivningsförhållandenas (t.ex. temperaturens) och åldrandets effekter. Tillverkaren ska på ett sätt som tillfredsställer den tekniska tjänsten visa hur detta uppnås.

([13]) Kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 får användas för 5- eller 7-stiftstillämpningar, såsom tillämpligt.

5.2.1.29.5 Varningssignalerna som nämnts ovan ska tändas när fordonets elektriska utrustning (och bromssystemet) förses med energi. När fordonet står stilla ska bromssystemet bekräfta att inga av de specificerade felen eller defekterna finns innan signalerna släcks. De specificerade fel och defekter som ska aktivera dessa varningssignaler, men som inte kan detekteras vid statiska förhållanden ska lagras när de detekteras och visas vid uppstart och vid alla tillfällen när tändningen är påslagen, så länge som felet eller defekten kvarstår.

5.2.1.29.6 Icke-specificerade fel (eller defekter) eller annan information om motorfordonets bromsar och/eller löpverk får indikeras med den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2, förutsatt att samtliga av följande villkor är uppfyllda:

5.2.1.29.6.1 Fordonet är stillastående.

5.2.1.29.6.2 Bromssystemet har först energisatts och signalen har indikerat att inga specificerade fel (eller defekter) föreligger, i enlighet med de förfaranden som beskrivs i punkt 5.2.1.29.5.

5.2.1.29.6.3 Icke-specificerade fel eller annan information indikeras endast genom varningssignalens blinkande. Varningssignalen ska dock släckas så fort fordonet kommer upp i över 10 km/h.

5.2.1.29.7 Fordon utrustade med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori A eller B (enligt definitionen i punkterna 2.21.2 och 2.21.3) som endast använder både färdbromssystemet och tillsatsbromssystemet när drivbatteriet är så fulladdat att energin inte kan lagras ska varna föraren senast när färdbromsens bromsverkan minskar till under det minimivärde som anges i

a) punkt 1.6.3 i bilaga 4 med den gula varningssignalen enligt punkt 5.2.1.29.1.2, och

b) punkt 2.2.1 i bilaga 4 med den röda varningssignalen enligt punkt 5.2.1.29.1.1.

Metoden för att bedöma färdbromsens bromsverkan (t.ex. genom beräkning av temperatur, energi och/eller retardationsreglering) ska beskrivas av fordonstillverkaren och inkluderas i det dokumentationspaket som enligt bilaga 18 till denna föreskrift ska lämnas in till den tekniska tjänsten.

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 för fordon som använder elektroniska signaler för att styra den ursprungliga ansättningen av färdbromssystemet och som är utrustade med tillsatsbromssystem och/eller regenererande bromssystem av kategori A:

Retardation genom tillsatsbromssystemet och/eller det regenererande bromssystemet	
≤ 1,3 m/s²	> 1,3 m/s²
Får generera en signal	Ska generera en signal

5.2.1.30.3 För fordon utrustade med ett bromssystem med en specifikation som avviker från den som anges i punkt 5.2.1.30.2, får användningen av tillsatsbromssystemet eller det regenererande bromssystemet av kategori A generera en signal oavsett den retardation som framkallas.

5.2.1.30.4 En signal får inte genereras när retardationen framställs enbart genom motorns naturliga bromsverkan.

5.2.1.30.5 Aktivering av färdbromssystemet av ett automatiskt körsystem eller genom automatiskt kontrollerad bromsning ska generera ovan nämnda signal. När den genererade retardationen är lägre än 0,7 m/s^2 får signalen dock undertryckas ([14]).

5.2.1.30.6 Aktivering av en del av färdbromssystemet genom selektiv bromsning får inte generera ovan nämnda signal. ([15])

5.2.1.30.7 För fordon utrustade med en elektrisk manöverledning ska signalen genereras av motorfordonet när ett meddelande från släpfordonet om att tända stopplyktorna tas emot via den elektriska manöverledningen.

5.2.1.31 Om ett fordon är utrustat med medel för att indikera nödbromsning ska aktivering och avaktivering av nödbromssignalen endast genereras genom ansättning av färdbromssystemet om följande villkor är uppfyllda: ([14])

5.2.1.31.1 Signalen får inte aktiveras om fordonets retardation är lägre än de värden som anges i nedanstående tabell, men den får aktiveras vid en retardation på eller över dessa värden; det faktiska värdet definieras av fordonstillverkaren:

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

För alla fordon ska signalen avaktiveras senast då retardationen sjunkit till under 2,5 m/s^2.

5.2.1.31.2 Följande villkor får också tillämpas:

a) Signalen får aktiveras från en uppskattning av fordonets retardation utifrån bromskravet med beaktande av de tröskelvärden för aktivering och avaktivering som definieras i punkt 5.2.1.31.1,

eller

b) signalen får aktiveras då färdbromssystemet ansätts vid en hastighet högre än 50 km/h och det låsningsfria bromssystemet genomför en komplett cykel (enligt definitionen i punkt 2 i bilaga 13).

Signalen ska avaktiveras då det låsningsfria bromssystemet inte längre genomför en komplett cykel.

([14]) I samband med typgodkännandet ska överensstämmelsen med detta krav bekräftas av fordonstillverkaren.
([15]) Under en selektiv bromsning får funktionen ändras till automatiskt styrd bromsning.

5.2.1.32 Med förbehåll för bestämmelserna i punkt 12.3. i denna föreskrift, ska alla fordon av följande kategorier vara utrustade med en stabilitetsfunktion:

a) M_2, M_3, N_2: ([16])

b) N_3[12] med högst tre axlar.

c) N_3[12] med fyra axlar, med en högsta vikt som inte överstiger 25 ton och en hjuldiameterkod som inte överstiger 19,5.

d) N_3[12] med fyra axlar, med två motordrivna axlar i bakaxelgruppen och endast icke drivande axlar i den eller de övriga axelgrupperna, inklusive terrängfordon (oavsett fotnot 12).

Stabilitetsfunktionen ska omfatta vältkontroll och riktningskontroll och uppfylla de tekniska kraven i bilaga 21 till denna föreskrift.

5.2.1.33 Fordon av kategori N_1 med högst tre axlar får vara utrustade med en stabilitetsfunktion. Om installerad ska funktionen omfatta vältkontroll och riktningskontroll och uppfylla de tekniska kraven i bilaga 21 till denna föreskrift.

5.2.1.34 Särskilda krav för motorfordon som är godkända för att dra mer än ett släpfordon av kategori O_3 eller O_4.

5.2.1.34.1 Motorfordonet ska vara utrustat med en pneumatisk och en elektrisk manöverledning enligt 5.1.3.1.2.

5.2.1.35 Särskilda tilläggskrav för motorfordon utrustade med bromssystem med elektrisk transmission.

5.2.1.35.1 När den eller de elektriska lagringsanordningarnas laddningstillstånd är otillräckligt för att säkerställa reservbromsens bromsverkan genom påverkan av färdbromssystemets manöverorgan ska parkeringsbromssystemet inte kunna kopplas ur. Om reservbromssystemets bromsverkan kan uppnås med ett separat manöverorgan ska det dock vara tillräckligt att färdbromssystemet ger den kvarstående bromsverkan som anges i punkt 2.4 i bilaga 4.

5.2.1.35.2 Med parkeringsbromsen lossad ska färdbromssystemet,

för fordon av kategorierna M_2, M_3, N_2 och N_3, kunna alstra en total statisk bromskraft åtminstone motsvarande den som krävs enligt den föreskrivna typ 0-provningen, även när tändningen har stängts av och/eller nyckeln tagits ur. Motorfordon utrustade med ett gränssnitt enligt punkt 5.1.3 som får dra släpfordon av kategori O_3 eller O_4 ska tillhandahålla en komplett kontrollsignal till släpfordonets färdbromssystem. Det ska vara klarlagt att det finns tillräckligt med energi tillgängligt i energitransmissionen för färdbromssystemet.

För fordon av kategori N_1:

a) Med framdrivningssystemets manöverorgan för påslagning/avstängning i påslaget läge (körläge) ska färdbromssystemet alstra en total statistisk bromskraft som åtminstone motsvarar den som krävs enligt typ 0-provningen för färdbromsverkan, enligt punkt 2.1 i bilaga 4 till denna föreskrift.

([16]) Följande är undantagna från detta krav: Terrängfordon, fordon för särskilda ändamål (t.ex. mobila anläggningar som inte använder standardchassin, mobila kranar, hydrostatiskt drivna fordon där hydraulsystemet också används för bromssystemet och hjälpfunktioner, fordon som inte har standardchassin där de sensorer för sidoacceleration och/eller girhastighet som behövs för stabilitetskontrollens funktion inte kan installeras i det angivna området nära fordonets tyngdpunkt utan att dess särskilda användningsområde äventyras), fordon av kategori N_2 som har samtliga följande egenskaper: en bruttovikt på mellan 3,5 och 7,5 ton, ett low-frame-chassi som inte är av standardtyp, mer än två axlar och hydraulisk transmission. Klass I- och klass A-bussar av kategorierna M_2 och M_3, ledbussar och N_2-traktorer för påhängsvagnar med en bruttovikt på mellan 3,5 och 7,5 ton.

b) Under de första 60 sekunderna efter det att framdrivningssystemets manöverorgan för påslagning/avstängning har avaktiverats och försatts i avstängt eller låst läge och/eller nyckeln har tagits ur, ska tre bromsansättningar alstra en total statistisk bromskraft som åtminstone motsvarar den som krävs enligt typ 0-provningen för färdbromsverkan, enligt punkt 2.1 i bilaga 4 till denna föreskrift.

c) Efter den period som anges ovan, eller från och med den fjärde bromsansättningen under 60-sekundersperioden, beroende på vad som sker först, ska färdbromssystemet alstra en total statisk bromskraft som åtminstone motsvarar den som krävs enligt typ 0-provningen för reservbromsverkan enligt punkt 2.2 i bilaga 4 till denna föreskrift.

Det ska vara klarlagt att det finns tillräckligt med energi tillgängligt i energitransmissionen för färdbromssystemet.

5.2.1.35.3 För en elektrisk lagringsanordning som endast försörjer den elektriska styrtransmissionen ska fullt styrområde för färdbromssystemet garanteras efter följande provningsförfarande.

Denna provning ska utföras med början från det nominella värdet för energinivån och utan matning till den elektriska lagringsanordningen. Med styrtransmissionen i drift ska bromssystemets manöverorgan vara lossat i minst 20 minuter innan färdbromsens manöverorgan ansätts fullt ut 20 gånger ([17]), med 5,0 s lossning mellan varje ansättning.

Dessa krav ska inte tolkas som ett avsteg från kraven i punkt 1 i del D i bilaga 7.

För att förhindra att den röda varningssignalen aktiveras på grund av den höga elförbrukningen i den elektriska energitransmissionen kan den elektriska energitransmissionen stängas av.

5.2.1.35.4 Om de elektriska lagringsanordningarna tillhandahåller elektrisk energi för manöverorganet och energitransmissionen gäller kraven i punkt 1.2.1 i del D i bilaga 7.

5.2.1.35.5 Som ett alternativ till kraven i punkt 1.2 i del D i bilaga 7 får elektriska lagringsanordningar som endast ger kraft till bromssystemets styrtransmission uppfylla följande krav.

Om energinivån i en elektrisk lagringsanordning minskar till ett värde vid vilket en styrtransmissions funktion eller prestanda påverkas ska styrtransmissionen förses med den kraft, direkt från elförsörjningen, som krävs för att den ska fungera korrekt. Det ska vara klarlagt att det inte finns något fel på elförsörjningen.

Denna alternativa kraftförsörjning ska tillhandahållas automatiskt senast när manöverorganet aktiveras. Det energivärde vid vilket denna alternativa försörjning krävs ska anges av fordonstillverkaren till den tekniska tjänsten och övergången ska kontrolleras i samband med typgodkännandet.

Föraren ska också göras uppmärksam på tillståndet med hjälp av den röda varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1.

5.2.1.35.6 En varningssignal ska visas senast när den eller de elektriska lagringsanordningarnas åldrande är sådant att deras prestanda inte är tillräcklig för att uppfylla kraven i punkt 1.2.1 i del D i bilaga 7. Den gula varningssignal som beskrivs i punkt 5.2.1.29.1.2 ska användas.

([17]) Med full ansättning avses ansättning av manöverorganet i enlighet med punkt 1.2.3.3 i del D i bilaga 7 under 8,0 s eller under en tid T enligt beskrivningen i den punkten.

5.2.1.35.7 En varningssignal ska visas senast när den eller de elektriska lagringsanordningarnas laddningstillstånd under mer än 60 s är otillräckligt för att uppfylla kravet på bromsverkan i punkt 1.2.1 i del D i bilaga 7. Den gula varningssignal som beskrivs i punkt 5.2.1.29.1.2 ska användas.

5.2.1.35.8 Det ska finnas ett energiövervakningssystem för transmissionens elektriska lagringsanordningar.

5.2.1.35.8.1 Energiövervakningssystemet ska kontinuerligt kunna bedöma de elektriska lagringsanordningarna för att fastställa deras förmåga att över tid förse bromssystemets transmission med den effekt som behövs och uppfylla prestandakraven i denna föreskrift och ska, i tillämpliga fall, kunna aktivera de varningssignaler som krävs enligt denna föreskrift.

Om bedömningen inte har slutförts när tändningen flyttas till läge ”på” (körläge) ska en röd varningssignal aktiveras och förbli aktiv tills säker status har bekräftats för bromssystemet med elektrisk transmission. Den röda varningssignal som föreskrivs i punkt 5.2.1.29.1.1 får användas. Detta krav gäller även efter underhållsarbete på den elektriska lagringsanordningen och/eller energiövervakningssystemet (t.ex. byte/tillfällig urkoppling av en elektrisk lagringsanordning eller byte av själva energiövervakningssystemet).

Den metod med vilken energiövervakningssystemet fastställer säker status, inbegripet efter underhåll, ska beskrivas av tillverkaren i samband med typgodkännandet. Överensstämmelse med dessa krav ska visas på ett för den tekniska tjänsten tillfredsställande sätt, inklusive en bedömning enligt bilaga 18.

5.2.1.35.8.2 Det ska visas att energiövervakningssystemet på ett korrekt sätt identifierar det tillstånd vid vilket de varningssignaler som krävs enligt denna föreskrift aktiveras.

Den tekniska tjänsten ska ta hänsyn till inverkan av de enskilda variabler som används av energiövervakningssystemet, både vad gäller prestandan och tillståndet för den eller de elektriska lagringsanordningarna.

Den tekniska tjänsten ska kontrollera att energiövervakningssystemets noggrannhet säkerställs under alla driftsförhållanden (t.ex. olika omgivningsförhållanden) som rimligen kan förutses genom att granska den dokumentation som tillhandahålls av tillverkaren och utföra provningar av energiövervakningssystemet under olika förhållanden (t.ex. temperaturförändringar).

5.2.1.35.8.3 I samband med den bedömning som beskrivs i punkt 5.2.1.35.8.2 ska tillverkaren tillhandahålla följande information som en del av den dokumentation som krävs enligt punkt 3 i bilaga 18:

a) Om energiövervakningssystemet:

i. En detaljerad översikt över energiövervakningssystemet med en förklaring av dess arkitektur, komponenter och funktioner.

ii. En beskrivning av hur systemet övervakar elektriska lagringsanordningar.

iii. Tillräcklig information om energiövervakningssystemets strategi för att illustrera de algoritmer och den logik som används för att bedöma elektriska lagringsanordningars tillstånd och prestanda.

iv. En förteckning över alla variabler som energiövervakningssystemet beaktar vid bedömningen av de elektriska lagringsanordningarnas tillstånd och prestanda.

v. En känslighetsanalys som visar hur var och en av de förtecknade variablerna påverkar energiövervakningssystemets förmåga att exakt identifiera när en varningssignal ska aktiveras.

b) När det gäller den tillämpliga kontrollprovningen ska dokumentationen omfatta följande:

i. De tröskelvärden eller kriterier som utlöser de varningssignaler som beskrivs i punkterna 5.2.1.29.1.1 och 5.2.1.29.1.2.

ii. Resultat av kontrollprovningar för bedömning av energiövervakningssystemets noggrannhet.

iii. Uppgifter om olika driftsförhållanden, t.ex. temperatur eller batteriers åldrande.

iv. En översikt över de randvillkor som kan påverka energiövervakningssystemets noggrannhet (t.ex. temperatur eller åldrande).

v. I överensstämmelse med punkt 3.4.4 i bilaga 18: en beskrivning av den strategi som tillämpas vid ett eventuellt fel i energiövervakningssystemet eller i en ingående kanal till energiövervakningssystemet, när detta är relevant för bromsfunktionen.

vi. I tillämpliga fall, förfarandena för att uppdatera energiövervakningssystemet och säkerställa dess löpande underhåll.

vii. Lämpliga provningsförfaranden som ska beaktas vid utförandet av relevant kontrollprovning för att bedöma överensstämmelsen med punkterna 5.2.1.35.6 och 5.2.1.35.7.

5.2.1.35.8.4 Vid ett eventuellt fel i energiövervakningssystemet eller i en ingående kanal till energiövervakningssystemet som gör det omöjligt att bedöma energilagringsanordningens eller energilagringsanordningarnas tillstånd ska en röd visuell varningssignal, tillsammans med en ljudsignal, aktiveras när felet detekteras (dvs. första gången under drift och därefter vid varje start). Ljudsignalen kan vara tillfällig, men den visuella varningen måste förbli aktiv så länge felet kvarstår. Den röda varningssignal som föreskrivs i punkt 5.2.1.29.1.1 får användas som visuell varning. Om tillverkarens felstrategi påverkar bromsfunktionen ska närmare information ges i den dokumentation som krävs enligt punkt 5.2.1.35.8.3.

Även i händelse av ett sådant fel som beskrivs ovan är det, om energiövervakningssystemet fortfarande kan bedöma energilagringsanordningens eller energilagringsanordningarnas status, tillräckligt att endast använda den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2.

5.2.1.35.9 Om den kraft som begärs av den elektriska transmissionen inte kan tillgodoses av elförsörjningen ska en varning för låg eltillförsel (P_w) aktiveras för föraren senast 5,0 s efter att problemet uppstått eller detekterats. Den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 får användas.

Funktionaliteten hos det system som utlöser varningen (P_w) ska beskrivas för den tekniska tjänsten av fordonstillverkaren som en del av det dokumentationspaket som krävs enligt bilaga 18 till denna föreskrift.

5.2.1.35.10 Om hjälputrustning förses med energi från samma elektriska lagringsanordning(ar) som bromssystemet och i händelse av fel i den elförsörjning (inbegripet energikällan, om en sådan finns) som förser denna eller dessa elektriska lagringsanordningar med energi ska

— hjälputrustningen stängas av och/eller

— fordonet automatiskt stannas

innan den kritiska nivå som avses i punkt 5.2.1.13.1 b i denna föreskrift har uppnåtts.

I inget fall ska funktionen hos den hjälputrustning som omfattas av prestandakraven i andra säkerhetsrelaterade FN-föreskrifter påverkas.

För ett fordon som inte har inbyggd elförsörjning (t.ex. ett elfordon med ett drivbatteri som fungerar som en energilagringsanordning) ska den begränsning som krävs enligt denna punkt också tillämpas innan den kritiska nivå som avses i punkt 5.2.1.13.1 b i denna föreskrift uppnås, eller efter ett fel som skulle förhindra att drivbatteriet förser bromssystemet med kraft.

5.2.1.35.11 Den röda varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.1 ska aktiveras när det inte längre kan säkerställas att reservbromsverkan kan uppnås av minst två oberoende bromskretsar. Minst en av dessa kretsar ska vara en del av färdbromssystemet.

5.2.1.35.12 Elförsörjningen ska kunna säkerställa att den eller de elektriska lagringsanordningarnas laddningstillstånd förblir tillräckligt för att färdbromssystemets föreskrivna bromsverkan ska uppnås.

Om hjälputrustningen förses med energi från samma elförsörjning (inbegripet energikällan, om en sådan finns) som bromssystemet ska dessutom ovanstående krav uppfyllas även när all hjälputrustning fungerar. Om två eller fler hjälputrustningsfunktioner inte kan vara igång samtidigt (t.ex. om luftkonditioneringssystemet inte kan tillhandahålla både värme och kyla samtidigt) ska endast det system, den funktion eller den komponent som förbrukar mest energi beaktas under bedömningen. Tillverkaren ska ange hjälputrustningens totala energibehov och tillhandahålla bevis som motiverar ett eventuellt uteslutande av hjälputrustning.

Detta ska bedömas i enlighet med kraven i avsnitt 2 i del D i bilaga 7 till denna föreskrift.

För ett fordon som drivs av en förbränningsmotor och som har en driven elektrisk energikälla (t.ex. en generator) för att upprätthålla eltillförseln får överensstämmelse med denna punkt bedömas med motorn igång vid ett varvtal som inte överstiger 80 % av varvtalet vid maximal effekt.

För motorfordon utrustade med ett gränssnitt enligt punkt 5.1.3 som är godkända för att dra ett släpfordon av kategori O3 eller O4 ska släpfordonets energiförbrukning tas i beaktande med en belastning på 400 W om denna energi tillhandahålls av den eller de elektriska lagringsanordningarna.

5.2.1.35.13 Ett fel i den elektriska transmissionen ([18]) som påverkar den funktion och bromsverkan hos system som behandlas i denna föreskrift ska meddelas föraren genom de röda eller gula varningssignaler som specificeras i punkterna 5.2.1.29.1.1 respektive 5.2.1.29.1.2, beroende på vad som är tillämpligt.

När den föreskrivna bromsverkan inte längre kan uppnås med färdbromsen (röd varningssignal), ska fel orsakade av elavbrott (t.ex. brott, urkoppling) signaleras till föraren så snart de uppstår och den föreskrivna reservbromsverkan ska uppnås genom användning av färdbromsens manöverorgan. Om det angivna reservbromssystemet använder ett separat manöverorgan och en sådan bromsverkan kan uppnås ska det dock vara tillräckligt att färdbromssystemet ger den kvarstående bromsverkan som anges i punkt 2.4 i bilaga 4.

5.2.1.35.14 I de fall då ett enstaka tillfälligt fel (< 40 ms) uppstår i den elektriska styrtransmissionen, som inte rör dess energikälla, (till exempel en ej överförd signal eller datafel) ska detta inte ha någon märkbar effekt på färdbromsens bromsverkan.

([18]) Till dess att enhetliga provningsförfaranden har fastställts ska tillverkaren förse den tekniska tjänsten med en analys av potentiella fel i den elektriska transmissionen och dess verkningar. Denna information ska diskuteras och bestämmas mellan tekniska tjänsten och fordonstillverkaren.

5.2.1.35.15 I ett motorfordon som är elektriskt anslutet till ett släpfordon via en elektrisk manöverledning ska föraren ges en tydlig varning när släpfordonet tillhandahåller felinformation om att den lagrade energin i någon del av färdbromssystemet på släpfordonet ligger under varningsnivån, såsom specificeras i punkt 5.2.2.16. En liknande varning ska även tillhandahållas då ett kontinuerligt fel (> 40 ms) i släpfordonets elektriska styrtransmission, med undantag för dess energikälla, förhindrar 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.

5.2.1.35.16 I händelse av fel i färdbromssystemets elektriska styrtransmission på ett dragfordon utrustat med en elektrisk manöverledning enligt punkt 5.1.3.1.2. eller 5.1.3.1.3, ska släpfordonets bromsar fortfarande kunna påverkas fullt ut.

5.2.1.35.17 Om hjälputrustningen förses med energi från den elektriska transmissionen ska följande krav vara uppfyllda:

5.2.1.35.17.1 I händelse av fel på energikällan eller elförsörjningen när fordonet är i rörelse ska energin i den eller de elektriska lagringsanordningarna vara tillräcklig för att uppfylla de krav på bromsverkan som anges i punkt 5.2.1.13.1 b.

Om elförsörjningen även fungerar som en elektrisk lagringsanordning för en transmissionskrets ska ett fel i denna elförsörjning inte påverka förmågan hos den elektriska lagringsanordningen för en annan krets att tillhandahålla den kraft som krävs för att uppnå föreskriven reservbromsverkan.

5.2.1.35.17.2 I händelse av fel på energikällan eller elförsörjningen när fordonet står stilla och parkeringsbromsen är ansatt ska energin i den eller de elektriska lagringsanordningarna vara tillräcklig för att lamporna ska kunna aktiveras även när bromsarna ansätts.

5.2.1.35.18 Nödfunktion vid låg energinivå

5.2.1.35.18.1 Inom 60 s efter att den akustiska varningssignal som krävs enligt punkt 5.2.1.13.1.2 har aktiverats ska en automatisk funktion aktiveras som gradvis minskar fordonets hastighet så att den inte kan överstiga 20 km/h. När fordonet står stilla ska det hindras från att rulla iväg och det ska finnas tillräckligt med tillgänglig elkraft för att parkeringsbromsen ska kunna ansättas. För fordon av kategorierna N_2, N_3, M_2 och M_3 ska det dessutom vara möjligt att vid behov lossa parkeringsbromssystemet med hjälp av verktyg och/eller en hjälpanordning som transporteras i eller monteras på fordonet.

5.2.2 Fordon av kategori O

5.2.2.1 Släpfordon av kategori O_1 behöver inte vara utrustade med ett färdbromssystem. Om ett släpfordon av denna kategori är utrustat med ett färdbromssystem ska det dock uppfylla samma krav som ett släpfordon av kategori O_2.

5.2.2.2 Släpfordon av kategori O_2 ska vara utrustade med ett färdbromssystem 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 denna föreskrift ska dock tillåtas.

5.2.2.3 Släpfordon av kategori O_3 och O_4 ska vara utrustade med ett färdbromssystem av den genomgående eller halvt genomgående typen.

5.2.2.4 Färdbromssystemet ska

5.2.2.4.1 verka på fordonets alla hjul,

5.2.2.4.2 fördela sin verkan på lämpligt sätt mellan axlarna, och

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 luftbehållarna.

5.2.2.5 Färdbromssystemets verkan ska vara symmetriskt fördelad mellan hjulen på samma axel i förhållande till fordonets längsgående medianplan. Kompensering och funktioner, såsom låsningsfria bromssystem, 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 genom den separata gula optiska varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2. Detta krav ska gälla för alla lastförhållanden när kompenseringen 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 för en fordonsretardation ≥ 2 m/s^2,

b) ett värde som motsvarar 25 % vid 2 m/s^2 för en retardation 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 ≥ 2 m/s^2,

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

5.2.2.5.2 Kompensering fastställd enligt ovan tillåts bara när bromsningen påbörjas vid en fordonshastighet högre än 10 km/h.

5.2.2.6 Felfunktioner i den elektriska styrtransmissionen får 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 och, om så är nödvändigt, lämpliga metoder för kompensering 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. Montering av automatiska justeringsanordningar ska emellertid vara valfri för fordon av kategorierna O_1 och O_2. Bromsar utrustade med automatiska bromsjusteringsanordningar ska, efter uppvärmning följd 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 av kategori O_4 ska kraven på bromsverkan i punkt 5.2.2.8.1 anses uppfyllda genom att kraven i punkt 1.7.3 i bilaga 4 uppfylls.

5.2.2.8.1.2 För släpfordon av kategorierna O_2 och O_3 ska kraven på bromsverkan i punkt 5.2.2.8.1 anses uppfyllda genom att kraven i punkt 1.7.3 ([19]) i bilaga 4 uppfylls.

5.2.2.8.2 Kontroll av slitaget på färdbromsens friktionskomponenter

5.2.2.8.2.1 Slitaget på färdbromsbeläggen ska lätt kunna bedömas utifrån eller från undersidan av fordonet, utan att hjulen behöver tas bort, genom lämpliga inspektionsluckor eller på något annat sätt. Detta får göras med enkla vanliga verkstadsverktyg eller vanlig kontrollutrustning för fordon.

Alternativt kan det godtas med en på släpfordonet monterad visare som tillhandahåller information om när beläggen behöver bytas eller en avkänningsanordning per hjul (dubbelhjul betraktas som singelhjul), som varnar föraren vid förarplatsen när beläggen behöver bytas. Den gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2 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 faktiska komponenten eller undersökning av en eventuell slitagevarnare på bromsskiva eller bromstrumma, 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 får bedömas, inklusive den demontering och de verktyg och förfaranden som krävs för att genomföra bedömningen.

b) Information som anger högsta tillåtna slitagegräns då utbyte blir nödvändigt.

Denna information ska göras fritt tillgänglig, t.ex. i fordonets instruktionsbok eller i ett elektroniskt dataregister.

5.2.2.9 Bromssystemen ska vara utformade så att släpfordonet stannas automatiskt om kopplingen bryts medan släpfordonet är i rörelse.

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

5.2.2.11 När ett släpfordon är utrustat med en anordning som gör det möjligt att avbryta påverkan med tryckluft av ett annat bromssystem än parkeringsbromssystemet, ska det förstnämnda systemet vara konstruerat och uppbyggt så att det säkert återställs i viloläge senast då försörjningen av tryckluft till släpet återupptas.

5.2.2.12 Släpfordon av kategorierna O_3 och O_4 ska uppfylla villkoren i punkt 5.2.1.18.4.2. En lätt åtkomlig tryckprovningsanslutning krävs nedanför manöverledningens kopplingshalva.

5.2.2.12.1 För andra släpfordon än dragsläp som är utrustade 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 denna föreskrift.

([19]) Ända tills enhetliga tekniska villkor har överenskommits enligt vilka det går att korrekt bedöma den automatiska bromsjusteringsanordningens funktion ska kravet på frirullning anses uppfyllt då frirullning observeras under alla bromsprovningar som föreskrivs för tillämpligt släpfordon.

5.2.2.13 Släpfordon av kategori O_3 ska vara utrustade med låsningsfria bromssystem enligt kraven i bilaga 13 till denna föreskrift. Släpfordon av kategori O_4 ska vara utrustade med låsningsfria bromssystem enligt kraven för kategori A i bilaga 13 till denna föreskrift.

5.2.2.14 Om 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 enligt punkt 3.1.2.1 i bilaga 4 till denna föreskrift. Detta krav ska uppfyllas under båda av följande driftstillstånd:

Vid användning av hjälputrustningen.

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

5.2.2.14.1 Ovanstående bestämmelser anses uppfyllda när trycket i färdbromsens lagringsanordningar bibehålls vid ett tryck motsvarande minst 80 % av behovstrycket i manöverledningen eller likvärdigt digitalt behov såsom definieras i punkt 3.1.2.2 i bilaga 4 till denna föreskrift.

5.2.2.15 Särskilda tilläggskrav för färdbromssystem med elektrisk styrtransmission

5.2.2.15.1 I de fall då ett enstaka tillfälligt fel (< 40 ms) uppstår i den elektriska styrtransmissionen, som inte rör dess energikälla, (till exempel en ej överförd signal eller datafel) ska detta inte ha någon märkbar effekt på färdbromsens bromsverkan.

5.2.2.15.2 I händelse av fel på den elektriska styrtransmissionen ([20]) (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 som uppfyller punkt 5.2.1.18.4.2 med den bromsverkan som föreskrivs i punkt 3.3 i bilaga 4 till denna föreskrift, 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 en signal om bromsbegäran från matarledningen via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen eller genom kontinuerlig frånvaro av denna datakommunikation.

5.2.2.15.2.1 Ett fel i släpfordonets elektriska kontrolltransmission som påverkar funktion och bromsverkan hos system som behandlas i denna föreskrift och fel på kraftförsörjningen från anslutningsdonet enligt ISO 7638:1997 ([21]) ska indikeras till föraren genom den separata varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2 via kontaktstift 5 i det elektriska anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003[15]. Släpfordon utrustade med en elektrisk manöverledning och anslutna till ett motorfordon eller dragsläp med en elektrisk manöverledning ska dessutom tillhandahålla felinformation för aktivering av den röda varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.1 och den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2 via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen, när släpfordonets föreskrivna färdbromsverkan inte längre kan säkerställas.

([20]) Till dess att 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.

([21]) Kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 får användas för 5- eller 7-stiftstillämpningar, såsom tillämpligt.

5.2.2.16 När den lagrade energin i någon del av färdbromssystemet på ett släpfordon utrustat 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 föraren av dragfordonet varnas genom en varningssignal. Varningen ska ske genom att den röda varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.1 aktiveras och släpfordonet ska tillhandahålla felinformation via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen. Även den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2 ska aktiveras via stift 5 i det elektriska kontaktdon som överensstämmer med ISO 7638:2003[15], för att indikera för föraren att det är släpfordonet som har en låg energinivå.

5.2.2.16.1 Det låga energivärde som avses i punkt 5.2.2.16 ska vara det vid vilket, utan omladdning av energibehållaren och oberoende av släpfordonets lastförhållande, det inte längre är möjligt att efter fyra fulla ansättningar av färdbromssystemets manöverorgan vid en femte ansättning erhålla minst 50 % av föreskriven bromsverkan för färdbromssystemet på det tillämpliga släpfordonet.

5.2.2.17 Släpfordon utrustade med en elektrisk manöverledning och släpfordon av kategorierna O_3 och O_4 utrustade med låsningsfria bromssystem ska vara utrustade med antingen det ena eller båda av följande för den elektriska styrtransmissionen:

a) Ett särskilt elektriskt kontaktdon för bromssystemet och/eller det låsningsfria bromssystemet som överensstämmer med ISO 7638:2003[15,] ([22]).

b) Ett automatiskt kontaktdon som uppfyller kraven i bilaga 22.

Felvarningssignaler från släpfordonet som krävs enligt denna föreskrift ska aktiveras via ovanstående kontaktdon. Det 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 utrustade med ett kontaktdon enligt ISO 7638:2003 såsom anges ovan ska märkas på ett outplånligt sätt för att ange bromssystemets funktion när kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 är anslutet eller inte. ([23])

Märkningen ska placeras så att den är synlig vid anslutning av de pneumatiska och elektriska gränssnittsanslutningarna.

5.2.2.17.1 Släpfordon utrustade med en stabilitetsfunktion enligt definitionen i punkt 2.34. i denna föreskrift ska, om fel uppstår på stabilitetsfunktionen, indikera felet med den separata gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2 via stift 5 i kontaktdonet enligt ISO 7638:2003.

Varningssignalen ska lysa konstant så länge som felet eller defekten finns kvar och tändningen är påslagen.

5.2.2.17.2 Det är tillåtet att ansluta bromssystemet till en energiförsörjning utöver den som är tillgänglig via kontaktdonet enligt ISO 7638:2003. Om en ytterligare energiförsörjning finns tillgänglig ska dock följande bestämmelser tillämpas:

a) Under alla förhållanden ska energiförsörjningen enligt ISO 7638:2003 vara den primära energikällan för bromssystemet, oavsett om någon ytterligare energiförsörjning är ansluten. Den ytterligare försörjningen är avsedd att tillhandahålla en reserv om ett fel på energiförsörjningen enligt ISO 7638:2003 skulle uppstå.

b) Den ska inte ha en negativ inverkan på bromssystemets funktion under normala lägen och fellägen.

([22]) De tvärsnitt på ledningen som anges i ISO 7638:2003 för släpfordonet får minskas om släpfordonet är utrustat med en egen oberoende säkring. Säkringens amperetal får inte överskrida den strömstyrka ledaren är dimensionerad för. Detta undantag gäller inte släpfordon som är utrustade för att dra ytterligare ett släpfordon.

([23]) För ett släpfordon utrustat med både ett kontaktdon enligt ISO 7638 och ett automatiskt kontaktdon ska märkningen visa att kontaktdonet enligt ISO 7638 inte bör vara anslutet när ett automatiskt kontaktdon är i drift.

c) I händelse av fel på energiförsörjningen enligt ISO 7638:2003 ska den energi som förbrukas av bromssystemet inte resultera i att den maximalt tillgängliga energin från den ytterligare försörjningen överskrids.

d) Släpfordonet får inte ha någon märkning eller etikett som indikerar att det är utrustat med en ytterligare energiförsörjning.

e) En felvarningsanordning för att ge en varning i händelse av fel på släpfordonets bromssystem när bromssystemet drivs av den ytterligare försörjningen är inte tillåten på släpfordonet.

f) När en ytterligare 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 7638:2003 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 ytterligare energiförsörjningen.

5.2.2.17.3 Repeterare

Om längden på en elektrisk manöverledning som är installerad i ett släpfordon överskrider den största tillåtna längden enligt ISO 11992-1:2003 ska en anordning som upprepar de överförda meddelandena installeras så att den elektriska manöverledningen delas i två elektriska segment som båda överensstämmer med den största tillåtna längden enligt ISO 11992-1:2003. Kraven i ISO 11992 och de relevanta kraven i denna föreskrift ska också uppfyllas. När det gäller tillämpningen av ISO 11992-2:2014 ska repeterarens funktion betraktas som en särskild meddelandedirigeringsfunktion där alla meddelanden vidarebefordras direkt utan att ändras.

5.2.2.18 När energi som försörjs via kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 används för de funktioner som anges i punkt 5.1.3.6, ska bromssystemet ha prioritet och skyddas mot överbelastning som är extern från 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 påverkas av felet för att automatiskt säkerställa den i punkt 3.1 i bilaga 4 föreskrivna bromsverkan för släpfordonet.

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 varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2 aktiveras via stift 5 i kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 ([24]). Släpfordon utrustade med en elektrisk manöverledning och elektriskt 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 kraven i punkterna 5.2.1.18.4.2 och 5.2.1.21, får släpfordonets bromsar även ansättas 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 utrustade med en elektrisk manöverledning ska ett meddelande om att tända stopplyktorna överföras av släpfordonet via den elektriska manöverledningen när släpfordonets bromssystem aktiveras under en automatiskt kontrollerad bromsning som initierats av släpfordonet. När den genererade retardationen är lägre än 0,7 m/s² får signalen dock undertryckas ([25]).

([24]) Kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 får användas för 5- eller 7-stiftstillämpningar, såsom tillämpligt.

([25]) I samband med typgodkännandet ska överensstämmelsen med detta krav bekräftas av fordonstillverkaren.

5.2.2.22.2 För släpfordon utrustade med en elektrisk manöverledning får ett meddelande om att tända stopplyktorna inte överföras av släpfordonet via den elektriska manöverledningen under en selektiv bromsning som initierats av släpfordonet ([26]).

5.2.2.23 Med förbehåll för bestämmelserna i punkt 12.3 till denna föreskrift ska alla fordon av kategorierna O_3 och O_4 ([27]) med högst tre axlar och som är utrustade med luftfjädring vara utrustade med en stabilitetsfunktion. Funktionen ska omfatta minst vältkontroll och uppfylla de tekniska kraven i bilaga 21 till denna föreskrift.

5.2.2.24 Särskilda krav för dragsläp av kategori O_3 eller O_4 som kan dra ett annat släpfordon av kategori O_3 eller O_4.

5.2.2.24.1 Dragsläp ska vara utrustade med pneumatiska manöver- och matarledningar och elektriska manöverledningar såsom anges i punkt 5.1.3.1.2 i denna föreskrift för att kunna anslutas till dragfordonet och de dragna fordonen via de främre respektive bakre kopplingshalvorna och det elektriska kontaktdonet.

5.2.2.24.2 Meddelandedirigeringsfunktion

Dragsläp ska vara utrustade med en meddelandedirigeringsfunktion enligt definitionen i punkt 6.3 i ISO 11992-2:2014. Anordningen som fyller denna funktion anses uppfylla kravet på direktanslutning i punkt 5.1.3.6 för den elektriska manöverledningen mellan elektroniska styrenheter.

5.2.2.24.3 Den ”stift 5”-signal som överförs från det dragna släpfordonet via stift 5 i det elektriska kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 (eller, beroende på vad som är tillämpligt, via motsvarande stift i ett automatiskt kontaktdon som uppfyller kraven i bilaga 22) ska vara elektriskt ansluten till den ”stift 5”-signal som genereras av dragsläpet och överföras till dragfordonet.

5.2.2.24.4 Informationen om ”relativt bromsbehov”, enligt definitionen i byte 7 och 8 i EBS11-meddelandet från datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen, ska inte stödjas av dragsläp. Denna status ska indikeras för motorfordonet genom överföring av informationen ”stöd för bromskraftsfördelningen per axel eller sida” (se byte 2, bitarna 3 och 4 i EBS21) med ett värde på 00_b (avaktiverat) eller 11_b (stöds ej).

5.2.2.24.5 Om det är tillåtet med ett dragsläp för tillkoppling av ett släpfordon med ett bromssystem som styrs av dragsläpet ska dragsläpets färdbromssystem vara utrustat med en anordning som är utformad så att det fortfarande är möjligt att bromsa dragfordonet med en effektivitet på minst 50 % av den färdbromsverkan som föreskrivs för släpfordonet i fråga om dragsläpets bromssystem slutar fungera eller om ett brott uppstår på luftledningen (eller någon annan typ av förbindelse som får användas) mellan dragsläpet och det dragna släpfordonet. Denna anordning ska vara monterad på dragsläpet.

5.2.2.24.6 För ett dragsläp som är godkänt för att dra ett släpfordon av kategori O_3 eller O_4 ska bromssystemet uppfylla följande villkor:

5.2.2.24.6.1 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 mellan dragsläpet och släpfordonet, ska det ändå vara möjligt att ansätta det dragna släpfordonets bromsar fullt ut med hjälp av dragsläpets färdbromssystem, om inte felet automatiskt medför att det dragna släpfordonet bromsas med den bromsverkan som föreskrivs i punkt 3.3 i bilaga 4 till denna föreskrift.

([26]) Under en selektiv bromsning får funktionen ändras till automatiskt styrd bromsning.

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

5.2.2.24.6.2 Den automatiska bromsningen i punkt 5.2.2.24.5.1 ska anses uppfylld om följande villkor är uppfyllda:

5.2.2.24.6.2.1 När dragsläpets färdbromssystem ansätts helt ska trycket i matarledningen vid den bakre kopplingshalvan falla till 150 kPa inom påföljande 2 s. Dessutom ska matarledningen åter trycksättas när färdbromssystemet släpps.

5.2.2.24.6.2.2 När matarledningen mellan dragsläpet och det dragna släpfordonet töms med en hastighet av minst 100 kPa/s ska det dragna släpfordonets automatiska bromsning träda i funktion innan trycket i matarledningen sjunkit till 200 kPa.

5.2.2.24.6.3 Ett dragsläp får endast användas tillsammans med ett motorfordon som är utrustat med åtminstone en pneumatisk och en elektrisk manöverledning enligt punkt 5.1.3.1.2. Om ett sådant dragsläp ansluts till ett motorfordon utrustat med endast en elektrisk manöverledning enligt punkt 5.1.3.1.3 anses kombinationen inte vara kompatibel. I ett sådant fall ska dragsläpet, när det är elektriskt anslutet till motorfordonet, automatiskt ansätta släpfordonets bromsar eller förbli bromsat. Föraren ska varnas genom den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.

5.2.2.24.6.4 När ett dragsläp bromsas automatiskt genom att matarledningen till det föregående fordonet töms ska det efterföljande släpfordonet också bromsas genom en kontrollsignal på minst 650 kPa i den bakre pneumatiska kopplingshalvan.

5.2.2.24.7 Det dragna släpfordonets bromssystem får endast användas tillsammans med dragsläpets färdbromssystem, parkeringsbromssystem eller automatiska bromssystem. Ansättning av enbart det dragna släpfordonets bromsar är dock tillåten då aktiveringen av det dragna släpfordonets bromsar initieras automatiskt av dragfordonet eller dragfordonen endast för stabilisering av fordonet.

5.2.2.24.8 För rimlighetskontroller av de pneumatiska och elektriska manöverledningarnas signaler när dragsläp och släpfordon används i kombination ska följande gälla:

När den elektriska kontrollsignalen har överskridit motsvarande 100 kPa ska det dragna släpfordonet verifiera att en pneumatisk signal finns. Beroende på släpfordonets placering i fordonskombinationen ska den tidsfördröjning mellan de elektriska och pneumatiska manöverledningarnas signaler som anges i tabellen nedan gälla. Om ingen pneumatisk signal finns ska föraren varnas från släpfordonet genom den separata gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.2.

Släpfordon nummer 2:	2 sekunder
Släpfordon nummer 3:	3 sekunder
Släpfordon nummer 4:	4 sekunder
Släpfordon nummer 5:	5 sekunder

5.2.2.24.9 Bromsbehovet i den bakre manöverledningen på dragsläpet jämfört med den främre manöverledningen på det dragna släpfordonet får under statiska förhållanden inte avvika från följande:

a)	Pneumatiska manöverledningar:	0 till +20 kPa vid ett bromsbehov i den främre kopplingshalvan på 100 kPa och 0 till +50 kPa vid 650 kPa.
b)	Elektrisk manöverledning:	ingen avvikelse tillåten.

De krav i denna punkt som är tillämpliga på den pneumatiska manöverledningen ska vara uppfyllda även när det inte finns någon elförsörjning till släpfordonet.

5.2.2.24.10 Parkeringsbromssystem

5.2.2.24.10.1 Ett dragsläps parkeringsbromsverkan ska uppnås genom ansättning av fjäderbromsar som uppfyller de relevanta kraven i bilaga 4 och bilaga 8.

5.2.2.24.10.2 Ansättning av dragsläpets parkeringsbromssystem ska resultera i att det dragna släpfordonet bromsas.

5.2.2.24.11 Särskilda krav för en dolly

5.2.2.24.11.1 Dolly med stel dragstång

En dolly med stel dragstång enligt definitionen i punkt 2.43.1 i denna föreskrift ska anses vara en släpkärra med avseende på kraven i punkt 3 i bilaga 4 och punkt 5 i bilaga 10.

5.2.2.24.11.2 Dolly med dragstång med gångjärn

(Reserverad; omfattas inte av denna föreskrift)

5.2.2.24.12 Särskilda krav för en link

En link enligt definitionen i punkt 2.43.2 i denna föreskrift ska anses vara en påhängsvagn med avseende på kraven i punkt 3 i bilaga 4 och punkt 5 i bilaga 10.

5.2.2.25 Särskilda krav för andra släpfordon än dragsläp av kategori O_3 eller O_4 som är godkända för att kopplas till ett dragsläp

5.2.2.25.1 Släpfordonet ska vara utrustat med en pneumatisk och en elektrisk manöverledning enligt punkt 5.1.3.1.2.

5.2.2.25.2 Släpfordonets parkeringsbromsverkan ska uppnås genom ansättning av fjäderbromsar som uppfyller de relevanta kraven i bilaga 4 och bilaga 8.

5.3 Särskilda bestämmelser för fordon utrustade med ett automatiskt körsystem

Bromssystemet hos fordon som är utrustade med ett automatiskt körsystem, utom automatiska körfältssystem enligt definitionen i FN-föreskrift nr 157, ska uppfylla följande krav:

5.3.1 Ett automatiskt körsystem får styra fordonets bromssystem förutsatt att det automatiska körsystemet är konstruerat för att uppfylla tillämpliga nationella och/eller internationella tekniska föreskrifter och tillämplig nationell lagstiftning som reglerar driften, och förutsatt att dess aktivering på tekniskt sätt begränsas till de behörighetsområden där de är tillämpliga. Tillverkaren ska vid tidpunkten för ansökan om godkännande ange att detta krav uppfylls.

5.3.2 Överensstämmelse med de tillämpliga prestandakraven i denna föreskrift när det automatiska körsystemet är aktivt ska visas i enlighet med bilaga 18.

5.3.2.1 Transmissionslänkarna mellan det automatiska körsystemet och bromssystemet (utom själva det automatiska körsystemet) omfattas av kraven i bilaga 18.

5.3.3 När det automatiska körsystemet är aktivt ska de detekterade fel som anges i denna FN-föreskrift överföras till det automatiska körsystemet.

6. Provningar

De bromsprovningar som fordon som lämnats in för godkännande ska genomgå och den bromsverkan som krävs, beskrivs i bilaga 4 till denna föreskrift.

7. Ändring av fordonstyp eller bromssystem och utökning av godkännande

7.1 Varje ändring av fordonstypen eller dess bromssystem ska, med avseende på egenskaperna i bilaga 2 till denna föreskrift, anmälas till den typgodkännandemyndighet som godkänt fordonstypen. Myndigheten får sedan antingen

7.1.1 anse att ändringarna sannolikt inte kommer att få någon märkbar negativ effekt och att fordonet i alla händelser fortfarande uppfyller kraven, eller

7.1.2 kräva ytterligare en provningsrapport från den tekniska tjänst som ansvarar för provningarna.

7.2 De parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift ska med hjälp av det förfarande som anges i punkt 4.3 underrättas om huruvida godkännande beviljats eller ej, och ska då också få information om vilka ändringar som gjorts.

7.3 Den typgodkännandemyndighet som utfärdar utökningen av godkännandet ska tilldela varje formulär som upprättas för en sådan utökning ett serienummer och informera de andra parterna i 1958 års överenskommelse med hjälp av ett formulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2 till denna föreskrift.

8. Produktionsöverensstämmelse

8.1 Ett fordon som är godkänt enligt denna föreskrift ska vara tillverkat så att det överensstämmer med den godkända typen genom att uppfylla kraven i punkt 5.

8.2 För att fastställa att kraven i punkt 8.1 är uppfyllda, ska produktionen kontrolleras på lämpliga sätt.

8.3 Innehavaren av godkännandet ska i synnerhet

8.3.1 försäkra sig om att det finns effektiva system för kontroll av produkternas kvalitet,

8.3.2 ha tillgång till nödvändig utrustning för att kontrollera överensstämmelsen för varje godkänd typ,

8.3.3 se till att provningsdata arkiveras och att bilagorna ständigt hålls tillgängliga under en tidsperiod som fastställs i samråd med typgodkännandemyndigheten,

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 de provningar, eller vissa av dem, som föreskrivs i denna föreskrift utförs, och

8.3.6 om något eller några stickprov eller provningsdelar uppvisar bristande överensstämmelse under den använda typen av provning, säkerställa att detta föranleder ett nytt stickprov och en ny provning. Alla nödvändiga åtgärder ska vidtas för att återställa produktionsöverensstämmelsen i fråga.

8.4 Den typgodkännandemyndighet som beviljat typgodkännandet får när som helst granska de metoder för kontroll av överensstämmelse som tillämpas vid varje produktionsanläggning.

8.4.1 Vid varje inspektion ska provningsböckerna och dokumentationen av produktionsövervakningen läggas fram för den besökande kontrollanten.

8.4.2 Inspektören får välja ut stickprov slumpvis för provning i tillverkarens laboratorium. Minsta antal stickprover får fastställas i förhållande till resultaten från tillverkarens egen kontroll.

8.4.3 När det framgår att kvalitetsnivån är otillfredsställande eller när det bedöms vara nödvändigt att verifiera giltigheten av de provningar som utförts enligt punkt 8.4.2, ska inspektören välja ut de provexemplar som ska skickas till den tekniska tjänst som har utfört typgodkännandeprovningarna.

8.4.4 Typgodkännandemyndigheten får utföra alla provningar som föreskrivs i denna föreskrift.

8.4.5 Normalt tidsintervall för de inspektioner som utförs av typgodkännandemyndigheten ska vara en inspektion vartannat år. Om underkända resultat framkommer under någon av dessa inspektioner ska typgodkännandemyndigheten se till att alla nödvändiga åtgärder vidtas för att säkerställa att produktionen så snart som möjligt överensstämmer med kraven igen.

9. Påföljder vid bristande produktionsöverensstämmelse

9.1 Ett godkännande av en fordonstyp som beviljats enligt denna föreskrift får återkallas om kraven i punkt 8,1 inte är uppfyllda.

9.2 Om en av de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift återkallar ett godkännande som den tidigare beviljat ska den omedelbart rapportera detta till övriga parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift, med hjälp av ett formulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2 till denna föreskrift.

10. Slutgiltigt upphörande av produktionen

En innehavare av ett godkännande som slutgiltigt upphör med sin produktion av en fordonstyp som godkänts enligt denna föreskrift ska underrätta den typgodkännandemyndighet som beviljade godkännandet om detta. Myndigheten ska då rapportera detta till de övriga parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift, med hjälp av ett formulär som överensstämmer med mallen i bilaga 2 till denna föreskrift.

11. Namn- och adressuppgifter för typgodkännandemyndigheter och för de tekniska tjänster som utför godkännandeprovningar

De parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift ska meddela Förenta nationernas sekretariat namn- och adressuppgifter för de tekniska tjänster som ansvarar för godkännandeprovningarna och för de typgodkännandemyndigheter som beviljar godkännande och till vilka meddelanden om beviljat, utökat, ej beviljat eller återkallat godkännande som utfärdats i andra länder ska sändas.

12. Övergångsbestämmelser

12.1 Från och med den dag då ändringsserie 12 officiellt träder i kraft får ingen av de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift vägra att bevilja eller vägra att godta typgodkännanden enligt denna föreskrift i dess lydelse enligt ändringsserie 12.

12.1.1 Från och med den dag då ändringsserie 14 officiellt träder i kraft får ingen av de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift vägra att bevilja eller vägra att godta typgodkännanden enligt denna föreskrift i dess ändrade lydelse enligt ändringsserie 14.

12.1.2 Från och med den dag då ändringsserie 14 officiellt träder i kraft ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift endast bevilja typgodkännanden för fordon utrustade med bromssystem med elektrisk transmission om den fordonstyp som ska godkännas uppfyller kraven i denna föreskrift i dess lydelse enligt ändringsserie 14.

12.1.3 Från och med den 1 september 2028 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift inte vara skyldiga att godta typgodkännanden som har beviljats enligt föregående ändringsserie för en fordonstyp som har ett bromssystem utrustat med ett elektroniskt kontrollsystem och som utfärdades för första gången efter den 1 september 2028.

12.1.4 Från och med den 1 september 2030 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift inte vara tvungna att godta typgodkännanden enligt föregående ändringsserie till denna föreskrift.

12.1.5 Trots vad som sägs i punkt 12.1.4 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift fortsätta att godta typgodkännanden som beviljats enligt föregående ändringsserier till denna föreskrift för fordon som inte påverkas av de ändringar som införs genom ändringsserie 14.

12.1.6 Utan hinder av ovanstående övergångsbestämmelser är de parter i överenskommelsen som börjar tillämpa denna föreskrift efter den dag då den senaste ändringsserien träder i kraft inte skyldiga att godta typgodkännanden som beviljats enligt någon tidigare ändringsserie till denna föreskrift; de är endast skyldiga att godta typgodkännanden som beviljats enligt ändringsserie 14.

12.2 Från och med den 1 september 2024 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift inte vara tvungna att godta typgodkännanden enligt föregående ändringsserie som utfärdades för första gången efter den 1 september 2024.

12.3 Till och med den 1 september 2026 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift godta typgodkännanden enligt föregående ändringsserie som utfärdades för första gången före den 1 september 2024.

12.4 Från och med den 1 september 2026 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift inte vara tvungna att godta typgodkännanden enligt föregående ändringsserie till denna föreskrift.

12.5 Trots vad som sägs i punkt 12.4 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift fortsätta att godta typgodkännanden som utfärdats enligt föregående ändringsserier till denna föreskrift för de fordon som inte påverkas av de ändringar som infördes genom ändringsserie 12.

12.6 De parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift får bevilja typgodkännanden enligt föregående ändringsserier till denna föreskrift.

12.7 De parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift ska fortsatt bevilja utökningar av befintliga godkännanden som har beviljats enligt föregående ändringsserier till denna föreskrift.

12.8 Övergångsbestämmelser tillämpliga på ändringsserie 13

12.8.1 Från och med den dag då ändringsserie 13 officiellt träder i kraft får ingen av de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift vägra att bevilja eller vägra att godta typgodkännanden enligt denna föreskrift i dess ändrade lydelse enligt ändringsserie 13.

12.8.2 Från och med den 1 september 2026 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift inte vara tvungna att godta typgodkännanden som beviljats enligt ändringsserie 12 som utfärdades för första gången efter den 1 september 2026.

12.8.3 Till och med den 1 september 2028 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift godta typgodkännanden som beviljats enligt ändringsserie 12 som utfärdades för första gången före den 1 september 2026.

12.8.4 Från och med den 1 september 2028 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift inte vara tvungna att godta typgodkännanden som beviljats enligt ändringsserie 12 till denna föreskrift.

12.8.5 Trots vad som sägs i punkt 12.8.4 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift fortsätta att godta typgodkännanden som beviljats enligt ändringsserie 12 till denna föreskrift för fordon som inte påverkas av de ändringar som infördes genom ändringsserie 13.

12.8.6 De parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift får bevilja typgodkännanden enligt föregående ändringsserier till denna föreskrift.

12.8.7 De parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift ska fortsatt bevilja utökningar av befintliga godkännanden som har beviljats enligt föregående ändringsserier till denna föreskrift.

12.9 Övergångsbestämmelser tillämpliga på ändringsserie 15

12.9.1 Från och med den dag då ändringsserie 15 officiellt träder i kraft får ingen av de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift vägra att bevilja eller vägra att godta typgodkännanden enligt denna föreskrift i dess lydelse enligt ändringsserie 14.

12.9.2 Från och med den 1 september 2029 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift inte vara tvungna att godta typgodkännanden som beviljats enligt föregående ändringsserie som utfärdades för första gången efter den 1 september 2029.

12.9.3 Till och med den 1 september 2031 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift godta typgodkännanden enligt föregående ändringsserie som utfärdades för första gången före den 1 september 2029.

12.9.4 Från och med den 1 september 2031 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift inte vara tvungna att godta typgodkännanden enligt föregående ändringsserie till denna föreskrift.

12.9.5 Trots vad som sägs i punkt 12.9.4 ska de parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift fortsätta att godta typgodkännanden som beviljats enligt föregående ändringsserier till denna föreskrift för fordon som inte påverkas av de ändringar som införs genom ändringsserie 15.

12.9.6 De parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift får bevilja typgodkännanden enligt föregående ändringsserier till denna föreskrift.

12.9.7 De parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift ska fortsatt bevilja utökningar av befintliga godkännanden som har beviljats enligt föregående ändringsserier till denna föreskrift.

BILAGA 1

Bromssystem, anordningar, metoder och förhållanden som inte omfattas av denna föreskrift

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

BILAGA 2

Kommunikation

(maximiformat: A4 [210 × 297 mm])

utfärdat av: Myndighetens namn:
……
……
……



om (2) beviljat godkännande
utökat godkännande
ej beviljat godkännande
återkallat godkännande
slutgiltigt upphörande av produktionen

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

Godkännande nr ……Utökning nr ……

1. Fordonets handelsnamn eller varumärke: ……

2. Fordonskategori: ……

3. Fordonstyp: ……

4. Tillverkarens namn och adress: ……

……

5. Namn på och adress till tillverkarens eventuella ombud:

……

6. Fordonets vikt:

6.1 Fordonets högsta vikt: ……

6.2 Fordonets lägsta vikt: ……

7. Fördelningen av vikten mellan axlarna (högsta värde): ……

8. Fabrikat och typ av bromsbelägg, bromsskivor och bromstrummor:

8.1 Bromsbelägg

8.1.1 Bromsbelägg provade enligt alla tillämpliga föreskrifter i bilaga 4 ……

(1) Särskiljande nummer för det land som beviljat, utökat, ej beviljat eller återkallat godkännandet (se bestämmelserna om godkännande i föreskriften).
(2) Stryk det som inte är tillämpligt.

8.1.2 Alternativa bromsbelägg provade enligt bilaga 15 .....

8.2 Bromsskivor och bromstrummor

8.2.1 Identifieringskod för de bromsskivor som omfattas av godkännandet av bromssystem .....

.....

8.2.2 Identifieringskod för de bromstrummor som omfattas av godkännandet av bromssystem .....

.....

9. För motorfordon:

9.1 Motortyp: .....

9.2 Växlarnas antal och utväxlingsförhållanden: .....

9.3 Slutliga utväxlingsförhållanden: .....

9.4 Högsta vikt för släpfordon som får tillkopplas, om tillämpligt ([3]):

9.4.1 Släpvagn: .....

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 Kombinationens högsta vikt: .....

9.4.6 Motorfordonet är/är inte[2] godkänt för att dra mer än ett släpfordon av kategori O_3 eller O_4.

10. Däckdimensioner: .....

10.1 Reservhjul för tillfälligt bruk/däckdimensioner: .....

11. Axlarnas antal och placering: .....

12. Kortfattad beskrivning av bromssystemet: .....

.....

12.1 Fordonet är utrustat med ett automatiskt körsystem: .....ja/nej

([3]) För en påhängsvagn eller en släpkärra ska den vikt som motsvarar belastningen på kopplingsanordningen anges.
([4]) Med kopplingsöverhäng avses det horisontella avståndet mellan kopplingen på en släpkärra och bakaxelns (bakaxlarnas) mittlinje.

13. Fordonets vikt 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 bromsverkan	Uppmätt kraft anbringad på manöverorgan [daN]
14.1 Typ 0-provningar med motorn frikopplad	Färdbromsning			
	Reservbromsning			
14.2 Typ 0-provningar med motorn inkopplad	Färdbromsning enligt punkt 2.1.1 i bilaga 4			
14.3 Typ I-provningar	Med upprepad bromsning ([5])			
	Med kontinuerlig bromsning[6]			
	Frirullande enligt punkterna 1.5.4.5 och 1.7.3.7 i bilaga 4			
14.4 Typ II- eller IIA2-provningar, såsom tillämpligt	Färdbromsning			
14.5 Provning av typ III ([5])	Frirullande enligt punkt 1.7.3 i bilaga 4			

14.6 Bromssystem som används under typ II- eller IIA[2]-provning: .....

14.7 Aktiveringstid och dimensioner för flexibla ledningar:

14.7.1 Aktiveringstid vid bromsaktuatorn: .....s

14.7.2 Aktiveringstid i manöverledningens kopplingshalva: .....s

([5]) Gäller endast fordon av kategori O_4.

14.7.3 Flexibla ledningar för dragbilar och dragsläp[2] för påhängsvagnar:

Längd (m): .....

Inre diameter (mm): .....

14.8 Uppgifter som krävs enligt punkt 7.3 i bilaga 10 till denna föreskrift: .....

..... ja/nej[2]

14.9 Fordonet är/är inte[2] utrustat för att dra ett släpfordon med elektriskt bromssystem

14.10 Fordonet är/är inte[2] utrustat med ett låsningsfritt bromssystem

14.10.1 Kategori av låsningsfritt bromssystem: kategori 1/2/3[2], ([6])
kategori A/B[2], ([7])

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 utrustat med låsningsfria bromssystem

14.10.4 Om en provningsrapport för ett låsningsfritt bromssystem enligt bilaga 19 har använts ska provningsrapportens nummer anges:

14.11 Fordonet omfattas av kraven i bilaga 5 (ADR): .....Ja/Nej[2]

14.11.1 Fordonet uppfyller kraven på bromsverkan för tillsatsbromsning enligt typ IIA-provning upp till en total vikt på ..... ton: ja/nej[2]

14.11.2 Motorfordonet är utrustat med ett manöverorgan för tillsatsbromssystemet på släpfordonet: ..... ja/nej[2]

14.11.3 För släpfordon, fordonet är utrustat med ett tillsatsbromssystem: ..... ja/nej[2]

14.12 Fordonet är utrustat med manöverledning(ar) enligt punkterna 5.1.3.1.1, 5.1.3.1.2 och 5.1.3.1.3[2]

14.13 Tillräcklig dokumentation enligt bilaga 18 har lämnats om följande system: .....

..... ja/nej/ej tillämpligt[2]

14.14 Fordonet är utrustat med fordonsstabilitetsfunktion: ja/nej[2]

Om ja

Fordonsstabilitetsfunktionen har provats i enlighet med

och uppfyller kraven i bilaga 21: ..... ja/nej[2]

Fordonsstabilitetsfunktionen finns som tillval: ..... ja/nej[2]

Fordonsstabilitetsfunktionen omfattar riktningskontroll: ..... ja/nej[2]

Fordonsstabilitetsfunktionen omfattar vältkontroll: ..... ja/nej[2]

([6]) Gäller endast motorfordon.
([7]) Gäller endast fordon av kategori O_2, O_3 och O_4.

14.14.1 Om en provningsrapport enligt bilaga 19 har använts ska provningsrapportens nummer anges:……

14.15 Fordonet är utrustat med en automatisk kopplingsanordning: ……ja/nej[2]

14.15.1 Om ja, uppfyller den automatiska kopplingsanordningen kraven i bilaga 2:

…… ja/nej[2]

14.15.2 Den automatiska kopplingsanordningen är av kategori A/B/C/D[2]

14.16 Dragsläpet är/är inte[2] godkänt för att dra ett släpfordon av kategori O_3 eller O_4

14.17 Släpfordonet är/är inte[2] godkänt för att dras av ett dragsläp (av kategori O_3 eller O_4)

15. Ytterligare uppgifter för användning i det alternativa förfarandet för typgodkännande i bilaga 20

15.1 Beskrivning av hjulupphängningen: ……

15.1.1 Tillverkare: ……

15.1.2 Fabrikat: ……

15.1.3 Typ: ……

15.1.4 Modell: ……

15.2 Hjulbas på provat fordon: ……

15.3 Manövreringsdifferential (om någon) inom axelgruppen: ……

16. Släpfordon godkänt med användning av förfarandet i bilaga 20: ……ja/nej[2]

(Om ja ska tillägg 2 till denna bilaga fyllas i)

17. Ytterligare information gällande motorfordon utrustade med ett bromssystem med elektrisk transmission

17.1 Fordonet är/är inte[2] utrustat med ett bromssystem med elektrisk transmission.

17.2 Om ett dragfordon är utrustat med ett bromssystem med elektrisk transmission är fordonet godkänt/inte godkänt[2] för att dra ett släpfordon med ett tryckluftsbromssystem.

18. Datum då fordonet lämnades in för godkännande: ……

19. Teknisk tjänst som ansvarar för att utföra godkännandeprovningar: ……

……

20. Datum för rapporten som denna tjänst utfärdat: ……

21. Nummer på rapporten som denna tjänst utfärdat: ……

22. Godkännande beviljat/ej beviljat/utökat/återkallat[2]

23. Godkännandemärkets placering på fordonet: .....

24. Ort: .....

25. Datum: .....

26. Underskrift: .....

27. Den sammanfattning som avses i punkt 4.3 i denna föreskrift bifogas detta meddelande.

Bilaga 2 – Tillägg 1 (*)

Förteckning över fordonsuppgifter för godkännanden enligt föreskrifter nr 90

1. Beskrivning av fordonstypen .....

1.1 Fordonets handelsnamn eller varumärke (i förekommande fall) .....

1.2 Fordonskategori .....

1.3 Fordonstyp enligt godkännande enligt föreskrift nr 13 .....

1.4 Modeller eller handelsnamn för fordon som ingår i fordonstypen (i förekommande fall) .....

1.5 Tillverkarens namn och adress .....

2. Fabrikat och typ av bromsbelägg, bromsskivor och bromstrummor:

2.1 Bromsbelägg

2.1.1 Bromsbelägg provade enligt alla tillämpliga föreskrifter i bilaga 4 .....

2.1.2 Alternativa bromsbelägg provade enligt bilaga 15 .....

2.2 Bromsskivor och bromstrummor

2.2.1 Identifieringskod för de bromsskivor som omfattas av godkännandet av bromssystem .....

.....

2.2.2 Identifieringskod för de bromstrummor som omfattas av godkännandet av bromssystemet…

.....

3. Fordonets lägsta vikt .....

3.1 Fördelningen av vikten mellan axlarna (högsta värde) .....

4. Fordonets högsta vikt .....

4.1 Fördelningen av vikten mellan axlarna (högsta värde) .....

5. Maximal fordonshastighet .....

6. Däck- och hjuldimensioner .....

7. Bromskretskonfiguration (t.ex. främre/bakre eller diagonal delning) .....

8. Uppgifter om vilket som är reservbromssystemet .....

9. Specifikationer för bromsventiler (i förekommande fall) .....

9.1 Specifikationer för anpassning av lastkännande ventil .....

(*) På begäran av (en) sökande om godkännande enligt föreskrifter nr 90 ska typgodkännandemyndigheten tillhandahålla denna information enligt tillägg 1 till denna bilaga. Denna information får dock inte tillhandahållas för andra ändamål än typgodkännanden enligt föreskrifter nr 90.

9.2 Inställning av tryckventil .....

10. Beräknad bromskraftfördelning .....

11. Bromsspecifikation .....

11.1 Typ av skivbroms (t.ex. antal kolvar med angivande av diameter, 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 cylinderstorlek, hävarmar osv .....

.....

12. Typ och storlek på huvudcylinder .....

13. Typ och storlek på hjälpdon .....

Bilaga 2 – Tillägg 2

Typgodkännandeintyg avseende bromssystem

1.	Allmänt Följande tilläggsposter ska registreras när släpfordonet har godkänts med användning av det alternativa förfarande som anges i bilaga 20 till denna föreskrift.	
2.	Provningsrapporter enligt bilaga 19	
2.1	Membranbromscylindrar	Rapport nr .....
2.2	Fjäderbromsar:	Rapport nr .....
2.3	Egenskaper för släpfordonets bromsverkan med kalla bromsar	Rapport nr .....
2.4	Låsningsfritt bromssystem:	Rapport nr .....
3.	Kontroller av bromsverkan	
3.1	Släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 4, punkterna 3.1.2 och 1.2.7 (färdbromsverkan med kalla bromsar)	ja/nej ([1])
3.2	Släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 4, punkt 3.2 (parkeringsbromsverkan med kalla bromsar)	ja/nej ([1])
3.3	Släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 4, punkt 3.3 (nödbromsverkan/automatisk bromsverkan)	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 denna föreskrift (bromsverkan vid läckage från hjälputrustning)	ja/nej ([1])
3.6	Släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 13 (låsningsfri bromsning)	ja/nej ([1])

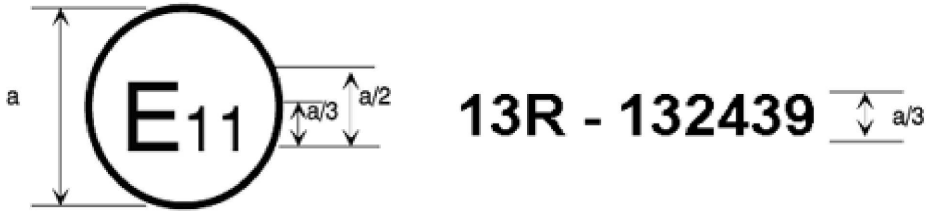
([1]) Stryk det som inte är tillämpligt.

BILAGA 3

Godkännandemärkenas utformning

MALL A

(se punkt 4.4 i denna föreskrift)

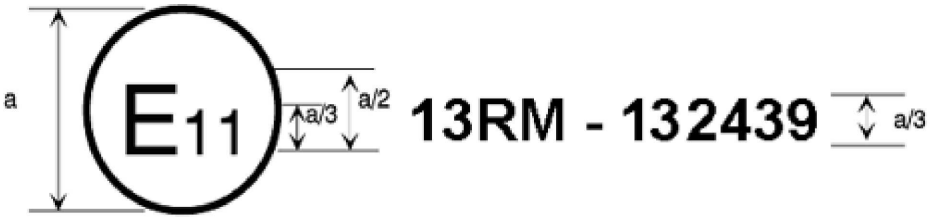


a = minst 8 mm

Godkännandemärket ovan fäst på ett fordon visar att fordonstypen i fråga har godkänts med avseende på bromsning i Förenade kungariket (E 11) enligt föreskrifter nr 13 med godkännandenummer 132439. Detta nummer visar att godkännandet beviljats enligt kraven i föreskrifter nr 13 i deras lydelse enligt ändringsserie 13. För fordon av 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 denna föreskrift)

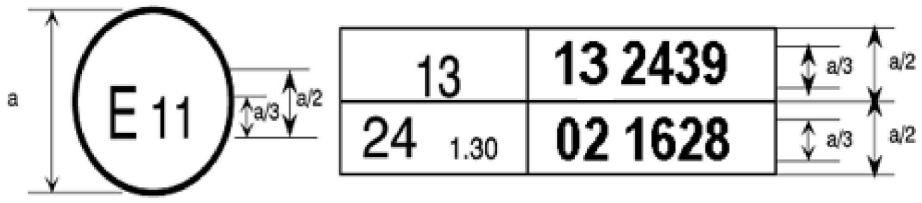


a = minst 8 mm

Godkännandemärket ovan fäst på ett fordon visar att fordonstypen i fråga har godkänts med avseende på bromsning i Förenade kungariket (E 11) enligt föreskrifter nr 13. För fordon av kategorierna M_2 och M_3 innebär denna märkning att fordonstypen har genomgått typ IIA-provning.

MALL C

(se punkt 4.6 i denna föreskrift)



a = minst 8 mm

Godkännandemärket ovan fäst på ett fordon visar att fordonstypen i fråga har godkänts i Förenade kungariket (E 11) enligt föreskrifterna nr 13 och 24 ([1]). (För den senare föreskriften är den korrigerade absorptionskoefficienten 1,30 m^{-1}.)

([1]) Detta nummer anges endast som exempel.

BILAGA 4

Provning av bromsar och bromssystems bromsverkan

1. 1 Provning av bromsar

1.1 Allmänt

1.1.1 Den bromsverkan som föreskrivs för bromssystem ska grundas på stoppsträckan och/eller medelvärdet för den fullt utvecklade retardationen. Bromsverkan hos ett bromssystem ska bestämmas genom mätning av stoppsträckan i förhållande till fordonets initiala hastighet och/eller genom mätning av medelvärdet för den fullt utvecklade retardationen under provningen.

1.1.2 Stoppsträckan ska vara den sträcka fordonet tillryggalägger från det ögonblick då föraren börjar påverka bromssystemets manöverorgan till det ögonblick då fordonet stannar; fordonets initiala hastighet ska vara hastigheten i det ögonblick då föraren börjar påverka bromssystemets manöverorgan och den initiala hastigheten ska vara minst 98 % av den hastighet som föreskrivs för provningen i fråga.

Medelvärdet för den fullt utvecklade retardationen (d_m) ska beräknas som den genomsnittliga retardationen för sträckan under intervallet v_b till v_e enligt formeln

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92\ (s_e - s_b)} \quad [m/s^2]$$

där

v_o = fordonets initiala hastighet i km/h,

v_b = fordonshastigheten vid 0,8 v_o i km/h,

v_e = fordonshastigheten vid 0,1 v_o i km/h,

s_b = tillryggalagd sträcka mellan v_o och v_b i m,

s_e = tillryggalagd sträcka mellan v_o och v_e i m.

Hastigheten och sträckan ska bestämmas med hjälp av instrument som har en noggrannhet av ±1 % vid den föreskrivna hastigheten för provningen. Medelvärdet för den fullt utvecklade retardationen får bestämmas genom andra metoder än mätning av hastighet och sträcka; i sådana fall ska noggrannheten för medelvärdet för den fullt utvecklade retardationen ligga inom ± 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 vikten ska vara så som föreskrivs för varje typ av provning och ska noteras i provningsrapporten.

1.2.2 Provningen ska utföras vid de hastigheter som föreskrivs för varje typ av provning; om ett fordons högsta konstruktiva hastighet är lägre än den hastighet som föreskrivs för provningen ska provningen utföras vid fordonets högsta hastighet.

1.2.3 Under provningarna får inte den kraft som anbringas på bromssystemets manöverorgan för att åstadkomma föreskriven bromsverkan överstiga det högsta värde som fastställts för provfordonets kategori.

1.2.4 Vägen ska ha en yta som ger god friktion, om inget annat anges i tillämpliga bilagor.

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 däcken vara kalla och ha det tryck som föreskrivs för den last som hjulen faktiskt utsätts för 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 (motorer) som är permanent kopplad till hjulen ska alla provningar utföras med denna motor (motorer) inkopplad.

1.2.9 För fordon som beskrivs i punkt 1.2.8, utrustade med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori A, ska de provningar av fordonens beteende 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). Den högsta provningshastigheten ska dock inte överstiga den högsta provningshastighet som specificeras i punkt 5.3.1 i bilaga 13 för en yta med låg friktion och ifrågavarande fordonskategori.

1.2.9.1 För fordon utrustade med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori A får dessutom inte transienta effekter såsom växlingar eller gaspedalens frikoppling påverka fordonets beteende under det förhållande som beskrivs i punkt 1.2.9.

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 Energireservens status under provningarna enligt bilaga 4:

a) 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 bromsfelsvarning som föreskrivs i punkt 5.2.1.27.6 ska avges.

Om denna varning avges, får batterierna delvis laddas om under provningarna, för att hålla dem inom önskat laddningsintervall.

b) För ett fordon med ett bromssystem med elektrisk transmission och utan simulerat fel ska de elektriska lagringsanordningarnas tillstånd hållas över den nivå som anges i punkt 5.2.1.13.1.b.

1.3 Fordonets beteende under bromsning

1.3.1 Vid bromsprovningar, särskilt de som utförs vid hög hastighet, ska fordonets allmänna beteende under bromsningen kontrolleras.

1.3.2 Fordonets beteende under bromsning på en väg med nedsatt friktion. Beteendet hos fordon av kategorierna M_2, M_3, N_1, N_2, N_3, O_2, O_3 och O_4 på en väg med nedsatt friktion ska uppfylla de relevanta kraven i bilaga 10 och/eller bilaga 13 till denna föreskrift.

([1]) Hjullåsning tillåts där detta särskilt anges.

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 källa till bromsmoment och någon enskild källa kan varieras i förhållande till andra, ska fordonet uppfylla kraven i bilaga 10, eller alternativt bilaga 13, under alla förhållanden som är tillåtna enligt fordonets styrstrategi ([2]).

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 vikten mellan axlarna ska vara den som anges av tillverkaren; när flera olika belastningsmöjligheter finns ska den högsta vikten fördelas mellan axlarna så att belastningen på varje axel är proportionell mot den högsta tillåtna vikten på varje axel. För dragbilar för påhängsvagnar får lasten omplaceras ungefär halvvägs mellan det kopplingstappläge som är en följd av de ovanstående lastförhållandena och den bakre axelns 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 i framsätet med uppgift att notera provningsresultaten.

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

I fråga om ett fordon som endast består av chassi och förarhytt får en kompletterande last tillföras för att simulera karosseriets vikt, men denna last får inte överstiga den lägsta vikt som angetts av tillverkaren i bilaga 2 till denna föreskrift.

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

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

Kategori B: Bidraget från det elektriskt regenererande bromssystemet till den genererade bromskraften får inte överskrida den miniminivå som garanteras av systemets konstruktion.

Detta villkor anses vara uppfyllt om batterierna har ett av följande laddningstillstånd, då laddningstillståndet ([3]) fastställts med den metod som anges i tillägget till denna bilaga:

a) Den rekommenderade maximala laddningsnivå som tillverkaren angett i fordonsspecifikationen.

b) Om tillverkaren inte lämnat någon specifik rekommendation, en laddningsnivå som inte understiger 95 % av full laddningsnivå.

c) Den maximala nivå som uppnås vid automatisk laddningsreglering.

d) Om provningarna utförs utan regenererande bromskomponent, oavsett batteriernas laddningstillstånd.

([2]) Tillverkaren ska förse den tekniska tjänsten med den uppsättning bromskurvor som är tillåtna enligt den automatiska styrstrategi som används. Dessa kurvor får verifieras av den tekniska tjänsten.

([3]) Om den tekniska tjänsten medger det krävs ingen bedömning av laddningstillståndet för fordon som har en energikälla ombord för laddning av drivbatterierna och ett system för reglering av deras laddningstillstånd.

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

1.4.1.2.4 Vägen ska vara horisontell.

1.4.2 Typ 0-provning med motorn frikopplad

Provningen 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 uppnås.

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 utrustade med hastighetsbegränsare, ska begränsningshastigheten antas som fordonets högsta hastighet. De högsta värdena för bromsverkan ska mätas och fordonets beteende ska registreras i provningsrapporten. Dragbilar för påhängsvagnar som förses med konstgjord last för att simulera effekterna av en lastad påhängsvagn får inte provas i högre hastighet än 80 km/h.

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

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

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

I det fall där endast släpfordonet bromsas ska hänsyn tas till den ytterligare vikt som retarderas och bromsverkan ska i sådana fall anses vara medelvärdet för 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 denna föreskrift 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 = kraft 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 när det rör sig om påhängsvagnar, får enbart släpfordonet 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 får 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 (avmattningsprovning)

1.5.1 Med upprepad bromsning

1.5.1.1 Alla motorfordons färdbromssystem ska provas med fordonet lastat genom att bromsarna successivt ansätts och lossas ett antal gånger enligt villkoren i följande tabell:

Fordonets kategori	Villkor			
	v_1 [km/h]	v_2 [km/h]	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 = initial hastighet vid inledningen av bromsningen,

v_2 = hastighet vid slutet av bromsningen,

v_{max} = fordonets högsta hastighet,

n = antal bromsansättningar,

Δt = bromscykelns 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 s 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 ett medelvärde av fullt utvecklad retardation 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 uppnås 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 uppvärmningscyklerna av bromsarna 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 utrustade med automatiska bromsjusteringsanordningar ska justeringen av bromsarna, före typ I-provningen ovan, ställas in enligt följande förfaranden, såsom tillämpligt:

1.5.1.7.1 För fordon utrustade med luftmanövrerade bromsar ska justeringen av bromsarna vara sådan att den automatiska bromsjusteringsanordningen fungerar aktivt. För detta syfte ska bromsaktuatorns slaglängd justeras till

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

(den övre gränsen får 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 omjustera bromsens spelrum med ett aktuatortryck motsvarande 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 bestämmas i samråd med den tekniska tjänsten.

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

1.5.1.7.2 För fordon utrustade med hydrauliskt manövrerade skivbromsar eller justeringsmekanismer med elektrisk styrning anses inga inställningskrav vara nödvändiga.

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

1.5.1.8 För fordon utrustade med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori B ska fordonsbatteriernas tillstånd då provningen startar vara sådant 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 något av de laddningstillstånd som förtecknas i de fyra leden i punkt 1.4.1.2.2.

1.5.2 Med kontinuerlig bromsning

1.5.2.1 Färdbromsar av kategorierna O_2 och O_3 (om inte släpfordonet av kategori O_3 har genomgått den alternativa typ III-provningen enligt punkt 1.7 i denna bilaga) ska provas med fordonet lastat på sådant sätt att energitillförseln till bromsarna motsvarar den kraft som registrerats under samma tid för ett lastat fordon som körts med en konstant hastighet av 40 km/h i en nedförslutning på 7 % över en sträcka på 1,7 km.

1.5.2.2 Provningen får 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:

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

1.5.2.3 För släpfordon utrustade med automatiska bromsjusteringsanordningar ska justeringen av bromsarna, före den typ I-provning som föreskrivs ovan, ställas in enligt det förfarande 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 (enligt punkt 1.5.1 eller 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 genomsnittliga kraft, eller det bromsbehovsvärde, som faktiskt används) som vid typ 0-provningen med motorn frikopplad (temperaturförhållandena får vara annorlunda).

Alla system eller funktioner som kompenserar för förlust av bromsverkan på grund av värmeavmattning ska vara ur funktion under denna provning.

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

1.5.3.1.2 För fordon utrustade med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori A ska det högsta växelläget användas hela tiden under bromsansättningarna och det särskilda manöverorganet för den elektriskt regenererande bromsen, om sådant finns, får inte användas.

1.5.3.1.3 Fordon utrustade med ett elektriskt regenererande bromssystem av kategori B som har utfört uppvärmningscyklerna enligt punkt 1.5.1.6 i denna bilaga ska provningen av bromsverkan med varma bromsar utföras vid den högsta 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 en efterföljande typ 0-provning 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.

Provningarna får utföras utan en regenererande bromskomponent. I detta fall är inte kravet på batteriernas laddningstillstånd tillämpligt.

1.5.3.1.4 För släpfordon som provas med varma bromsar ska bromskraften vid hjulens omkrets vid 40 km/h däremot 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.

1.5.3.2 På 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 specificeras i punkt 2 i denna bilaga för tillämplig fordonskategori. Resultaten från båda provningarna ska tas med i provningsrapporten.

1.5.4 Frirullningsprovning

För motorfordon utrustade 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. ≤ 100 °C) och det ska kontrolleras att fordonet klarar frirullning genom att det uppfyller 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-/skivtemperatur på 80 °C, när fordonet körs i en konstant hastigheten av v = 60 km/h med bromsarna lossade, vilket innebär att det kvarstående bromsmomentet anses godtagbart.

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

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 genomsnittlig hastighet av 30 km/h i en nedförslutning på 6 % över en sträcka på 6 km med lämpligt växelläge och med tillsatsbromssystemet inkopplat, om fordonet är utrustat med ett sådant. 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 ±5 km/h tillåtas för den genomsnittliga hastigheten, och det växelläge som medger att hastigheten stabiliseras på värdet närmast 30 km/h i en nedförslutning på 6 % ska väljas. Om bromsverkan från enbart motorn bestäms genom mätning av retardationen är det tillräckligt om den uppmätta genomsnittliga retardationen är minst 0,5 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 får vara annorlunda). Stoppsträckan vid denna provning med varma bromsar får inte överstiga följande värden och medelvärdet för den fullt utvecklade retardationen 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 ett medelvärde av fullt utvecklad retardation d_m = 3,75 m/s^2).
Kategori N_3	0,15 v + (1,33 v^2/115) (där den andra termen motsvarar ett medelvärde av fullt utvecklad retardation d_m = 3,3 m/s^2).

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

1.6.5 För fordon utrustade med ett elektriskt regenererande bromssystem ska fordonsbatteriernas tillstånd då provningen startar vara sådant 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 något av de laddningstillstånd som förtecknas i de fyra leden i punkt 1.4.1.2.2.

1.7 Typ III-provning (avmattningsprovning för lastade fordon av kategori O_4 eller alternativt av kategori O_3).

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 utrustade med luftmanövrerade bromsar ska justeringen av bromsarna vara sådan att den automatiska bromsjusteringsanordningen fungerar aktivt. För detta ska aktuatorns slaglängd justeras till $s_0 \geq 1{,}1 \times s_{omjustering}$ (den övre gränsen ska inte överskrida det värde som rekommenderas av tillverkaren)

där

$s_{omjustering}$ är slaglängden för omjustering enligt specifikation från tillverkaren av den automatiska bromsjusteringsanordningen, dvs. den slaglängd där anordningen börjar omjustera bromsens spelrum med ett manövertryck på 100 kPa.

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

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

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

1.7.1.1.3 För släpfordon utrustade 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:

Antal bromsansättningar	20
Bromscykelns varaktighet	60 s
Initial hastighet, vid bromsningens inledning	60 km/h
Bromsansättningar	Under dessa provningar ska den kraft som anbringas på manöverorganet vara inställd så att medelvärdet för fullt utvecklad retardation på 3 m/s^2, med avseende på släpfordonets vikt P_R, erhålls vid den första bromsningen. Denna kraft ska vara konstant under efterföljande bromsansättningar.

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 (punkt 3.1.5 i tillägg 2 till bilaga 11) 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 vikt som bärs av den eller de obromsade axlarna (kg),

P_2 = del av släpfordonets vikt som bärs av den eller de bromsade axlarna (kg),

v_1 = initial hastighet (km/h),

v_2 = sluthastigheten (km/h).

1.7.2 Bromsverkan med varma bromsar

I slutet av provningen enligt punkt 1.7.1 ska färdbromssystemets bromsverkan med varma bromsar mätas under samma förhållanden som vid typ 0-provning, dock med olika temperaturförhållanden och med början från en initial hastighet av 60 km/h. 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 har slutförts ska bromsarna få svalna till en temperatur som är representativ för en kall broms (dvs. ≤ 100 °C) och det ska kontrolleras att släpfordonet klarar frirullning genom att det uppfyller 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-/skivtemperatur på 80 °C, när släpfordonet körs i en konstant hastighet av v = 60 km/h med bromsarna lossade, vilket innebär att kvarstående bromsmoment anses godtagbart.

1.8 Typ IIA-provning (bromsverkan vid tillsatsbromsning)

1.8.1 Fordon av följande kategorier ska genomgå typ IIA-provning:

1.8.1.1 Fordon av kategori M_3 som tillhör klass II, III eller B enligt definitionen i den konsoliderade resolutionen om fordonstillverkning (R.E.3).

1.8.1.2 Fordon av kategori N_3 som är godkända för att dra ett släpfordon av kategori O_4.

1.8.1.3 Vissa fordon för vilka ADR gäller (se bilaga 5).

1.8.2 Provningsförhållanden och bromsverkanskrav

1.8.2.1 Bromsverkan för tillsatsbromssystem ska provas vid fordonets eller fordonskombinationens högsta vikt, i enlighet med kraven för att demonstrera prestanda i punkt 5.1.2.4.

1.8.2.2 Lastade fordon ska provas så att energiintaget motsvarar den energimängd som registreras under samma tid för ett lastat fordon som körs med en genomsnittlig hastighet av 30 km/h på en nedförslutning på 7 % under en sträcka av 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 tillsatsbromssystem får användas, under förutsättning att det är lämpligt infasat så att färdbromssystemet inte ansätts. Detta kan verifieras genom kontroll av 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/h tillåtas för den genomsnittliga hastigheten, och den växel som medger att hastigheten stabiliseras på värdet närmast 30 km/h i en nedförslutning på 7 % ska vara ilagd. Om bromsverkan från enbart motorn bestäms genom mätning av retardationen är det tillräckligt om den uppmätta genomsnittliga retardationen är minst 0,6 m/s^2.

1.8.2.4 För fordon utrustade med ett elektriskt regenererande bromssystem ska fordonsbatteriernas tillstånd då provningen startar vara sådant 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 något av de laddningstillstånd som förtecknas i de fyra leden i punkt 1.4.1.2.2.

1.8.2.5 För fordon utrustade med ett tillsatsbromssystem med elektriskt regenererande bromssystem och där färdbromssystemet används när energin inte kan lagras i drivbatteriet enbart på grund av att batteriets högsta laddningstillstånd har uppnåtts ska två olika typer av provningar utföras:

a) En provning enligt punkt 1.8 i bilaga 4 där drivbatteriets laddningstillstånd medger att provningen utförs utan användning av färdbromssystemet (t.ex. att drivbatteriets laddningstillstånd är tillräckligt lågt).

b) En provning under de förhållandena som anges i punkt 1.6.1 med en lutning på 7 %. Under provningen ska färdbromssystemet användas och får kompletteras av ett tillsatsbromssystem (t.ex. ett elektriskt regenererande bromssystem eller en ytterligare tillsatsbroms såsom ett kylt motstånd). Efter denna provning och innan färdbromsarna har svalnat för mycket ska ytterligare en provning utföras enligt bestämmelserna i punkt 1.6.3 i bilaga 4. Medelvärdet för fullt utvecklad retardation ska motsvara ett värde som inte understiger 5 m/s^2.

Fordonsbatteriernas tillstånd när provningen startar enligt 1.6.1 ska vara sådant att det bidrag till bromskraften som tillhandahålls av det elektriskt regenererande bromssystemet inte överskrider det miniminivå som garanteras av systemets konstruktion.

Detta villkor anses vara uppfyllt om batterierna har något av de laddningstillstånd som förtecknas i de fyra leden i punkt 1.4.1.2.2.

2. Bromsverkan hos bromssystem på fordon av kategorierna M_2, M_3 och N

2.1 Färdbromssystem

2.1.1 Färdbromsarna på fordon av kategorierna M_2, M_3 och N ska provas under de förhållanden som anges i följande tabell:

	Kategori	M_2	M_3	N_1	N_2	N_3
	Provningstyp	0-I	0-I-II eller IIA	0-I	0-I	0-I-II
Typ 0-provning med motorn frikopplad	v	60 km/h	60 km/h	80 km/h	60 km/h	60 km/h
	$s \leq$	$0.15v + \frac{v^2}{130}$				
	$d_m \geq$	5,0 m/s²				
Typ 0-provning med motorn inkopplad	$v = 0{,}80\ v_{max}$ men inte över	100 km/h	90 km/h	120 km/h	100 km/h	90 km/h
	$s \leq$	$0.15v + \frac{v^2}{103.5}$				
	$d_m \geq$	4,0 m/s²				
	F≤	70 daN				

där

v = föreskriven provningshastighet i km/h,

s = stoppsträckan i m,

d_m = medelvärdet för fullt utvecklad retardation i m/s²,

F = kraft som anbringas på pedalen i daN,

v_{max} = fordonets högsta hastighet i km/h.

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 med hjälp av 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 motorfordonet kopplat till ett obromsat släpfordon, i m/s²,

d_M = högsta medelvärde vid fullt utvecklad retardation för motorfordonet ensamt som uppnås under typ 0-provning med motorn frikopplad, i m/s²,

P_M = motorfordonets vikt (lastat),

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

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 ett medelvärde av fullt utvecklad retardation som inte understiger följande värden:

Kategorierna M_2, M_3	0,15 v + ($2v^2$/130) (den andra termen motsvarar ett medelvärde av fullt utvecklad retardation d_m = 2,5 m/s²).
Kategori N	0,15 v + ($2v^2$/115) (den andra termen motsvarar ett medelvärde av fullt utvecklad retardation d_m = 2,2 m/s²).

2.2.2 Om manöverorganet är manuellt ska den föreskrivna bromsverkan uppnås genom att manöverorganet belastas med en kraft som inte överstiger 60 daN och det 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 initiala hastigheter:

M_2: 60 km/h M_3: 60 km/h

N_1: 70 km/h N_2: 50 km/h N_3: 40 km/h

2.2.5 Provningen av bromsverkan hos reservbromssystemet ska utföras genom att faktiska feltillstånd hos färdbromssystemet simuleras.

2.2.6 För fordon som har elektriskt regenererande bromssystem ska bromsverkan dessutom kontrolleras vid följande två fall av fel:

2.2.6.1 Vid ett totalt fel på färdbromsens elektriska komponent.

2.2.6.2 Om felet innebär att den elektriska komponenten ger upphov till maximal 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 motorfordon som är godkända för tillkoppling av en eller flera släpvagnar ska motorfordonets parkeringsbromssystem ha förmåga att hålla den lastade fordonskombinationen stillastående i en uppförs- eller nedförslutning på 12 %.

2.3.3 Om manöverorganet aktiveras med handen får inte den kraft som måste anbringas överstiga 60 daN.

2.3.4 Om manöverorganet aktiveras med foten får inte den kraft som måste anbringas överstiga 70 daN.

2.3.5 Ett parkeringsbromssystem som måste påverkas flera gånger innan föreskriven bromsverkan uppnås ska tillåtas.

2.3.6 För att kontrollera överensstämmelsen med kravet i punkt 5.2.1.2.4 i denna föreskrift ska en typ 0-provning utföras med motorn frikopplad och vid en initial hastighet av 30 km/h. Medelvärdet för den fullt utvecklade retardationen vid ansättning av parkeringsbromssystemets manöverorgan och retardationen omedelbart innan fordonet stannar får inte vara mindre än 1,5 m/s^2. Provningen ska utföras med fordonet lastat. Den kraft som anbringas på manöverorganet får inte överstiga angivna värden.

2.3.7 För att kontrollera överensstämmelsen med kraven i punkt 5.2.1.26.4 i denna föreskrift ska den automatiska aktiveringen av parkeringsbromsen kontrolleras gentemot de angivna aktiveringskriterierna genom att motorn stängs av och förarhytten lämnas och/eller, för fordon av kategori M, genom att inga manöverorgan eller bromsar används under minst 30 s.

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 ett medelvärde av fullt utvecklad retardation 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 initiala hastigheter för respektive fordonskategori:

Stoppsträcka (m) och medelvärde av fullt utvecklad retardation (d_m) [m/s^2]

Fordonskategori	v [km/h]	Stoppsträcka LASTAT [m]	d_m [m/s^2]	Stoppsträcka OLASTAT [m]	d_m [m/s^2]
M_2	60	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5	$0{,}15v + (100/25) \cdot (v^2/130)$	1,3
M_3	60	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5
N_1	70	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0{,}15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$	1,1
N_2	50	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0{,}15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$	1,1
N_3	40	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3

2.4.2 Provning av kvarstående bromsverkan ska utföras genom att faktiska feltillstånd hos färdbromssystemet simuleras.

3. Bromsverkan hos bromssystem på fordon av kategori O

3.1 Färdbromssystem

3.1.1 Provningsbestämmelser för fordon av kategori O_1:

Om ett färdbromssystem är obligatoriskt ska systemets bromsverkan uppfylla de krav som fastställts för fordon av kategorierna O_2 och O_3.

3.1.2 Provningsbestämmelser för fordon av kategori O_2 och O_3:

3.1.2.1 Om färdbromssystemet 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

3.1.2.2 Om släpfordonet är utrustat med ett tryckluftsbromssystem får trycket i matarledningen inte överstiga 700 kPa under bromsprovningen och signalvärdet i manöverledningen får inte överstiga följande värden, beroende på installationen:

a) 650 kPa i den pneumatiska manöverledningen.

b) Ett digitalt efterfrågevärde motsvarande 650 kPa (enligt definitionen i ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 i den elektriska kontrolledningen).

Provningshastigheten är 60 km/h. En kompletterande provning vid 40 km/h ska utföras med det lastade släpfordonet 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 denna föreskrift.

3.1.2.4 Dessutom ska fordonen genomgå typ I-provning alternativt, för släpfordon av kategori O_3, typ III-provning.

3.1.2.5 Vid typ I- eller typ III-provning av en påhängsvagn ska den vikt som bromsas av påhängsvagnens axel eller axlar motsvara den högsta axelbelastningen (ej inbegripet belastning på kopplingstappen).

3.1.3 Provningsbestämmelser för fordon av kategori O_4:

3.1.3.1 Om färdbromssystemet 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 utrustat med ett tryckluftsbromssystem får trycket i manöverledningen inte överstiga 650 kPa och trycket i matarledningen får inte överstiga 700 kPa under bromsprovningen. Provningshastigheten är 60 km/h.

3.1.3.3 Dessutom ska fordonen genomgå typ III-provningen.

3.1.3.4 Vid typ III-provning av en påhängsvagn ska den vikt som bromsas av påhängsvagnens axel eller axlar motsvara den högsta axelbelastningen.

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 denna föreskrift, får när det lastade fordonet provas från hastigheten 40 km/h inte understiga 13,5 % av den kraft som motsvarar den högsta vikt som uppbärs av fordonets hjul då fordonet står stilla. Hjullåsning är tillåten vid bromsverkansnivåer över 13,5 %.

4. Responstid

4.1 När ett fordon är utrustat 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 s förflyta från det ögonblick då manöverorganet börjar påverkas till det ögonblick då bromskraften på den minst gynnsamt placerade axeln uppnår den nivå som motsvarar den föreskrivna bromsverkan.

4.1.2 För fordon som är utrustade med tryckluftsbromssystem anses bestämmelserna i punkt 4.1.1 vara uppfyllda om fordonet uppfyller villkoren i bilaga 6 till denna föreskrift.

4.1.3 I fråga om fordon utrustade med hydrauliska bromssystem anses kraven i punkt 4.1.1 vara uppfyllda om fordonets retardation eller trycket i den minst gynnsamt placerade bromscylindern vid en nödmanöver uppnår en nivå som motsvarar den föreskrivna bromsverkan inom 0,6 s.

4.1.4 För fordon utrustade med bromssystem med elektrisk transmission anses kraven i punkt 4.1.1 vara uppfyllda om fordonets retardation i den minst gynnsamt placerade bromsen vid en nödmanöver uppnår en nivå som motsvarar den föreskrivna bromsverkan inom 0,6 s.

Bilaga 4 – Tillägg

Förfarande för övervakning av batteriladdningstillstånd

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

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

1. Förfarande

1.1 Om batterierna är nya eller har lagrats länge, ska de genomgå en cykel enligt tillverkarens rekommendation. En minsta hålltid på 8 timmar vid omgivande temperatur ska vara tillåten efter genomförd cykel.

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 kunna göra jämförande provningar, t.ex. de provningar som beskrivs i punkt 1.5.3.1.3 i bilaga 4, måste batterierna antingen laddas upp till identiskt laddningstillstånd eller till mer än den nivån och laddas ur med en fast last med ungefär konstant effekt tills önskat laddningstillstånd uppnås. För fordon med endast batteridriven eldrift, får detta laddningstillstånd uppnås genom att fordonet körs. Provningar som utförs med batteriet delvis laddat vid provningens början ska påbörjas så snart som möjligt efter att önskat laddningstillstånd uppnåtts.

BILAGA 5

Kompletterande bestämmelser som är tillämpliga på vissa fordon enligt ADR

1. Tillämpningsområde

Denna bilaga gäller vissa fordon som omfattas av avsnitt 9.2.3 i bilaga B till den 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 denna föreskrift. Dessutom ska följande tekniska bestämmelser gälla såsom tillämpligt.

2.2 Tillsatsbromssystem

2.2.1 Motorfordon med en högsta vikt som överstiger 16 ton, eller godkända för att dra ett släpfordon av kategori O_4 ska vara utrustade med ett tillsatsbromssystem enligt punkt 2.15 i denna föreskrift vilket uppfyller följande krav:

2.2.1.1 Tillsatsbromsens konfiguration av manöverorgan ska vara av en typ som beskrivs i punkterna 2.15.2.1–2.15.2.3 i denna föreskrift.

2.2.1.2 Vid ett elektriskt fel på det låsningsfria bromssystemet ska integrerade eller kombinerade tillsatsbromssystem automatiskt stängas av.

2.2.1.3 Tillsatsbromssystemets effektivitet ska styras av det låsningsfria bromssystemet så att axeln eller axlarna som bromsas av tillsatsbromssystemet inte kan låsas av det systemet i hastigheter över 15 km/h. Detta krav ska dock inte gälla den del av bromssystemet som utgörs av normal motorbromsning.

2.2.1.4 Tillsatsbromssystemet ska omfatta flera effektivitetssteg, inklusive ett lågt steg för olastade förhållanden. Då tillsatsbromssystemet på ett motorfordon utgörs av dess motor, ska de olika utväxlingsförhållandena anses tillhandahålla de olika effektivitetsstegen.

2.2.1.5 Tillsatsbromssystemets bromsverkan ska vara sådan att den uppfyller kraven i punkt 1.8 i bilaga 4 till denna föreskrift (typ IIA-provning), med en lastad fordonsvikt som omfattar den lastade vikten för motorfordonet och dess godkända högsta dragna vikt, men som inte överstiger totalt 44 ton.

2.2.2 Om ett släpfordon är utrustat med ett tillsatsbromssystem ska det uppfylla kraven i punkterna 2.3.1.1–2.3.1.4 såsom tillämpligt.

2.3 Bromskrav för EX/III-fordon av kategorierna O_1 och O_2

2.3.1 Trots bestämmelserna i punkt 5.2.2.9 i denna föreskrift ska EX/III-fordon, enligt definitionen i föreskrift nr 105, av kategorierna O_1 och O_2, oberoende av deras vikt, vara utrustade 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 responstid ska bestämmas då fordonet står stilla, varvid trycket mäts i intaget på den minst gynnsamt placerade bromscylindern. För fordon utrustade med kombinerade tryckluftsdrivna/hydrauliska bromssystem får trycket mätas i öppningen på den minst gynnsamt placerade pneumatiska enheten. På fordon utrustade 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 responstider 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 responstiden avrundas upp till nästa högre tiondel.

2. Motorfordon

2.1 I början av varje provning ska trycket i energilagringsanordningen vara lika med det tryck då regulatorn 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 angetts av tillverkaren och definierats i punkt 1.2.2.1 i del A av bilaga 7 till denna föreskrift, och användas vid de provningar som föreskrivs i denna bilaga.

2.2 Responstider uttryckta som en funktion av manövreringstiden (t_f) ska erhållas genom en serie fulla ansättningar, med början från den kortast möjliga och ökande upp till en tid på cirka 0,4 s. Uppmätta värden ska anges i ett diagram.

2.3 Den responstid som ska beaktas för provningssyftet är den som motsvarar en manövreringstid på 0,2 s. Denna svarstid kan erhållas från diagrammet genom interpolation.

2.4 För manövreringstiden 0,2 s ska inte mer än 0,6 s förflyta från inledningen av påverkan av bromssystemets manöverorgan till det ögonblick då trycket i bromscylindern uppnår 75 % av det asymptotiska värdet.

2.5 För motorfordon med pneumatisk manöverledning för släpfordon ska, förutom kraven i punkt 1.1 i denna bilaga, responstiden mätas i slutet av en ledning med längden 2,5 m och inre diametern 13 mm ansluten till kopplingshalvan på färdbromsens manöverledning. Under denna provning ska en volym på 385 cm^3 ± 5 cm^3 (vilket anses vara lika med volymen hos ett rör med längden 2,5 m och innerdiametern 13 mm som står under ett tryck på 650 kPa) vara ansluten till matarledningens kopplingshalva.

Dragbilar för påhängsvagnar ska vara utrustade med flexibla ledningar för anslutning till påhängsvagnar. Kopplingshalvorna kommer därför att befinna sig i slutet av dessa flexibla ledningar. Ledningarnas längd och inre diameter ska anges i punkt 14.7.3 i formuläret som överensstämmer med mallen i bilaga 2 till denna föreskrift.

För en automatisk kopplingsanordning ska mätningen, inklusive användningen av en ledning på 2,5 m och en volym på 385 cm^3 ± 5 cm^3 enligt ovan, genomföras med kopplingsanordningens gränssnitt som kopplingshalvor.

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 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 är godkända för att dra släpfordon av kategori O_3 eller O_4 utrustade med tryckluftsbromsar ska utöver ovanstående krav överensstämmelse med bestämmelserna i punkt 5.2.1.18.4.1 i denna föreskrift kontrolleras, genom

a) mätning av trycket i änden på en 2,5 m lång ledning med den inre diametern 13 mm som ska anslutas till kopplingshalvan på matarledningen,

b) simulering av ett fel på manöverledningen vid kopplingshalvan,

c) ansättning av färdbromssystemets manöverorgan på 0,2 s, såsom beskrivs i punkt 2.3.

3. Släpfordon

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

3.2 Trycket i matarledningen ska vara 650 kPa.

3.3 Simulatorn 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 simulatorn 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 ± 5 cm^3 (vilket anses vara lika med volymen hos en ledning med längden 2,5 m och innerdiametern 13 mm som står 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.

3.3.2 Bromssystemets manöverorgan ska vara konstruerat så att dess prestanda under användning inte påverkas av provningsutrustningen.

3.3.3 Simulatorn ska vara inställd, t.ex. genom val av mynning enligt punkt 3.3.1 i denna bilaga, så att den tid som går åt för att trycket ska öka från 65 till 490 kPa (10 respektive 75 % av det nominella trycket på 650 kPa) blir 0,2 ± 0,01 s om en behållare på 385 cm^3 ± 5 cm^3 ansluts till den. Om en behållare på 1 155 cm^3 ± 15 cm^3 används i stället för ovannämnda behållare ska den tid som går åt för att trycket ska öka från 65 till 490 kPa utan ytterligare inställningar vara 0,38 s ± 0,02 s. Mellan dessa två tryckvärden ska trycket öka ungefär linjärt.

Behållarna ska vara anslutna till kopplingshalvan utan hjälp av flexibla ledningar. Kopplingen mellan behållarna och kopplingshalvan ska ha en inre diameter på minst 10 mm.

Inställningen ska göras med en kopplingshalva som är representativt för den typ som är installerad på det släpfordon för vilken typgodkännande söks.

3.3.4 Diagrammen i tillägget till denna bilaga visar ett exempel på korrekt konfiguration av simulatorn för inställning och användning.

3.4 Simulatorn för kontroll av responsen på signaler som överförs via den elektriska manöverledningen ska ha följande egenskaper:

3.4.1 Simulatorn ska avge en digital efterfrågesignal i den elektriska manöverledningen i enlighet med ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007, och ska förse släpfordonet med lämplig information via kontaktstiften 6 och 7 i anslutningsdonet enligt ISO7638:2003. För mätningen av responstiden får simulatorn på begäran av tillverkaren överföra information till släpfordonet om att ingen pneumatisk manöverledning finns tillgänglig, och att den elektriska manöverledningens efterfrågesignal alstras av två oberoende kretsar (se punkterna 6.4.2.2.24 och 6.4.2.2.25 i ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007).

3.4.2 Bromssystemets manöverorgan ska vara konstruerat så att dess prestanda under användning inte påverkas av provningsutrustningen.

3.4.3 För mätningen av responstiden ska den signal som alstras av den elektriska simulatorn motsvara en linjär tryckökning från 0,0 till 650 kPa på 0,2 ± 0,01 s.

3.4.4 Diagrammen i tillägget till denna bilaga visar ett exempel på korrekt konfiguration av simulatorn för inställning och användning.

3.5 Prestandakrav

3.5.1 För släpfordon med en pneumatisk manöverledning får högst 0,4 s förflyta från det ögonblick då det tryck som simulatorn alstrar i manöverledningen når 65 kPa till det ögonblick då trycket i släpfordonets bromsaktuator når 75 % av sitt asymptotiska värde.

3.5.1.1 Släpfordon utrustade med en pneumatisk manöverledning och som har en elektrisk kontrolltransmission ska kontrolleras med den elektriska försörjningen till släpfordonet via kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 (med 5 eller 7 stift).

3.5.2 För släpfordon med en elektrisk manöverledning får högst 0,4 s förflyta från det ögonblick då signalen som alstras av simulatorn överskrider motsvarigheten till 65 kPa till det ögonblick då trycket i släpfordonets bromsaktuator når 75 % av sitt asymptotiska värde.

3.5.3 För släpfordon utrustade med en pneumatisk och en elektrisk manöverledning, ska mätningen av responstiden för varje manöverledning fastställas var för sig enligt tillämpligt förfarande som anges ovan.

4. Dragsläp

4.1 Utöver de krav som anges i punkt 3 ska dragsläp även uppfylla följande krav:

4.1.1 Responstiden för dragsläpets manöverledning ska mätas utan motorfordonet. För att ersätta motorfordonet ska det finnas en simulator till vilken matarledningens, den pneumatiska manöverledningens och den elektriska manöverledningens främre kopplingshalvor är anslutna. En simulator enligt beskrivningen i punkterna 3.3 och 3.4 ska användas vid provningen.

4.1.2 Krav för dragsläp: utöver kraven i punkt 1.1 i denna bilaga ska responstiden mätas i slutet av en ledning med längden 2,5 m och innerdiametern 13 mm ansluten till den bakersta kopplingshalvan på färdbromssystemets manöverledning. Under denna provning ska en volym på 385 ± 5 cm^3 (vilket anses vara lika med volymen hos ett rör med längden 2,5 m och innerdiametern 13 mm som står under ett tryck på 650 kPa) vara ansluten till kopplingshalvan på matarledningen. Dragsläp för påhängsvagnar ska vara utrustade med flexibla ledningar för anslutning till påhängsvagnar. Kopplingshalvorna kommer därför att befinna sig i slutet av dessa flexibla ledningar. Ledningarnas längd och inre diameter ska anges i punkt 14.7.3 i formuläret som överensstämmer med mallen i bilaga 2 till denna föreskrift.

4.1.3 Trycket i matarledningen på det dragna släpfordonets framkant ska vara 650 kPa.

4.1.4 Prestandakrav

4.1.4.1 Den tid som förflyter från det att trycket som simulatorn alstrar i den främre manöverledningen når 65 kPa till det att trycket i den bakre kopplingshalvan på dragsläpet når 75 % av sitt asymptotiska värde får inte överstiga 0,4 s.

4.1.4.2 Dragsläp ska kontrolleras med den elektriska försörjningen till släpfordonet via kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 (7 stift).

4.1.4.3 Skillnaden i reaktionstid för den elektriska manöverledningen mellan de främre och bakre kopplingshalvorna på dragsläpet behöver inte kontrolleras eftersom detta definieras i ISO 11992:2014 och därför ingår i bedömningen enligt bilaga 17.

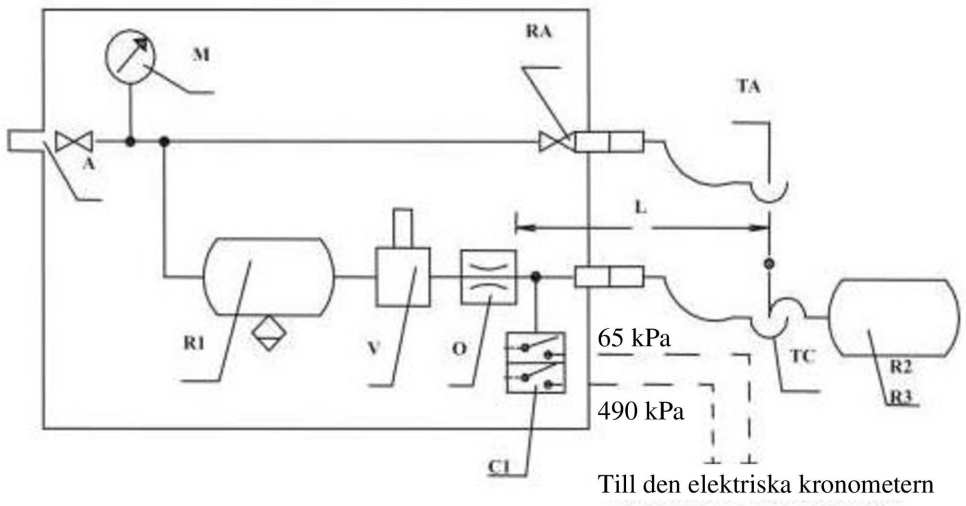
4.1.4.4 För dragsläp utrustade med en pneumatisk och en elektrisk manöverledning ska mätningen av responstiden för varje manöverledning fastställas var för sig enligt tillämpligt förfarande som anges ovan.

Bilaga 6 – Tillägg

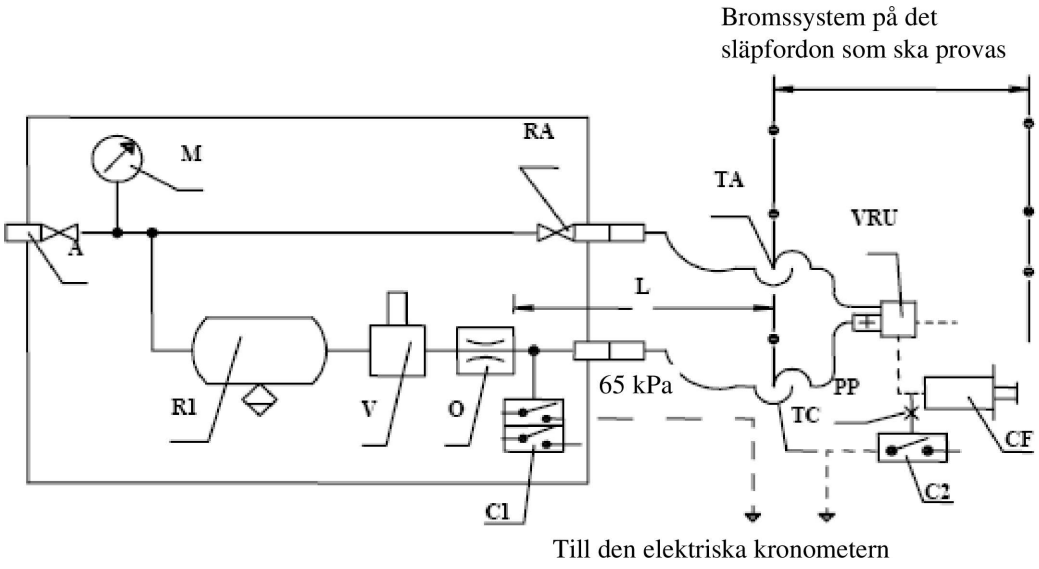
Exempel på en simulator

(se bilaga 6, punkt 3)

1. Inställning av simulatorn



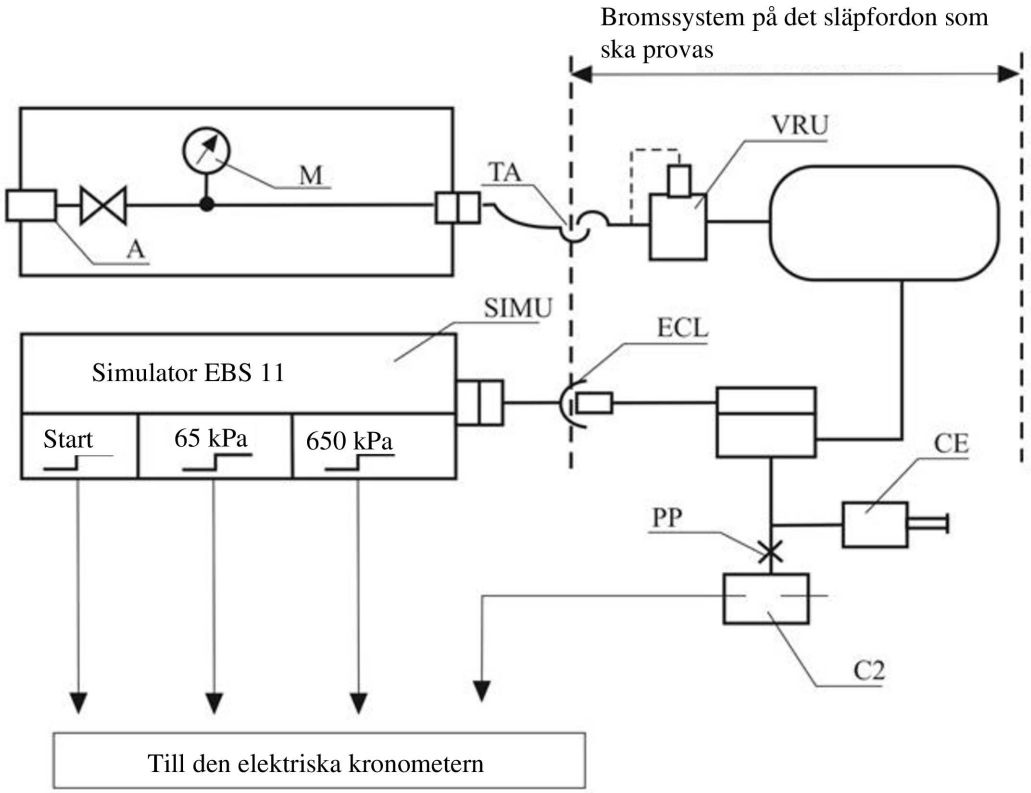
2. Provning av släpfordonet



A	=	mataranslutning med avstängningsventil
C1	=	tryckbrytare i simulatorn, inställd på 65 kPa och 490 kPa
C2	=	C2 = tryckbrytare som ska anslutas till släpfordonets bromsaktuator, för att reagera vid 75 % av det asymptotiska trycket i bromscylindern CF
CF	=	bromscylinder
L	=	L = ledning från mynningen O fram till och med kopplingshalvan TC, med en inre volym på 385 ± 5 cm3 under ett tryck på 650 kPa
M	=	Manometer
O	=	öppning med en diameter på minst 4 mm och högst 4,3 mm
PP	=	anslutning för tryckprovning

R1	=	luftbehållare med volymen 30 l med dräneringsventil
R2	=	kalibreringsbehållare på 385 ± 5 cm³, inklusive kopplingshalvan TC
R3	=	kalibreringsbehållare på 1 155 ± 15 cm3, inklusive kopplingshalvan TC
RA	=	Avstängnings-ventil
TA	=	kopplingshalva, matarledning
V	=	bromssystemets manöverorgan
TC	=	kopplingshalva, manöverledning
VRU	=	nödbromsreläventil

3. Exempel på en simulator för elektriska manöverledningar



ECL	=	elektrisk kontrolledning motsvarande ISO 7638
SIMU	=	simulator för EBS 11 Byte 3,4 enligt ISO 11992-2:2003 inklusive dess ändring 1-2007, med utsignaler vid start, 65 kPa och 650 kPa
A	=	mataranslutning med avstängningsventil
C2	=	tryckbrytare som ska anslutas till släpfordonets bromsaktuator, för att reagera vid 75 % av det asymptotiska trycket i bromscylindern CF
CF	=	bromscylinder
M	=	manometer
PP	=	anslutning för tryckprovning
TA	=	kopplingshalva, matarledning
VRU	=	nödbromsreläventil

BILAGA 7

Bestämmelser avseende energikällor och energilagringsanordningar (energibehållare)

A. Tryckluftsbromssystem

1. Kraftlagringsenheters kapacitet (kraftbehållare)

1.1 Allmänt

1.1.1 Fordon på vilka bromssystemet kräver användning av tryckluft ska vara utrustade 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 får 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 tryck som finns kvar i energilagringsanordningarna efter åtta fulla ansättningar av färdbromssystemets manöverorgan inte understiger det tryck som behövs för att åstadkomma den bromsverkan som specificeras för reservbromsning.

1.2.2 Provningen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:

1.2.2.1 Den ursprungliga energinivån i energilagringsanordningen (anordningarna) ska vara den som anges av tillverkaren. ([1]) Den ska vara sådan att den föreskrivna bromsverkan för färdbromssystemet kan uppnås.

1.2.2.2 Energilagringsanordningarna får inte fyllas på. Dessutom ska eventuella energilagringsanordningar för hjälputrustning vara isolerade.

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 avses i punkt 1.2.1 får energinivån som försörjer den pneumatiska manöverledningen, vid den ytterligare (nionde) ansättningen av färdbromssystemets manöverorgan, inte sjunka under en nivå som är lika med hälften av det värde som erhölls vid den första bromsningen.

1.3 Släpfordon

1.3.1 De energilagringsanordningar (energibehållare) som finns på släpfordon ska vara sådana att den energinivå som försörjer de arbetande komponenterna som använder den energi som erhålls vid den ytterligare (nionde) ansättningen av dragfordonets färdbromssystem, efter åtta fulla ansättningar av dragfordonets färdbromssystem, 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 släpfordonet ansätts.

([1]) Den ursprungliga energinivån ska anges i godkännandedokumentet.

1.3.2 Provningen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:

1.3.2.1 Trycket i energilagringsanordningarna ska vid varje provnings början vara 850 kPa.

1.3.2.2 Matarledningen ska vara avstängd. Dessutom ska eventuella energilagringsanordningar för hjälputrustning vara isolerade.

1.3.2.3 Energilagringsanordningarna får inte fyllas på under provningen.

1.3.2.4 Vid varje bromsansättning ska trycket i den pneumatiska manöverledningen vara 750 kPa.

1.3.2.5 Vid varje bromsansättning ska det digitala behovsvärdet i den elektriska manöverledningen motsvara ett tryck på 750 kPa.

1.3.3 För dragsläp ska den provning som anges i punkt 1.3.2 utföras med den bakre matarledningen stängd och en tryckluftsbehållare på 0,5 l ska anslutas direkt till den bakre kopplingshalvan på den pneumatisk manöverledningen. Före varje bromsning ska trycket i denna tryckluftsbehållare vara helt eliminerat. Efter provningen som avses i punkt 1.3.1 får energinivån som försörjer den bakre pneumatiska manöverledningen ha sjunkit under en nivå som är lika med hälften av det värde som erhölls vid den första bromsningen.

2. Kraftkällors 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.

2.2.2 p_2: det värde som anges av tillverkaren och som avses 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; 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 att fastställa t_1 och t_2 ska energilagringsanordningarna för hjälputrustningen vara isolerade.

2.3.3 Om avsikten är att koppla ett släpfordon till ett motorfordon, ska släpfordonet representeras av en energilagringsanordning med ett högsta relativt tryck p (uttryckt i kPa/100) som kan matas genom dragfordonets matningskrets och vars volym V (uttryckt i liter) erhålls ur formeln $p \times V = 20 R$ (varvid R är högsta tillåtna vikt i ton på släpfordonets axlar).

2.4 Tolkning av resultaten

2.4.1 Tiden t_1 som registreras för den minst gynnade energilagringsanordningen 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 energilagringsanordningen 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 utrustat med en eller flera energilagringsanordningar för hjälputrustning med en total kapacitet som överstiger 20 % av den totala kapaciteten hos bromssystemets energilagringsanordningar, ska ytterligare en provning utföras och under denna får det inte förekomma någon störning av de ventiler som styr påfyllningen av energilagringsanordningarna för hjälputrustningar.

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 energilagringsanordningen 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 Provningen 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 energilagringsanordning som nämns i punkt 2.3.3.

B. Vakuumbromssystem

1. Kraftlagringsenheternas kapacitet (kraftbehållare)

1.1 Allmänt

1.1.1 Fordon där driften av bromssystemet kräver användning av vakuum ska vara utrustade med energilagringsanordningar (energibehållare) med en kapacitet som uppfyller kraven i punkterna 1.2 och 1.3 i denna bilaga (del B).

1.1.2 Den föreskrivna kapaciteten för energilagringsanordningarna får 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, och

1.2.1.2 efter fyra fulla ansättningar av färdbromssystemets manöverorgan när motorn utgör energikällan.

1.2.2 Provningen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:

1.2.2.1 Den ursprungliga energinivån i energilagringsanordningen (anordningarna) ska vara den som anges av tillverkaren. ([2]) Den ska vara sådan att den föreskrivna bromsverkan för färdbromssystemet kan åstadkommas och den ska motsvara ett vakuum som inte överstiger 90 % av det största vakuum som åstadkoms av energikällan.

1.2.2.2 Energilagringsanordningarna får inte fyllas på. Dessutom ska eventuella energilagringsanordningar för hjälputrustning vara isolerade.

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 avses i punkt 1.2.1 får vakuumnivån som erhålls vid manöverledningen, vid den ytterligare ansättningen av färdbromssystemets manöverorgan, inte ha sjunkit under en nivå som är lika med hälften av det värde som erhölls vid den första bromsningen.

1.3 Släpfordon (endast kategorierna O_1 och O_2)

1.3.1 De energilagringsanordningar (energibehållare) som släpfordon är utrustade med ska vara sådana att den vakuumnivå som erhålls vid brukarpunkterna vid en ytterligare (femte) bromsansättning, efter en provning som utgörs av fyra fullständiga ansättningar av släpfordonets färdbromssystem, inte har sjunkit under en nivå som motsvarar hälften av det värde som erhölls vid den första bromsningen.

1.3.2 Provningen 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.

1.3.2.2 Energilagringsanordningarna får inte fyllas på. Dessutom ska eventuella energilagringsanordningar för hjälputrustning vara isolerade.

2. Kraftkällors kapacitet

2.1 Allmänt

2.1.1 Med utgångspunkt från det omgivande lufttrycket ska energikällan ha förmåga att i energilagringsanordningen eller energilagringsanordningarna 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]) Den ursprungliga energinivån ska anges i godkännandedokumentet.

2.2 Mätförhållanden

2.2.1 Vakuumkällans varvtal ska vara

2.2.1.1 det motorvarvtal som erhålls med fordonet stillastående, det neutrala växelläget ilagt och motorn på tomgång när vakuumkällan är fordonets motor,

2.2.1.2 det varvtal som erhålls med motorn arbetande på 65 % av det varvtal som motsvarar dess största effektuttag när vakuumkällan är en pump, och

2.2.1.3 det varvtal som erhålls med motorn arbetande på 65 % av det högsta varvtal som tillåts av varvtalsregulatorn när vakuumkällan är en pump och motorn är försedd med en varvtalsregulator.

2.2.2 När det är tänkt att till motorfordonet koppla ett släpfordon vars färdbromssystem är vakuumdrivet ska släpfordonet representeras av en energilagringsanordning med en kapacitet på V i liter fastställd genom formeln V = 15 R, där R är den högsta tillåtna vikten, i ton, på släpfordonets axlar.

C. Hydrauliska bromssystem med lagrad energi

1. Energilagringsanordningars (energibehållares) kapacitet

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 utrustade med energilagringsanordningar (energiackumulatorer) med en kapacitet som uppfyller kraven i punkt 1.2 i denna bilaga (del C).

1.1.2 Den föreskrivna kapaciteten för energilagringsanordningarna får dock inte krävas om bromssystemet är sådant att det vid avsaknad av någon energireserv är möjligt att med färdbromsens 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 fulla bromsansättningarna vara sådan att ett mellanrum på minst 60 s erhålls mellan varje påverkan.

1.2 Motorfordon

1.2.1 Motorfordon utrustade med ett hydrauliskt bromssystem med lagrad energi ska uppfylla följande krav:

1.2.1.1 Efter åtta fulla ansättningar av färdbromssystemets manöverorgan ska det fortfarande vara möjligt att vid den nionde ansättningen åstadkomma den bromsverkan som föreskrivs för reservbromssystemet.

1.2.1.2 Provningen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:

1.2.1.2.1 Provningen ska inledas vid ett tryck som får anges av tillverkaren men inte är högre än inkopplingstrycket.

1.2.1.2.2 Energilagringsanordningarna får inte fyllas på. Dessutom ska eventuella energilagringsanordningar för hjälputrustning vara isolerade.

1.2.2 Motorfordon utrustade med ett hydrauliskt bromssystem med lagrad energi som inte kan uppfylla kraven i punkt 5.2.1.5.1 i denna föreskrift ska anses överensstämma med den punkten om följande krav uppfylls:

1.2.2.1 Efter ett enstaka transmissionsfel ska det fortfarande efter åtta fulla ansättningar av färdbromssystemets 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 fulla ansättningar vara möjligt att vid den nionde ansättningen åstadkomma den kvarstående bromsverkan som föreskrivs i punkt 5.2.1.4 i denna föreskrift.

1.2.2.2 Provningen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:

1.2.2.2.1 Med energikällan stillastående eller med ett varvtal som motsvarar motorns tomgångsvarvtal får valfritt transmissionsfel framkallas. Innan ett sådant fel framkallas ska energilagringsanordningen (energilagringsanordningarna) ha ett tryck som får anges av tillverkaren men som inte överstiger inkopplingstrycket.

1.2.2.2.2 Hjälputrustningen och dess eventuella energilagringsanordningar ska vara isolerade.

2. Hydrauliska energikällors kapacitet

2.1 Energikällorna ska uppfylla de krav som anges i följande punkter.

2.1.1 Definitioner

2.1.1.1 p_1: det högsta systemdriftstrycket (urkopplingstrycket) i energilagringsanordningarna som tillverkaren angett.

2.1.1.2 p_2: trycket efter fyra fulla ansättningar av färdbromsens manöverorgan, med utgångspunkt från p_1 och utan påfyllning av energilagringsanordningarna.

2.1.1.3 *t*: den tid som krävs för att trycket ska stiga från p_2 till p_1 i energilagringsanordningarna utan ansättning av färdbromssystemets manöverorgan.

2.1.2 Mätförhållanden

2.1.2.1 Under provningen för fastställande av 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 regulatorn.

2.1.2.2 Under provningen för bestämning av t ska energilagringsanordningarna för hjälputrustningen inte vara isolerade på annat sätt än automatiskt.

2.1.3 Tolkning av resultaten

2.1.3.1 För samtliga fordon, utom de som tillhör kategorierna M_3, N_2 och N_3, gäller att t inte får överstiga 20 s.

2.1.3.2 För fordon av kategorierna M_3, N_2 och N_3 gäller att t inte får överstiga 30 s.

3. Varningsanordningars egenskaper

Med motorn stillastående och med utgångspunkt från ett tryck som får anges av tillverkaren men som inte får överstiga inkopplingstrycket får varningsanordningen inte träda i funktion efter två fulla ansättningar av färdbromssystemets manöverorgan.

D. Bromssystem med elektrisk transmission

1. Elektriska lagringsanordningars prestanda

1.1 Allmänt

1.1.1 Fordon utrustade med ett bromssystem med elektrisk transmission ska vara utrustade med elektriska lagringsanordningar med en prestanda som uppfyller kraven i punkt 1.2 i denna bilaga (del D).

1.1.2 Elektriska lagringsanordningar som endast ger kraft till bromssystemets styrtransmission får, som alternativ, uppfylla kraven i punkt 5.2.1.35.5 i denna föreskrift.

1.1.3 Det ska vara möjligt att enkelt identifiera de elektriska lagringsanordningarna för de olika bromskretsarna.

1.2 Motorfordon

1.2.1 Den eller de elektriska lagringsanordningarnas prestanda ska vara sådan att den, vid den nionde bromsningen, efter åtta fulla ansättningar av färdbromssystemets manöverorgan (enligt beskrivningen i punkt 1.2.3.3), åtminstone uppfyller de krav som specificeras för reservbromsning. Den ska också vara sådan att färdbromssystemets föreskrivna bromsverkan kan uppnås vid åtminstone den första ansättningen.

1.2.2 Provningen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:

1.2.2.1 När provningen inleds ska tillståndet för den eller de elektriska lagringsanordningarna för varje bromskrets vara sådant att det nödvändiga villkoret att visa den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.35.7 är uppfyllt. Tillståndet får inte heller vara högre än det värde som kan genereras av en elektrisk lagringsanordning vars prestanda har försämrats till en nivå där den varning som anges i punkt 5.2.1.35.6 visas.

Om ett drivbatteri även fungerar som en energilagringsanordning (i den mening som avses i denna bilaga) får drivbatteriets tillstånd vid provningens början vara sådant att det inte längre kan förse drivmotorerna med energi. Detta tillstånd får vara ett resultat av att drivbatteriets faktiska kapacitet är otillräcklig, eller av att fordonets styrstrategi bryter energitillförseln till drivmotorn eller drivmotorerna.

1.2.2.2 För fordon som är godkända för att dra ett släpfordon av kategori O3 eller O4 ska provningen utföras i enlighet med följande krav:

— Den ursprungliga energinivån i energilagringsanordningen (anordningarna) ska vara den som anges av tillverkaren. Den ska vara sådan att den åtminstone möjliggör de föreskrivna minsta trycken vid matarledningens och den pneumatiska manöverledningens kopplingshalvor såsom anges i punkterna 3.1.3.1 och 3.1.3.4 i bilaga 10.

— Energilagringsanordningarna får inte fyllas på. Dessutom ska eventuella energilagringsanordningar för hjälputrustning vara isolerade.

Den ursprungliga energinivån ska anges i godkännandedokumentet.

1.2.3 De elektriska lagringsanordningarna får inte förses med extra energi under provningen.

1.2.3.1 Tillverkaren och den tekniska tjänsten ska gemensamt bestämma genom vilket förfarande de elektriska lagringsanordningarna ska förberedas för denna provning. Förfarandet ska beskrivas i provningsrapporten och ingå i typgodkännandedokumentationen.

1.2.3.2 Varje full ansättning ska ha en varaktighet på minst 8,0 s med ett intervall, angivet av fordonstillverkaren, på minst 5,0 s mellan lossningen av bromsens manöverorgan och nästa ansättning.

Fordonstillverkaren får kyla de elektromekaniska aktuatorerna under provningens statiska fas.

1.2.3.3 Varje ansättning ska ge upphov till det behov (a_{ref}) på bromsaktuatorerna som är nödvändigt för att uppnå den högsta retardation som systemet är konstruerat för att tillhandahålla under typ 0-provningsförhållanden (t.ex. kalla bromsar, typ 0-provningshastighet, lastat fordon, fulladdade elektriska lagringsanordningar), begränsat till 8,0 m/s^2.

Behovsvärdet till bromsaktuatorerna får minskas till ett lägre värde ($a_{reducerat}$), men inte vara lägre än den föreskrivna retardationen för färdbromsen. I ett sådant fall ska varaktigheten T för varje full ansättning ökas enligt följande formel:

$$T = a_{ref} / a_{reducerat} * 8\ s$$

Tillverkaren och den tekniska tjänsten ska gemensamt bestämma vilken metod som ska användas för att kalibrera behovet för att fastställa värdena a_{ref} eller $a_{reducerat}$, beroende på vad som är relevant. Förfarandet ska beskrivas i provningsrapporten och ingå i typgodkännandedokumentationen.

Det ska säkerställas att den energi som bromssystemets transmission förses med under denna provning endast tillhandahålls av de elektriska lagringsanordningarna.

1.2.3.4 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 bromsansättning ska trycket i denna tryckluftsbehållare vara helt eliminerat. Efter åtta fulla ([3]) ansättningar ska energinivån som försörjer den pneumatiska manöverledningen, vid den ytterligare (nionde) ansättningen av färdbromssystemets manöverorgan, inte sjunka under en nivå som är lika med hälften av det värde som erhölls vid den första bromsansättningen.

1.2.3.5 Det ska säkerställas att den energi som färdbromssystemet förbrukar inte minskar, genom energibesparingsfunktioner, till en nivå som understiger det behov som anges i punkt 1.2.3.3 när provningen utförs under stillastående, jämfört med en körsituation.

1.2.3.6 Förmågan att uppnå föreskriven reservbromsverkan (vid den nionde ansättningen av bromssystemets manöverorgan) ska bekräftas genom dynamisk provning i enlighet med bilaga 4, med användning av endast den elektriska energi som finns tillgänglig från de elektriska lagringsanordningarna efter åtta fulla[3] ansättningar som utförts under statiska förhållanden (dvs. med ett stillastående fordon), under de provningsförhållanden som anges för de relevanta provningarna i punkt 1.2.3. Kravet i punkt 2.2.5 i bilaga 4 på att simulera ett fel i bromssystemet ska dock inte gälla.

Som ett alternativ till den dynamiska provningen ovan får den nionde ansättningen av bromssystemets manöverorgan ske under statiska förhållanden. Fordonstillverkaren ska styrka att den kraft som tillförs under ansättningen är tillräcklig för att åtminstone uppnå föreskriven reservbromsverkan under provningsförhållandena i bilaga 4. Tillverkaren och den tekniska tjänsten ska gemensamt bestämma vilken metod som ska användas för att konstruera denna bevisning (t.ex. på grundval av en jämförelse mellan den kraft som förbrukas av bromsaktuatorerna och det värde som uppmätts under en dynamisk provning). Metoden ska kontrolleras av den tekniska tjänsten, beskrivas i provningsrapporten och ingå i typgodkännandedokumentationen.

([3]) Med full ansättning avses ansättning av manöverorganet i enlighet med punkt 1.2.3.3 i del D i bilaga 7 under 8,0 s eller under en tid T enligt beskrivningen i den punkten.

1.2.3.7 Förmågan att uppnå föreskriven färdbromsverkan vid den första ansättningen ska bekräftas genom dynamisk typ 0-provning i enlighet med bilaga 4, med en utgångsenerginivå i de elektriska lagringsanordningarna som inte är högre än de energivärden som specificeras i punkt 1.2.2.1.

Som ett alternativ till den dynamiska provningen ovan får ansättningen av bromssystemets manöverorgan ske under statiska förhållanden. Den kraft som krävs för att uppnå denna bromsverkan ska bestämmas enligt samma förfaranden som de som beskrivs i punkt 1.2.3.6.

2. Elförsörjningens kapacitet

2.1 Allmänt

Elförsörjningen (inbegripet energikällan, om en sådan finns) ska uppfylla kraven i följande punkter.

Om ett drivbatteri även fungerar som en elektrisk lagringsanordning (i den mening som avses i denna bilaga), utan källa för uppladdning av drivbatteriet (utöver regenererande bromsning), ska kraven nedan inte gälla för kretsen eller kretsarna i fråga.

Provningen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:

2.2 Mätförhållanden

2.2.1 Elförsörjningens kapacitet ska bedömas enligt förfarandena i punkt 1.5.1 (typ I-provning) och punkt 1.5.3.1 (bromsverkan med varma bromsar) i bilaga 4. Till skillnad från kraven för typ I-provningen ska antalet bromsansättningar i samtliga fall vara 20.

2.2.2 Denna provning får utföras under statiska förhållanden. I ett sådant fall ska bromsningens varaktighet, den energi som förbrukas av bromssystemet och intervallet mellan bromsningarna fastställas under den dynamiska typ I-provningen och provningen med varma bromsar enligt bilaga 4.

a) För fordon av kategorierna M_3, N_2 och N_3 ska den energi som tillförs till den elektriska transmissionen under den statiska provningen motsvara det energivärde som tillförs till den elektriska transmissionen från elförsörjningen under 20 ansättningar vid den dynamiska typ I-provningen följt av en ansättning vid provningen med varma bromsar enligt bilaga 4.

b) För fordon av kategorierna M_2 och N_1 ska bromsansättningarna 16–20 ha samma varaktighet och generera samma energibehov som ansättning nummer 15. Intervallet mellan bromsansättningarna ska vara detsamma. Den energi som tillförs till den elektriska transmissionen under den statiska provningen ska motsvara medelvärdet för det energivärde som tillförs till den elektriska transmissionen från elförsörjningen under 15 ansättningar vid den dynamiska typ I-provningen följt av en ansättning vid provningen med varma bromsar enligt bilaga 4.

2.2.3 När provningen inleds

(a) ska elförsörjningen fungera felfritt,

b) får de elektriska lagringsanordningarnas tillstånd inte överstiga det värde som anges i punkt 1.2.2.1.

2.2.4 Om eltillförseln förser hjälputrustning med ström ska hjälputrustningens totala energibehov enligt punkt 5.2.1.35.12 representeras av ett likvärdigt energibehov från eltillförseln under provningen.

Det totala energibehovet ska vara kontinuerligt under hela provningsförfarandet.

2.2.5 För fordon som är godkända för att dra ett släpfordon av kategori O_3 eller O_4 ska släpfordonets elförbrukning representeras av en elförbrukning på 400 W. Denna förbrukning ska antingen appliceras direkt på elförsörjningen eller på den energireserv som används för släpfordonets försörjning (indirekt försörjning), beroende på vad som är tillämpligt.

Det totala energibehovet ska vara kontinuerligt under hela provningsförfarandet.

2.2.6 Den eller de elektriska lagringsanordningarnas tillstånd efter avslutad provning, enligt definitionen i punkt 2.2, får inte sjunka till ett värde vid vilket den röda varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.13.1 b i denna föreskrift aktiveras.

2.2.7 Värdet på den kraft som elförsörjningen tillför får inte falla till en nivå där den varningssignal (P_w) som krävs enligt punkt 5.2.1.35.9 aktiveras.

3. Pneumatiska kraftkällors kapacitet

För fordon till vilka släpfordon med tryckluftsbromssystem får kopplas gäller även följande bestämmelser:

3.1 Definitioner

3.1.1 *p*: trycket i den eller de pneumatiska energilagringsanordningarna på det eller de tillkopplade släpfordonen med en kapacitet på minst den volym som anges i punkt 3.2.4.

3.1.2 p_3: det tryck som motsvarar 65 % av trycket p_4 som definieras i punkt 3.1.3.

3.1.3 p_4: det värde (i kPa) som anges av tillverkaren och som avses i punkt 1.2.2.2.

3.1.4 t_4: den tid som krävs för att det relativa trycket (i den eller de tillkopplade släpfordonens energilagringsanordningar med en volym enligt definitionen i punkt 3.2.4) ska stiga från 0 till p_3, och t_5 är den tid som krävs för att det relativa trycket ska stiga från 0 till p_4.

3.2 Mätförhållanden

3.2.1 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.

3.2.2 Under provningarna för att fastställa t_4 och t_5 ska de pneumatiska energilagringsanordningarna för hjälputrustningen vara isolerade.

3.2.3 Om matarledningen inte bara tillförs energi direkt från energikällan, utan även från en energilagringsanordning på motorfordonet ska även trycket i denna tryckluftsbehållare minskas till noll.

3.2.4 Släpfordonet ska representeras av en pneumatisk energilagringsanordning 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 x V = 20 R (där R är högsta tillåtna massa i ton på släpfordonets axlar).

3.3 Tolkning av resultaten

3.3.1 Tiden t_4 som registreras för den minst gynnade energilagringsanordningen får inte överstiga sex minuter.

3.3.2 Tiden t_5 som registreras för den minst gynnade energilagringsanordningen får inte överstiga nio minuter.

3.4 Ytterligare provning

3.4.1 Om motorfordonet är utrustat med en eller flera pneumatiska energilagringsanordningar för hjälputrustning ska ytterligare en provning utföras och under denna får det inte förekomma någon störning av de ventiler som styr påfyllningen av de pneumatiska energilagringsanordningarna för hjälputrustningen.

3.4.2 Vid fel på den pneumatiska hjälputrustningen ska risken för att felet leder till att trycket i matarledningen (om en sådan finns) faller till under 650 kPa förhindras.

3.4.3 Det ska vid ovan nämnda provning kontrolleras att tiden t_5 som krävs för att höja trycket från 0 till p_4 i det tillkopplade släpfordonets energilagringsanordning är mindre än 11 minuter.

3.4.3.1 Provningen ska utföras med alla pneumatiska energilagringsanordningar installerade i dragfordonet, och de pneumatiska energilagringsanordningarna på de tillkopplade släpfordonen ska ha den volym som definieras i punkt 3.2.4.

BILAGA 8

Bestämmelser avseende specifika villkor för tryckluftsbromssystem utrustade med fjäderbromssystem

1. Definition

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 trycka samman fjädern och lossa bromsen tillhandahålls och kontrolleras av det manöverorgan som påverkas av föraren (se definitionen i punkt 2.4 i denna föreskrift).

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 får 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 denna föreskrift under förutsättning att föraren kan reglera denna verkan. För motorfordon, med undantag av dragbilar för påhängsvagnar som uppfyller kraven i punkt 5.2.1.4.1 i denna föreskrift, ska fjäderbromssystemet inte vara den enda källan till kvarstående bromsverkan. Vakuumfjäderbromssystem får inte användas för släpfordon.

2.2 En liten förändring av trycknivån som kan uppstå i matarkretsen till fjäderkompressionskammaren får inte orsaka någon större förändring av bromskraften.

2.3 Följande krav ska gälla för motorfordon utrustade med fjäderbromsar:

2.3.1 Matarkretsen till fjäderkompressionskammaren ska antingen innehålla en egen energireserv eller matas från minst två oberoende energireserver. Släpfordonets matarledning får förgrenas från denna matarledning under förutsättning att ett tryckfall i släpfordonets matarledning inte kan orsaka ansättning av fjäderbromsaktuatorerna.

2.3.2 Hjälputrustning får endast ta sin energi från matarledningen till fjäderbromsaktuatorerna under förutsättning att dess drift även i händelse av fel på energikällan inte medför att energireserven för fjäderbromsaktuatorerna sjunker under en nivå varifrån fjäderbromsaktuatorerna kan lossas.

2.3.3 I alla fall ska fjäderbromsarna under varje uppladdning av bromssystemet från nolltryck förbli 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.

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 ansättning 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 denna föreskrift då släpfordonet är kopplad till dragfordonet.

2.5 För motorfordon gäller att det tryck i fjäderkompressionskammaren över vilket fjädrarna börjar påverka 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 påverka bromsarna inte får vara högre än det tryck som erhålls efter fyra fulla ansättningar av färdbromsen enligt punkt 1.3 i del A i bilaga 7 till denna föreskrift, om inte en minskning av trycket i färdbromssystemets energireserv resulterar i en motsvarande minskning av trycket i fjäderkompressionskammaren. Ingångstrycket ligger 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 denna föreskrift. 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.

2.8 Släpfordon som utnyttjar färdbromssystemets energireserver för att uppfylla de krav för automatiskt bromssystem som fastställs i punkt 3.3 i bilaga 4 ska också uppfylla ett av följande krav när släpfordonet är frånkopplat från dragfordonet och manöverorganet för släpfordonets parkeringsbroms är lossad (fjäderbromsar inte ansatta):

a) När färdbromssystemets energireserver minskar till ett tryck som inte understiger 280 kPa ska trycket i fjäderkompressionskammaren minska till 0 kPa för att fullt ut ansätta fjäderbromsarna. Detta krav ska kontrolleras med färdbromssystemets energireservtryck konstant på 280 kPa.

b) En minskning av trycket inom färdbromssystemets energireserv resulterar i en motsvarande minskning i trycket i fjäderkompressionskammaren.

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 vätskan i en sådan hjälplossningsanordning får verka på samma kolvyta i fjäderkompressionskammaren som används för det normala fjäderbromssystemet under förutsättning att hjälplossningsanordningen använder en separat ledning. Kopplingen mellan denna ledning och den normala ledning som förbinder manöverorganet med fjäderbromsaktuatorerna ska finnas vid varje fjäderbromsaktuator omedelbart före anslutningen till fjäderkompressionskammaren om inte denna är integrerad i aktuatorns stomme. Denna koppling ska innehålla en anordning som förhindrar att ledningarna påverkar varandra. Kraven i punkt 5.2.1.6 i denna föreskrift ska också gälla för denna anordning.

3.1.1 Avseende kravet i punkt 3.1 får inte komponenterna i bromssystemets transmission anses som felaktiga om det enligt villkoren i punkt 5.2.1.2.7 i denna föreskrift 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 hjälplossningssystem använder lagrad energi för att lossa fjäderbromsarna ska följande ytterligare krav gälla:

3.3.1 Om manöverorganet till fjäderbromsens hjälplossningssystem är samma som används för reserv-/parkeringsbromsen ska kraven som anges i punkt 2.3 gälla för alla fall.

3.3.2 Om manöverorganet till fjäderbromsens hjälplossningssystem är separerat från reserv-/parkeringsbromsen ska kraven som anges i punkt 2.3 gälla för båda manöversystemen. Kraven i punkt 2.3.4 ska dock inte gälla fjäderbromsens hjälplossningssystem. Dessutom ska hjälplossningsmanöverorganet vara placerat så att det skyddas mot ansättning av föraren från den normala körställningen.

3.4 Om tryckluft används i hjälplossningssystemet 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 bromscylindern: anordning som säkerställer parkeringsbromssystemets bromsning genom mekanisk fasthållning av bromsens kolvstång. Den mekaniska låsningen utförs genom att den komprimerade vätskan i låskammaren töms. Den är så konstruerad att upplåsning 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 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 denna föreskrift. 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 denna föreskrift då släpfordonet är kopplat till dragfordonet.

2.2 I cylindrar som är utrustade med en mekanisk låsanordning ska bromskolvens rörelse säkerställas med energi från endera av två oberoende energilagringsanordningar.

2.3 Det ska inte vara möjligt att lossa den låsta bromscylindern om det inte är säkert att bromsen efter en sådan lossning kan ansättas igen.

2.4 Vid fel på den energikälla som matar låskammaren ska det finnas en hjälplossningsanordning (t.ex. mekanisk eller pneumatisk, vilken får använda luften i något av fordonets däck).

2.5 Manöverorganet ska vara sådant att då det påverkas, utförs följande moment 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.

BILAGA 10

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

1. Allmänna krav

1.1 Fordon av kategorierna M2, M3, N, O2, O3 och O4 ska uppfylla alla krav i denna bilaga. Om en särskild anordning används ska denna fungera automatiskt ([1]).

Fordon av ovanstående kategorier som är utrustade med ett låsningsfritt bromssystem och uppfyller de tillämpliga kraven i bilaga 13 ska dock även uppfylla alla tillämpliga krav i denna bilaga med följande undantag:

a) Kraven på friktionsutnyttjande i diagram 1A, 1B eller 1C, beroende på vad som är tillämpligt, måste inte uppfyllas.

b) Dragfordon och släpfordon utrustade med ett tryckluftsbromssystem måste inte uppfylla kraven på olastad kompatibilitet i diagram 2, 3, 4 eller 5, beroende på vad som är tillämpligt. För alla lastförhållanden gäller dock att en bromsningsgrad ska uppnås med ett tryck av mellan 20 och 100 kPa eller motsvarande digitala efterfrågevärde vid manöverledningens (manöverledningarnas) kopplingshalva.

1.1.1 Om fordonet är utrustat med ett tillsatsbromssystem, 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 denna föreskrift och för fordon med en elektrisk manöverledning enligt punkt 5.1.3.1.3 i denna föreskrift. I båda fallen kommer referensvärdet (abskissan i diagrammen) att vara det överförda tryckvärdet i manöverledningen.

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

b) För fordon utrustade enligt punkt 5.1.3.1.3 i denna föreskrift utgörs detta värde av det tryck som motsvarar det överförda digitala behovsvärdet i den elektriska manöverledningen enligt ISO 11992:2003 och dess ändring 1:2007.

Fordon utrustade enligt punkt 5.1.3.1.2 i denna föreskrift (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 typgodkännande ska det kontrolleras att utvecklingen av en bromsning på en axel i varje oberoende axelgrupp ligger inom följande tryckintervall:

a) Lastade fordon

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

Minst en axel i varannan axelgrupp ska börja utveckla en bromskraft när trycket vid kopplingshalvan är < 120 kPa eller motsvarande digitala efterfrågevärde.

([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 7638:2003.

b) Olastade fordon

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

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 av kategori O med pneumatiska bromssystem gäller att om det alternativa typgodkännandeförfarande som anges i bilaga 20 används ska tillämpliga beräkningar som krävs i denna bilaga utföras med de uppgifter om prestanda som erhålls från tillämpliga kontrollrapporter enligt bilaga 19 och den tyngdpunktshöjd som bestäms med den metod som anges i tillägg 1 till bilaga 20.

2. Symboler

i	=	axelindex (i = 1, framaxel; i = 2, andra axeln osv.)
P_i	=	normalkraft från vägen på axel i under statiska förhållanden
N_i	=	normalkraft från vägen på axel i under bromsning
T_i	=	kraft som utövas av bromsarna på axel i vid normal bromsning på väg
f_i	=	T_i/N_i, utnyttjad friktion för axel i ([2])
J	=	fordonets retardation
g	=	tyngdacceleration, g = 9,81 m/s^2
z	=	fordonets bromsningsgrad = J/g ([3])
P	=	fordonets vikt
h	=	tyngdpunktens höjd över marken angiven av tillverkaren och godkänd av den tekniska tjänst som utför godkännandeprovningen
E	=	hjulbas
k	=	teoretisk friktionskoefficient mellan däck och vägbana
K_c	=	korrektionsfaktor: lastad påhängsvagn
K_v	=	korrektionsfaktor: olastad påhängsvagn
T_M	=	summan av bromskrafterna vid alla hjulens omkrets på dragfordon för släpfordon
P_M	=	total statisk normalkraft från vägen på hjulen på dragfordon för släpfordon ([4])
p_m	=	trycket vid manöverledningens kopplingshalva
T_R	=	summan av bromskrafterna vid alla hjulens omkrets på släpfordonet
P_R	=	total statisk normalkraft från vägen på släpfordonets alla hjul ([4])

([2]) Med friktionsutnyttjandekurvor för ett fordon avses de kurvor som, för angivna lastförhållanden, visar den friktion som utnyttjas av varje axel i förhållande till fordonets bromsningsgrad.
([3]) För påhängsvagnar är z bromskraften dividerad med den statiska belastningen på påhängsvagnens axel eller axlar.
([4]) Såsom anges i punkt 1.4.4.3 i bilaga 4 till denna föreskrift.

P_{Rmax} = värde av P_R vid släpfordonets högsta vikt

E_R = avstånd mellan kopplingstapp 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 för motorfordon

3.1 Tvåaxlade fordon

3.1.1 För alla fordonskategorier och för k-värden mellan 0,2 och 0,8: ([5])

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

3.1.2 För alla fordonets lastförhållanden får friktionsutnyttjandekurvan för bakaxeln inte vara belägen ovanför motsvarande kurva för framaxeln i följande fall:

3.1.2.1 För alla bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,80 för fordon av kategori N_1 med ett belastningsförhållande lastad/olastad som inte överskrider 1,5 eller en total massa på mindre än 2 ton, med z-värden i intervallet 0,3–0,45 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 diagram 1A i denna bilaga) med mer än 0,05.

3.1.2.2 För alla bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,50 för andra fordon av kategori N_1, 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 0,30 och 0,50, uppfyller förhållandet z ≥ k – 0,08 och mellan 0,50 och 0,61 uppfyller förhållandet z ≥ 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 ≥ 0,3 uppfyller följande förhållande:

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

3.1.3 För ett motorfordon som är godkänt för att dra släpfordon av kategori O_3 eller O_4 utrustat med tryckluftsbromssystem gäller följande:

3.1.3.1 När fordonet provas med energikällan 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 matarledningen och den pneumatiska manöverledningen vid full ansättning av bromsens manöverorgan ligga mellan 650 och 850 kPa oberoende av fordonets lastförhållande.

([5]) Bestämmelserna i punkt 3.1.1 eller 5.1.1 påverkar inte kraven i bilaga 4 till denna föreskrift 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 bestämmelserna 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.

3.1.3.2 För fordon utrustade med en elektrisk manöverledning ska en full ansättning av färdbromssystemets manöverorgan ge ett digitalt efterfrågevärde motsvarande ett tryck på mellan 650 och 850 kPa (se 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 anges i punkterna 3.1.5, 3.1.6, 4.1, 5.1 och 5.2 i denna bilaga bör inte ökas utöver 750 kPa eller motsvarande digitala efterfrågevärde (se 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 färdbromssystemet ansätts.

3.1.4 Kontroll av kraven i punkterna 3.1.1 och 3.1.2

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

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + z.\frac{h}{E}.\ P.g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - z.\frac{h}{E}.P.g}$$

Kurvorna ska ritas upp för de båda följande lastförhållandena:

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

3.1.4.1.2 Lastat fordon. 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, för fordon med (permanent) allhjulsdrift, inte är möjligt att utföra den matematiska kontrollen enligt punkt 3.1.4.1, får tillverkaren istället kontrollera med en provning av hjullåsningssekvensen att, för alla bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,8, låsningen 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 hjullåsningssekvensen ska utföras på vägytor med en friktionskoefficient på högst 0,3 och med cirka 0,8 (torr väg), från de initiala provningshastigheter som anges i punkt 3.1.4.3.2.

3.1.4.3.2 Provningshastigheter:

60 km/h, men högst 0,8 v_{max} för retardation på vägytor med låg friktion.

80 km/h, men högst v_{max} för retardation på vägytor med hög friktion.

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

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

3.1.4.4 De provningar som beskrivs i punkt 3.1.4.2 ska utföras två gånger på varje vägyta. Om resultatet av en provning är misslyckat, ska en tredje, härför avgörande provning utföras.

3.1.4.5 För fordon utrustade med elektriskt regenererande bromssystem av kategori B, där den elektriskt regenererande bromskapaciteten påverkas av det elektriska laddningstillståndet, ska kurvorna ritas upp med hänsyn tagen till den elektriskt regenererande bromskomponenten vid största och minsta avgivna bromskraft. Detta krav är inte tillämpligt på fordon utrustade med ett låsningsfritt system som styr hjulen som är kopplade till den elektriskt regenererande bromsen och ska ersättas med kraven i bilaga 13.

3.1.5 Andra dragfordon än dragbilar för påhängsvagnar

3.1.5.1 För ett motorfordon som är godkänt för att dra släpfordon av kategori O_3 eller O_4 utrustat med tryckluftsbromssystem ska det tillåtna förhållandet mellan bromsningsgraden 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 Dragbilar för påhängsvagnar

3.1.6.1 Dragbilar med olastad påhängsvagn. En olastad kombination ska anses vara en dragbil i körklart skick med förare och kopplad till en olastad påhängsvagn. Påhängsvagnens dynamiska belastning på dragbilen ska representeras av en statisk vikt P_s som anbringas på kopplingstappen och är lika med 15 % av den högsta vikten på kopplingen. Bromskrafterna ska fortsätta att vara reglerade mellan tillståndet dragbil med olastad påhängsvagn och tillståndet enbart dragbil. Bromskrafterna avseende enbart dragbil ska kontrolleras.

3.1.6.2 Dragbilar med lastad påhängsvagn. En lastad kombination ska utgöras av en dragbil i körklart skick med förare och kopplad till en lastad påhängsvagn. Påhängsvagnens dynamiska belastning på dragbilen ska representeras av en statisk vikt Ps som anbringas på kopplingstappen och som är lika med

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

där

P_{so} motsvarar skillnaden mellan dragbilens högsta vikt lastad och dess vikt olastad.

För h ska följande värde användas:

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

där

h_o är tyngdpunktens höjd för dragbilen,

h_s är höjden för kopplingen på vilken påhängsvagnen vilar,

P_o är olastad vikt för enbart dragbilen,

samt

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

3.1.6.3 För ett fordon utrustat 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 i denna bilaga avseende hjulens låsningssekvens ska anses vara uppfyllda om, för bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30, friktionen som utnyttjas av minst en av framaxlarna är större än den som utnyttjas av minst en av bakaxlarna.

4. Krav för påhängsvagnar

4.1 För påhängsvagnar utrustade med tryckluftsbromssystem gäller följande:

4.1.1 Det tillåtna förhållandet mellan bromsningsgraden T_R/P_R och trycket pm ska befinna sig inom två områden som erhålls från diagrammen 4A och 4B för alla tryck mellan 20 och 750 kPa, under både lastade och olastade förhållanden. Detta krav ska vara uppfyllt för alla tillåtna lastförhållanden för påhängsvagnens axlar.

4.1.2 Bestämmelsen i punkt 4.1.1 behöver inte vara uppfylld om en påhängsvagn med en K_c-faktor mindre än 0,95, beroende på vad som är tillämpligt, uppfyller åtminstone den bromsverkan som anges i punkt 3.1.2.1 eller i punkt 3.1.3.1 i bilaga 4 till denna föreskrift.

5. Krav på släpvagnar och släpkärror

5.1 Släpvagnar utrustade 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[6]

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

5.1.1.2 För alla fordonets lastförhållanden får inte friktionsutnyttjandekurvan för bakaxeln vara belägen ovanför motsvarande kurva för framaxeln för alla bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30. Detta villkor anses också uppfyllt om, för bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30, friktionsutnyttjandekurvorna 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 $z \geq 0{,}3$ överensstämmer med

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

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 i denna bilaga avseende hjulens låsningssekvens ska anses vara uppfyllda om, för bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30, 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 TR/PR och trycket pm ska befinna sig inom de två markerade områdena i diagram 5 i denna bilaga för alla tryck mellan 20 och 750 kPa, under både lastade och olastade lastförhållanden.

5.2 Släpkärror utrustade med tryckluftsbromssystem

5.2.1 Det tillåtna förhållandet mellan bromsningsgraden TR/PR och trycket pm ska ligga inom två områden som erhålls från diagram 5 genom att den vertikala skalan multipliceras med 0,95. Detta krav ska vara uppfyllt för alla tryck mellan 20 och 750 kPa, under både lastade och olastade lastförhållanden.

5.2.2 Om kraven i punkt 3.1.2.1 i bilaga 4 till denna föreskrift inte kan uppfyllas på grund av bristande friktion ska släpkärran vara försedd med ett låsningsfritt bromssystem som överensstämmer med bilaga 13 till denna föreskrift.

6. Krav som ska uppfyllas i händelse av fel i bromsfördelningssystemet

När kraven i denna bilaga är uppfyllda med hjälp av en särskild anordning (t.ex. genom mekanisk påverkan från fordonets upphängning), eller om fordonet är utrustat med en sådan särskild anordning, ska det vid ett eventuellt fel på dess manöverorgan vara möjligt att stanna fordonet, enligt de villkor som specificeras för reservbromsning för ett motorfordon. För de motorfordon som är godkända för att dra släpfordon som är utrustade 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.

7. Märkningar

7.1 Fordon som uppfyller kraven i denna bilaga med hjälp av en anordning som påverkas mekaniskt från fordonets fjädring, eller om fordonet är utrustat med en sådan särskild anordning, ska vara försedda med en märkning som visar anordningens effektiva slaglängd mellan de lägen som motsvarar fordonets olastade respektive lastade förhållanden 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 uppfylls med hjälp av en anordning som reglerar lufttrycket i bromstransmissionen, ska fordonet vara utrustat med en märkning som anger axelbelastningarna vid marken, de nominella trycken på anordningens utloppssida och ett ingångstryck av minst 80 % av det högsta avsedda ingångstrycket enligt tillverkarens uppgifter för följande lastförhållanden:

7.2.1 Högsta tekniskt tillåtna belastning för den axel eller de axlar som kontrollerar enheten.

7.2.2 Den eller de belastningar som motsvarar fordonets olastade vikt i körklart skick såsom anges i punkt 13 i bilaga 2 till denna föreskrift.

7.2.3 Den eller de axelbelastningar som motsvarar fordonet med föreslaget karosseri i körklart skick när axelbelastningarna som anges i punkt 7.2.2 avser fordonschassiet med förarhytt.

7.2.4 Den eller de axelbelastningar som anges av tillverkaren och som gör 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 14.8 i bilaga 2 till denna föreskrift 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 i outplånlig form på ett synligt ställe på fordonet. Ett exempel på märkningarna för en mekaniskt kontrollerad anordning på ett fordon utrustat 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 självkontrollförfarande 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 under både lastade och olastade förhållanden.

8. Fordonsprovning

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

Diagram1A

Vissa fordon av kategori N_1

(se punkt 3.1.2.1 i denna bilaga)

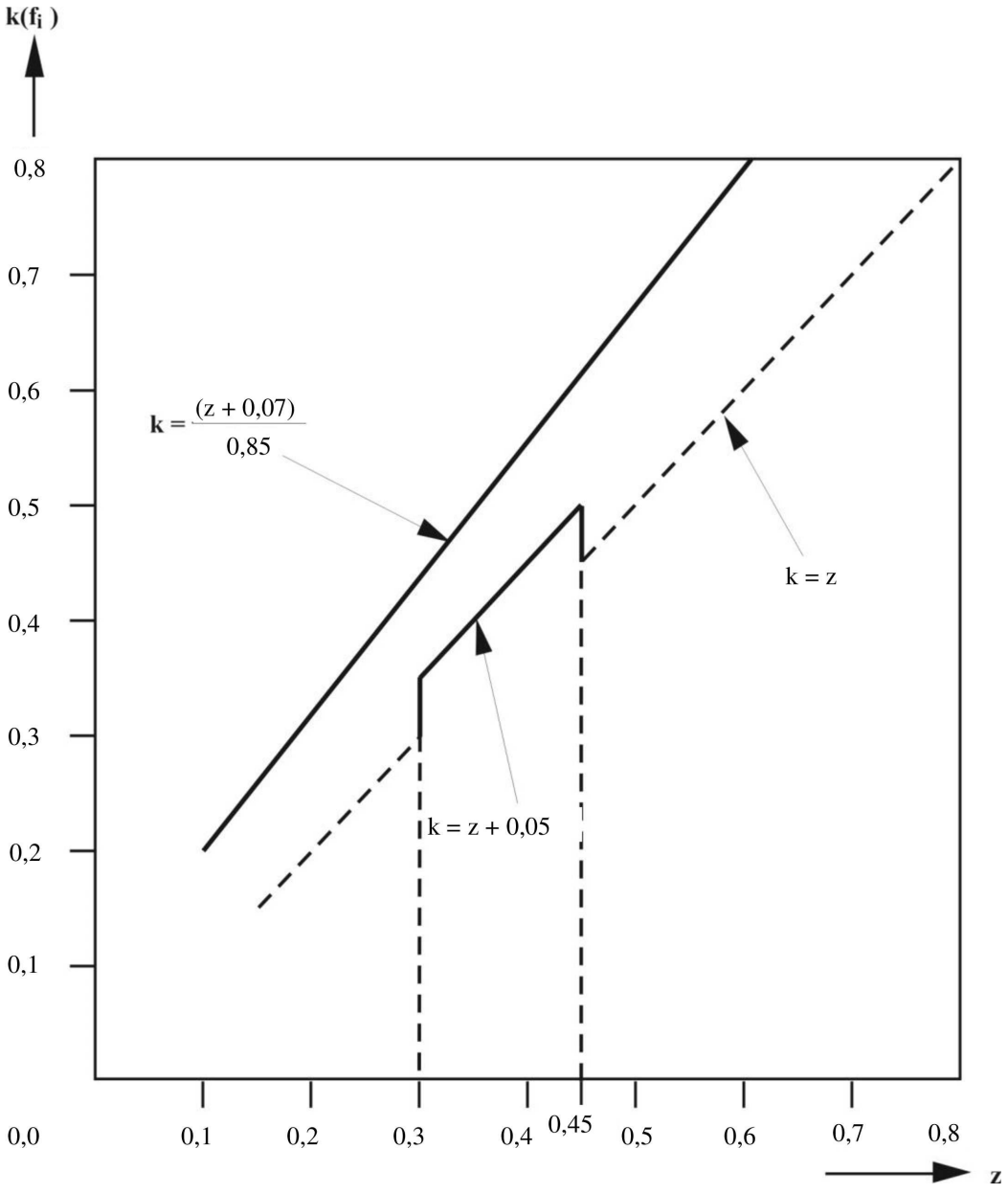
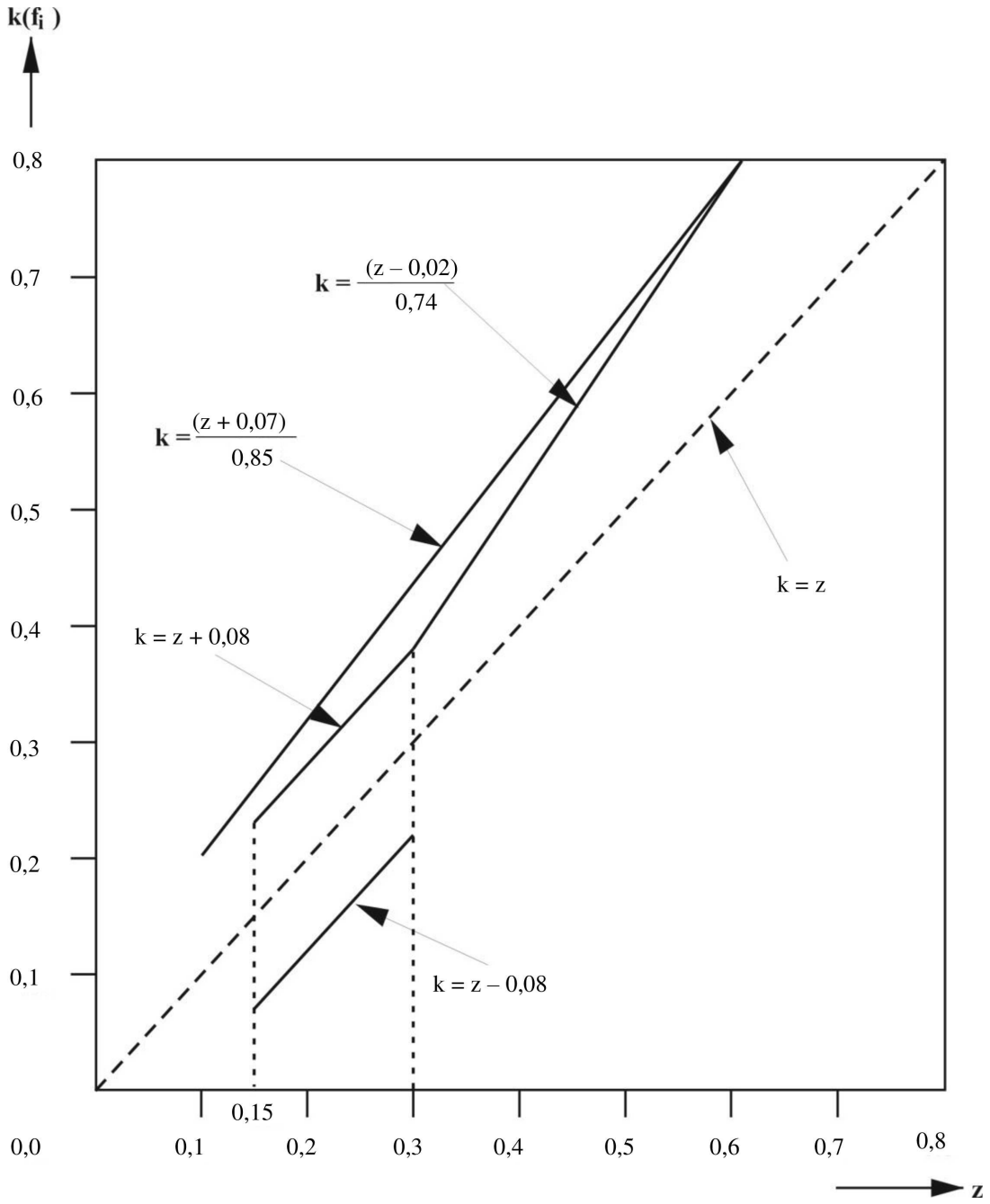


Diagram 1B

Andra fordon än de av kategori N_1 och släpvagnar

(se punkterna 3.1.2.3 och 5.1.1.2 i denna bilaga)



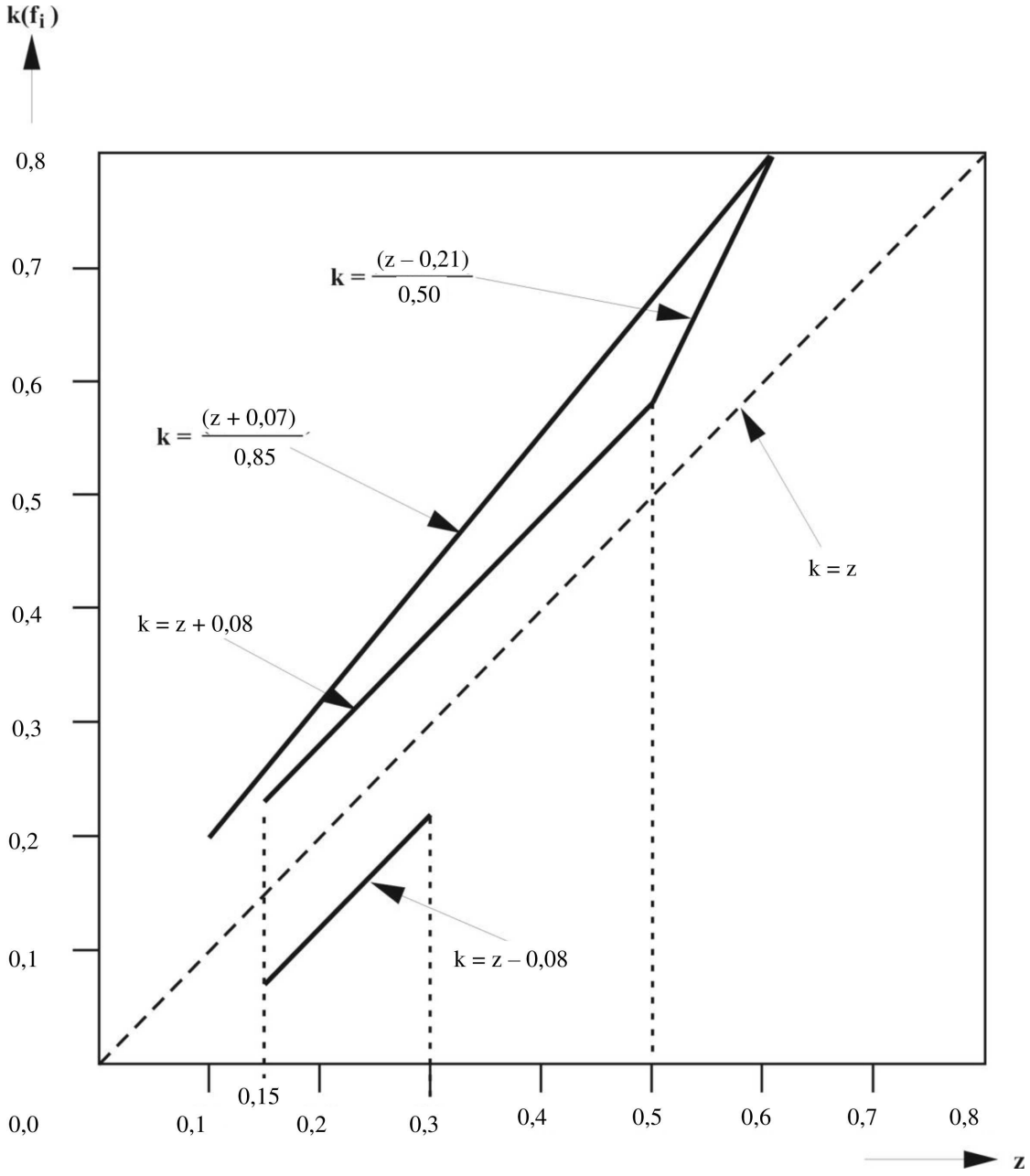
Anmärkning: Den nedre gränsen k = z - 0,08 gäller inte för bakaxelns friktionsutnyttjande.

Diagram 1C

Fordon av kategori N_1

(med vissa undantag efter den 1 oktober 1990)

(se punkt 3.1.2.2 i denna bilaga)



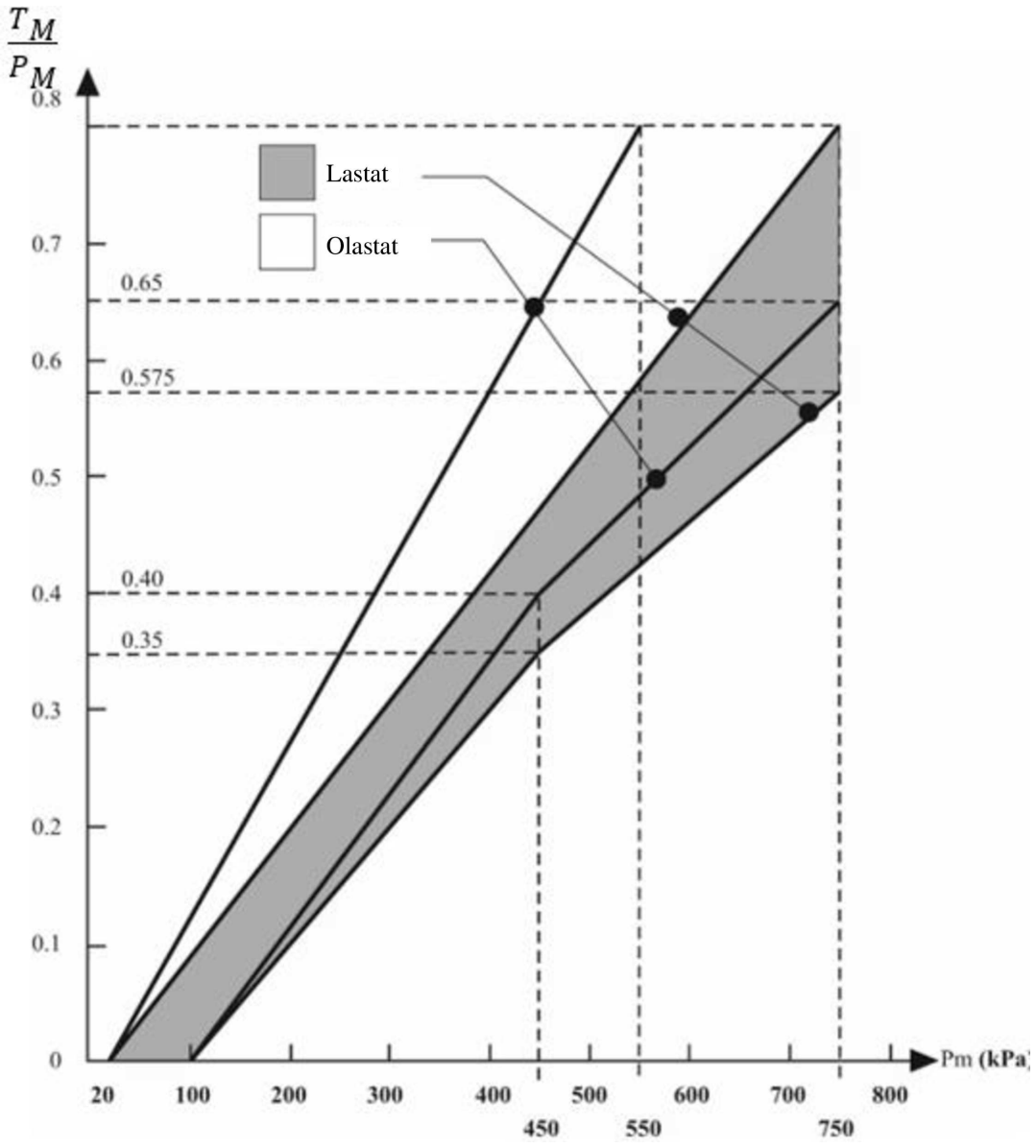
Anmärkning: Den nedre gränsen k = z - 0,08 gäller inte för bakaxelns friktionsutnyttjande.

Diagram 2

Dragfordon

(utom dragbilar för påhängsvagnar)

(Se punkt 3.1.5.1 i denna bilaga)

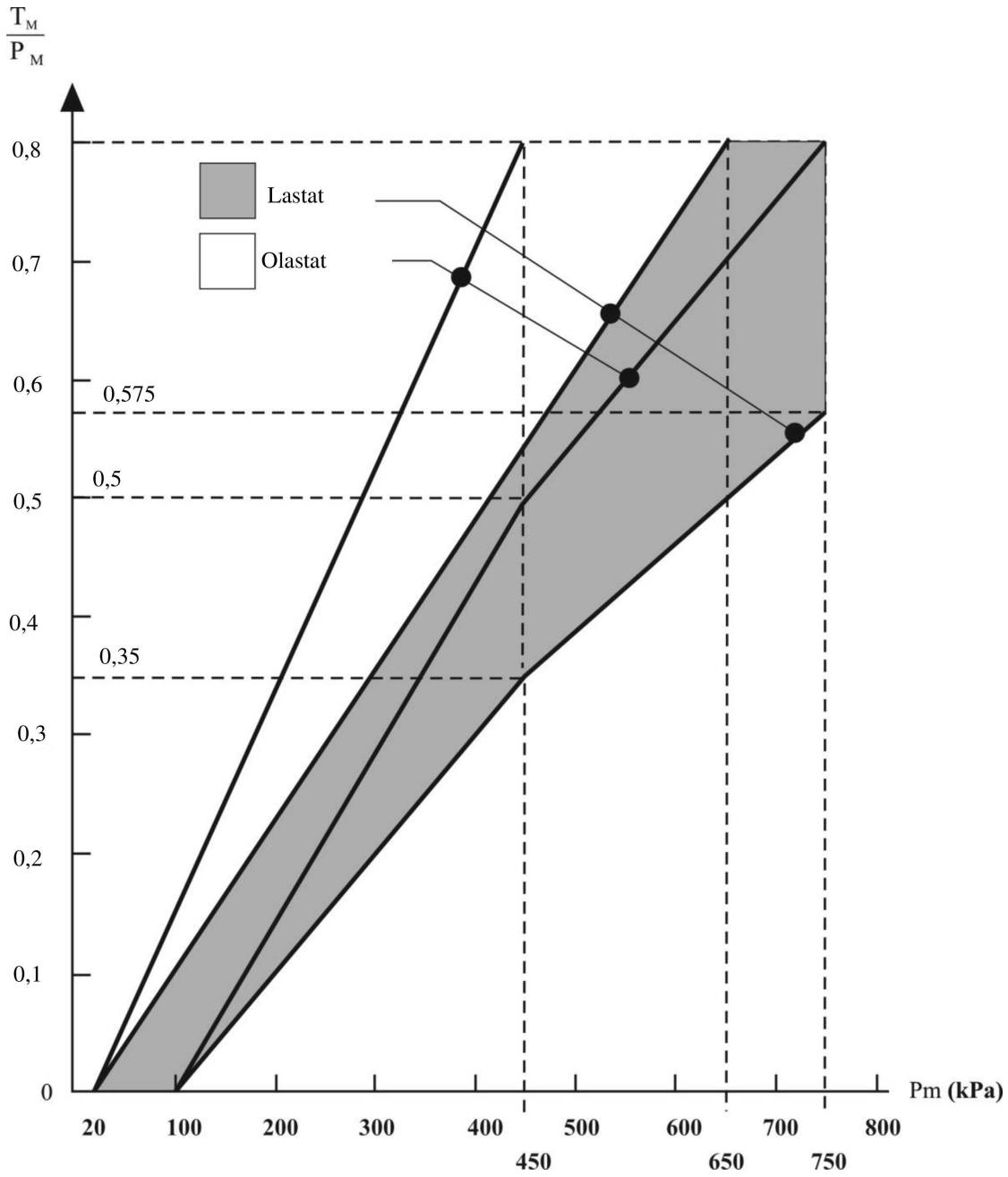


Anmärkning: De förhållanden som krävs enligt diagrammet ska gradvis tillämpas för lastförhållanden mellan lastad och olastad, och ska uppnås automatiskt.

Diagram 3

Dragbilar för påhängsvagnar

(se punkt 3.1.6.3 i denna bilaga) TM

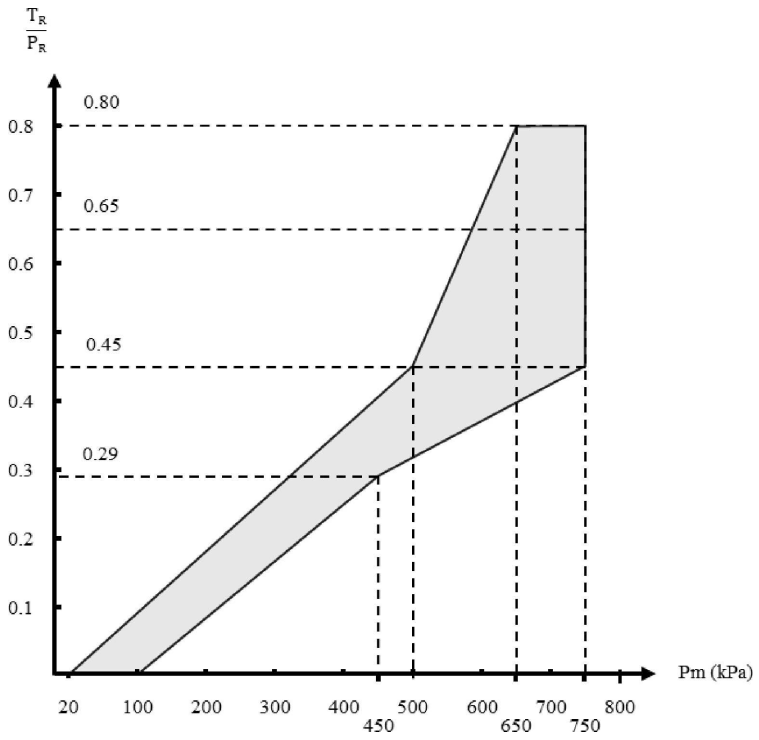


Anmärkning: De förhållanden som krävs enligt diagrammet ska gradvis tillämpas för lastförhållanden mellan lastad och olastad, och ska uppnås automatiskt.

Diagram 4A

Påhängsvagnar

(se punkt 4 i denna bilaga)

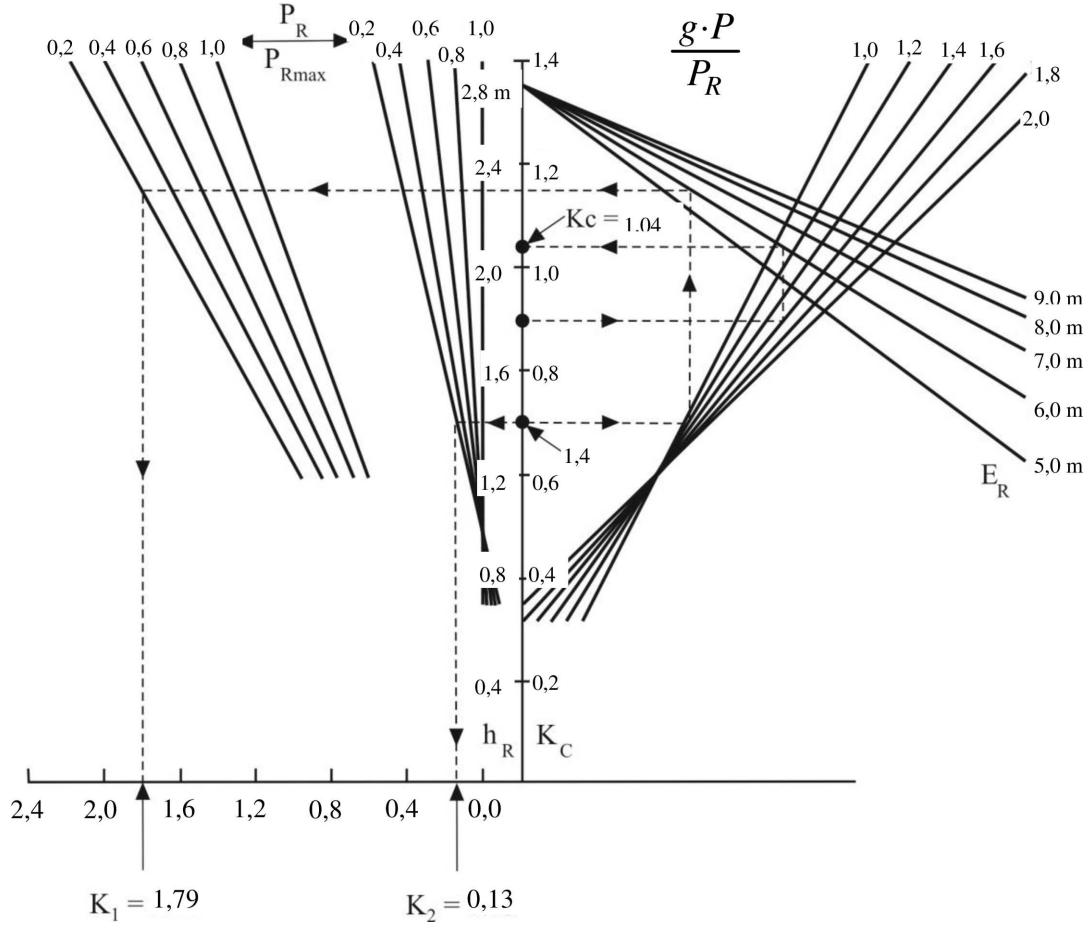


Anmärkning: Förhållandet mellan bromsningsgraden T_R/P_R och trycket i manöverledningen för lastade och olastade förhållanden bestäms enligt följande:

Faktorerna K_c (lastad), K_v (olastad) erhålls från diagram 4B. För att fastställa de områden som motsvarar lastade och olastade förhållanden, ska ordinatavärden för de övre och nedre gränserna i det skuggstreckade området i diagram 4A multipliceras med faktor K_c respektive faktor K_v.

Diagram 4 B

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



Förklarande anmärkning om användningen av diagram 4B

1. Diagram 4B har härletts från följande formel:

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

2. Beskrivning av användningsmetoden med hjälp av ett praktiskt exempel

2.1 De brutna linjerna i diagram 4B avser bestämningen av faktorerna Kc och Kv 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 när lastat, K_C:

a) Börja vid lämpligt värde på h_R (h_R = 1,8 m).

b) Gå horisontellt till lämplig $g.P/P_R$-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 är den korrektionsfaktor för lastat förhållande som krävs (K_C = 1,04).

2.4 Bestämning av korrektionsfaktorn vid olastat tillstånd, K_V:

2.4.1 Bestämning av faktorn K_2:

a) Börja vid lämpligt värde på h_R (h_R = 1,4 m).

b) Gå horisontellt till lämplig P_R/P_{Rmax}-linje i gruppen av kurvor närmast den vertikala axeln (P_R/P_{Rmax} = 0,2).

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 $g.P/P_R$-linje ($g.P/P_R$ = 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 gruppen av kurvor längst från den vertikala axeln (P_R/P_{Rmax} = 0,2).

e) Gå vertikalt ned 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 förhållande erhålls från följande:

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

Diagram 5

Släpvagnar och släpkärror

(se punkt 5 i denna bilaga)

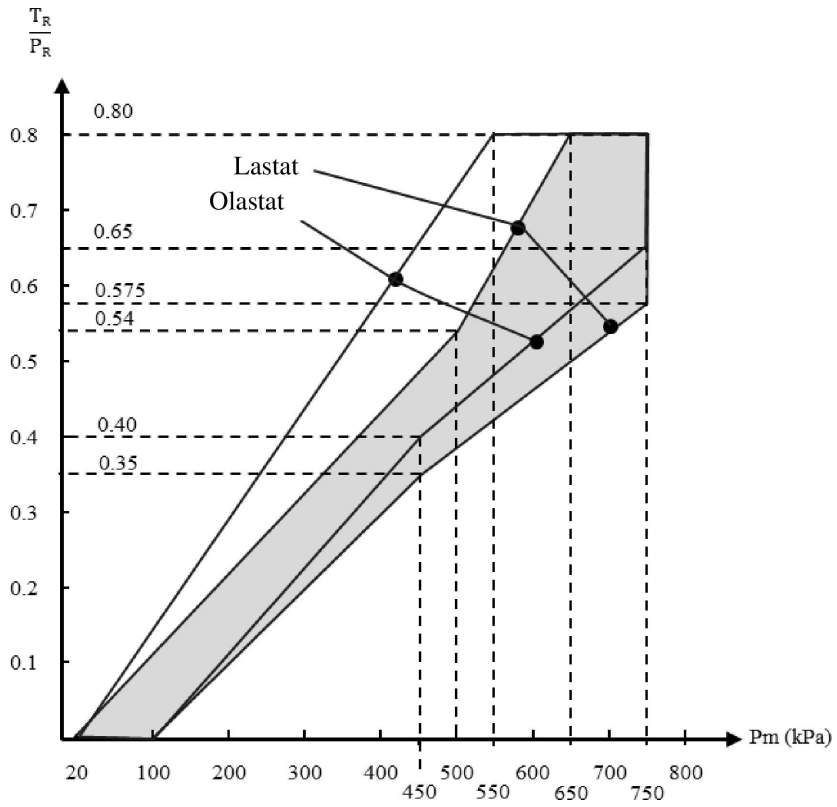
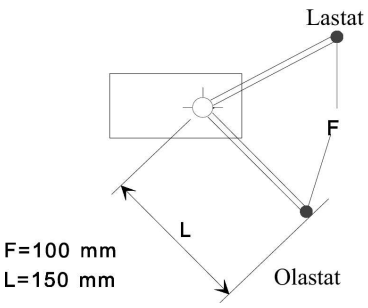


Diagram 6

Bromslastkännande ventil

(se punkt 7.4 i denna bilaga)

Kontrolldata	Fordonets lastförhållande	Belastning på axel 2 vid marken [daN]	Inloppstryck [kPa]	Nominellt utgångstryck [kPa]
	Lastat Olastat	10 000 1 500	600 600	600 240

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-provningar behöver inte utföras på fordon som lämnats in för godkännande i följande fall:

1.1 När fordonet i fråga är ett motorfordon eller ett släpfordon som, med avseende på däcken, den bromsenergi som absorberas av varje axel och fastsättningen av däcken 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

1.1.2 har godkänts, med avseende på absorberad bromsenergi, för en vikt 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 däcken, den bromsenergi som absorberas av varje axel och fastsättningen av däcken och bromsarna, är identiska 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-provningar för en vikt 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 eller de referensprovningar som utförts på axeln i fråga.

1.3 När fordonet i fråga är utrustat med ett annat tillsatsbromssystem än en motorbroms, identiskt med ett tillsatsbromssystem som redan provats under följande villkor:

1.3.1 Tillsatsbromssystemet ska ensamt vid provning som utförs i en lutning på minst 6 % (typ II-provning) eller minst 7 % (typ IIA-provning) ha stabiliserat ett fordon vars högsta vikt vid provningstillfället var minst lika stor som den högsta vikten för det fordon som lämnats in för godkännande.

1.3.2 Det ska vid ovanstående provning kontrolleras att varvtalet hos tillsatsbromssystemets roterande delar, när det fordon som lämnats in för godkännande uppnår hastigheten 30 km/h, är sådant att det retarderande momentet inte är mindre än vid den provning som nämns i punkt 1.3.1.

1.4 Det berörda fordonet är ett släpfordon utrustat 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.

2. Med 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 egenskaperna hos de material som dessa komponenter är tillverkade av.

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

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

[1] Andra bromskonstruktioner får godkännas efter uppvisande av motsvarande information.

3. När föregående krav tillämpas ska följande uppgifter ingå i meddelandet om godkännande (bilaga 2 till denna föreskrift):

3.1 För fall enligt 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 fall enligt punkt 1.2 ska tabell I i tillägg 1 till denna bilaga fyllas i.

3.3 För fall enligt punkt 1.3 ska tabell II i tillägg 1 till denna bilaga fyllas i.

3.4 Om punkt 1.4 är tillämplig 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 denna föreskrift hänvisar till ett godkännande som beviljats i ett annat land som är part i överenskommelsen och som tillämpar denna föreskrift, ska sökanden lämna in dokumentation avseende det godkännandet.

Bilaga 11 – Tillägg 1

Tabell I

	Fordonets axlar			Referensaxlar		
	Statisk vikt (P) ([1])	Bromskraft som krävs vid hjulen	Hastighet	Provvikt (Pe) ([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.

Tabell II

Det inlämnade fordonets totala vikt ..... kg

Bromskraft som krävs vid hjulen ..... N

Retardationsmoment som krävs vid tillsatsbromssystemets huvudaxel ..... Nm

Retardationsmoment som erhålls vid det uthålliga bromssystemets huvudaxel (enligt diagrammet) ..... Nm

Tabell III

Referensaxel ..... Rapport nr ..... Datum .....
(kopia bifogad)

	Typ I	Typ III
Bromskraft per axel (N) (se punkt 4.2.1, tillägg 2)		
Axel 1 Axel 2 Axel 3	T_1 = ... % F_e T_2 = ... % F_e T_3 = ... % F_e	T_1 = ... % F_e T_2 = ... % F_e T_3 = ... % F_e
Aktuatorns beräknade slaglängd (mm) (se punkt 4.3.1,1, tillägg 2)		
Axel 1 Axel 2 Axel 3	S_1 = ... S_2 = ... S_3 = ...	s_1 = ... s_2 = ... s_3 = ...
Genomsnittlig utgående kraft (N) (se punkt 4.3.1,2, tillägg 2)		
Axel 1 Axel 2 Axel 3	Th_{A1} = ... Th_{A2} = ... Th_{A3} = ...	Th_{A1} = ... Th_{A2} = ... Th_{A3} = ...

Referensaxel ..... Rapport nr ..... Datum .....
(kopia bifogad)

	Typ I		Typ III
Bromsverkan (N) (se punkt 4.3.1,4, tillägg 2)			
Axel 1 Axel 2 Axel 3	T_1 = ... T_2 = ... T_3 = ...		T_1 = ... T_2 = ... T_3 = ...
	Typ 0-provnings-resultat för enskilt släpfordon (E)	Typ I varma bromsar (beräknat)	Typ III varma bromsar (beräknat)
Fordonets bromsverkan (se punkt 4.3.2, tillägg 2)			
Krav avseende 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

Bilaga 11 – Tillägg 2

Alternativa förfaranden för typ I- och typ III-provningar av släpfordons bromsar

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 denna föreskrift 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 den ursprungliga provningsrapport från vilka resultaten tas för den nya uppdaterade rapporten. Nya provningar måste dock utföras enligt kraven i den senaste ändrade versionen av denna föreskrift.

1.2.2 Provningar som utförts i enlighet med detta tillägg innan supplement 2 till ändringsserie 11 till denna föreskrift 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 utökning av en befintlig provningsrapport utan att faktiska provningar behöver utföras.

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 till denna bilaga ska vara godtagbara såsom sätt att bevisa överensstämmelse med kraven i punkt 5.2.2.8.1 i denna föreskrift.

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 kan fungera. För detta syfte ska bromsaktuatorns slaglängd justeras till

$s_0 > 1{,}1 \times s_{omjustering}$ (den övre gränsen får 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 omjustera bromsens spelrum med ett aktuatortryck på 100 kPa.

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

Från ovanstående villkor ska bromsen ansättas med ett aktuatortryck på 200 kPa, 50 gånger i följd. Detta ska följas av en enda bromsansättning med ett aktuatortryck 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 utrustade med automatiska bromsjusteringsanordningar ska justeringen av bromsarna, före den typ I-provning som föreskrivs ovan, ställas in enligt förfarandet i punkt 1.4.

2. Symboler och definitioner

2.1 Symboler

P	=	den del av fordonsvikten som vilar på axeln under statiska förhållanden
F	=	normalkraft från vägytan mot axeln under statiska förhållanden = P · g
F_R	=	total statisk normalkraft från vägen på släpfordonets alla hjul
F_e	=	axelns provbelastning
P_e	=	F_e / g
g	=	tyngdacceleration, g = 9,81 m/s²
C	=	ingångsmoment för broms
C_O	=	tröskelvärde för bromsinmatningsmomentet, se definition i punkt 2.2.2
$C_{0,dec}$	=	angivet tröskelvärde för bromsinmatningsmomentet
C_{max}	=	maximalt bromsinmatningsmoment
R	=	däckets rullningsradie (dynamisk)
T	=	bromskraft i gränssnittet mellan däck och vägyta
T_R	=	total bromskraft i gränssnittet mellan däcket och vägen för släpfordonet
M	=	bromsmoment = T x R
z	=	bromsningsgrad = T/F eller M/(R · F)
s	=	aktuatorns slaglängd (arbetsslaglängd plus frigång)
s_p	=	se tillägg 9 till bilaga 19
Th_A	=	se tillägg 9 till bilaga 19
l	=	hävarmens längd
r	=	bromstrummans inre radie eller bromsskivans effektiva radie
p	=	bromsansättningstryck

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 Vikten av en bromsskiva eller bromstrumma

2.2.1.1 *angiven vikt*: den vikt som tillverkaren angett och som är en representativ vikt för bromsidentifieraren (se punkt 3.7.2.2 i detta tillägg).

2.2.1.2 *nominell provningsvikt*: den vikt som tillverkaren anger för den bromsskiva eller bromstrumma den tekniska tjänsten utför relevant provning på.

2.2.1.3 *faktisk provningsvikt*: den vikt som den tekniska tjänsten uppmätt före provningen.

2.2.2 *tröskelvärde för bromsinmatningsmoment*:

2.2.2.1 Tröskelvärdet för bromsinmatningsmoment ”C_0” är 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 angett och som är ett representativt värde för bromsen (se punkt 3.7.2.2.1 i detta tillägg) och som behövs för att ta fram diagram 2 i del 1 av bilaga 19.

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

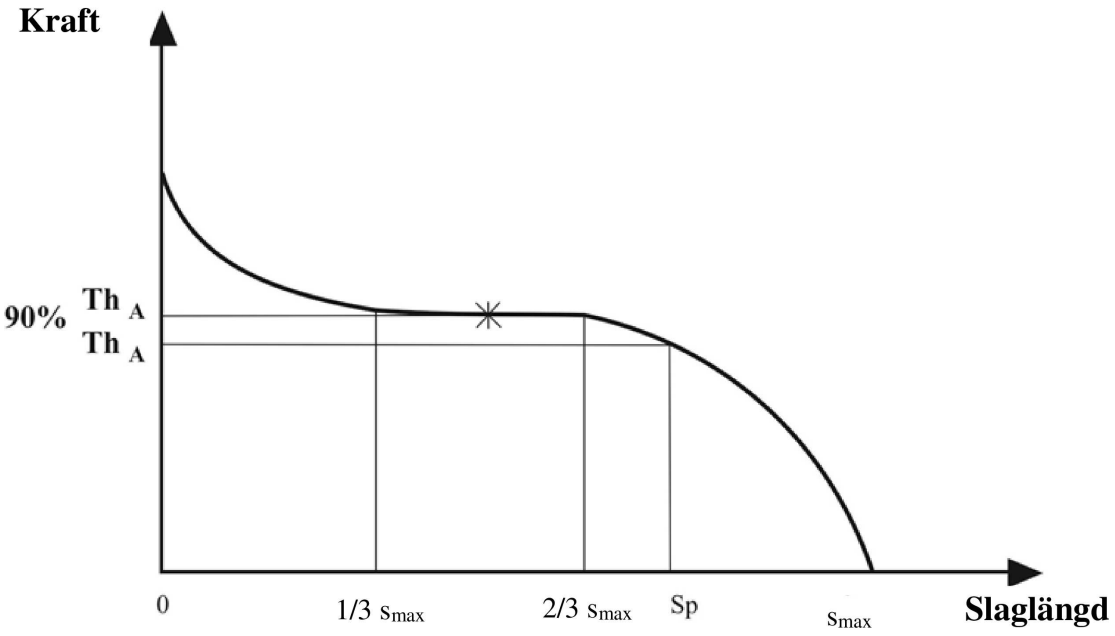
2.2.3 *bromsskivans yttre diameter*:

2.2.3.1 *angiven yttre diameter*: bromsskivans yttre diameter enligt tillverkaren och skivans representativa yttre diameter (se punkt 3.7.2.2.1 i detta tillägg).

2.2.3.2 *nominell yttre diameter*: yttre diameter som tillverkaren anger för den skiva den tekniska tjänsten utför relevant provning på.

2.2.3.3 *faktisk yttre diameter*: yttre diameter som den tekniska tjänsten uppmätt före provningen.

2.2.4 *kamaxelns effektiva längd*: avståndet från S-kammens mittlinje till hävarmens mittlinje.



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 i denna bilaga 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, påverkan och tryckfördelning i aktuatorerna.

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

3.1.3 Axeln eller axlarna bör helst belastas med den största statiska axelbelastningen, även om detta inte är 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 Den initiala hastigheten 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 = initial hastighet (km/h),

v_2 = sluthastigheten (km/h),

P_o = dragfordonets vikt (kg) under provningsförhållandena,

P_1 = del av släpfordonets vikt som bärs av den eller de obromsade axlarna (kg),

P_2 = del av släpfordonets vikt som bärs av den eller de bromsade axlarna (kg).

3.2 Provningar med tröghetsdynamometer

3.2.1 Den provningsmaskin som är nödvändig för provning av bromsverkan med kalla respektive 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 fordonsviktens linjära tröghet som verkar på ett hjul.

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

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

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

där

v = fordonets provningshastighet vid inledningen av bromsningen.

Kylluftens temperatur ska vara samma som 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 axelvikten, även om detta inte är avgörande förutsatt att tillräcklig hänsyn har tagits under provningarna till skillnader i rullmotstånd som orsakas av olika vikt på den provade axeln.

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

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

där

v = fordonets provningshastighet vid inledningen av bromsningen.

Kylluftens temperatur ska vara samma som omgivningstemperaturen.

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

3.4 Provningsförhållanden (allmänna)

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

3.4.1.1 En kontinuerlig registrering som medför att bromsmomentet eller bromskraften på 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 bromstrummans eller bromsskivans utsida.

3.4.1.5 Den slaglängd hos bromsaktuatorn som används under typ 0- och typ I- 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 punkt 4.4.2 i del 1 av bilaga 19 till denna föreskrift.

Om kontrollen av bromsfaktorn B_F och bromsens tröskelmoment har utförts enligt punkt 4.4.3 i del 1 av bilaga 19 till denna föreskrift, ska inbäddningförfarandet för den kompletterande provningen med kalla bromsar vara identisk med det förfarande som används vid kontrollen enligt punkt 4.4.3 i del 1 av bilaga 19.

Det är tillåtet att utföra provningar av bromsverkan med kalla bromsar efter kontrollen av bromsfaktorn BF enligt punkt 4 i del 1 av bilaga 19 till denna föreskrift.

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

Vissa bromsansättningar enligt punkt 4.4.2.6 i del 1 av bilaga 19 får utföras mellan varje avmattningsprovning och mellan kontrollen och provningarna av bromsverkan med kalla bromsar. Antalet ansättningar ska anges av bromstillverkaren.

3.5.1.1 Denna provning utförs vid en initial hastighet på 40 km/h vid typ I-provning och 60 km/h vid typ III-provning för utvärdering av bromsverkan med varma bromsar i slutet av typ I- och typ III-provningarna. Avmattnings-provningarna av typ I- och/eller typ III 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 initial hastighet på 40 km/h (vid typ I-provning) eller 60 km/h (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}). Genomsnittsvärdet av de tre resultaten ska utgöra bromsverkan med kalla bromsar.

3.5.2 Avmattningsprovning (typ I-provning)

3.5.2.1 Denna provning utförs vid en hastighet som motsvarar 40 km/h 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 min och 33 s eller under 1,7 km vid fordonshastigheten 40 km/h. Om provningshastigheten inte kan uppnås kan provningens varaktighet förlängas enligt punkt 1.5.2.2 i bilaga 4 till denna föreskrift.

3.5.2.4 Högst 60 s efter avslutad typ I-provning ska en provning av bromsverkan med varma bromsar utföras enligt punkt 1.5.3 i bilaga 4 till denna föreskrift med en initial hastighet på 40 km/h. Trycket i bromsaktuatorn ska vara det som används vid typ 0-provningen.

3.5.3 Avmattningsprovning (typ III-provning)

3.5.3.1 Provningsmetoder för upprepad bromsning

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

3.5.3.1.2 Tröghetsdynamometerprovning

För bänkprovning enligt punkt 3.2 i tillägg 2 till bilaga 11 får förhållandena vara som för provning på väg enligt punkt 1.7.1 i bilaga 4 till denna föreskrift, dvs. enligt följande:

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

3.5.3.1.3 Dynamometerprovningar på rullbana

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

Antal bromsansättningar	20
Bromscykelns varaktighet (bromsningstid 25 s, återhämtningstid 35 s)	60 s
Provningshastighet	30 km/h
bromsningsgrad	0,06
Rullmotstånd	0,01

3.5.3.2 Senast 60 s efter avslutad typ III-provning ska en provning av bromsverkan med varma bromsar utföras enligt punkt 1.7.2 i bilaga 4 till denna föreskrift. Trycket i bromsaktuatorn ska vara det som används vid typ 0-provningen.

3.6 Prestandakrav 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:

När de provningar som anges i punkt 3.5.2.4 (typ I-provning) eller punkt 3.5.3.2 (typ III-provning) avslutats, 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 utfärdats:

3.6.2.1 Bromsverkan

Efter den uppvärmning av bromsarna som utförts i enlighet med det förfarande som anges i punkterna 3.5.2 (typ I-provning) eller 3.5.3 (typ III-provning), beroende på vad som är tillämpligt, ska en av följande bestämmelser gälla:

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

b) Bromsen ska ansättas med samma bromsaktuatortryck som användes under typ 0-provningen. Vid detta tryck ska den totala slaglängden hos bromsaktuatorn (s_A) mätas och vara ≤ 0,9 sp-värdet för bromskammaren.

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

3.6.2.2 När de provningar som anges i punkt 3.6.2.1 avslutats, ska kraven i punkt 3.6.3 kontrolleras.

3.6.3 Frirullningsprovning

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

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

b) Det är säkerställt att vid en konstant hastighet av v = 60 km/h med bromsarna lossade ska de asymptotiska temperaturerna inte överskrida en trum-/skivtemperatur på 80 °C, vilket innebär att kvarstående bromsmoment anses vara godtagbart.

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-identifierare (se punkt 3.7.2.3 i detta tillägg).

e) Grunddelen av ett provningsrapportnummer (se punkt 3.9 i detta tillägg).

Ett exempel:

Axeltillverkare och/eller fabrikat ABC

ID1-XXXXXX

ID2-YYYYYY

ID3-11200

ID4-ZZZZZZZ

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 Identifieringen av bromsbeläggets fabrikat och typ ska vara lättläst och outplånlig samt synlig när bromsbelägget/bromsklossen är monterad på bromsskon/stödplattan.

3.7.2 Identifierare

3.7.2.1 Axelidentifierare

Axelidentifieraren ger upplysningar om en axel i fråga om bromskraft/bromsmoment enligt tillverkarens uppgifter.

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

3.7.2.2 Bromsidentifierare

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

Bromsar med samma identifierare är bromsar 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 figurerna 2A och 2B i tillägg 5 till denna bilaga.

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

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

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 vikt för skiv- och trumbromsar m_{dec}: ±20 %.

c) Metod för att fästa bromsbeläggen/bromsklossarna på bromsskon/stödplattan.

d) Ökning av bromsens största slaglängd (i fråga om skivbromsar).

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

F_e-identifieraren anger axelns provbelastning. Den ska vara alfanumerisk och bestå av de fyra tecknen ”ID3-” följda av Fe-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 typer av automatiska bromsjusteringsanordningar skiljer sig inte åt i fråga om följande:

a) Stomme: 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/mekanisk.

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.

3.8 Provningskriterier

Provningen ska visa överensstämmelse med samtliga krav i tillägg 2 till denna bilaga.

Om det krävs en ny provningsrapport, eller en utökning 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 de mest ogynnsamma konfigurationer som överenskommits 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 (avmattningsprovning)	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) (*)

(*) Om tillämpligt.

Skillnader enligt punkt 3.7.2.2.1	Provningskriterier
a) Ökning av högsta angivna bromsinmatningsmoment C_{max}	Tillåten ändring utan ytterligare provning.
b) Avvikelse från angiven vikt för skiv- och trumbromsar m_{dec}: ±20 %	CT: Om den nominella provningsvikten för en ny variant avviker med mindre än 5 % från en tidigare provad variant med ett högre nominellt värde behövs ingen provning av den lättare varianten. Den faktiska provningsvikten för provexemplaret får avvika ±5 % från den nominella provningsvikten.
c) Metod för att fästa bromsbeläggen/ bromsklossarna på bromsskon/ stödplattan	Det mest ogynnsamma fall som tillverkaren angett och som överenskommits med den tekniska tjänst som utför provningen.
d) För skivbromsar: ökning av bromsens största slaglängd	Tillåten ändring utan ytterligare provning.

Skillnader enligt punkt 3.7.2.2.1	Provningskriterier
e) Kamaxelns effektiva längd	Det mest ogynnsamma 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 genom uträkning. I detta 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 del 1 av bilaga 19.
g) ±5 mm från den angivna yttre diametern på skivan.	Det mest ogynnsamma provningsfallet 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)	Båda typerna ska provas.
i) Nav (med eller utan integrerat nav)	Båda typerna ska provas.
j) Skiva med integrerad trumma – med eller utan parkeringsbroms	Ingen provning krävs.
k) Geometriskt förhållande mellan ytorna utsatta för skivbromsfriktion och skivbromsmonteringen	Ingen provning krävs.
l) Typ av bromsbelägg	Båda 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 i fråga om de provningar som krävs	Ingen provning krävs.
n) Stödplatta och bromsskor	Provningsvillkor för mest ogynnsamma fall: (*) Stödplatta: minsta tjocklek Bromssko: lättaste bromssko
(*) Om tillverkaren kan visa att en ändring inte påverkar styvheten krävs ingen provning.	

3.8.1 Om en automatisk bromsjusteringsanordning avviker från en anordning som provats enligt punkterna 3.7.3.1 och 3.7.3.2, måste ytterligare provning enligt punkt 3.6.2 i detta tillägg 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 högst 20 tecken, och suffixet ska vara tydligt åtskilda från varandra med hjälp av t.ex. en punkt eller ett snedstreck.

Grunddelen av provningsrapportnumret ska bara omfatta bromsar med samma bromsidentifierare och samma bromsfaktor (enligt punkt 4 i del 1 av bilaga 19 till denna föreskrift).

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.

3.9.3 Provningsresultat

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.

4. Kontroll

4.1 Kontroll av komponenter

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

4.2 Kontroll av absorberad bromsenergi

4.2.1 Bromskrafterna (T) för varje enskild broms (för samma manöverledningstryck pm) som behövs för att alstra den dragkraft som föreskrivs för både typ I- och typ III-provningsförhållanden ska inte överstiga de T_e-värden som anges i punkterna 2.3.1 och 2.3.2 i tillägg 3 till bilaga 11, 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 manöverledningstryck (p_m) under typ 0-provning av det enskilda släpfordonet ska bestämmas enligt följande:

4.3.1.1 Aktuatorns beräknade slaglängd (s) hos den enskilda bromsen ska beräknas enligt följande:

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

Detta värde får inte överstiga s_p. Värdet s_p ska ha kontrollerats och rapporterats enligt det förfarande som anges i punkt 2 i del 1 av bilaga 19 till denna föreskrift 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 ska mätas.

4.3.1.3 Bromsingångsmomentet (C) beräknas sedan enligt följande:

$$C = Th_A \cdot l$$

C får inte överstiga C_{max}

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

$$T = \left(T_e - 0.01 \cdot F_e\right) \frac{C - C_o}{C_e - C_{oe}} \cdot \frac{R_e}{R} + 0.01 \cdot F$$

R får inte vara mindre än 0,8 R_e

4.3.2 Den beräknade bromsverkan för det enskilda släpfordonet ges av följande formel:

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

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. Resultaten av beräkningarna i punkt 4.3.2 ska uppfylla kraven i denna föreskrift 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.

Bilaga 11 – Tillägg 3

Mall för provningsrapport 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 beteckning): .....

1.2 Bromstillverkare (namn och adress): .....

1.2.1 Bromsidentifierare ID2-: .....

1.2.2 Automatisk bromsjusteringsanordning: integrerad/icke-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 Provexemplar: (exakt identifiering av den provade varianten 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: .....

([1]) Stryk det som inte är tillämpligt.
([2]) Gäller endast skivbromsar
([3]) Gäller endast trumbromsar

2.2.2.6 Bromstrumma/bromsskiva[1]

2.2.2.6.1 Trummans eller skivans faktiska provningsvikt:[1] .....

2.2.2.6.2 Bromsskivans nominella yttre diameter:[2] .....

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/stödplattan:[1] .....

2.2.2.7.5 Stödplattans tjocklek, bromsskornas vikt eller annan beskrivande information (tillverkarens informationsdokument):[1] .....

2.2.2.7.6 Bromsskornas/stödplattans 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 till denna bilaga)

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

2.2.4.2 Uppgifter för det provade hjulet:

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

2.2.5 Längd på hävarm le: .....

2.2.6 Bromsaktuator

2.2.6.1 Tillverkare: .....

2.2.6.2 Fabrikat: .....

2.2.6.3 Typ: .....

2.2.6.4 (Provnings)identifieringsnummer: .....

2.3 Provningsresultat (korrigerade med hänsyn till rullmotstånd på 0,01 • F_e)

2.3.1 För fordon av kategorierna O_2 och O_3 där O_3-släpfordonet har genomgått typ I-provning:

Typ av provning:	0	I	
Bilaga 11 – Tillägg 2, punkt:	3.5.1.2	3.5.2.2/3	3.5.2.4
Provningshastighet..... km/h	40	40	40
Trycket i bromsaktuatorn p_e ..... kPa		-	
Bromstid .....minimum	-	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 av kategorierna O_3 och O_4 där O_3-släpfordonet har genomgått typ III-provning:

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			
Trycket i bromsaktuatorn p_e ..... kPa		-	
Antal bromsansättningar..... -	-	20	-
Bromscykelns varaktighet..... s	-	60	-
Utvecklad bromskraft T_e ..... daN			
Bromsverkningsgrad T_e/F_e ..... -			
Aktuatorns slaglängd se..... mm		-	
Bromsinmatningsmoment Ce..... Nm		-	
Tröskelmoment för bromsinmatning C0,e..... Nm		-	

2.3.3 Denna punkt ska endast fyllas i om bromsen har genomgått provningsförfarandet i punkt 4 i del 1 av bilaga 19 till denna föreskrift för att kontrollera bromsverkan hos kalla bromsar genom 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 tillägg 2 till bilaga 11: ja/nej[1]

3. Tillämpningsområde

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

4. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillägg 2 till bilaga 11 och om så tillämpligt punkt 4 i del 1 av bilaga 19 till föreskrifter nr 13, ändrade genom ändringsserie …

Efter provning enligt punkt 3.6 i tillägg 2 till bilaga 11 ([4]) ansågs kraven i punkt 5.2.2.8.1 i föreskrift nr 13 vara uppfyllda/inte vara uppfyllda[1].

Teknisk tjänst ([5]) som utför provningen

Namnteckning: ……Datum: ……

5. Typgodkännandemyndighet[5]

Namnteckning: ……Datum: ……

([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 typgodkännandemyndigheten tillhör samma organisation. Alternativt utfärdas ett separat godkännande från typgodkännandemyndigheten med rapporten.

Bilaga 11 – Tillägg 4

Mall för provningsrapport för en alternativ automatisk bromsjusteringsanordning enligt punkt 3.7.3 i tillägg 2 till denna bilaga

Provningsrapportnummer .....

1. Identifiering

1.1 Axel

Fabrikat: .....

Typ: .....

Modell: .....

Axelns provbelastning (F_e-identifieraren): 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

([1]) Stryk det som inte är tillämpligt.

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

eller

aktuatorns slaglängd s_A fastställd enligt den provning som anges i punkt 3.6.2.1 b i tillägg 2 till bilaga 11: …… mm

2.1.2 Frirullning enligt punkt 3.6.3 i tillägg 2 till bilaga 11: ja/nej[1]

3. Namn på den tekniska 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. Vid slutet av den provning som anges i punkt 5 ansågs kraven i punkt 5.2.2.8.1 i föreskrift nr 13 vara: uppfyllda/inte uppfyllda[1]

7. Teknisk tjänst ([2]) som utför provningen

Namnteckning: ……Datum: ……

8. Typgodkännandemyndighet ([2])

Namnteckning: ……Datum: ……

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

Bilaga 11 – Tillägg 5

Informationsdokument om släpfordons axlar och bromsar med avseende på det alternativa typ I- och typ III-förfarandet

1. Allmänt

1.1 Axel- eller fordonstillverkarens namn och adress

2. Axeluppgifter

2.1 Tillverkare (namn och adress): .....

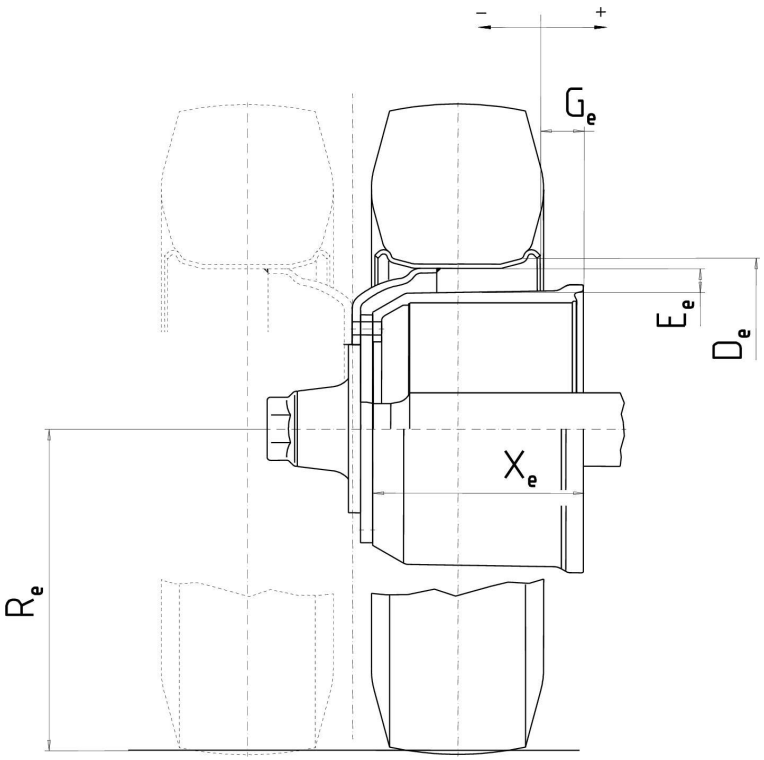
2.2 Typ/variant: .....

2.3 Axelidentifierare: ID1- .....

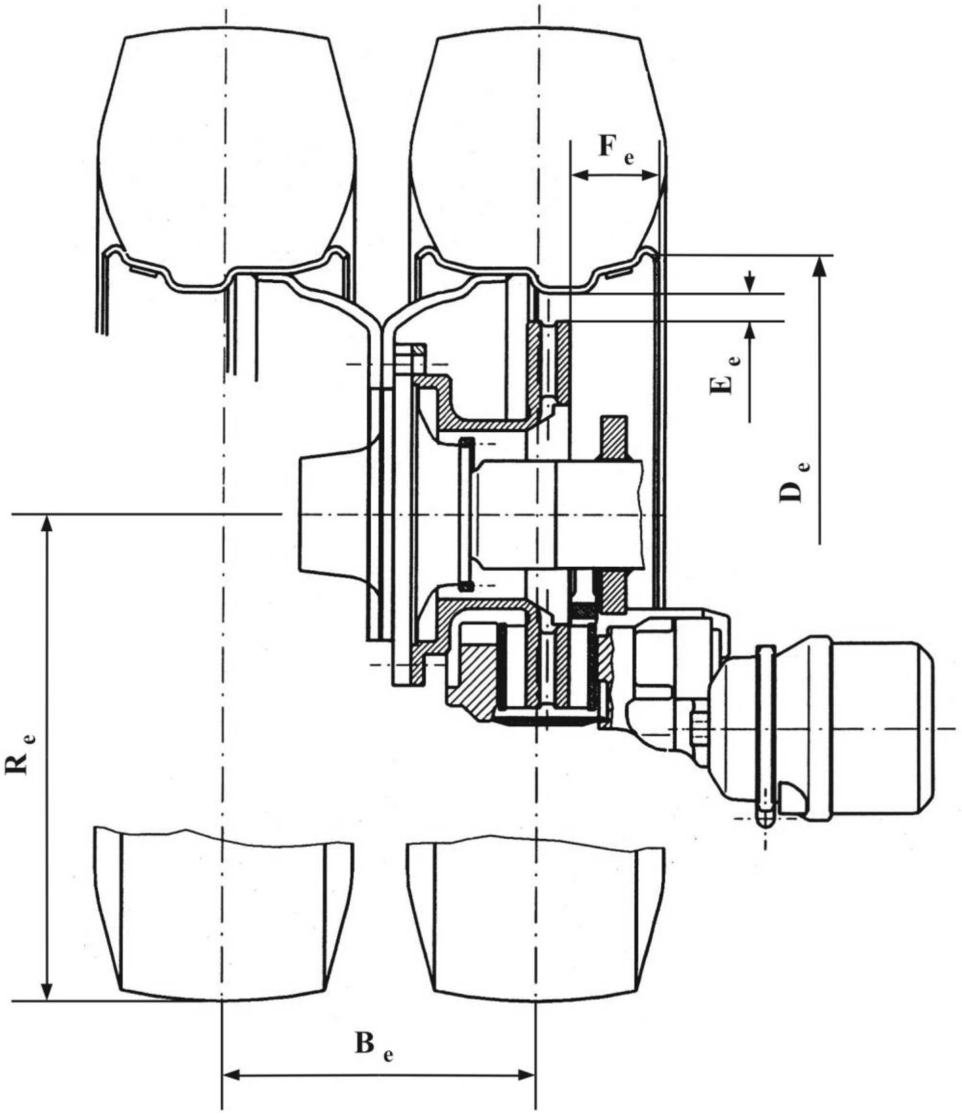
2.4 Axelns provbelastning (F_e): ..... daN

2.5 Hjul- och däckuppgifter enligt nedanstående figurer 1A och 1B .....

Figur 1A



Figur 1B



3. Broms

3.1 Allmänna uppgifter

3.1.1 Fabrikat:

3.1.2 Tillverkare (namn och adress):

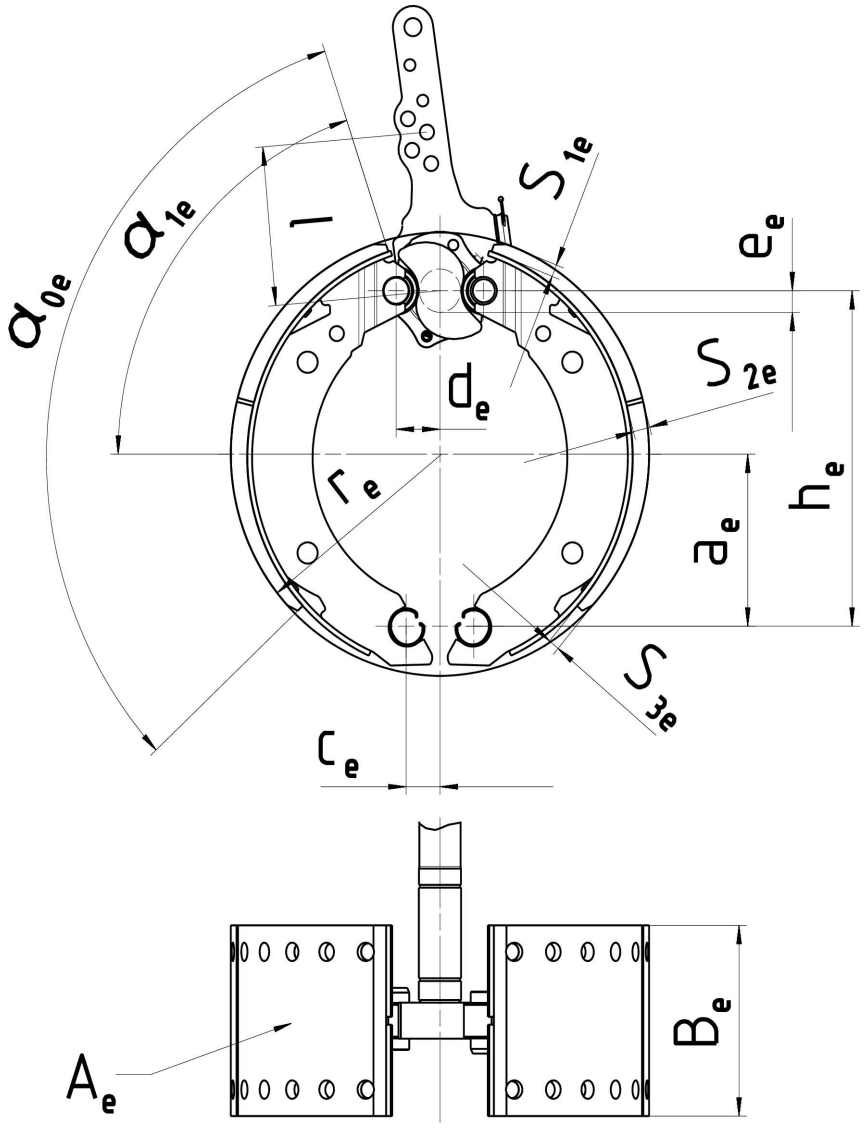
3.1.3 Typ av broms (t.ex. trumbroms/skivbroms)

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

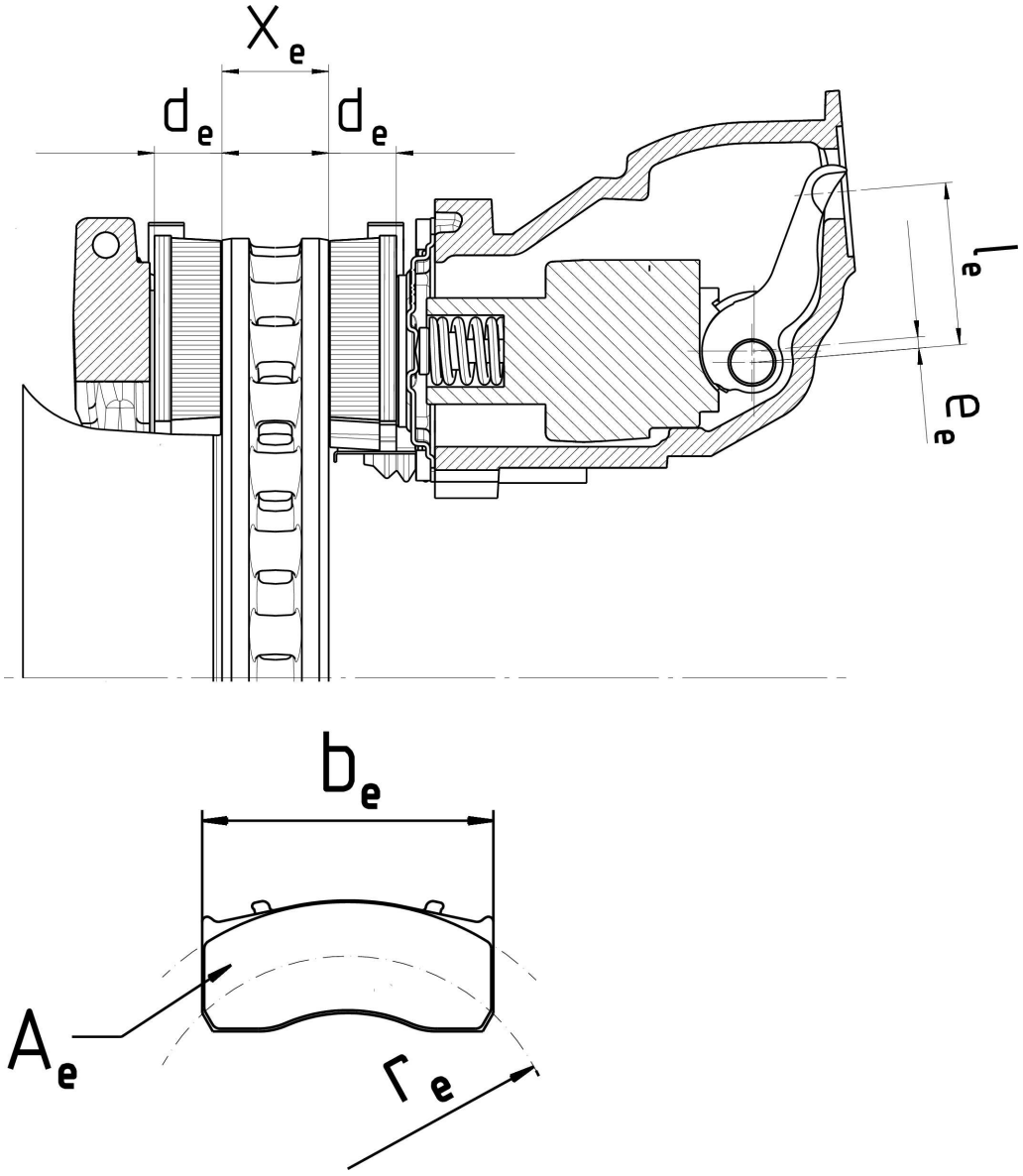
3.1.4 Bromsidentifierare: ID2-

3.1.5 Bromsuppgifter enligt nedanstående figurer 2A och 2B:

Figur 2A



Figur 2B



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

3.2 Uppgifter om trumbromsen

3.2.1 Bromsjusteringsanordning (extern/integrerad): ……

3.2.2 Angivet högsta bromsinmatningsmoment C_{max}: ……Nm

3.2.3 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 diameter av friktionsyta (slitagegräns): ..... mm

3.3.2 Grundmaterial: .....

3.3.3 Angiven vikt: ..... kg

3.3.4 Nominell vikt: ..... kg

3.4 Bromsbelägg

3.4.1 Tillverkare och adress: .....

3.4.2 Fabrikat: .....

3.4.3 Typ: .....

3.4.4 Identifiering (typidentifiering på bromsbelägget): .....

3.4.5 Minsta tjocklek (slitagegräns): ..... mm

3.4.6 Metod för att fästa friktionsmaterialet på bromsskon: .....

3.4.6.1 Mest ogynnsamma 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 Högsta aktuatorslaglängd: ..... mm

3.5.4 Angivet högsta bromsinmatningsmoment Th_{Amax}: ..... daN

3.5.4.1 $C_{max} = Th_{Amax} \bullet l_e$: ..... 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: η = ...

3.5.9 Angivet tröskelvärde för bromsinmatningsmomentet $Th_{A0,dec}$: ..... N

3.5.9.1 $C_{0,dec} = Th_{A0,dec} \bullet l_e$: ..... Nm

3.5.10 Minsta rotortjocklek (slitagegräns): ..... mm

3.6 Uppgifter om skivbromsen: .....

3.6.1 Beskrivning av bromsskivetyp: .....

3.6.2 Anslutning/montering på navet: .....

3.6.3 Ventilering (ja/nej): .....

3.6.4 Angiven vikt: ..... kg

3.6.5 Nominell vikt: ..... kg

3.6.6 Angiven ytterdiameter: ..... mm

3.6.7 Minsta ytterdiameter: ..... mm

3.6.8 Friktionsringens inre diameter: ..... mm

3.6.9 Ventilationskanalens bredd (i tillämpliga fall): ..... mm

3.6.10 Grundmaterial: .....

3.7 Uppgifter om bromsklossen .....

3.7.1 Tillverkare och adress: .....

3.7.2 Fabrikat: .....

3.7.3 Typ: .....

3.7.4 Identifiering (typidentifiering 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 Mest ogynnsamma fästmetod (om det finns flera): .....

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, nedan kallade 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 påverkar bromskammen eller liknande delar (påskjutsbromssystem med mekanisk transmission) eller bromscylindern (påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission).

1.5 Bromssystem där lagrad energi (t.ex. elektrisk, pneumatisk eller hydraulisk) överförs till släpfordonet av dragfordonet och endast styrs av kraften på kopplingen ska inte betraktas som påskjutsbromssystem enligt denna föreskrift.

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 denna föreskrift.

1.6.3 Kontroll på fordonet av

a) av manöverorganets och bromsens samverkan, och

b) transmissionen.

2. Symboler och definitioner

2.1 Använda enheter

2.1.1 Vikt: kg.

2.1.2 Kraft: N.

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

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.

2.2 Symboler som gäller för alla typer av bromsar (se figur 1 i tillägg 1 till denna bilaga)

2.2.1 G_A: släpfordonets tekniskt tillåtna högsta vikt, enligt tillverkarens uppgifter.

2.2.2 G'_A: släpfordonets högsta vikt som kan bromsas av manöverorganet, enligt tillverkarens uppgifter.

2.2.3 G_B: släpfordonets högsta vikt som kan bromsas genom samfälld användning av alla släpfordonets bromsar.

$$G_B = n \bullet G_{Bo}$$

2.2.4 G_{Bo}: del av släpfordonets tillåtna högsta vikt som kan bromsas av en broms, enligt tillverkarens uppgifter.

2.2.5 B*: erforderlig bromskraft.

2.2.6 B: erforderlig bromskraft med hänsyn tagen till rullmotståndet.

2.2.7 D*: tillåten dragkraft på kopplingen.

2.2.8 D: dragkraft på kopplingen.

2.2.9 P': kontrollenhetens 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 manöverorganet i mittläge (se figurerna 2 och 3 i tillägg 1 till denna bilaga).

2.2.11 K_A: manöverorganets tröskelvärdeskraft, dvs. den största kraft som kan anbringas på kopplingshalvan under en kort tid utan att någon utgående kraft alstras av manöverorganet. Symbolen KA används normalt för den kraft som uppmäts när kopplingshalvan börjar påverkas med en hastighet av 10–15 mm/s, med kontrollenhetens transmission urkopplad.

2.2.12 D_1: den största kraft som anbringas på kopplingshalvan när denna tvingas bakåt med en hastighet av s mm/s + 10 % då transmissionen är urkopplad.

2.2.13 D_2: den största kraft som anbringas på kopplingshalvan när denna dras med en hastighet av s mm/s + 10 % ur läget med största sammantryckning 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 kontrollenheten och transmissionen $\eta H = \eta Ho \bullet \eta H1$.

2.2.17 s: manöverorganets rörelse i millimeter.

2.2.18 s': manöverorganets effektiva (användbara) rörelse i millimeter, fastställd enligt punkt 10.4 i denna bilaga.

2.2.19 s": frigång hos huvudcylindern, mätt i millimeter vid kopplingshalvan.

2.2.19.1 s_{Hz}: huvudcylinderns slaglängd i mm 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 påverkas 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 $2s_B$: bromsskolyftning (bromsskons ansättningsrörelse), i millimeter, mätt på diametern parallellt med drivmekanismen och utan att bromsarna justeras under provningen.

2.2.22 $2s_B^*$: bromsskons minsta mittlyftning (bromsskons minsta ansättningsrörelse) (i mm) för hjulbromsar med trumbromsar

$$2s_B^* = 2.4 + \frac{4}{1000} \bullet 2r$$

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:

$$2s_B^* = 1.1 \bullet \frac{10.\ V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1000} \bullet 2r_A$$

där

V_{60} = den upptagna vätskemängden av en hjulbroms vid ett tryck som motsvarar en bromskraft på $1{,}2\ B^* = 0{,}6 \bullet G_{Bo}$ 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).

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 tillåtna rörelse s_r eller största tillåtna vätskemängd V_r när släpfordonet rör sig bakåt (inklusive rullmotstånd = $0{,}01 \bullet g \bullet G_{Bo}$).

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

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

2.3 Symboler gällande 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 hävarmens rörelse på manöverorganets utgångssida och bromshävarmens rörelse (nedväxling av transmission).

2.3.3 i_H: utväxling mellan kopplingshalvans rörelse och bromshävarmens rörelse.

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

2.3.4 i_g: utväxling mellan bromshävarmens rörelse och bromsskons centrumlyft (ansättningsrörelsen) (se figur 4 i tillägg 1 till denna bilaga).

2.3.5 P: Kraft som anbringas på bromsarmen. (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 trycket 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 r: bromsens karakteristiska värde då släpfordonet rör sig framåt definieras som

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

2.3.9.1 r_r: bromsens karakteristiska värde då släpfordonet rör sig bakåt definieras som

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

2.3.10 s_{cd}: Största differentiella rörelse som kompensatorn på grund av sina geometriska och konstruktionsmässiga egenskaper kan hantera när endast en broms arbetar i framåtgående riktning och den andra arbetar i motsatt riktning med lika stora spänningar i båda kablarna/stängerna.

(Se figur 5A i tillägg 1.)

2.4 Symboler som gäller 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 bromsskons centrumlyft (ansättningsrörelse).

2.4.3 F_{RZ}: för trumbromsar, kolvens yta i en hjulcylinder; för skivbromsar, kolvens totala yta på en sida av skivan.

2.4.4 F_{HZ}: kolvens yta i huvudcylindern.

2.4.5 p: hydrauliskt tryck i bromscylindern.

2.4.6 p_o: återföringstryck i bromscylindern 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*: hydrauliskt tryck i bromscylindern 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 från:

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

2.4.9.1 r'r: bromsens karakteristiska värde då släpfordonet rör sig bakåt definieras från:

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

2.5 Symboler avseende bromskraven i fråga om 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 (enligt tillverkarens uppgifter).

2.5.3 M_{Top}: minsta bromsmoment vid provning då ett överbelastningsskydd är monterat (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 på bromsen av överbelastningsskyddet (enligt punkt 6.2.2.3).

2.5.6 p_{op}_min: tryck anbringat på bromsen vid vilket överbelastningsskyddet aktiveras (enligt punkt 6.2.2.1).

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

2.5.8 P_{Top}: minsta bromskraft vid provning då ett överbelastningsskydd är monterat (enligt punkt 6.2.2.2).

2.5.9 p_{Top}: minsta bromstryck vid provning då ett överbelastningsskydd är monterat (enligt punkt 6.2.2.2).

3. Allmänna krav

3.1 Kraftöverföringen från kopplingshalvan till släpfordonets bromsar ska utföras antingen med ett stånglänkage eller med hjälp av en eller flera vätskor. En mantlad kabel (Bowden-kabel) får dock utgöra en del av transmissionen; denna del ska vara så kort som möjligt. Kontrollstänger och kablar ska inte komma i kontakt med släpfordonets stomme eller andra ytor som kan påverka ansättning eller lossning av bromsen.

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 bromshävarmarna.

3.4 Påskjutsbromssystemet ska tillåta att släpfordonet backas med dragfordonet utan att en ihållande dragkraft som överstiger 0,08 g.G_A införs. 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 får inte aktiveras vid en mindre kraft än D_{op} = 1,2 • D* (när det monterats på manöverorganet) eller vid en mindre kraft än P_{op} = 1,2 • P* eller vid ett tryck lägre än pop = 1,2 • p* (när det monterats på hjulbromsen) där kraften P* eller trycket p* motsvarar en bromskraft på B* = 0,5 • g • 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 fastnar.

4.3 Manöverorganets krafttröskel (K_A) får inte vara lägre än 0,02 g • G'_A och inte högre än 0,04 g • G'_A.

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

4.5 Den största dragkraften D_2 får inte vara lägre än 0,1 g • G'_A och inte högre än 0,5 g • 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 effektiva 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 Manöverorganets utgående kraft P′ som en funktion av kraften D på dragstången.

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

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_{H0}} \bullet \frac{P'}{D - K}$$

(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 arean på ytan F_{HZ} av huvudcylinderns kolv enligt uppgift från tillverkaren. Tilläggskraften K och verkningsgraden härleds från den representativa kurva som erhålls av dessa mätningar:

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_h} \bullet \frac{p.F_{HZ}}{D - K}$$

(se figur 3 i tillägg 1 till denna bilaga)

5.4.3 Frigången hos huvudcylindern s″ enligt punkt 2.2.19 i denna bilaga.

5.4.4 Arean F_{HZ} på kolvens yta i huvudcylindern.

5.4.5 Huvudcylinderns slaglängd s_{Hz} (i mm).

5.4.6 Huvudcylinderns frigång $s"_{Hz}$ (i mm).

5.5 För påskjutsbromssystem på fleraxlade släpfordon med ledade dragstänger ska rörelseförlusten so som nämns i punkt 9.4.1 i denna bilaga mätas.

6. Krav avseende bromsar

6.1 Tillverkaren ska, utöver de bromsar som ska provas, till den tekniska tjänst som utför provningarna lämna in 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 arean F_{RZ} för bromscylindrarnas yta. Tillverkaren ska även specificera bromsmomentet M* och vikten 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 provningstryck:

P_T = 1,8 P* eller p_T = 1,8 p* och M_T = 1,8 M* såsom lämpligt.

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 provningstryck:

6.2.2.1 De minsta konstruktionsvärdena för ett överbelastningsskydd ska specificeras av tillverkaren och får 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

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

och

$$M_{Top} = 1{,}1–1{,}2\ M^*$$

6.2.2.3 De högsta värdena (P_{op}_max eller p_{op}_max) för överbelastningsskyddet ska specificeras av tillverkaren och får inte vara större än P_T respektive p_T.

7. Provningar och mätningar som ska utföras på bromsarna

7.1 Bromsar och komponenter som lämnats in till den tekniska tjänst som utför provningarna ska kontrolleras med avseende på överensstämmelse med kraven i punkt 6 i denna bilaga.

7.2 Följande ska fastställas:

7.2.1 Minsta bromsskolyftning (minsta ansättningsrörelse för bromsskon), $2s_B$*.

7.2.2 Bromsskons mittlyftning (bromsskons ansättningsrörelse) $2s_B$ (vilken ska vara större än $2s_B$*).

7.3 För mekaniska bromsar ska följande bestämmas:

7.3.1 Utväxlingsförhållandet ig (se figur 4 i tillägg 1 till denna bilaga).

7.3.2 Kraft P* för bromsmomentet M*.

7.3.3 Momentet M* som en funktion av kraften P* som anbringas på kontrollarmen i mekaniska transmissionssystem.

Den hastighet varmed bromsytorna roterar ska motsvara en initial hastighet för fordonet på 60 km/h när släpfordonet rör sig framåt och 6 km/h när släpfordonet rör sig 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 Po och det karakteristiska värdet r när släpfordonet körs framåt.

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

7.3.3.3 Största bromsmoment M_r upp till maximal tillåten 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 Trycket p* för bromsmomentet M*.

7.4.3 Momentet M* som en funktion av trycket p* anbringat på bromscylindern i hydrauliska transmissionssystem.

Den hastighet varmed bromsytorna roterar ska motsvara en initial hastighet för fordonet på 60 km/h när släpfordonet rör sig framåt och 6 km/h när släpfordonet rör sig 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 r' när släpfordonet rör sig framåt.

7.4.3.2 Återföringstrycket p_{or} och det karakteristiska värdet ρ'_r när släpfordonet rör sig bakåt.

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

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

7.4.4 Arean F_{RZ} på kolvens yta i bromscylindern.

7.5 Alternativt förfarande för typ I-provning

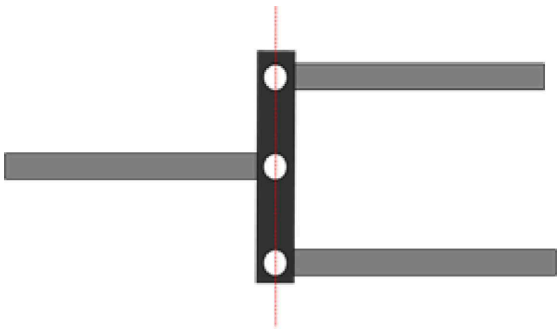
7.5.1 Typ I-provningen enligt punkt 1.5 i bilaga 4 behöver inte utföras på ett fordon som lämnats in för typgodkännande om bromssystemets komponenter är provade på en bänk för tröghetsprovning för att uppfylla föreskrifterna i punkterna 1.5.2 och 1.5.3 i bilaga 4.

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

8. Bromskraftsdifferential för parkeringsbromssystem med simulerad lutning

8.1 Beräkningsmetod

8.1.1 Vridningspunkterna i kompensatorn ska ligga i en rak linje med parkeringsbromsen i viloläge.



Alla kompensatorns vridningspunkter ska ligga i linje

Alternativa arrangemang kan användas om de ger lika stora spänningar i båda bakre kablarna, även när det finns skillnader i rörelse mellan de bakre kablarna.

8.1.2 Detaljritningar ska tillhandahållas för att visa att kompensatorns rörlighet är tillräcklig för att säkerställa att båda de bakre kablarna utsätts för lika stor kabelspänning. Kompensatorn ska ha vara tillräckligt bred för att differentiella rörelser från vänster till höger ska underlättas. Gafflarna på oken ska också vara tillräckligt djupa i förhållande till sin bredd för att inte hindra rörelse när kompensatorn är i vinkel.

Differentiell rörelse på kompensatorn (s_{cd}) ska härledas från

$$S_{cd} > 1{,}2 \bullet S_r$$

9. Provningsrapporter

Ansökningar om godkännande av släpfordon utrustade med påskjutsbromsar ska åtföljas av provningsrapporterna för manöverorganet och bromsarna samt av provningsrapporten om kompatibiliteten mellan påskjutsbromsens manöverorgan, transmissionsenheten och släpfordonets bromsar, och dessa rapporter ska inkludera åtminstone de uppgifter som föreskrivs i tilläggen 2, 3 och 4 till denna bilaga.

10. Kompatibilitet mellan manöverorganet och fordonets bromsar

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

10.2 Allmänna kontroller för alla typer av bromsar

10.2.1 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}).

10.2.2 Vikt

10.2.2.1 Släpfordonets största massa G_A får inte överstiga den största massa G'_A som manöverorganet är godkänt för.

10.2.2.2 Släpfordonets högsta vikt G_A får inte överstiga den högsta vikt G_B som kan bromsas genom samtidig ansättning av släpfordonets alla bromsar.

10.2.3 Kraft

10.2.3.1 Krafttröskeln K_A ska vara minst 0,02 g • G_A och högst 0,04 g • G_A.

10.2.3.2 Den högsta insatskraften D_1 får inte överstiga 0,10 g • G_A för släpfordon med stela dragstänger och 0,067 g • G_A för fleraxlade släpfordon med ledade dragstänger.

10.2.3.3 Den största dragkraften D_2 ska vara mellan 0,1 g • G_A och 0,5 g • G_A.

10.3 Kontroll av bromsarnas effektivitet

10.3.1 Summan av de bromskrafter som utövas på omkretsen av släpfordonets hjul ska vara minst B* = 0,50 g • G_A, inklusive ett rullmotstånd på 0,01 g • G_A. Detta motsvarar en bromskraft B på 0,49 g.G_A. I detta fall ska den högsta tillåtna kraften på kopplingen vara som följer:

D* = 0,067 g • G_A för fleraxlade släpfordon med ledade dragstänger,

och

D* = 0,10 g • G_A för släpfordon med fasta dragstänger.

För kontroll av om dessa villkor är uppfyllda ska följande formler tillämpas:

10.3.1.1 I påskjutsbromssystem med mekanisk transmission:

$$\left[\frac{B \bullet R}{n} + n \bullet p_o\right] \frac{1}{(D^* - K) \bullet \eta_H} \leq i_H$$

10.3.1.2 För påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission:

$$\left[\frac{B \bullet R}{n \bullet \rho'} + p_o\right] \frac{1}{(D^* - K) \bullet \eta_H} \leq \frac{i_h}{F_{HZ}}$$

10.4 Kontroll av manöverorganets rörelse

10.4.1 I manöverorgan för fleraxlade släpfordon med ledade dragstänger där bromsens stångsystem är beroende av dragenhetens läge ska manöverorganets rörelse s vara större än manöverorganets effektiva (användbara) rörelse s', och skillnaden ska vara minst lika stor som rörelseförlusten s_o. Rörelseförlusten s_o får inte överstiga 10 % av den effektiva rörelsen s'.

10.4.2 Den effektiva (användbara) rörelsen för manöveranordningen s′ ska bestämmas för enaxlade och fleraxlade släpfordon på följande sätt:

10.4.2.1 Om bromsens stångsystem påverkas av dragenhetens vinklade läge gäller

$$s' = s - s_0$$

10.4.2.2 Om det inte förekommer någon rörelseförlust gäller

$$s' = s$$

10.4.2.3 För hydrauliska bromssystem gäller

$$s' = s - s''$$

10.4.3 Följande formler ska tillämpas för kontroll av huruvida manöverorganets rörelse är tillräcklig:

10.4.3.1 I påskjutsbromssystem med mekanisk transmission:

$$i_H \leq \frac{s'}{s_{B^*} \bullet i_g}$$

10.4.3.2 För påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission:

$$\frac{i_h}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2 s_{B^*} \bullet n F_{RZ} \bullet i'_g}$$

10.5 Ytterligare kontroller

10.5.1 I påskjutsbromssystem med mekanisk transmission ska en kontroll utföras för att verifiera att stånglänkaget som överför krafterna från manöverorganet till bromsarna är rätt monterat.

10.5.2 I påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission ska en kontroll utföras för att verifiera att huvudcylinderns rörelse inte är mindre än s/ih. En lägre nivå får inte tillåtas.

10.5.3 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 får inte tillåtas.

11. Allmänt

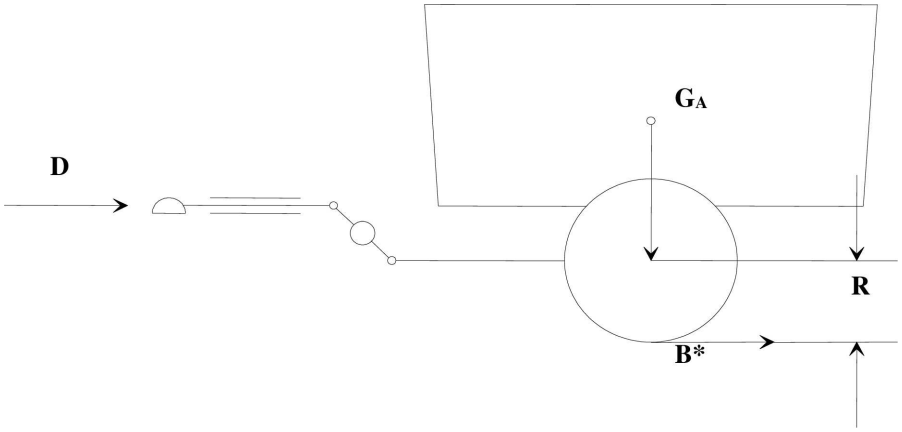
Ovanstående krav gäller för de vanligaste konstruktionerna av påskjutsbromssystem med mekaniska och hydrauliska transmissioner, i synnerhet då alla släpfordonets hjul är utrustade med samma typ av broms och samma typ av däck. För kontroll av mindre vanliga konstruktioner ska ovanstående krav anpassas till omständigheterna i det enskilda fallet.

Bilaga 12 – Tillägg 1

Figur 1

Symboler som gäller för alla typer av bromsar

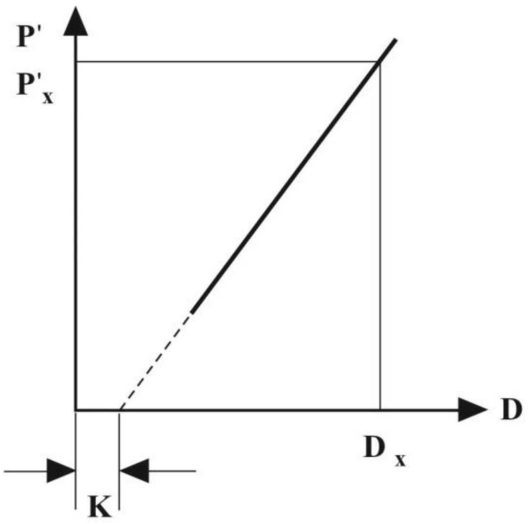
(se punkt 2.2 i denna bilaga)



Figur 2

Mekanisk transmission

(se punkterna 2.2.10 och 5.3.2 i denna bilaga)

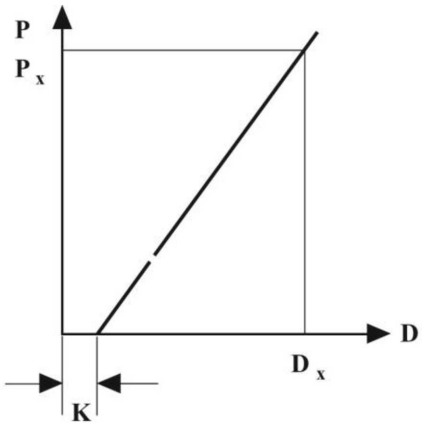


$$\eta_{H0} = \frac{P'x}{D_x - K} \bullet \frac{1}{i_{HO}}$$

Figur 3

Hydraulisk transmission

(se punkterna 2.2.10 och 5.4.2 i denna bilaga)



$$\eta_{H0} = \frac{Px}{D_x - K} \bullet \frac{F_{Hz}}{i_H}$$

Figur 4

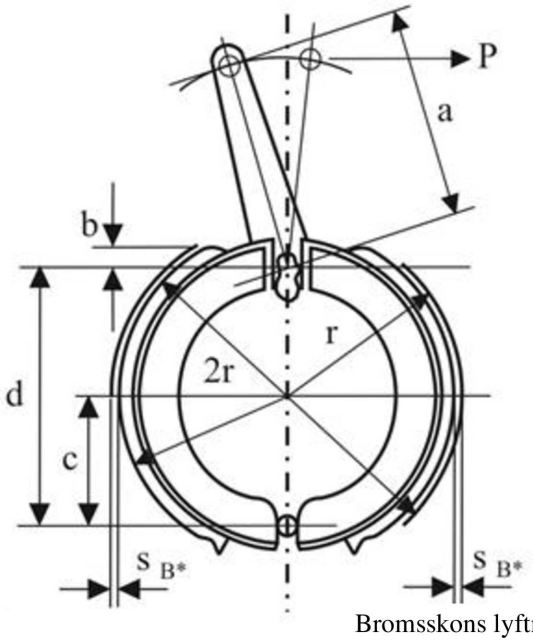
Bromskontroller

(se punkterna 2.2.22 och 2.3.4 i denna bilaga)

Bromshävarm och kam

$$i_a = \frac{a}{2 \cdot b}$$

$$i_g = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

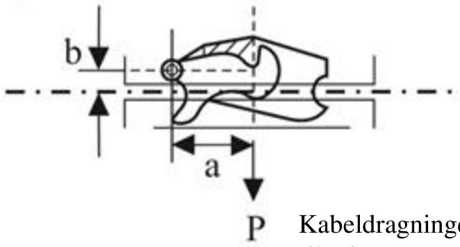


Bromsskons mittlyftning (ansättningsrörelse)

Bromsskons lyftning (rörelse)

$s_{B^*} = 1{,}2 + 0{,}2\ \%\ 2r$ mm

Expander



Kabeldragningens riktning

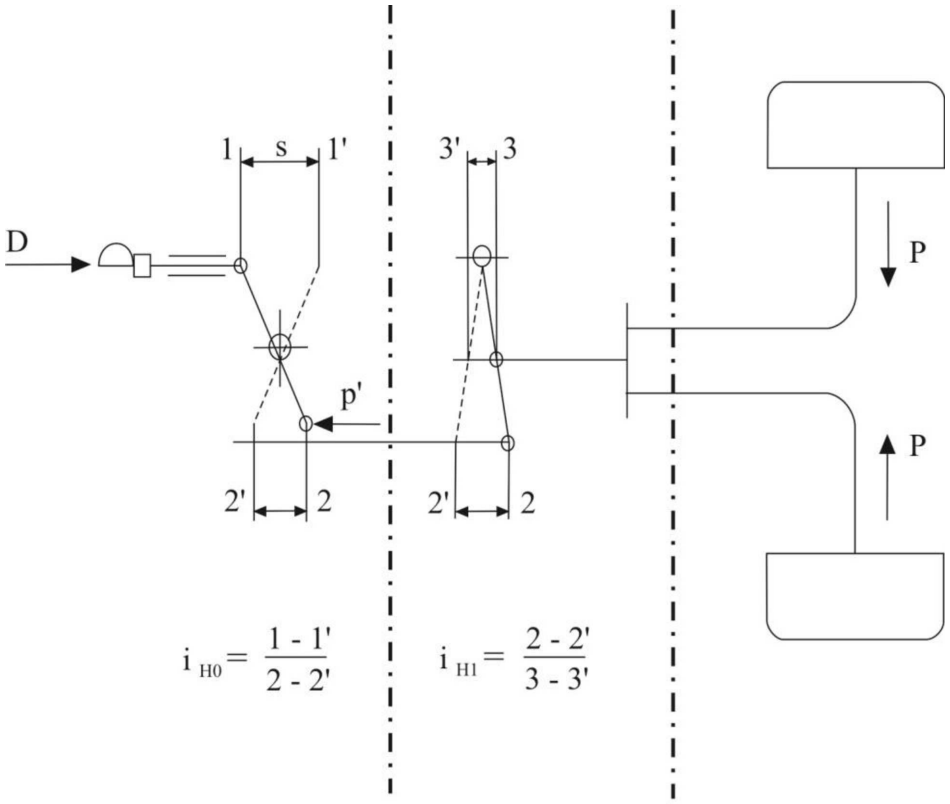
$$i_a = \frac{a}{b}$$

$$i_g = 2 \cdot \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

Figur 5

Bromssystem med mekanisk transmission

(se punkt 2.3 i denna bilaga)

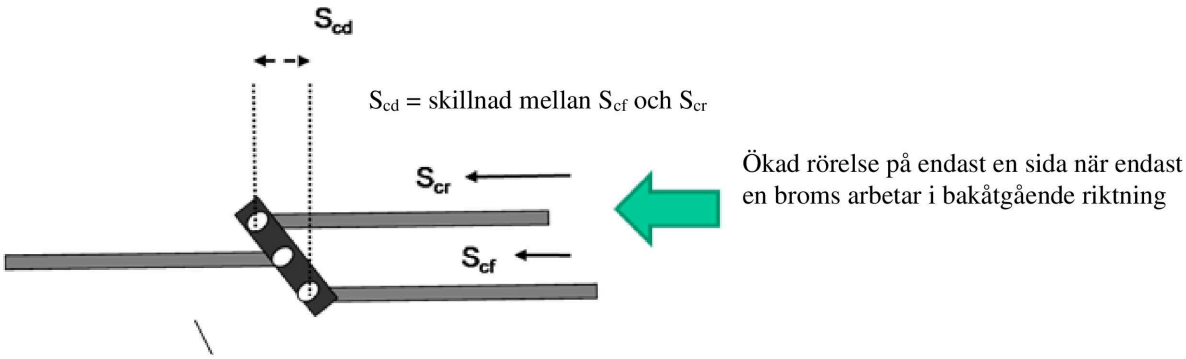


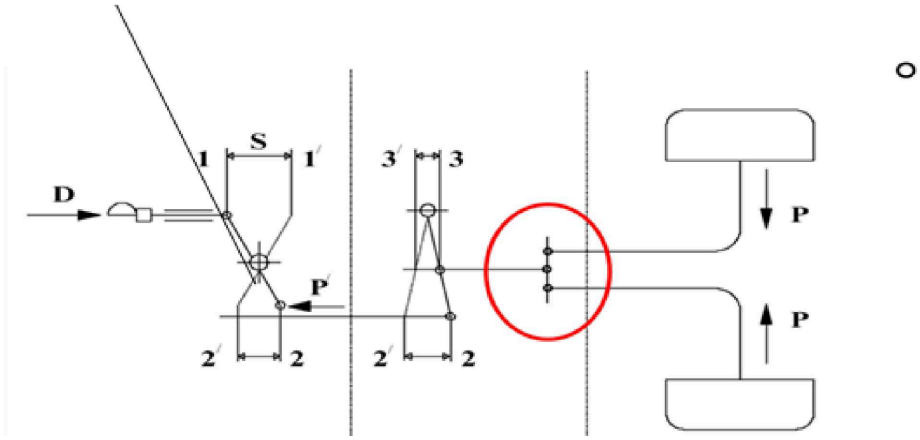
1.2 Manöverorgan 1.3 Transmission 1.4 Bromsar

Figur 5 A

Bromssystem med mekanisk transmission

(se punkt 2.3 i denna bilaga)

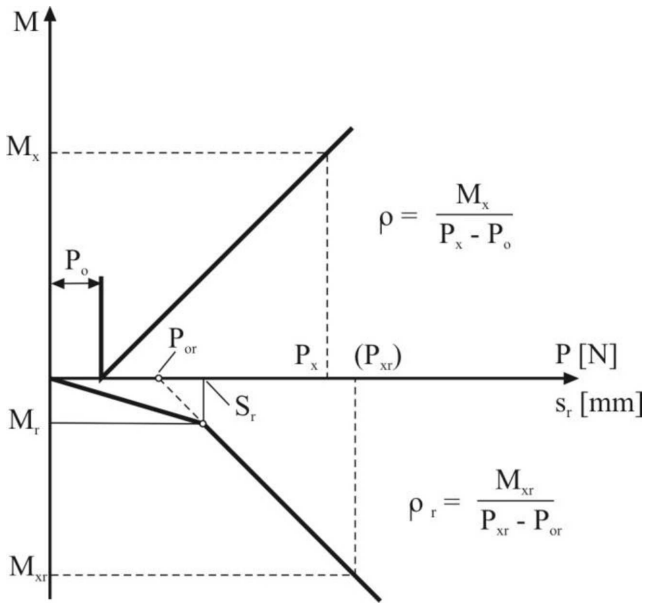




Figur 6

Mekanisk broms

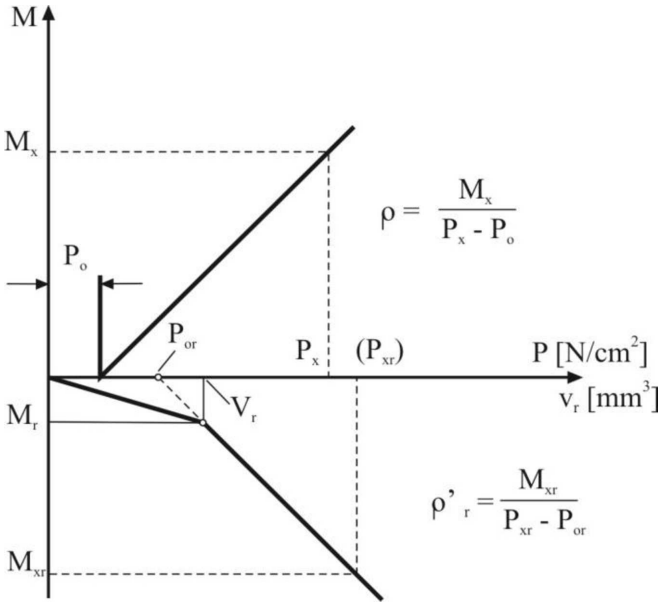
(se punkt 2 i denna bilaga)



Figur 7

Hydraulisk broms

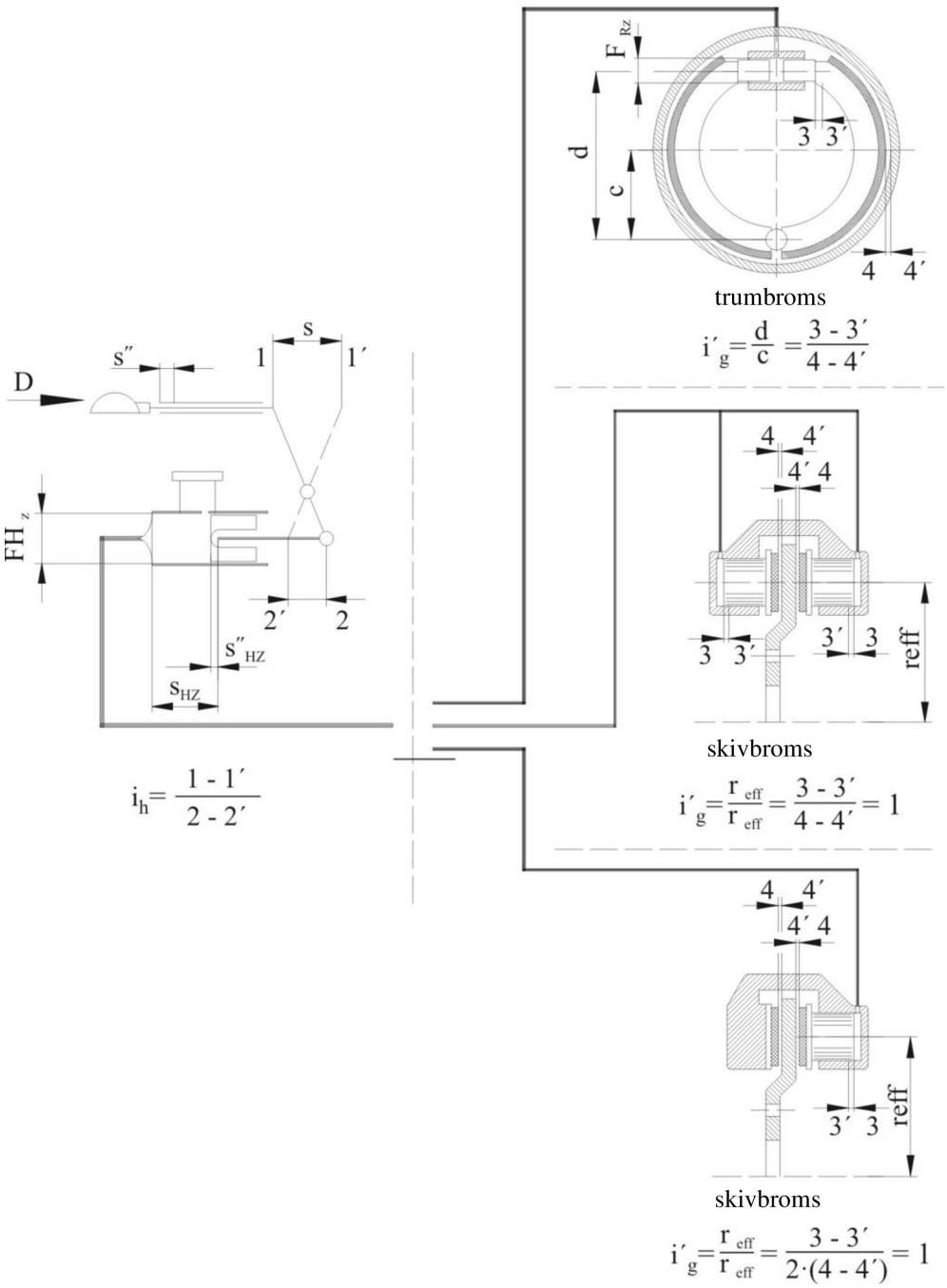
(se punkt 2 i denna bilaga)



Figur 8

Bromssystem med hydraulisk transmission

(se punkt 2 i denna bilaga)



Bilaga 12 – 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 Vikt 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. Kortfattad beskrivning

(Förteckning över bifogade skisser och måttritningar)

6. Diagram som visar manöverprincipen

7. Rörelse s = ... mm

8. Utväxlingsförhållande för manöverorganet:

8.1 Vid mekanisk transmission ([1])

i_{Ho} = från ..... till ..... ([2])

8.2 Vid hydraulisk transmission ([1])

i_h = från ..... till ..... ([2])

F_{HZ} = ... cm^2

Huvudcylinderns rörelse s_{Hz} ..... mm

Huvudcylinderns frigång s''_{Hz} ..... mm

9. Provningsresultat: .....

9.1 Verkan

Vid mekanisk transmission ([1]) η_H = ...

Vid hydraulisk transmission ([1]) η_H = ...

9.2 Tilläggskraft K = ... N

9.3 Högsta sammantryckningskraft D_1 = ... N

9.4 Högsta dragkraft D_2 = ... N

9.5 Tröskelkraft K_A = ... N

([1]) Stryk det som inte är tillämpligt.
([2]) Ange längder vars utväxlingsförhållande användes för att fastställa i_{Ho} eller i_h.

9.6 Rörelseförlust och rörelsereserv: .....

om draganordningens position har effekten s_0[1] = mm .....

Vid hydraulisk transmission s''[1] = $s''_{Hz} \times i_h$ = ... mm

9.7 Manöverorganets effektiva (användbara) rörelse s' = ... mm

9.8 Ett överbelastningsskydd enligt punkt 3.6 i denna bilaga är/är inte installerat[1] .....

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] den högsta kraft som det tröghetsdrivna manöverorganet kan utveckla

P'_{max}/i_{Ho} = Pop_max = ...N

9.8.1.3 När överbelastningsskyddet är hydrauliskt[1] det tryck manöverdonet kan utveckla

p'_{max}/i_h = pop_max = ...N/cm^2

9.8.2 Om överbelastningsskyddet är monterat efter transmissionsspaken på manöverorganet.....

9.8.2.1 Tröskelkraften för överbelastningsskyddet när överbelastningsskyddet är mekaniskt[1] .....

$D_{op}.i_{Ho}$ = ...N

när överbelastningsskyddet är hydrauliskt[1]

$D_{op}.i_h$ = ...N

9.8.2.2 När överbelastningsskyddet är mekaniskt[1] den högsta kraft som det tröghetsdrivna manöverorganet kan utveckla

P'_{max} = Pop_max = ...N

9.8.2.3 När överbelastningsskyddet är hydrauliskt[1] det tryck manöverdonet kan utveckla

p'_{max} = pop_max = N/cm^2

10. Det manöverorgan som beskrivs ovan uppfyller/uppfyller inte[1] kraven i punkterna 3, 4 och 5 i denna bilaga.

Namnteckning: .....Datum: .....

11. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillämpliga bestämmelser i bilaga 12 till föreskrifter nr 13, i deras lydelse genom ändringsserie …

Teknisk tjänst ([3]) som utför provningen

Namnteckning: ……Datum: ……

12. Typgodkännandemyndighet ([3])

Namnteckning: ……Datum: ……

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

Bilaga 12 – Tillägg 3

Provningsrapport för broms

1. Tillverkare .....

2. Fabrikat .....

3. Typ .....

4. Tillåten högsta vikt 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. Kortfattad 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])

([1]) Stryk det som inte är tillämpligt
([2]) Ange längder som användes för att fastställa i_g eller i'_g.

9.6.1 Bromsmoment som aktiverar överbelastningsskyddet
M_{op} = ...Nm

9.6.1.A Bromsmoment som aktiverar överbelastningsskyddet
M_{op} = ...Nm

9.7 Kraft för M*
P* = ...N

9.7.A Tryck för M*
p* = ...N/cm²

9.8

9.8.A Hjulcylindernas aktiva yta
F_{RZ} = ...cm²

9.9

9.9.A Vätskevolymabsorption (för skivbromsar)
V_{60} = ...cm³

9.10 Färdbromsens bromsverkan när släpfordonet rör sig bakåt (se figurerna 6 och 7 i tillägg 1 till denna bilaga)

9.10.1 Största bromsmoment enligt figur 6 M_r = ...Nm

9.10.1.A Största bromsmoment enligt figur 7 M_r = ...Nm

9.10.2 Största tillåtna rörelse s_r = ... mm

9.10.2.A Största tillåten absorberad vätskevolym V_r = ...cm³

9.11 Ytterligare bromsegenskaper när släpfordonet rör sig bakåt (se figurerna 6 och 7 i tillägg 1 till denna bilaga)

9.11.1 Bromsens återföringskraft P_{or} = ...N

9.11.1.A Bromsens återföringstryck p_{or} = ...N/cm²

9.11.2 Bromsegenskap r_r = ... m

9.11.2.A Bromsegenskap r'_r = ... m

9.12 Provningar enligt punkt 7.5 i denna bilaga (om tillämpligt) (korrigerade med hänsyn till rullmotstånd $0{,}01 \cdot g \cdot G_{Bo}$)

9.12.1 Bromsprovning typ 0

Provningshastighet = ...km/h

Bromsningsgrad = ...%

Manöverkraft = ...N

9.12.2 Bromsprovning typ I

Provningshastighet = ...km/h

Uthållig bromsningsgrad = ...%

Bromstid = ... minuter

Bromsverkan med varma bromsar = ……%

(uttryckt som procent av resultatet vid typ 0-provningen under punkt 9.12.1)

Manöverkraft = ……N

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, i deras lydelse genom ändringsserie …

Teknisk tjänst ([3]) som utför provningen

Datum: ……

Underskrift: ……

12. Typgodkännandemyndighet ([3])

Datum: ……

Underskrift: ……

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

Bilaga 12 – Tillägg 4

Provningsrapport om kompatibilitet mellan påskjutsbromsens manöverorgan, transmissionen och släpfordonets bromsar

1. Manöverorgan

Beskrivs i bifogad provningsrapport (se tillägg 2 till denna bilaga).

Valt utväxlingsförhållande:

i_{Ho} [1] = ... [2] eller i_h [1] = ... [2]

(ska ligga inom 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_{H1} [1] = ... [2]

η_{H1} [1] = ...

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 = ...

4.6 Största tekniskt tillåtna vikt G_A = ...kg

4.7 Däckens dynamiska rullningsradie R = ... m

4.8 Tillåten påskjutskraft på kopplingen

$D^* = 0{,}10\ g\ G_A$ [1] = ...N

eller

$D^* = 0{,}067\ g\ G_A$ [1] = ...N

4.9 Erforderlig bromskraft $B^* = 0{,}50\ g\ G_A$ = ...N

4.10 Bromskraft $B = 0{,}49\ g\ G_A$ = ...N

[1] Stryk det som inte är tillämpligt.

[2] Ange längder som användes för att fastställa i_{Ho} eller i_h.

5. Anpassning – provningsresultat .....

5.1 Tröskelkraft 100. $K_A/(g \bullet G_A)$ = ...

(ska vara mellan 2 och 4)

5.2 Högsta sammantryckningskraft 100 . $D_1/(g \bullet G_A)$ = ...

(får inte överstiga 10 för släpfordon med stel dragstång eller 6,7 för fleraxlade släpfordon med ledad dragstång)

5.3 Högsta dragkraft 100 . $D_2/(g \bullet G_A)$ = ...

(ska vara mellan 10 och 50)

5.4 Tekniskt tillåten högsta vikt för påskjutsbromsens manöverorgan

G'_A = ...kg

(får inte vara mindre än G_A)

5.5 Tekniskt tillåten högsta vikt för alla släpfordonets bromsar

$G_B = n \cdot G_{Bo}$ = ...kg

(får inte vara mindre än G_A)

5.6 Högsta bromsvridmoment hos bromsarna .....

$n \cdot M^* / (B \bullet R)$ = ...

(får inte vara mindre än 1,0)

5.6.1 Ett överbelastningsskydd enligt punkt 3.6 i denna bilaga är/är inte[1] monterat på påskjutsbromsens manöverorgan/på bromsarna[1]

5.6.1.1 för överbelastningsskydd som är mekaniskt på påskjutsmanöverorganet[1]

$n \bullet P^* / (i_{H1} \bullet \eta_{H1} \bullet P'_{max})$= .....

(får inte vara mindre än 1,2)

5.6.1.2 för överbelastningsskydd som är hydrauliskt på påskjutsmanöverorganet[1]

p^* / p'_{max} = ...

(får inte vara mindre än 1,2)

5.6.1.3 För överbelastningsskydd på påskjutsmanöverorganet

tröskelkraft D_{op}/D^* = ...

(får inte vara mindre än 1,2)

5.6.1.4 För överbelastningsskydd monterat på bromsen

tröskelmoment $n\ M_{op} / (B \bullet R)$ = ...

(får inte vara mindre än 1,2)

5.7 Påskjutsbromssystem med mekanisk transmission[1]

5.7.1 $i_H = i_{Ho} \bullet i_{H1}$ = ...

5.7.2 $\eta_H = \eta_{Ho} \bullet \eta_{H1}$ = ...

5.7.3

$$\left[\frac{B.R}{\rho} + n \bullet P_O\right] \bullet \frac{1}{(D^* - K) \bullet \eta_H} = ...$$

(får inte vara större än i_H)

5.7.4

$$\frac{s'}{s_B^* \bullet ig} = ...$$

(får inte vara mindre än i_H)

5.7.5 Förhållandet s'/i_H = ...

när släpfordonet körs bakåt (får inte vara större än sr)

5.7.6 Bromsmoment när släpfordonet rör sig bakåt inklusive rullmotstånd

$n \bullet M_r$ = ...Nm

(får inte vara större än $0{,}08 \bullet g \bullet G_A \bullet R$)

5.8 Påskjutsbromssystem med hydraulisk transmissionsanordning[1]

5.8.1 i_h/F_{HZ} = ...

5.8.2

$$\left[\frac{B \bullet R}{n \bullet \rho'} + p_o\right] \bullet \frac{1}{(D^* - K) \bullet \eta_H} = ...$$

(får inte vara större än i_h/F_{HZ})

5.8.3

$$\frac{s'}{2 s_{B^*} \cdot n \bullet F_{RZ} \bullet i'_g} = ...$$

(får inte vara mindre än i_h/F_{HZ})

(får inte vara större än aktuatorns rörelse hos huvudcylindern enligt punkt 8.2 i tillägg 2 till denna bilaga)

5.8.4 s/i_h = ...

(får inte vara större än aktuatorns rörelse hos huvudcylindern enligt punkt 8.2 i tillägg 2 till denna bilaga)

5.8.5 Förhållandet s'/F_{HZ} = ...

när släpfordonet körs bakåt (får inte vara större än Vr)

5.8.6 Bromsmoment när släpfordonet rör sig bakåt inklusive rullmotstånd

n • Mr = ……Nm

(får inte vara större än 0,08 • g·GA• R)

6. Differentiell rörelse på parkeringsbromsens kompensator

6.1.1 Högsta möjliga differentiella rörelse på kompensatorn

s_{cd}= mm

6.1.2 Förhållandet 1,2 * sR = …… mm

(får inte vara större än s_{cd})

7. Det påskjutsbromssystem som beskrivs ovan uppfyller/uppfyller inte[1] kraven i punkterna 3–10 i denna bilaga.

Underskrift …… Datum ……

8. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillämpliga bestämmelser i bilaga 12 till föreskrifter nr 13, i deras lydelse genom ändringsserie …

Teknisk tjänst som utför provningen

Underskrift …… Datum ……

BILAGA 13

Provningskrav för fordon utrustade med låsningsfria bromssystem

1. Allmänt

1.1 I denna bilaga anges vilken bromsverkan som krävs för fordon utrustade med låsningsfria bromssystem.

1.2 De låsningsfria bromssystem som förekommer idag omfattar en eller flera givare, 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 låsningsfri bromsfunktion integreras i ett annat system, ska anses vara ett låsningsfritt bromssystem i den mening som avses i denna bilaga och i bilaga 10 till denna föreskrift, om det tillhandahåller en prestanda som är likvärdig med den som föreskrivs i denna bilaga.

2. Definitioner

2.1 *låsningsfritt bromssystem*: del av ett färdbromssystem vilket automatiskt reglerar slirningsgraden i hjulens rotationsriktning på ett eller flera fordonshjul under bromsning.

2.2 *givare*: komponent som konstruerats för att känna av och till styrenheten överföra information om hjulens rotationstillstånd eller fordonets dynamiska tillstånd.

2.3 *styrenhet*: komponent som konstruerats för att utvärdera de data som överförs av givare och för att överföra en signal till modulatorn.

2.4 *modulator*: komponent som konstruerats för att variera bromskraften (bromskrafterna) enligt den signal som tas emot från styrenheten.

2.5 *direkt styrt hjul*: hjul vars bromskraft anpassas efter den information det erhåller åtminstone från sin egen givare ([1]).

2.6 *indirekt styrt hjul*: hjul vars bromskraft anpassas efter den information det erhåller från givare på andra hjul ([1]).

2.7 *komplett genomförande av en cykel*: när det låsningsfria bromssystemet upprepade gånger modulerar bromskraften för att förhindra att de direkt styrda hjulen låser sig. Bromsningar där modulering endast sker en gång under bromsningen ska inte anses överenstämma med denna definition.

För släpfordon med pneumatiska bromssystem säkerställs genomförande av en komplett cykel hos det låsningsfria bromssystemet endast när tillgängligt tryck vid någon bromsaktuator på ett direkt styrt hjul är mer än 100 kPa över det maximala cykeltrycket under en given provning. Det tillgängliga matningstrycket får inte höjas över 800 kPa.

([1]) Låsningsfria bromssystem med hög signalkontroll (*select-high*) ska anses omfatta både direkt och indirekt styrda hjul; i system med låg signalkontroll (select low) ska alla avkända hjul anses vara direkt styrda hjul.

3. Typer av låsningsfria bromssystem

3.1 Ett motorfordon ska anses vara utrustat med ett låsningsfritt bromssystem i den mening som avses i punkt 1 i bilaga 10 till denna föreskrift om ett av följande system är monterat:

3.1.1 Låsningsfria bromssystem av kategori 1

Ett fordon utrustat med ett låsningsfritt bromssystem av kategori 1 ska uppfylla alla tillämpliga krav i denna bilaga.

3.1.2 Låsningsfria bromssystem av kategori 2

Ett fordon utrustat med ett låsningsfritt bromssystem av kategori 2 ska uppfylla alla tillämpliga krav i denna bilaga, med undantag av kraven i punkt 5.3.5.

3.1.3 Låsningsfria bromssystem av kategori 3

Ett fordon utrustat med ett låsningsfritt bromssystem av kategori 3 ska uppfylla alla tillämpliga krav i denna bilaga, med undantag av kraven i punkterna 5.3.4 och 5.3.5. På sådana fordon ska varje enskild axel (eller axelgrupp) som inte innehåller minst ett direkt styrt hjul uppfylla villkoren för friktionsutnyttjandet och hjullåsningssekvensen i bilaga 10 till denna föreskrift 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 utrustat med ett låsningsfritt bromssystem enligt punkt 1 i bilaga 10 till denna föreskrift, om minst två hjul på motsatta sidor av fordonet är direkt styrda och resterande hjul är direkt eller indirekt styrda av ett låsningsfritt bromssystem. 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 låsningsfritt bromssystem uppfylla ett av följande krav:

3.2.1 Låsningsfria bromssystem av kategori A

Ett släpfordon utrustat med ett låsningsfritt bromssystem av kategori A ska uppfylla alla gällande krav i denna bilaga.

3.2.2 Låsningsfria bromssystem av kategori B

Ett släpfordon utrustat med ett låsningsfritt bromssystem av kategori B ska uppfylla alla gällande krav i denna bilaga, förutom punkt 6.3.2.

4. Allmänna krav

4.1 Fel i den elektriska kontrolltransmissionen för det låsningsfria bromssystemet ([2]) som påverkar systemet i fråga om funktions- och prestandakraven enligt denna bilaga, ska meddelas till föraren med en särskild optisk varningssignal. Den gula varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 i denna föreskrift ska användas för detta ändamål.

4.1.1 Givaravvikelser som inte kan detekteras under statiska förhållanden ska detekteras senast då fordonets hastighet överstiger 10 km/h. ([3]) För att förhindra felaktig felindikation när en givare inte genererar ett fordonshastighetsvärde, på grund av att ett hjul inte roterar, får kontrollen försenas men senast detekteras då fordonets hastighet överstiger 15 km/h.

([2]) Till dess att 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.

([3]) Varningssignalen får tändas igen medan fordonet är stillastående, förutsatt att den släcks innan fordonshastigheten uppgår till 10 km/h eller 15 km/h, beroende på vad som är tillämpligt, när det inte finns något fel.

4.1.2 När det låsningsfria bromssystemet energisätts med fordonet stillastående ska den eller de elektriskt styrda pneumatiska modulatorventilerna genomgå minst en cykel.

4.2 Motorfordon som är utrustade med ett låsningsfritt bromssystem och som är godkända för att dra ett släpfordon utrustat med ett sådant system ska vara utrustade med en separat optisk varningssignal för det låsningsfria bromssystemet 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 i denna föreskrift ska användas för detta syfte och aktiveras via stift 5 i det elektriska kontaktdon som överensstämmer med ISO 7638:2003 ([4]).

4.3 Om ett fel uppstår enligt definitionen i punkt 4.1, ska följande krav gälla:

Motorfordon: Den kvarstående bromsverkan ska vara den som föreskrivs för det berörda fordonet vid fel på en del av färdbromssystemets transmission enligt definitionen i punkt 5.2.1.4 i denna föreskrift. 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 denna föreskrift.

4.4 Det låsningsfria bromssystemets funktion får inte påverkas negativt av magnetiska eller elektriska fält. Detta ska visas genom överensstämmelse med föreskrift nr 10 enligt vad som krävs i punkt 5.1.1.4 i denna föreskrift.

4.5 Ett manuellt manöverorgan får inte tillhandahållas för att koppla ifrån eller ändra styrningssättet ([5]) för det låsningsfria bromssystemet, utom för motordrivna terrängfordon av kategorierna N_2 och N_3. Om en sådan anordning är monterad i ett fordon av kategori N_2 eller N_3 ska följande villkor vara uppfyllda:

4.5.1 Motorfordon med det låsningsfria bromssystemet frikopplat eller styrningssättet ändrat genom den anordning som anges i punkt 4.5 ska uppfylla alla tillämpliga krav i bilaga 10 till denna föreskrift.

4.5.2 En optisk varningssignal ska visa föraren att det låsningsfria bromssystemet har frikopplats eller att styrningssättet har ändrats. Den gula varningssignalen för fel på det låsningsfria bromssystemet som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 i denna föreskrift får användas för detta syfte.

Varningssignalen får lysa konstant eller blinka.

4.5.3 Det låsningsfria bromssystemet ska slås till/återgå till körläge när tändningen slås på igen.

4.5.4 Fordonets instruktionsbok som tillverkaren tillhandahåller bör varna föraren för konsekvenserna av manuell frikoppling eller ändring av det låsningsfria bromssystemets styrningssätt.

4.5.5 Den anordning som avses i punkt 4.5 får tillsammans med dragfordonet slå ifrån eller ändra styrningssättet för släpfordonets låsningsfria bromssystem. En separat anordning för endast släpfordonet är inte tillåten.

4.6 Fordon utrustade med ett integrerat tillsatsbromssystem ska också vara utrustade med ett låsningsfritt bromssystem som påverkar åtminstone färdbromsarna på den axel som styrs av tillsatsbromssystemet och själva tillsatsbromssystemet, samt uppfyller de tillämpliga kraven i denna bilaga.

([4]) Kontaktdonet enligt ISO 7638:2003 får användas för 5- eller 7-stiftstillämpningar, såsom tillämpligt.

([5]) Det ska vara klarlagt att anordningen som ändrar det låsningsfria bromssystemets styrningssätt inte omfattas av punkt 4.5 i denna bilaga, om systemet med dess ändrade styrningssätt uppfyller alla krav för den kategori av låsningsfria bromssystem som fordonet är försett med. I detta fall ska dock punkterna 4.5.2, 4.5.3 och 4.5.4 i denna bilaga vara uppfyllda.

5. Särskilda bestämmelser om motorfordon

5.1 Energiförbrukning

Motorfordon utrustade med låsningsfria bromssystem ska behålla sin bromsverkan när färdbromsens 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 färdbromsning när fordonet är lastat säkerställs.

Energilagringsanordningen (anordningarna) för pneumatisk hjälputrustning ska bortkopplas.

5.1.1.2 Från en initial hastighet av minst 50 km/h på en yta med en friktionskoefficient på 0,3 eller mindre [6] ska bromsarna på det lastade fordonet ansättas fullt under tiden t, samtidigt som hänsyn ska tas till den energi som förbrukas av de indirekt styrda hjulen, och alla direkt styrda hjul ska kontrolleras av det låsningsfria bromssystemet.

5.1.1.3 Tillförseln till energilagringsanordningen eller -anordningarna ska då vara avstängd.

5.1.1.4 Färdbromsens manöverorgan ska sedan ansättas fullt fyra gånger i följd med fordonet stillastående. För bromssystem med elektrisk transmission ska varje full ansättning ske i enlighet med definitionen i punkt 1.2.3.3 i del D i bilaga 7.

5.1.1.5 När manöverorganet ansätts för femte gången ska det vara möjligt att bromsa fordonet med minst den bromsverkan som föreskrivs för reservbromsning av det lastade fordonet.

5.1.1.6 I fråga om ett motorfordon som godkänts för att dra ett släpfordon utrustat 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 del A i bilaga 7 till denna föreskrift). När bromsarna ansätts för 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 under provning 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:

$$t = \frac{v_{max}}{7} \text{ (but not less than 15 seconds)}$$

där t uttrycks i sekunder och v_{max} motsvarar fordonets högsta konstruktiva hastighet uttryckt i km/h med en övre gräns på 160 km/h.

[6] Till dess att sådana provningsytor blivit allmänt tillgängliga får däck som är vid utslitningsgränsen och högre värden upp till 0,4 användas om den tekniska tjänsten bestämmer detta. Det faktiska erhållna värdet samt typer av däck och yta ska registreras.

5.1.2.4 Om 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 försöken.

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 föreskrivs 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, beroende på vad som är 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 (lagringsanordningarna) är lika med eller högre än den som krävs för reservbromsning av det lastade fordonet.

5.2 Friktionsutnyttjande

5.2.1 Det låsningsfria bromssystemets friktionsutnyttjande tar hänsyn till den faktiska ökningen av bromssträckan utöver det teoretiska minsta värdet. Det låsningsfria bromssystemet ska anses vara tillfredsställande när villkoret $\varepsilon \geq 0{,}75$ är uppfyllt, där ε anger 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 eller mindre[6] och på cirka 0,8 (torr väg) vid en initial hastighet av 50 km/h. För att eliminera effekterna av olika bromstemperaturer rekommenderas att z_{AL} bestäms före bestämningen av k.

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 Det låsningsfria bromssystemets friktionsutnyttjande ska kontrolleras på kompletta fordon utrustade med låsningsfria bromssystem av kategori 1 eller 2. I fråga om fordon utrustade med låsningsfria bromssystem av kategori 3 behöver endast axeln (axlarna) med minst ett direkt styrt hjul uppfylla detta krav.

5.2.5 Villkoret $\varepsilon \geq 0{,}75$ ska kontrolleras med fordonet både lastat och olastat ([7]).

Provningen med last på en yta med hög friktion behöver inte genomföras om den föreskrivna kraften på manöverorganet inte leder till att det låsningsfria bromssystemet genomför en komplett cykel.

För provningen utan last får kraften på manöverorganet ökas upp till 100 daN om ingen cykel genomförs vid full kraft. ([8]) Om 100 daN är otillräckligt för att genomföra en komplett cykel behöver denna provning inte utföras. För luftbromssystem får inte lufttrycket ökas över frånkopplingstrycket för denna provning.

([7]) Till dess att ett enhetligt provningsförfarande har fastställts kan de provningar som krävs enligt denna punkt behöva upprepas för fordon utrustade 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 denna föreskrift för fordonskategorin; en högre kraft får användas om så krävs för att aktivera det låsningsfria bromssystemet.

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 låsningsfritt system får 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/h och vid höga utgångshastigheter enligt tabellen nedan: ([9]), ([10])

	Fordonskategori	Högsta provningshastighet
Yta med hög friktion	Alla kategorier utom N_2, N_3 lastade	0,8 v_{max} ≤ 120 km/h
	N_2, N_3 lastade	0,8 v_{max} ≤ 80 km/h
Yta med låg friktion	N_1	0,8 v_{max} ≤ 120 km/h
	M_2, M_3, N_2 utom dragbilar för påhängsvagnar	0,8 v_{max} ≤ 80 km/h
	N_3 och N_2 dragbilar för påhängsvagnar	0,8 v_{max} ≤ 70 km/h

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 bromsarna ansätts ska beräknas så att, med ett komplett genomförande av en cykel av det låsningsfria bromssystemet på ytan med hög friktion, övergången från en yta till en annan inträffar 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 lämpliga höga värdet inom rimlig tid och fordonet ska inte avvika från sin ursprungliga kurs. Färdhastigheten och det ögonblick då bromsarna ansätts ska beräknas så att det låsningsfria bromssystemet genomför en komplett cykel på ytan med låg friktion och övergången från en yta till en annan inträffar vid ungefär 50 km/h.

5.3.4 För fordon utrustade med låsningsfria bromssystem 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 av 50 km/h.

5.3.5 Dessutom ska lastade fordon utrustade med låsningsfria bromssystem 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/h Likaså är låsning av indirekt kontrollerade hjul tillåten vid varje hastighet, men stabiliteten och styrbarheten ska då inte påverkas.

([9]) Villkoren i denna punkt gäller från och med 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 en yta med låg friktion.

([11]) k_H och k_L ska mätas enligt vad som anges i tillägg 2 till denna bilaga.

5.3.7 Under provningarna enligt punkterna 5.3.4 och 5.3.5 i denna bilaga är styrningskorrigering tillåten om vinkelvridningen hos styrorganet ligger inom 120° under de två första sekunderna och inte överstiger 240° totalt. I början av dessa provningar ska dessutom fordonets längsgående medianplan passera gränsen mellan ytorna med hög och låg friktion, och under dessa provningar får ingen del av de yttre däcken passera denna gräns.

6. Särskilda bestämmelser för släpfordon

6.1 Energiförbrukning

Släpfordon utrustade med låsningsfria bromssystem 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 och med bromsarna inställda så tätt som möjligt och med den fördelande/lastkännande ventilen (om sådan finns) i det lastade läget under hela provningen. ([12])

6.1.2 För tryckluftsbromssystem ska den ursprungliga energinivån i energitransmissionens lagringsanordningar motsvara ett tryck på 800 kPa vid kopplingshalvan på släpfordonets matarledning.

6.1.3 Bromsarna ska med en initial hastighet av minst 30 km/h ansättas fullt under t = 15 s, under vilken alla hjul ska fortsätta att kontrolleras av det låsningsfria bromssystemet. Under denna provning ska tillförseln till energilagringsanordningarna vara avstängd.

Om t = 15 s inte kan uppnås under en enstaka bromsning får ytterligare försök utföras. Under dessa försök ska ingen ny energi tillföras till energilagringsanordningarna och från och med det andra försöket ska hänsyn tas till den ytterligare energiförbrukningen för att fylla aktuatorerna, t.ex. genom följande provningsförfarande.

Trycket i lagringsanordningarna vid det första försökets början ska vara det som anges i punkt 6.1.2 i denna bilaga. Vid början av det eller de följande försöken ska trycket i lagringsanordningarna efter ansättningen av bromsarna inte vara lägre än trycket i lagringsanordningarna vid det föregående försökets slut.

Vid påföljande försök ska hänsyn endast tas till den tidpunkt då trycket i lagringsanordningarna motsvarar det vid föregående försöks slut.

6.1.4 I slutet av bromsningen, då fordonet står stilla, ska färdbromsens manöverorgan ansättas fullt fyra gånger. Under den femte ansättningen ska trycket i den aktiverade kretsen vara tillräckligt för att ge 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 det låsningsfria bromssystemet.

6.2 Friktionsutnyttjande

6.2.1 Bromssystem utrustade med ett låsningsfritt bromssystem ska anses godtagbara när villkoret $\varepsilon \geq 0{,}75$ är uppfyllt, där ε anger utnyttjad friktion enligt definitionen i punkt 2 i tillägg 2 till 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])

([12]) Om friktionskoefficienten på provningsbanan är alltför hög och hindrar det låsningsfria bromssystemet från att genomföra en komplett cykel får provningen utföras på en yta med en lägre friktionskoefficient.

([13]) För släpfordon utrustade med en bromslastkännande anordning får tryckinställningen ökas för att säkerställa genomförande av en komplett cykel.

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/h får de hjul som är direkt styrda av ett låsningsfritt bromssystem inte låsas när full kraft[8] plötsligt anbringas på dragfordonets manöverorgan. Detta ska kontrolleras enligt de villkor som föreskrivs i punkt 6.2 i denna bilaga vid initiala hastigheter på 40 km/h och 80 km/h.

6.3.2 Bestämmelserna i denna punkt ska endast gälla släpfordon utrustade med låsningsfria system av kategori A. När de högra och vänstra hjulen befinner sig på ytor som utvecklar olika högsta bromsverkan (z_{RALH} och z_{RALL}) där

$$\frac{Z_{RALH}}{\varepsilon_H} \geq 0.5 \text{ and } \frac{Z_{RALH}}{Z_{RALL}} \geq 2$$

De direkt styrda hjulen inte låsa sig när full kraft[8] plötsligt anbringas på dragfordonets manöverorgan vid en hastighet av 50 km/h. Förhållandet z_{RALH}/z_{RALL} får utrönas 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 bromsverkan i tillägg 3 till denna bilaga[13].

6.3.3 Vid fordonshastigheter ≥ 15 km/h får de direkt styrda hjulen låsas i korta perioder, men vid hastigheter <15 km/h är all låsning tillåten. Indirekt styrda hjul får låsas vid vilken hastighet som helst, men stabiliteten ska inte påverkas.

Bilaga 13 – Tillägg 1

Symboler och definitioner

Symboler	Definitioner
E	Hjulbas
ER	avstånd mellan axeltapp och mittlinje för påhängsvagnens axel eller axlar (eller avståndet mellan dragstångens koppling och mittlinjen för släpkärrans axel eller axlar)
ε	den friktion som utnyttjas av fordonet: kvoten av den största bromsningsgraden med det låsningsfria bromssystemet i drift (z_{AL}) och friktionskoefficienten (k)
εi	ε-värdet mätt på axeln i (för ett motorfordon med ett låsningsfritt bromssystem av kategori 3)
εH	ε-värdet på en yta med hög friktion
εL	ε-värdet på en yta med låg friktion
F	kraft [N]
F_{bR}	släpfordonets bromskraft med det låsningsfria bromssystemet ur drift
F_{bRmax}	högsta värde för F_{bR}
F_{bRmaxi}	värdet på F_{bRmax} med endast axeln i på släpfordonet bromsad
F_{bRAL}	släpfordonets bromskraft med det låsningsfria bromssystemet i drift
F_{Cnd}	total normalkraft från vägytan som verkar på de obromsade och icke drivande axlarna på fordonskombinationen under statiska förhållanden
F_{Cd}	total normalkraft från vägytan som verkar på de obromsade och drivande axlarna på fordonskombinationen under statiska förhållanden
F_{dyn}	normalkraft från vägytan under dynamiska förhållanden med det låsningsfria bromssystemet i drift
F_{idyn}	Fdyn på axeln i för motorfordon eller släpvagnar
F_i	normalkraft från vägytan på axeln i under statiska förhållanden
F_M	total statisk normalkraft från vägytan på motorfordonets (dragfordonets) alla hjul
F_{Mnd} ([1])	total statisk normalkraft från vägytan på motorfordonets obromsade och icke drivande axlar
F_{Md} ([1])	total statisk normalkraft från vägytan på motorfordonets obromsade och drivande axlar
F_R	total statisk normalkraft från vägytan på släpfordonets alla hjul
F_{Rdyn}	total dynamisk normalkraft från på påhängsvagnens eller släpkärrans axel eller axlar
F_{WM} ([1])	0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}
g	tyngdacceleration (9,81 m/s^2)
h	tyngdpunktens höjd specificerad av tillverkaren och godkänd av den tekniska tjänst som utför godkännandeprovningen
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 en framaxel

Symboler	Definitioner
k_H	k-värde fastställt på en yta med hög friktion
k_I	k-värde fastställt för axeln i för ett fordon med ett låsningsfritt bromssystem av kategori 3
k_L	k-värde fastställt på en yta med låg friktion
k_{lock}	friktionsvärdet för 100 % slirning
k_M	k-faktor för motorfordonet
k_{peak}	högsta värde för kurvan ”friktion kontra slirning”
k_r	k-faktor för en bakaxel
k_R	k-faktor för släpfordonet
P	vikt för enskilt fordon [kg]
R	förhållandet mellan k_{peak} och k_{lock}
t	tidsintervall [s]
t_m	medelvärde för t
t_{min}	minimivärde för t
z	bromsningsgrad
z_{AL}	bromsningsgrad z för fordon med det låsningsfria bromssystemet i drift
z_C	bromsningsgrad z för fordonskombination, med endast släpfordonet bromsat och det låsningsfria bromssystemet ur drift
z_{CAL}	bromsningsgrad z för fordonskombination, med endast släpfordonet bromsat och det låsningsfria bromssystemet i drift
z_{Cmax}	högsta värde för z_C
z_{Cmaxi}	högsta värde för z_C med endast axeln i på släpfordonet bromsad
z_m	medelvärde för bromsningsgrad
z_{max}	maximivärde för z
z_{MALS}	z_{AL} för motorfordon på en delad yta
z_R	bromsningsgrad z för släpfordon med det låsningsfria bromssystemet ur drift
z_{RAL}	z_{AL} för släpfordon som erhålls genom att bromsa alla axlar, dragfordonet obromsat och dess motor frikopplad
z_{RALH}	z_{RAL} på ytan med hög friktionskoefficient
z_{RALL}	z_{RAL} på ytan med låg friktionskoefficient
z_{RALS}	z_{RAL} på den delade ytan
z_{RH}	z_R på ytan med hög friktionskoefficient
z_{RL}	z_R på ytan med låg friktionskoefficient
z_{RHmax}	maximivärde för z_{RH}
z_{RLmax}	maximivärde för z_{RL}
z_{Rmax}	maximivärde för z_R

([1]) F_{Mnd} och F_{Md} för tvåaxlade motorfordon: dessa symboler får förenklas till motsvarande F_i-symboler.

Bilaga 13 – 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 initial hastighet av 50 km/h. Bromskrafterna ska vara jämnt fördelade mellan axelns hjul för att uppnå högsta bromsverkan. Det låsningsfria bromssystemet ska vara urkopplat eller ur funktion mellan 40 km/h och 20 km/h.

1.1.3 Ett antal provningar vid olika ledningstryck/bromsbehovsvärden 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 går åt för att hastigheten ska minska från 40 km/h till 20 km/h med hjälp av följande formel:

$$z = \frac{0.566}{t}$$

z_{max} är det högsta värdet för z t anges i sekunder.

1.1.3.1 Hjullåsning får inträffa under 20 km/h.

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 deras aritmetiska medelvärde t_m beräknas, och därefter beräknas

$$z_m = \frac{0.566}{t_m}$$

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 ska dock fortfarande gälla.

1.1.4 Bromskrafterna ska beräknas från den uppmätta bromsningsgraden och rullmotståndet hos den obromsade axeln eller axlarna, vilket är lika med 0,015 och 0,010 av den statiska axelbelastningen för en driven respektive icke-driven hjulaxel.

1.1.5 Axelns dynamiska belastning ska vara den som anges av formeln i bilaga 10 till denna föreskrift.

1.1.6 Värdet för k ska avrundas till tre decimaler.

1.1.7 Därefter ska provningen upprepas för den eller de andra 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) med hjälp av formeln

$$k_f = \frac{z_m \cdot P \cdot g - 0.015 \cdot F_2}{F_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g}$$

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) definieras som kvoten av den största bromsningsgraden med det låsningsfria bromssystemet i drift (z_{AL}) och friktionskoefficienten (k_M), dvs.

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_M}$$

1.2.2 Vid en ingångshastighet av 55 km/h ska det högsta värdet för bromsningsgraden (z_{AL}) mätas med ett komplett genomförande av en cykel av det låsningsfria bromssystemet och baseras på medelvärdet av tre provningar, enligt punkt 1.1.3 i detta tillägg, med användande av den tid som gått åt för att hastigheten ska minska från 45 km/h till 15 km/h, enligt formeln

$$z_{AL} = \frac{0.849}{t_m}$$

1.2.3 Friktionskoefficienten k_M ska bestämmas genom viktning av de dynamiska axelbelastningarna enligt formeln

$$k_M = \frac{k_f \cdot F_{fdyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

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 utrustade med ett låsningsfritt bromssystem av kategori 1 eller 2 ska värdet på z_{AL} baseras på hela fordonet med det låsningsfria bromssystemet i drift och den utnyttjade friktionen (ε) erhålls genom den formel som återges i punkt 1.2.1 i detta tillägg.

1.2.6 För ett fordon försett med ett låsningsfritt bromssystem 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 låsningsfritt bromssystem som endast verkar på bakaxeln (2), erhålls den utnyttjade friktionen (ε) med hjälp av formeln

$$\varepsilon_2 = \frac{z_{AL} \cdot P \cdot g - 0.010 \cdot F_1}{k_2 (F_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g)}$$

Denna beräkning ska utföras för varje axel som har minst ett direkt styrt hjul.

1.3 Om ε > 1,00 ska mätningarna av friktionskoefficienterna upprepas. En tolerans på 10 % är godtagbar.

1.4 Vid fastställande av ett k-värde för ett motorfordon utrustat med tre axlar får det bortses från alla axlar som är sammankopplade antingen genom upphängningskomponenter, och därmed reagerar på viktöverföring under bromsning, eller genom kraftöverföring. ([1])

1.5 För fordon av kategorierna N_2 och N_3 med en hjulbas på mindre än 3,80 m och med h/E ≥ 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 det låsningsfria systemet i funktion (z_{AL}) och friktionskoefficienten (k_f) enligt följande:

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_f}$$

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 initial hastighet av 50 km/h. Bromskrafterna ska vara jämnt fördelade mellan axelns hjul för att uppnå högsta bromsverkan. Det låsningsfria bromssystemet ska vara urkopplat eller ur funktion mellan 40 km/h och 20 km/h.

2.1.3 Ett antal provningar med ökningar 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 går åt för att hastigheten ska minska från 40 km/h till 20 km/h med hjälp av följande formel:

$$z_C = \frac{0.566}{t}$$

2.1.3.1 Hjullåsning får inträffa under 20 km/h.

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 deras aritmetiska medelvärde t_m beräknas, och därefter beräknas

$$z_{Cmax} = \frac{0.566}{t_m}$$

Om det kan visas att de tre värden som anges ovan inte kan erhållas av praktiska skäl får minimitiden t_{min} användas.

([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.

2.1.4 Den utnyttjade friktionen (ε) ska beräknas med hjälp av följande formel:

$$\varepsilon = \frac{z_{RAL}}{k_R}$$

k-värdet ska fastställas enligt punkt 2.2.3 i detta tillägg för släpvagnar respektive 2.3.1 i detta tillägg för påhängsvagnar.

2.1.5 Om ε > 1,00 ska mätningarna av friktionskoefficienterna upprepas. En tolerans på 10 % är godtagbar.

2.1.6 Den högsta bromsningsgraden (z_{RAL}) ska mätas då det låsningsfria bromssystemet genomför en komplett cykel och med dragfordonet obromsat, baserat på medelvärdet av tre provningar enligt punkt 2.1.3 i detta tillägg.

2.2 Släpvagnar

2.2.1 Mätningen av k (med det låsningsfria bromssystemet frikopplat eller ur funktion, mellan 40 km/h och 20 km/h) ska utföras för främre och bakre axlarna.

För en främre axel i:

$$F_{bR\,max\,i} = z_{C\,max\,i}(F_M + F_R) - 0.01F_{Cnd} - 0.015F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{Cmaxi}(F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

För en bakre axel i:

$$F_{bRmaxi} = z_{Cmaxi} \cdot (F_M + F_R) - 0.01F_{Cnd} - 0.015F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{Cmaxi}(F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

2.2.2 Värdena kf och kr ska avrundas till tre decimaler.

2.2.3 Friktionskoefficienten k_R ska bestämmas proportionellt i förhållande till de dynamiska axelbelastningarna.

$$k_R = \frac{k_f \cdot F_{fdyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

2.2.4 Mätning av z_{RAL} (med det låsningsfria systemet i drift)

$$z_{RAL} = \frac{z_{CAL} \cdot (F_M + F_R) - 0.01\ F_{Cnd} - 0.015\ F_{Cd}}{F_R}$$

z_{RAL} ska bestämmas på en yta med en hög friktionskoefficient och, för fordon med ett låsningsfritt bromssystem av kategori A, även på en yta med en låg friktionskoefficient.

2.3 Påhängsvagnar och släpkärror

2.3.1 Mätningen av k (med det låsningsfria bromssystemet frikopplat eller ur drift, mellan 40 km/h och 20 km/h) ska utföras med hjulen monterade endast på en axel, hjulen på de andra axlarna tas bort.

$$F_{bRmax} = z_{Cmax}(F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \cdot h_K + z_{Cmax} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$k = \frac{F_{bRmax}}{F_{Rdyn}}$$

2.3.2 Mätningen av z_{RAL} (med det låsningsfria systemet i drift) 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 låsningsfritt bromssystem av kategori A, även på en yta med en låg friktionskoefficient.

Bilaga 13 – 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 ytor på vilka 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 i enlighet med bestämmelserna i punkt 1.1 i tillägg 2 till denna bilaga.

1.3 Bromsningsgraden (z_{MALS}) för lastade motorfordon ska vara

$$z_{MALS} \geq 0.75 \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ and } z_{MALS} \geq k_L$$

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 det låsningsfria bromssystemet i drift. Dessa två ytor ska uppfylla de villkor som föreskrivs i punkt 6.3.2 i denna bilaga.

2.2 Bromsningsgraden z_{RALS} ska vara

$$z_{RALS} \geq \frac{0.75}{\varepsilon_H} \bullet \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5}$$

och

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\varepsilon_H}$$

Om $\varepsilon_H > 0{,}95$, använd $\varepsilon_H = 0{,}95$.

Bilaga 13 – Tillägg 4

Metod för val av yta 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 omfatta en kurva av friktionskoefficienten i förhållande till slirning (från 0 till 100 % slirning) vid en hastighet av ungefär 40 km/h. ([1])

1.1.1 k_{peak} avser det högsta värdet för kurvan och k_{lock} avser värdet vid 100 % slirning.

1.1.2 Förhållandet R ska bestämmas som kvoten av k_{peak} och k_{lock}.

$$R = \frac{k_{peak}}{k_{lock}}$$

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 erhålla följande uppgifter:

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 vikt 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 värdet på k_{peak} som det definieras i tillägg 2 till denna bilaga används. 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.

([2]) Till dess att sådana provningsytor blir allmänt tillgängliga ska ett R-förhållande upp till 2,5 vara godtagbart efter samråd 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 manöverorgan som reglerar spänningen för släpfordonet ska vara placerat på släpfordonet.

1.2 Den elektriska energi som krävs för det elektriska bromssystemet ska ges till släpfordonet från dragfordonet.

1.3 Elektriska bromssystem ska påverkas genom att dragfordonets färdbromssystem används.

1.4 Den nominella märkspänningen ska vara 12 V.

1.5 Den största strömförbrukningen får inte överstiga 15 A.

1.6 Det elektriska bromssystemets elektriska anslutning till dragfordonet ska åstadkommas med hjälp av en särskild anslutning med kontakt och uttag enligt …, ([1]) vars kontakt inte får passa i uttagen för fordonets belysningsutrustning. 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 vikt är mindre än 75 % av deras högsta vikt ska bromskraften automatiskt regleras med hänsyn till släpfordonets lastförhållande.

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 eller de största statiska axelbelastningarna upprätthållas.

2.4 Manöverorgan för reglering av bromskraften, vilka reagerar på lutningen i färdriktningen (pendelsystem, fjädermassystem, 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 närliggande axlar där axelavståndet är mindre än 1 m ska sådana manöverorgan vara utrustade 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 påverkan av bromsströmmen enligt punkt 5.2.1.19.2 i denna föreskrift, vilket är anslutet till manöverledningen, ska vara placerat på släpfordonet.

2.6 En blindhylsa ska finnas för kontakten.

2.7 Manöverorganet ska ha en kontrollampa som tänds vid varje bromsansättning och anger att släpfordonets elektriska bromssystem fungerar korrekt.

([1]) Under utredning. Till dess denna särskilda anslutnings egenskaper har bestämts kommer den typ som ska användas att anges av den nationella typgodkännandemyndighet som beviljar godkännande.

3. Prestanda

3.1 Elektriska bromssystem ska reagera vid en retardation hos kombinationen dragfordon/släpfordon på högst 0,4 m/s^2.

3.2 Bromsningen får inledas med en första bromskraft som inte ska vara större än 10 % av (summan av) den eller de största statiska axelbelastningarna och inte heller större än 13 % av (summan av) den eller de största statiska 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 eller de största statiska axelbelastningarna och inte heller större än 8 % av (summan av) den eller de största statiska axelbelastningarna på det olastade släpfordonet.

I fråga om enaxlade släpfordon med en högsta vikt som inte överstiger 1,5 ton ska dock inte det första steget överstiga 7 % av (summan av) den eller de största statiska axelbelastningarna på 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 får inte överstiga 10 %). För dessa bestämmelser ska ett tvåaxlat släpfordon med kortare hjulbas än 1 m betraktas som ett enaxlat släpfordon.

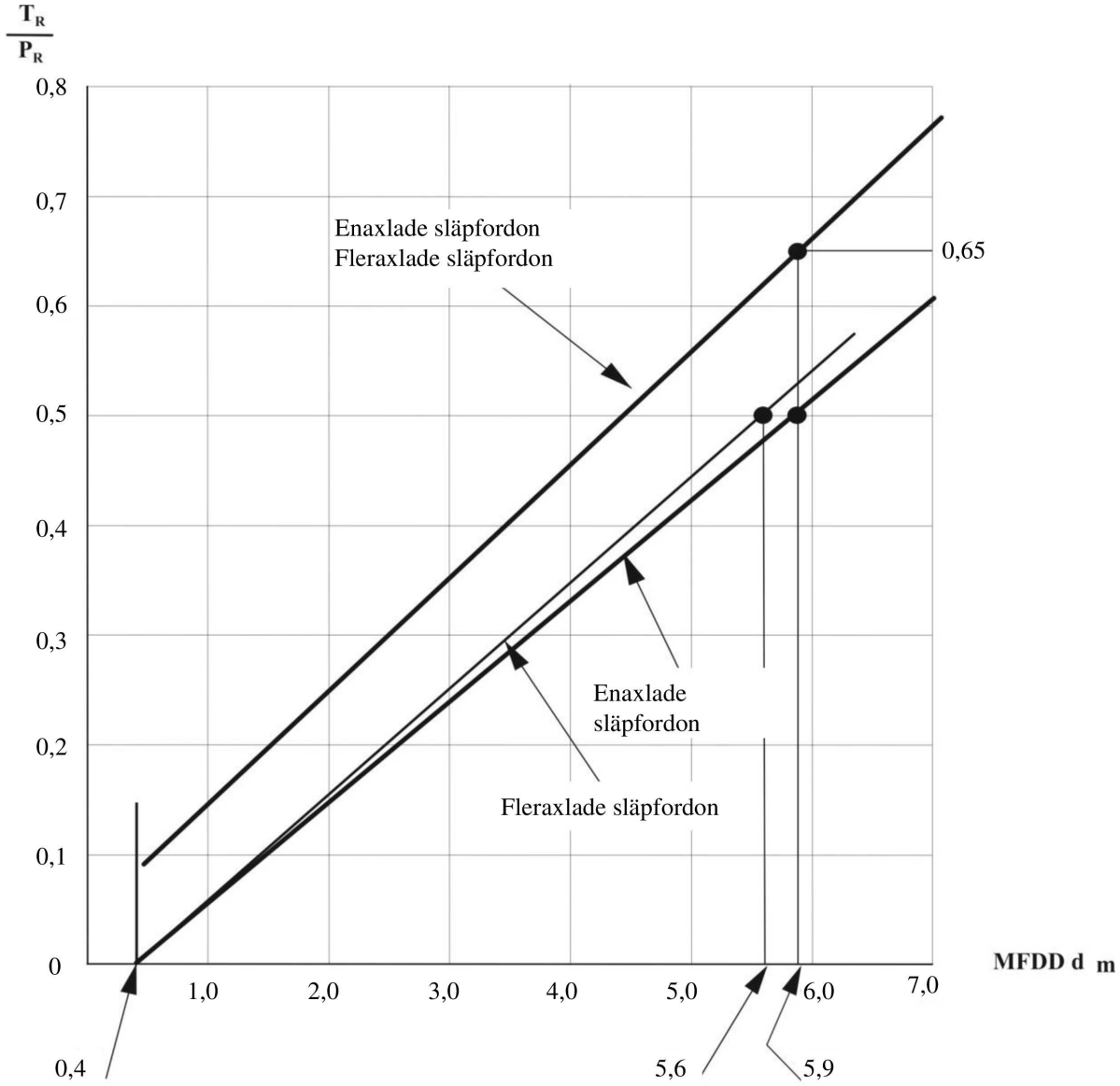
3.4 Släpfordonets föreskrivna bromskraft på minst 50 % av den kraft som motsvarar släpfordonets största totala axelbelastning ska erhållas – med högsta vikten – för en genomsnittlig fullt utvecklad retardation hos kombinationen dragbil/släpfordon på högst 5,9 m/s^2 för enaxlade släpfordon och högst 5,6 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 Provningen ska utföras med en initial hastighet av 60 km/h.

3.6 Automatisk bromsning av släpfordonet ska åstadkommas enligt villkoren i punkt 5.2.2.9 i denna föreskrift. 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.

Bilaga 14 – Tillägg

Kompatibilitet mellan släpfordonets bromsningsgrad och den genomsnittliga fullt utvecklade retardationen hos kombinationen dragbil/släpfordon (med släpfordonet lastat och olastat)



Anmärkningar:

1. Gränsvärdena som anges i diagrammet gäller lastade och olastade släpfordon. När släpfordonets olastade vikt överstiger 75 % av dess högsta vikt 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 bromsverkan ska inte gränserna i ovanstående diagram överskridas.

   TR = Summan av bromskrafterna vid omkretsen på alla hjul på släpfordonet.

   PR = Total statisk normalkraft från vägen på släpfordonets hjul.

   dm = Genomsnittligt fullt utvecklad retardation hos kombinationen dragbil/släpfordon.

BILAGA 15

Provningsmetod med tröghetsdynamometer för bromsbelägg

1. Allmänt

1.1 Det förfarande som beskrivs i denna bilaga får tillämpas om en fordonstyp ändras till följd av att bromsbelägg av annan typ monteras på fordon som har godkänts enligt denna föreskrift.

1.2 De alternativa typerna av bromsbelägg ska kontrolleras genom att deras bromsverkan jämförs med den bromsverkan som erhölls med de bromsbelägg som fordonet var utrustat med vid tiden för godkännandet och i överensstämmelse med de komponenter som anges i det aktuella informationsdokumentet för vilken en mall ges i bilaga 2 till denna föreskrift.

1.3 Den tekniska tjänst som ansvarar för godkännandeprovningarna får om den så önskar begära att bromsverkan hos bromsbeläggen jämförs enligt tillämpliga bestämmelser i bilaga 4 till denna föreskrift.

1.4 Ansökan om godkännande genom jämförelse ska lämnas in av fordonstillverkaren eller av dennes behöriga ombud

1.5 I denna bilaga avses med *fordon* den fordonstyp som godkänts enligt denna föreskrift och med vilken det krävs att jämförelsen ska vara tillfredsställande.

2. Provningsutrustning

2.1 En dynamometer med följande egenskaper ska användas för provningarna:

2.1.1 Den ska klara att generera det tröghetsmoment 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 denna föreskrift med avseende på typ I-, typ II- och typ III-provningar.

2.1.2 De monterade bromsarna ska vara identiska med bromsarna på den berörda ursprungliga fordonstypen.

2.1.3 Om luftkylning finns ska den överensstämma med punkt 3.4 i denna bilaga.

2.1.4 Instrumenteringen för provningen ska kunna ge minst följande uppgifter:

2.1.4.1 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 Kontinuerlig registrering av temperaturen mätt i mitten av den bana som sveps av belägget eller mitt på tjockleken på skivan eller trumman eller belägget.

2.1.4.5 Kontinuerlig registrering av manöverledningens tryck eller kraft vid bromsansättning.

2.1.4.6 En kontinuerlig registrering av bromsens utgångsmoment.

3. Provningsförhållanden

3.1 Dynamometern ska ställas in så nära som möjligt inom ±5 % tolerans till det tröghetsmoment som motsvarar den del av fordonets totala tröghet som bromsas av ifrågavarande hjul enligt följande formel:

$$I = MR^2$$

där

I = tröghetsmoment [kg•m²],

R = däckets dynamiska rullningsradie [m],

M = den del av fordonets högsta vikt som bromsas av ifrågavarande hjul. För en enarmsdynamometer ska denna vikt beräknas från den konstruktiva bromsfördelningen, för fordon av kategorierna M_2, M_3 och N, när retardationen motsvarar det värde som anges i punkt 2.1 i bilaga 4 till denna föreskrift. För fordon av kategori O (släpfordon) ska värdet M motsvara belastningen på marken för aktuellt hjul då fordonet står stilla och är lastat till sin högsta vikt.

3.2 Den inledande rotationshastigheten hos tröghetsdynamometern ska motsvara den linjära fordonshastighet som föreskrivs i bilaga 4 till denna föreskrift och den ska baseras 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; alternativt kan de på fordonstillverkarens begäran köras in enligt dennes rekommendationer.

3.4 Kylluft som strömmar över bromsen i en riktning som är vinkelrät mot dess rotationsaxel får användas. Kylluftens hastighet ska vara:

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

där

v = fordonets provningshastighet vid inledningen av bromsningen.

Kylluftens temperatur ska vara samma som omgivningstemperaturen.

4. Provningsförfarande

4.1 Fem uppsättningar provexemplar av bromsbelägget ska genomgå jämförelseprovningen; de ska jämföras med fem uppsättningar av belägg som överensstämmer med de ursprungliga komponenter som anges på informationsdokumentet för det första godkännandet av den berörda fordonstypen.

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 av kategorierna M_2, M_3 och N ska bromsansättningarna utföras från en ursprunglig rotationshastighet motsvarande den som anges i punkt 2.1 i bilaga 4 till denna föreskrift och bromsen ska ansättas så att det genomsnittliga moment som motsvarar den retardation som föreskrivs i den punkten åstadkoms. Dessutom ska provningarna utföras vid flera rotationshastigheter varvid den lägsta ska motsvara 30 % och den högsta 80 % av fordonets högsta hastighet.

4.3.3 För bromsbelägg avsedda att användas för fordon av kategori O ska bromsansättningarna utföras från en ursprunglig rotationshastighet av 60 km/h och bromsen ska ansättas så att ett genomsnittligt moment som motsvarar det som föreskrivs i punkt 3.1 i bilaga 4 till denna föreskrift åstadkoms. En ytterligare provning av bromsverkan med kalla bromsar från en ursprunglig rotationshastighet av 40 km/h ska utföras för jämförelse med resultaten från typ I-provningen enligt punkt 3.1.2.2 i bilaga 4 till denna föreskrift.

4.3.4 Det genomsnittliga bromsmoment som registreras under ovanstående provningar 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 de bromsbelägg som överensstämmer med den komponent som anges i ifrågavarande ansökan om fordonstypgodkännande.

4.4 Typ I-provning (avmattningsprovning)

4.4.1 Med upprepad bromsning

4.4.1.1 Bromsbelägg för fordon av kategorierna M_2, M_3 och N ska provas enligt det förfarande som anges i punkt 1.5.1 i bilaga 4 till denna föreskrift.

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 denna föreskrift.

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 denna föreskrift.

4.4.3.2 Det genomsnittliga bromsvridmoment som registreras under ovanstående provningar med varma bromsar för de belägg som provas för jämförelsen, ska för samma ingångsvärde ligga inom provningsgränserna ±15 % av det genomsnittliga bromsvridmoment som registrerats med de bromsbelägg som överensstämmer med den komponent som anges i ifrågavarande ansökan om fordonstypgodkännande.

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

4.5.1 Denna provning krävs endast om friktionsbromsarna används för typ II-provning på fordonstypen i fråga i enlighet med punkt 1.6 i bilaga 4 (dvs. med 6 % lutning) eller punkt 1.8.2.5 b i bilaga 4 (dvs. med 7 % lutning).

4.5.2 Bromsbelägg för motorfordon av kategori M_3 (utom för de fordon som enligt punkt 1.6.4 i bilaga 4 till denna föreskrift ska genomgå typ IIA-provning) och kategori N_3 samt släpfordon av kategori O_4 ska provas enligt förfarandet som fastställs i punkt 1.6.1 i bilaga 4 till denna föreskrift.

Bromsbelägg för motorfordon av kategori M_3 och kategori N_3 som enligt punkt 1.6.4 i bilaga 4 till denna föreskrift ska genomgå typ IIA-provning och som endast uppfyller detta krav genom tillämpning av bestämmelserna i punkt 1.8.2.5 i bilaga 4 till denna föreskrift ska provas enligt förfarandet som fastställs i punkt 1.8.2.5 b i bilaga 4 till denna föreskrift.

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 denna föreskrift.

4.5.3.2 Det genomsnittliga bromsvridmoment som registreras under ovanstående provningar med varma bromsar för de belägg som provas för jämförelsen, ska för samma ingångsvärde ligga inom provningsgränserna ±15 % av det genomsnittliga bromsvridmoment som registrerats med de bromsbelägg som överensstämmer med den komponent som anges i ifrågavarande ansökan om fordonstypgodkännande.

4.6 Typ III-provning (avmattningsprovning)

4.6.1 Provning med upprepad bromsning

4.6.1.1 Bromsbelägg för släpfordon av kategori O_4 ska provas enligt det förfarande som anges i punkterna 1.7.1 och 1.7.2 i bilaga 4 till denna föreskrift.

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 denna föreskrift.

4.6.2.2 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 bromsbelägg som överensstämmer med den komponent som anges i ifrågavarande ansökan om fordonstypgodkännande.

5. Kontroll av bromsbelägg

5.1 Efter det att de ovannämnda provningarna avslutats ska bromsbeläggen kontrolleras visuellt för att säkerställa att de är i tillfredsställande skick för fortsatt användning under normal drift.

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 denna föreskrift.

1.2 Kontaktdonet enligt ISO 7638 förser släpfordonets bromssystem eller låsningsfria bromssystem med energi. För fordon utrustade med en elektrisk manöverledning enligt definitionen i punkt 2.24 i denna föreskrift, är detta kontaktdon också ett gränssnitt för dataöverföring via stiften 6 och 7, se punkt 5.1.3.6 i denna föreskrift.

1.3 I denna bilaga 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 som specificeras i denna föreskrift 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	Föreskrift nr 13 Hänvisning
Färd-/reservbromsens efterfrågevärde	EBS11 Byte 3–4	Bilaga 10, punkt 3.1.3.2
Efterfrågevärde för två elektriska bromskretsar	EBS12 Byte 3, bitarna 1–2	Föreskrift nr 13, punkt 5.1.3.2
Pneumatisk manöverledning	EBS12 Byte 3, bitarna 5–6	Föreskrift nr 13, punkt 5.1.3.2

2.1.2 Meddelanden som överförs från släpfordonet till dragfordonet:

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning	Föreskrift nr 13 Hänvisning
VDC aktiv/passiv ([1])	EBS21 Byte 2 bitarna 1–2	Bilaga 21, punkt 2.1.6
Fordonets elförsörjning tillräcklig/ otillräcklig	EBS21 Byte 2 bitarna 1–2	Föreskrift nr 13, punkt 5.2.2.20
Begäran om röd varningssignal	EBS21 Byte 2 bitarna 3–4	Föreskrift nr 13, punkterna 5.2.2.15.2.1, 5.2.2.16 och 5.2.2.20
Matarledningens bromskrav	EBS21 Byte 4 bitarna 3–4	Föreskrift nr 13, punkt 5.2.2.15.2
Begäran om stopplykta	EBS21 Byte 4 bitarna 5–6	Föreskrift nr 13 punkt 5.2.2.22.1

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning	Föreskrift nr 13 Hänvisning
Fordonets pneumatiska matning tillräcklig/otillräcklig	EBS23 Byte 1 bitarna 7–8	Föreskrift nr 13 punkt 5.2.2.16

([1]) VDC (Vehicle Dynamic Control) enligt definitionen i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007, definieras i denna föreskrift som fordonsstabilitetsfunktion – se punkt 2.34 i denna föreskrift.

2.2 När släpfordonet överför följande meddelanden ska dragfordonet varna föraren:

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning	Förarvarning begärd
VDC aktiv/passiv ([1])	EBS21 Byte 2 bitarna 1–2	Bilaga 21, punkt 2.1.6
Begäran om röd varningssignal	EBS21 Byte 2 bitarna 3–4	Föreskrift nr 13, punkt 5.2.1.29.2.1

([1]) VDC (Vehicle Dynamic Control) enligt definitionen i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007, definieras i denna föreskrift som fordonsstabilitetsfunktion – se punkt 2.34 i denna föreskrift.

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 släpfordonet till dragfordonet:

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Färdbromsen aktiv/passiv	EBS22 Byte 1, bitarna 5-6
Bromsning via den elektroniska manöverledningen stöds	EBS22 Byte 4, bitarna 7-8
Index över geometriska data	EBS24 Byte 1
Index över geometriska data – innehåll	EBS24 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, bitarna 3–4
VDC (Vehicle Dynamic Control) aktiv/passiv ([1])	EBS11 Byte 2, bitarna 5–6
Bromsbehovsvärde för fordonets front eller vänstra sida	EBS11 Byte 7
Bromsbehovsvärde för fordonets bakparti eller högra sida	EBS11 Byte 8
Överrullningsskyddet (ROP) inkopplat/urkopplat ([2])	EBS12 Byte 1, bitarna 3–4

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Girkontrollen (YC) inkopplad/urkopplad ([3])	EBS12 Byte 1, bitarna 5-6
Koppla in/koppla ur släpfordonets ROP (överrullningsskydd) ([2])	EBS12 Byte 2, bitarna 1 2
Koppla in/koppla ur släpfordonets girkontroll ([3])	EBS12 Byte 2, bitarna 3–4
Begäran om antispinn	RGE11 Byte 1, bitarna 7-8
Lyftaxel 1 – begäran om position	RGE11 Byte 2, bitarna 1 2
Lyftaxel 2 – begäran om position	RGE11 Byte 2, bitarna 3–4
Begäran om låsning av styraxel	RGE11 Byte 2, bitarna 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 denna föreskrift som fordonsstabilitetsfunktion – se punkt 2.34 i denna föreskrift.
([2]) ROP (överrullningsskydd) enligt definitionen i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007 definieras i denna föreskrift som vältkontroll – se punkt 2.34.2.2 i denna föreskrift.
([3]) YC (Yaw Control) enligt definitionen i ISO 11992-2:2003 inklusive ändring 1:2007 definieras i denna föreskrift som riktningskontroll – se punkt 2.34.2.1 i denna föreskrift.

2.4.2 Meddelanden som överförs från släpfordonet till dragfordonet:

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Stöd för bromskraftsfördelning per sida eller axel	EBS21 Byte 2, bitarna 3–4
Hjulbaserad fordonshastighet	EBS21 Byte 3–4
Acceleration i sidled	EBS21 Byte 8
Fordonets ABS aktivt/passivt	EBS22 Byte 1, bitarna 1-2
Begäran om gul varningssignal	EBS22 Byte 2, bitarna 5-6
Fordonstyp	EBS22 Byte 3, bitarna 5-6
Stöd för anslutning till lastramp	EBS22 Byte 4, bitarna 1-2
Total axelbelastning	EBS22 Byte 5–6
Däcktryck normalt/för lågt	EBS23 byte 1, bitar 1–2
Bromsbelägg normalt/slitet	EBS23 Byte 1, bitarna 3–4
Bromstemperatur	EBS23 Byte 1, bitarna 5-6
Däck-/hjulidentifiering (tryck)	EBS23 Byte 2
Däck-/hjulidentifiering (bromsbelägg)	EBS23 Byte 3
Däck-/hjulidentifiering (temperatur)	EBS23 Byte 4

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Däckstryck (faktiskt däckstryck)	EBS23 Byte 5
Bromsbelägg	EBS23 Byte 6
Bromstemperatur	EBS23 Byte 7
Bromscylindertryck, första axeln, vänster hjul	EBS25 Byte 1
Bromscylindertryck, första axeln, höger hjul	EBS25 Byte 2
Bromscylindertryck, andra axeln, vänster hjul	EBS25 Byte 3
Bromscylindertryck, andra axeln, höger hjul	EBS25 Byte 4
Bromscylindertryck, tredje axeln, vänster hjul	EBS25 Byte 5
Bromscylindertryck, tredje axeln, höger hjul	EBS25 Byte 6
ROP (överrullningsskydd) inkopplat/urkopplat[2]	EBS25 Byte 7, bitarna 1–2
Girkontrollen (YC) inkopplad/urkopplad[3]	EBS25 Byte 7, bitarna 3–4
Antispinnsystem	RGE21 byte 1, bitar 5–6
Lyftaxel 1 läge	RGE21 Byte 2, bitarna 1 2
Lyftaxel 2 läge	RGE21 Byte 2, bitarna 3–4
Låsning av styraxlar	RGE21 Byte 2, bitarna 5–6
Däck/hjulidentifiering	RGE23 Byte 1
Däckstemperatur	RGE23 Byte 2–3
Varning för luftläckage (däck)	RGE23 Byte 4–5
Varning för lågt däckstryck	RGE23 Byte 6, bitarna 1–3

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.

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 får användas för att kontrollera dragfordon och dragna fordon utrustade med en elektrisk manöverledning mot funktionskraven och kraven på bromsverkan som det hänvisas till i punkt 5.1.3.6.1 i denna föreskrift. Den tekniska tjänsten får tillåta att alternativa förfaranden används om en likvärdig integritetetskontrollnivå kan uppnås.

1.2 Referenserna till ISO 7638 i denna bilaga gäller ISO 7638-1:2003 för 24V-tillämpningar och ISO 7638-2:2003 för 12V-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 anslutningsdon som uppfyller ISO 7638:2003 (7 kontaktstift) för anslutning till fordonet under provning. Stiften 6 och 7 ska användas för att överföra och ta emot meddelanden som överensstämmer med ISO 11992-2003 och dess ändring 1:2007,

3.1.2 kunna ta emot alla meddelanden som skickas av motorfordonet som ska typgodkännas, och kunna skicka alla släpfordonets meddelanden som anges i ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007,

3.1.3 tillhandahålla en direkt eller indirekt avläsning av meddelanden, där parametrarna i datafältet visas i rätt ordning i förhållande till tiden, och

3.1.4 omfatta en möjlighet att mäta kopplingshalvans responstid i enlighet med punkt 2.6 i bilaga 6 till denna föreskrift.

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 simulatorn ansluten till motorfordonet via ISO 7638-gränssnittet och medan alla släpfordonsmeddelanden som är tillämpliga för gränssnittet överförs:

3.2.2.1 Manöverledningssignaler

3.2.2.1.1 Parametrar som definieras i EBS 12 Byte 3 i ISO 11992-2:2003 ska kontrolleras mot fordonsspecifikationen enligt följande:

Manöverledningssignaler	EBS 12 Byte 3	
	Bitar 1–2	Bitar 5–6
Färdbromskrav genererade från en elektrisk krets	00_b	
Färdbromskrav genererade 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 och punkt 5.2.2.24.1 i denna föreskrift.

3.2.2.2 Färd-/reservbromskrav

3.2.2.2.1 Parametrar som definieras i EBS 11 i ISO 11992-2:2003 ska kontrolleras enligt följande:

Provningsförhållande	Bytereferens	Den elektriska manöverledningens signalvärde
Färdbromspedal och manöverorgan för reservbroms ej ansatta	3–4	0
Färdbromspedalen helt ansatt	3–4	33280_d–43520_d (650–850 kPa)
Reservbroms helt ansatt ([1])	3–4	33280_d–43520_d (650–850 kPa)

([1]) Valfri på dragfordon med elektriska och pneumatiska manöverledningar när den pneumatiska manöverledningen uppfyller tillämpliga krav på reservbromsning.

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 varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 i denna föreskrift 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 varningssignalen som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 i denna föreskrift visas.

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 denna föreskrift 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 de två följande sekunderna, när färdbromsen, reservbromsen eller parkeringsbromsen är fullt ansatta.

Simulera ett kontinuerligt avbrott i datakommunikation och kontrollera att trycket i matarledningen faller till 150 kPa inom de två följande sekunderna, när färdbromsen, reservbromsen eller parkeringsbromsen är fullt ansatta.

3.2.2.5 Responstid:

3.2.2.5.1 Kontrollera att, när inga fel finns, kraven på manöverledningens responstid som anges i punkt 2.6 i bilaga 6 till denna föreskrift är uppfyllda.

3.2.2.6 Tändning av stopplyktor

Simulera meddelande EBS 22, byte 4 med bitarna 5–6 inställda på 00 och kontrollera att stopplyktorna inte lyser.

Simulera meddelande EBS 22, byte 4 med bitarna 5–6 inställda på 01 och kontrollera att stopplyktorna lyser.

3.2.2.7 Inkoppling av släpfordonets stabilitetsfunktion

Simulera meddelande EBS 21, 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 EBS 21, byte 2 med bitarna 1–2 inställda på 01 och kontrollera att förarvarningen som definieras i punkt 2.1.6 i bilaga 21 lyser.

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.

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 stödjs för att säkerställa att kraven i punkt 5.1.3.6.2 i denna föreskrift är uppfyllda.

4. Släpfordon

4.1 ISO 11992-dragfordonssimulator

Simulatorn ska

4.1.1 ha ett anslutningsdon som uppfyller ISO 7638:2003 (7 kontaktstift) för anslutning till fordonet under provning. Stiften 6 och 7 ska användas för att överföra och ta emot meddelanden som överensstämmer med ISO 11992-2003 och dess ändring 1:2007,

4.1.2 ha en felvarningsvisare och en elektrisk energikälla till släpfordonet,

4.1.3 kunna ta emot alla meddelanden som skickas av det släpfordon som ska typgodkännas, och kunna skicka alla motorfordonets meddelanden som anges i ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007,

4.1.4 tillhandahålla en direkt eller indirekt avläsning av meddelanden, där parametrarna i datafältet visas i rätt ordning i förhållande till tiden, och

4.1.5 omfatta en möjlighet att mäta kopplingshalvans responstid i enlighet med punkt 3.5.2 i bilaga 6 till denna föreskrift.

4.2 Kontrollförfarande

4.2.1 Bekräfta att tillverkarens/leverantörens informationsdokument visar överensstämmelse med bestämmelserna i ISO 11992:2003 och dess ändring 1:2007 med avseende på den fysiska delen, datalänksdelen och tillämpningsdelen.

4.2.2 Kontrollera följande med simulatorn ansluten till släpfordonet via ISO 7638-gränssnittet och medan alla dragfordonsmeddelanden som är tillämpliga för gränssnittet överförs:

4.2.2.1 Färdbromssystemets funktion

4.2.2.1.1 Släpfordonets respons på de parametrar som definieras i EBS 11 i ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ska kontrolleras enligt följande:

Trycket i matarledningen vid början av varje provning ska vara ≥ 700 kPa och fordonet ska vara lastat (lastförhållandet får simuleras vid denna kontroll).

4.2.2.1.1.1 För släpfordon utrustade med pneumatiska och elektriska manöverledningar ska

båda manöverledningarna vara anslutna,

båda manöverledningarna ges signal samtidigt,

Simulatorn ska 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:

Meddelande överfört av simulatorn		Tryck vid bromscylindrarna
Bytereferens	Digitalt behovsvärde	
3–4	0	0 kPa Start
3–4	33280_d (650 kPa)	Enligt uppgift i fordonstillverkarens bromsberäkning

4.2.2.1.1.2 För släpfordon utrustade med pneumatiska och elektriska manöverledningar eller endast en elektrisk manöverledning gäller följande:

Endast den elektriska manöverledningen ska vara ansluten.

Simulatorn 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 simulatorn		Tryck vid bromscylindrarna
Bytereferens	Digitalt behovsvärde	
3–4	0	0 kPa Start
3–4	33280_d (650 kPa)	Enligt uppgift i fordonstillverkarens bromsberäkning

4.2.2.1.2 För släpfordon utrustade med endast en elektrisk manöverledning ska responsen 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 simulatorn.

Simulatorn 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 färdbromskrav).

Responsen på följande meddelande ska kontrolleras:

EBS 12 byte 3, bitarna 1–2	Tryck i bromscylindrarna eller reaktion från släpfordonet
01_b	0 kPa (färdbroms lossad)
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 7638:2003 (gul varningssignal).

4.2.2.1.3 För släpfordon anslutna med endast en elektrisk manöverledning, ska släpfordonets respons 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 simulatorn.

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 simulatorn 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 att minst 30 % av den föreskrivna bromsverkan bibehålls.	Kontrollera att byte 4, bitarna 3–4 i EBS 22 är inställda på 01_b eller att datakommunikationerna till simulatorn har upphört.

4.2.2.2 Felvarning

4.2.2.2.1 Kontrollera att tillämpligt varningsmeddelande eller tillämplig 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 färdbromssystemets bromsverkan uppnås, 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 varningssignal).

4.2.2.2.1.2 Minska spänningen på stiften 1 och 2 i kontaktdonet enligt ISO 7638 till ett värde under det som angetts av tillverkaren, vilket förhindrar att färdbromssystemets bromsverkan uppnås, 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 varningssignal).

4.2.2.2.1.3 Kontrollera överensstämmelsen med bestämmelserna i punkt 5.2.2.16 i denna föreskrift genom att stänga av matarledningen. Minska trycket i släpfordonets trycklagringssystem till ett värde som angetts 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 varningssignal).

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.

4.2.2.3 Kontroll av responstid

4.2.2.3.1 Kontrollera att, när inga fel finns, kraven på bromssystemets responstid som anges i punkt 3.5.2 i bilaga 6 till denna föreskrift är uppfyllda.

4.2.2.4 Automatiskt kontrollerad bromsning

Om släpfordonet är utrustat med en funktion som ger en automatiskt kontrollerad bromsning, ska följande kontrolleras:

Om ingen automatiskt kontrollerad bromsning sker, kontrollera att meddelande EBS 22, byte 4 med bitarna 5–6 är inställda på 00.

Simulera en automatiskt kontrollerad bromsning, och om retardationen är ≥0,7 m/s^2, kontrollera att meddelande EBS 22, byte 4 med bitarna 5–6 är inställda på 01.

4.2.2.5 Fordonsstabilitetsfunktion

Om ett släpfordon är utrustat med fordonsstabilitetsfunktion ska följande kontroller utföras:

Med stabilitetsfunktionen urkopplad, kontrollera att meddelande EBS 21, byte 2 med bitarna 1–2 är inställda på 00.

Simulera inkoppling av stabilitetsfunktionen enligt punkt 2.2.4 i bilaga 21 och kontrollera att meddelande EBS 21, 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 EBS 22, byte 4 med bitarna 7–8 är inställda på 00.

Om släpfordonets bromssystem stödjer bromsning via den elektriska manöverledningen, kontrollera att meddelande EBS 22, byte 4 med bitarna 7–8 är inställda på 01.

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 responstid utförs kan variationer i det registrerade värdet uppkomma på grund av reaktionen från fordonets pneumatiska komponenter. Under alla omständigheter ska de föreskrivna bestämmelserna om responstid vara uppfyllda.

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 stödjs för att säkerställa att kraven i punkt 5.1.3.6.2 i denna föreskrift är uppfyllda.

4.3 Ytterligare krav för dragsläp

4.3.1 Simulatorer enligt definitionen i punkt 4.1 ska användas för anslutning till både främre och bakre ISO 7638-gränssnitt. Alternativt kan endast en simulator användas, förutsatt att den både kan generera och ta emot meddelanden enligt ISO 11992 på både de främre och de bakre ISO 7638-anslutningarna.

4.3.2 Manöverledningssignaler

4.3.2.1 De parametrar som definieras i EBS 12 byte 3 i ISO 11992-2:2014 ska kontrolleras på dragsläpets bakre kontaktdon enligt ISO 7638 mot specifikationen för motorfordonet enligt följande:

Manöverledningssignalering	EBS 12 Byte 3	
	Bitar 1–2	Bitar 5–6
Färdbromskrav genererade från en elektrisk krets	00_b	
Färdbromskrav genererade 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

4.3.2.2 De parametrar som definieras i EBS 12 byte 3 i ISO 11992-2:2014 ska kontrolleras på dragsläpets bakre kontaktdon enligt ISO 7638 mot specifikationen för dragsläpet enligt följande:

Manöverledningssignalering	EBS 12 Byte 3	
	Bitar 1–2	Bitar 5–6
Färdbromskrav genererade från en elektrisk krets	00_b	
Färdbromskrav genererade 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

4.3.3 Färdbromssystemets funktion:

4.3.3.1 Släpfordonets svar i den bakre kopplingshalvan på de parametrar som definieras i EBS 11 i ISO 11992-2:2014 ska kontrolleras enligt följande:

Trycket i matarledningen vid början av varje provning ska vara >700 kPa och fordonet ska vara lastat (lastförhållandet får simuleras vid denna kontroll).

För släpfordon utrustade med pneumatiska och elektriska manöverledningar ska

a) båda manöverledningarna vara anslutna,

b) båda manöverledningarna ges signal samtidigt,

c) Simulatorn ska 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:

Meddelande överfört av simulatorn		Signal i bakre elektrisk manöverledning enligt ISO 7638
Bytereferens	Digitalt behovsvärde	Digitalt behovsvärde
3–4	0	0
3–4	33280_d (650 kPa)	33280_d (650 kPa)

4.3.3.2 Släpfordon utrustade med pneumatiska och elektriska manöverledningar:

a) Endast den elektriska manöverledningen ska vara ansluten.

b) Simulatorn ska överföra följande meddelanden:

c) Byte 3, bitarna 5–6 i EBS 12 inställda på 00b för att indikera för släpfordonet att en pneumatisk manöverledning inte är tillgänglig och byte 3, bitarna 1–2 i EBS 12 inställda på 01b för att indikera för släpfordonet att den elektriska manöverledningens signal alstras från två elektriska kretsar.

Parametrar som ska kontrolleras:

Meddelande överfört av simulatorn		Tryck vid bromscylindrarna
Bytereferens	Digitalt behovsvärde	
3–4	0	Minst det som anges i fordonstillverkarens bromsberäkning för ett behov på $33\,280_d$ (650 kPa)

4.3.3.3 Informationssignaler

4.3.3.3.1 Kontrollera att lämpligt varningsmeddelande eller lämplig signal överförs från den bakre elektriska manöverledningens anslutning till den främre elektriska manöverledningens anslutning under följande förhållanden:

4.3.3.3.1.1 Begäran om röd varningssignal:

Simulera byte 2, bitarna 3–4 i EBS 22 inställda på 01b (begäran om röd varningssignal) och 00b (ingen begäran om röd varningssignal) på den bakre elektriska manöverledningens anslutning.

4.3.3.3.1.2 Begäran om gul varningssignal:

Simulera byte 2, bitarna 5–6 i EBS 22 inställda på 01b (begäran om gul varningssignal) och 00b (ingen begäran om gul varningssignal) på den bakre elektriska manöverledningens anslutning.

4.3.3.3.1.3 Fordonets elförsörjning tillräcklig/otillräcklig:

Simulera byte 2, bitarna 1–2 i EBS 22 inställda på 01b (matning tillräcklig) och 00b (matning otillräcklig) på den bakre elektriska manöverledningens anslutning.

4.3.3.3.1.4 Fordonets pneumatiska matning tillräcklig/otillräcklig:

Simulera byte 1, bitarna 7–8 i EBS 23 inställda på 01b (matning tillräcklig) och 00b (matning otillräcklig) på den bakre elektriska manöverledningens anslutning.

4.3.3.3.1.5 Tändning av stopplyktor:

Simulera meddelande EBS 22 byte 4, bitarna 5–6 inställda på 00 (stopplyktorna lyser inte) och 01 (stopplyktorna lyser) på den bakre elektriska manöverledningens anslutning.

4.3.3.3.1.6 Inkoppling av släpfordonsstabilitetsfunktionen:

Simulera meddelande EBS 21, byte 2 med bitarna 1–2 inställda på 00 (VDC ej aktiv) och 01 (VDC aktiv) på den bakre elektriska manöverledningens anslutning – se även punkt 5.2.2.24.9 i föreskriften.

4.3.3.4 Ytterligare kontroller

Ytterligare kontroller får göras för att säkerställa att de meddelanden som anges i bilaga 16 överförs från den bakre elektriska manöverledningens anslutning till den främre elektriska manöverledningens anslutning.

BILAGA 18

Särskilda krav på säkerhetsaspekter hos elektroniska fordonskontrollsystem

1. Allmänt

I denna bilaga anges särskilda krav på dokumentation, felstrategi och kontroller med avseende på säkerhetsaspekter hos elektroniska system (punkt 2.3) och komplexa elektroniska kontrollsystem (punkt 2.4) vid tillämpningen av denna föreskrift.

I denna bilaga specificeras inga prestandakrav för systemet, men däremot beskrivs metoder 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 denna föreskrift.

2. Definitioner

I denna bilaga gäller följande definitioner:

2.1 systemet: elektroniskt kontrollsystem eller komplext elektroniskt kontrollsystem som tillhandahåller eller ingår i kontrolltransmissionen hos en funktion som omfattas av denna föreskrift. Detta innefattar även alla andra system som omfattas av tillämpningsområdet för denna föreskrift samt transmissionslänkar till eller från andra system som inte omfattas av denna föreskrift men som verkar på en funktion som omfattas av denna föreskrift.

2.2 *säkerhetskoncept*: beskrivning av de åtgärder som införts i systemet, t.ex. i de elektroniska enheterna, för att skydda systemets integritet och därigenom garantera säker drift under normala förhållanden och vid fel, inbegripet vid elektriska fel.

Möjligheten att övergå till partiell drift eller till ett reservsystem för vitala fordonsfunktioner får ingå i säkerhetskonceptet.

2.3 *elektroniskt kontrollsystem*: kombination av enheter avsedda att samarbeta vid alstringen av den angivna kontrollfunktionen genom elektronisk databehandling.

Sådana system är vanligen programvarustyrda och uppbyggda av enskilda funktionskomponenter såsom givare, elektroniska kontrolldon och manöverorgan sammankopplade av transmissionslänkar. De kan också inbegripa mekaniska, elektromekaniska, elektropneumatiska eller elektrohydrauliska delar.

systemet: det system för vilket typgodkännande söks.

2.4 *komplexa elektroniska kontrollsystem*: elektroniska kontrollsystem i vilka en funktion kan åsidosättas av en elektronisk kontroll eller funktion på högre nivå.

En funktion som frångås blir en del av det komplexa elektroniska kontrollsystemet, liksom varje system eller funktion som medför ett frångående och som omfattas av denna FN-föreskrift. Transmissionslänkarna till och från system eller funktioner som medför frångående men som inte omfattas av denna föreskrift ska också ingå.

2.5 *kontroll på högre nivå*: system eller funktioner som använder ytterligare databehandling eller givarsignaler för att ändra fordonets beteende genom att beordra ändringar av kontrollsystemets normala funktioner.

Detta gör det möjligt för komplexa system att automatiskt ändra sina mål med en prioritet som beror på de omständigheter som givarna känner av.

2.6 *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.

2.7 *transmissionslänkar*: anordningar som används för att koppla samman utspridda enheter i syfte att överföra signaler, driftsdata eller energi.

Denna utrustning är normalt sett elektrisk men kan delvis vara mekanisk, pneumatisk, hydraulisk eller optisk.

2.8 *kontrollintervall*: det intervall för en utsignalvariabel över vilket systemet sannolikt kan utöva kontroll.

2.9 *gränser för funktionell drift*: de yttre fysikaliska gränser inom vilka systemet kan upprätthålla kontrollen.

2.10 *styrstrategi*: en strategi för att säkerställa en tillförlitlig och säker drift av systemets funktioner som svar på de inkommande signalerna från fordonet eller föraren.

Detta kan inbegripa automatisk avaktivering av en funktion eller tillfälliga funktionsbegränsningar.

3. Dokumentation

3.1 Krav

Tillverkaren ska tillhandahålla ett dokumentationspaket med uppgifter om systemets grundläggande konstruktion och hur det är kopplat till de andra fordonssystemen eller hur det direkt kontrollerar utsignalvariablerna.

Kontrollsystemens funktion(er) (inklusive kontrollstrategier) och säkerhetskoncept enligt tillverkarens konstruktion 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.

Den tekniska tjänsten ska bedöma dokumentationspaketet enligt punkt 3.4 för att visa att systemet

a) är konstruerat så att drift vid fel inte framkallar säkerhetskritiska risker,

b) tillämpar strategier som inte, under felfria förhållanden, äventyrar säker drift av system som omfattas av bestämmelserna i denna föreskrift,

c) under normala förhållanden och vid fel uppfyller alla tillämpliga prestandakrav som anges på annat håll i denna föreskrift, och

d) har utvecklats enligt den utvecklingsprocess eller utvecklingsmetod som tillverkaren har valt enligt punkt 3.4.4.

3.1.1 Dokumentationen 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 ansökan om typgodkännande. Den tekniska tjänsten kommer att använda dokumentationspaketet som den grundläggande referensen för kontrollerna enligt punkt 4 i denna bilaga. Den tekniska tjänsten ska säkerställa att dokumentationspaketet är tillgängligt under en period som fastställs i samförstånd med godkännandemyndigheten. Denna period ska vara minst tio år räknat från den tidpunkt då produktionen av fordonet slutgiltigt upphörde.

b) Ytterligare konfidentiellt material och konfidentiella analysuppgifter (immateriella rättigheter) i punkt 3.4.4 som ska bevaras av tillverkaren, men som ska göras tillgängliga för inspektion (t.ex. på plats i tillverkarens konstruktionsanläggningar) vid tidpunkten för typgodkännandet. Tillverkaren ska säkerställa att materialet och analysdatan förblir tillgängliga under en period på minst tio år räknat från den tidpunkt då produktionen av fordonet slutgiltigt upphörde.

3.2 Beskrivning av systemets funktioner inklusive kontrollstrategier

En beskrivning ska lämnas som enkelt förklarar alla kontrollsystemens funktioner (inklusive kontrollstrategier) och metoder för att uppnå målen, inbegripet uppgift om den eller de mekanismer genom vilka kontrollen utövas.

Alla beskrivna funktioner som kan frångås ska identifieras och en närmare beskrivning av den ändrade grunden för funktionens drift ges.

3.2.1 En förteckning över alla insignalsvariabler och avkända variabler ska lämnas och deras driftsintervall ska anges tillsammans med en beskrivning av hur varje variabel påverkar systemets egenskaper.

3.2.2 En förteckning över alla utsignalvariabler som kontrolleras av systemet ska tillhandahållas och en förklaring ges, i samtliga fall, om huruvida kontrollen utövas direkt eller via ett annat fordonssystem. Det kontrollintervall (punkt 2.8) som utövas på varje sådan variabel ska anges.

3.2.3 Gränserna för funktionell drift (punkt 2.9) 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 kontrollfunktionen.

Ett översiktligt schema som visar dessa enheter i kombination med varandra ska lämnas, där enheternas fördelning och kopplingarna mellan dem framgår klart.

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 får göras med ett uppmärkt blockschema eller annat schema, eller med en beskrivning med ett sådant schema som stöd.

3.3.3 Sammankopplingar

Sammankopplingarna i systemet ska visas med ett kretsschema för elektriska transmissionslänkar, ett optiskt fiberschema för optiska länkar, ett rörschema för pneumatiska eller hydrauliska kopplingar och ett förenklat diagram för mekaniska kopplingar. Transmissionskopplingar både till och från andra system ska också visas.

3.3.4 Signalflöde och prioriteringar

Det ska finnas ett tydligt samband mellan dessa transmissionslänkar 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 denna föreskrift.

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.

I de fall 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 denna föreskrift ska denna identifiering också ändras.

3.4 Tillverkarens säkerhetskoncept

3.4.1 Tillverkaren ska lämna en deklaration som bekräftar att den strategi som valts för utformning av systemet under felfria förhållanden inte kommer att äventyra säker drift av sådana system som denna föreskrift är tillämpliga på.

Fordonstillverkaren ska komplettera sin deklaration med en övergripande förklaring som visar hur den valda strategin säkerställer att systemets utformning inte äventyrar säker drift av de system som avses ovan, och med en beskrivning av den del av valideringsplanen som stöder försäkran.

Den tekniska tjänsten ska göra en bedömning för att fastställa att fordonstillverkarens förklaring av den valda strategin är begriplig och logisk, och att valideringsplanen är lämplig och har slutförts.

Den tekniska tjänsten får utföra provningar, eller kräva att provningar utförs, enligt punkt 4 för att kontrollera att systemet fungerar enligt den valda strategin.

3.4.2 Beträffande systemets programvara ska arkitekturen förklaras, och de metoder och verktyg som använts vid konstruktionen ska anges. Tillverkaren ska visa hur systemlogikens implementation 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 exempelvis

a) återgång till drift med ett partiellt system,

b) övergång till ett separat reservsystem,

c) bortkoppling av högnivåfunktionen.

Vid fel ska föraren varnas t.ex. genom en varningssignal eller genom att ett meddelande visas. Om föraren inte avaktiverar systemet, t.ex. genom att vrida tändningsnyckeln till läget ”av” eller genom att stänga av den aktuella 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 för systemet, ska principerna för övergången, 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 Dokumentationen ska åtföljas av en analys som övergripande visar hur systemet kommer att uppträda när ett fel inträffar som har identifierats genom nedanstående förfarande och som har inverkan på kontrollen över fordonet, dess prestanda eller dess säkerhet.

Den eller de analysmetoder som tillverkaren har valt ska anges och följas av tillverkaren och ska kunna inspekteras av den tekniska tjänsten vid tidpunkten för typgodkännande.

Den tekniska tjänsten ska göra en bedömning av tillämpningen av analysmetoden (analysmetoderna). Bedömningen ska omfatta följande:

(a) Inspektion av säkerhetsstrategin på konceptnivå (fordonsnivå) med en bekräftelse på att den beaktar samspelet med andra fordonssystem. Strategin kan baseras på en riskanalys som lämpar sig för systemsäkerhet.

(b) Inspektion av säkerhetsstrategin på systemnivå. Denna strategi kan bygga på en analys av feltillstånd och felorsaker (FMEA), en felträdsanalys (FTA) eller någon liknande metod som är lämplig med avseende på systemets säkerhet.

(c) Inspektion av valideringsplaner och resultat. Vid denna validering får t.ex. ”hardware-in-the-loop-provning”, provning vid körning på väg eller andra lämpliga valideringsmetoder användas.

Bedömningen ska omfatta kontroll av risker och brister som den tekniska tjänsten väljer att utföra för att fastställa att tillverkarens förklaring av säkerhetskonceptet är begriplig och logisk, och att valideringsplanen är ändamålsenlig och har genomförts.

Den tekniska tjänsten får utföra provningar enligt punkt 4 nedan för att kontrollera säkerhetskonceptet eller kräva att sådana provningar utförs.

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 underhåll eller tekniska inspektioner.

3.4.4.2 Om denna föreskrift innehåller särskilda krav för systemdriften under olika miljöförhållanden ska denna dokumentation beskriva åtgärder som har vidtagits för att säkerställa överensstämmelse med de kraven.

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

Den tekniska tjänsten ska kontrollera systemet under normala förhållanden genom att prova ett antal utvalda funktioner bland dem som anges av tillverkaren i punkt 3.2.

Kontrollen av dessa utvalda funktioners prestanda ska utföras enligt tillverkarens provningsförfaranden, såvida inte ett specifikt provningsförfarande anges i denna FN-föreskrift.

Om bromssystemet mottar en insignal eller insignaler från system som inte omfattas av denna föreskrift ska provningen utföras med hjälp av provningsförfarandet i den relevanta FN-föreskriften eller på något annat sätt som genererar den relevanta eller de relevanta insignalerna (t.ex. simulering).

För komplexa elektroniska system ska denna kontroll omfatta scenarier där en angiven funktion åsidosätts.

4.1.1.1 Resultaten av kontrollen ska överensstämma med den beskrivning, inklusive kontrollstrategier, som tillverkaren lämnat i punkt 3.2.

4.1.2 Kontroll av säkerhetskonceptet enligt punkt 3.4

Systemets reaktion ska 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 i enheten.

Den tekniska tjänsten ska utföra denna kontroll i minst en individuell enhet, men ska inte kontrollera kontrollsystemens reaktion vid samtidiga fel i flera individuella enheter.

Den tekniska tjänsten ska kontrollera att dessa provningar omfattar aspekter som kan påverka fordonets manövrerbarhet och användarinformation (användargränssnittsaspekter).

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.

4.2 Simuleringsverktyg och matematiska modeller för kontroll av säkerhetskonceptet får användas i enlighet med bilaga 8 till Revidering 3 av 1958 års överenskommelse, särskilt för scenarier som är svåra att genomföra på en provbana eller under verkliga körförhållanden. Tillverkarna ska påvisa simuleringsverktygets omfattning, dess giltighet för det berörda scenariot samt den validering som utförts för simuleringsverktygskedjan (korrelation mellan resultatet och fysiska provningar).

5. Den tekniska tjänstens rapportering

Den tekniska tjänsten ska rapportera sin bedömning på ett sätt som möjliggör spårbarhet, t.ex. genom att ange och registrera versionsnummer för de dokumentversioner som inspekteras.

I tillägg 1 till denna bilaga finns ett exempel på en möjlig utformning av bedömningsformuläret från den tekniska tjänsten.

Bilaga 18 – Tillägg

Förlaga till bedömningsformulär för elektroniska och/eller komplexa elektroniska kontrollsystem

Provningsrapport nr: .....

1. Identifiering

1.1 Fordonsfabrikat: .....

1.2 Typ: .....

1.3 Metod för identifiering av typ, om sådan märkning finns på fordonet: .....

1.4 Märkningens placering: .....

1.5 Tillverkarens namn och adress: .....

1.6 Namn på och adress till tillverkarens eventuella ombud: .....

1.7 Tillverkarens formella dokumentationspaket:

Dokumentationens referensnummer: .....

Datum för ursprungligt utfärdande: .....

Datum för senaste uppdatering: .....

2. Beskrivning av provningsfordon/provningssystem

2.1 Allmän beskrivning: .....

2.2 Beskrivning av systemets funktioner, inklusive kontrollstrategier (punkt 3.2 i bilaga 18): .....

2.2.1 Förteckning över insignalsvariabler och avkända variabler och deras driftsintervall, inbegripet en beskrivning av variabelns påverkan på systemets egenskaper (punkt 3.2.1 i bilaga 18): .....

2.2.2 Förteckning över utsignalvariabler och deras styrintervall (punkt 3.2.2 i bilaga 18): .....

2.2.2.1 Direktstyrda: .....

2.2.2.2 Styrda via andra fordonssystem: .....

2.2.3 Gränser för funktionell drift (punkt 3.2.3 i bilaga 18): .....

2.3 Beskrivning av systemets utformning och scheman (punkt 3.3 i bilaga 18): .....

2.3.1 Komponentförteckning (punkt 3.3.1 i bilaga 18): .....

2.3.2 Enheternas funktioner (punkt 3.3.2 i bilaga 18): .....

2.3.3 Sammankopplingar (punkt 3.3.3 i bilaga 18): .....

2.3.4 Signalflöde och prioriteringar (punkt 3.3.4 i bilaga 18): .....

2.3.5 Identifiering av enheter (hårdvara och programvara) (punkt 3.3.5 i bilaga 18): .....

3. Tillverkarens säkerhetskoncept

3.1 Tillverkarens försäkran (punkt 3.4.1 i bilaga 18):

Tillverkaren eller tillverkarna ..... bekräftar att den strategi som valts för att uppnå målen för systemet under normala förhållanden inte kommer att äventyra säker drift av fordonet.

3.2 Programvara (programvaruarkitektur och konstruktionsmetoder och konstruktionsverktyg som har använts) (punkt 3.4.2 i bilaga 18): .....

3.3 Förklaring av konstruktionsegenskaper som finns inbyggda i systemet vid feltillstånd (punkt 3.4.3 i bilaga 18): .....

3.4 Dokumenterad analys av systemets uppträdande vid individuella feltillstånd (punkt 3.4.4.1 i bilaga 18): .....

3.4.1 Övervakade parametrar: .....

3.4.2 Varningssignaler som genereras: .....

3.5 Beskrivning av anordningar för omgivningsförhållanden (punkt 3.4.4.2 i bilaga 18): .....

3.6 Bestämmelser om regelbunden teknisk inspektion av systemet (punkt 3.1 i bilaga 18).

Beskrivning av metoden för att kontrollera systemets driftstatus: .....

4. Kontroll och provning

4.1 Kontroll av systemets funktion (punkt 4.1.1 i bilaga 18): .....

4.1.1 Förteckning över valda funktioner och en beskrivning av de provningsförfaranden som har använts: .....

4.1.2 Provningsresultat har kontrollerats enligt punkt 4.1.1.1 i bilaga 18: Ja / Nej

4.2 Kontroll av systemets säkerhetskoncept (punkt 4.1.2 i bilaga 18): .....

4.2.1 Enhet eller enheter som har provats och deras funktion: .....

4.2.2 Simulerat eller simulerade fel: .....

4.2.3 Provningsresultat har kontrollerats enligt punkt 4.1.2 i bilaga 18: Ja / Nej

4.3 Provningsdatum .....

4.4 Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med bilaga 18 till FN-föreskrift nr 13 i dess lydelse enligt ändringsserie ..... Teknisk tjänst som utför provningen

Namnteckning: .....Datum: .....

4.5 Anmärkningar: .....

BILAGA 19

Provning av bromssystemkomponenters prestanda

Del 1 – Provning av släpfordons bromskomponenters bromsverkan

1. Allmänt

1.1 I denna del 1 anges de provningsförfaranden som gäller för fastställande av prestanda hos följande:

1.1.1 Membranbromscylindrar (se punkt 2).

1.1.2 Fjäderbromsar (se punkt 3).

1.1.3 Släpfordonsbromsar – bromsverkan hos kalla bromsar (se punkt 4).

1.1.4 Låsningsfria bromssystem (se punkt 5).

Anmärkning: Förfaranden för att bestämma bromsverkan för släpfordonsbromsar och automatiska bromsjusteringsanordningar vid avmattningsprovning anges i bilaga 11 till denna föreskrift.

1.1.5 Fordonsstabilitetsfunktion (se punkt 6).

1.2 Ovanstående provningsrapporter får användas tillsammans med de förfaranden som anges i bilaga 20 till denna föreskrift eller då ett släpfordon utvärderas som omfattas av de krav på faktisk prestanda som anges för släpfordonet i fråga.

2. Bromsverkansegenskaper för membranbromscylindrar

2.1 Allmänt

2.1.1 I denna punkt anges det förfarande genom vilket kraft-/slag-/tryckegenskaperna fastställs för membranbromscylindrar som används i tryckluftsbromssystem ([1]) för att generera de krafter som krävs i bromsar med mekanisk påverkan.

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 kraven för bromskompatibilitet i bilaga 10, kraven för färdbromsverkan med kalla bromsar 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 Bromscylinderns utgångsläge ska anses vara läget utan tryck.

2.2.2 Vid nominella tryckökningssteg om ≤ 100 kPa, genom ett tryckintervall från 100 till ≥ 800 kPa, övervakas den genererade kraften över hela det tillgängliga slaglängdsintervallet vid en slagförskjutningshastighet av 10 mm/s eller ett slagsteg på ≤ 10 mm samtidigt som det anbringade trycket inte får avvika med mer än ±5 kPa.

([1]) Andra bromscylinderkonstruktioner får godkännas efter uppvisande av motsvarande information.

2.2.3 För varje tryckökningssteg kommer motsvarande medelkraft (Th_A) och den effektiva slaglängden (sp) att fastställas enligt tillägg 9 till denna bilaga.

2.3 Kontroll

2.3.1 Enligt punkterna 3.1, 3.2, 3.3 och 3.4 i tillägg 1 till denna bilaga ska minst sex provexemplar provas och en kontrollrapport ska utfärdas, under förutsättning att kraven i punkterna 2.3.2, 2.3.3 och 2.3.4 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 det förhållande mellan kraft och tryck som tillverkaren angett. Tillverkaren ska även ange den kategori av släpfordon för vilken bromscylindern får användas och motsvarande toleransband som tillämpats.

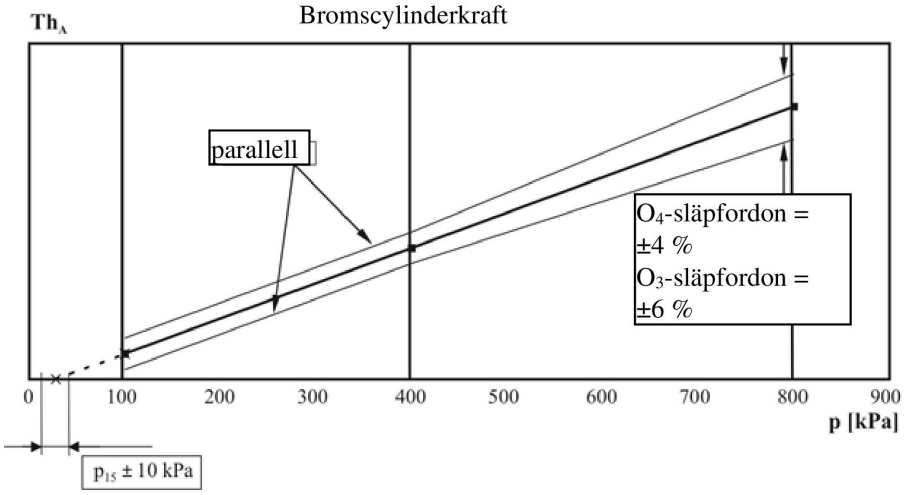
2.3.3 Trycket (p_{15}) som krävs för att ge en kolvstångsförskjutning på 15 mm från utgångsläget med en tolerans av ±10 kPa ska kontrolleras genom ett av följande provningsförfaranden:

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 När det gäller kontrollen av effektiv slaglängd (sp) – f(p) ska det uppmätta värdet inte vara mindre än −4 % av s_p-karakteristiken inom det tryckintervall som tillverkaren angett. 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



2.3.5 De registrerade provningsresultaten ska rapporteras på ett formulär som överensstämmer med den mall som visas i tillägg 2 till denna bilaga och ska åtföljа 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 den 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 ([2]) som används i tryckluftsbromssystem för att generera de krafter som krävs i bromsar med mekanisk påvekan.

Vid detta kontrollförfarande anses fjäderbromsdelen av en kombinerad fjäderbromsaktuator vara en fjäderbroms.

3.1.2 De bromsverkansegenskaper 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 värdet av antingen 850 kPa eller det maximala driftstryck som angetts av tillverkaren.

3.3 Kontroll

3.3.1 Enligt punkterna 2.1, 3.1, 3.2 och 3.3 i tillägg 3 till denna bilaga ska minst sex provexemplar provas, och en kontrollrapport ska utfärdas, 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 det att provningen slutförts i enlighet med punkt 3.2.4.

3.3.2 De registrerade provningsresultaten ska rapporteras på ett formulär som överensstämmer med den mall som visas i tillägg 4 till denna bilaga och ska åtföljа kontrollrapporten, som beskrivs i punkt 3.4.

([2]) Andra fjäderbromskonstruktioner får godkännas efter uppvisande av motsvarande information.

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 den 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 ([3]) 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 samt parkeringsbromsens bromsverkan i bilaga 20.

4.2 Bromsfaktor och bromströskelmoment

4.2.1 Prepareringen av bromsen ska utföras i enlighet med punkt 4.4.2 i denna bilaga.

4.2.2 Bromsfaktorn bestäms med hjälp av följande formel

$$B_F = \frac{\Delta \text{ utmatningsmoment}}{\Delta \text{ inmatningsmoment}}$$

och ska kontrolleras för alla material för bromsbelägg eller bromsklossar som anges i punkt 4.3.1.3.

4.2.3 Bromströskelmomentet ska uttryckas på ett sätt som förblir giltigt för variationer i bromspåverkan och betecknas med symbolen C_o.

4.2.4 Värdena på BF ska förbli giltiga vid ändringar av följande parametrar:

4.2.4.1 Vikten 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 påverka 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.

4.3.1.2 Uppgifter om bromsgeometrin.

4.3.1.3 Fabrikat och typ av bromsbelägg eller bromsklossar.

4.3.1.4 Material i bromstrummor eller bromsskivor.

([3]) Andra bromskonstruktioner får godkännas efter uppvisande av motsvarande information.

4.3.1.5 Maximalt tekniskt tillåten vikt för bromsen.

4.3.2 Övriga uppgifter

4.3.2.1 Hjul- och däckdimensioner som ska användas vid provningen.

4.3.2.2 Angiven bromsfaktor B_F.

4.3.2.3 Angivet tröskelmoment $C_{0,dec}$.

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 den bromsfaktor som tillverkaren angett.

4.4.1.2 Prestandan för den anordning som används för att påverka 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 Inbäddningsförfarande (inslipningsförfarande)

4.4.2.1 För trumbromsar ska provningen börja med nya bromsbelägg och nya trummor, bromsbeläggen ska maskinbearbetas för att uppnå bästa möjliga initial kontakt mellan belägg och trummor.

4.4.2.2 För skivbromsar ska dessa provningar börja med nya bromsklossar och nya skivor; klossmaterialet ska maskinbearbetas om bromstillverkaren så önskar.

4.4.2.3 Utför 20 bromsansättningar från den initiala hastigheten 60 km/h med en inmatning till bromsen som teoretiskt motsvarar 0,3 TR/provningsvikt. Den initiala temperaturen vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva får inte vara högre än 100 °C före varje bromsansättning.

4.4.2.4 Utför 30 bromsansättningar från 60 km/h till 30 km/h med en inmatning till bromsen som motsvarar 0,3 TR/provningsvikt och med ett tidsintervall mellan ansättningarna på 60 s ([4]). Den initiala temperaturen vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva får inte vara högre än 100 °C vid den första bromsansättningen.

4.4.2.5 När de 30 bromsansättningarna som anges i punkt 4.4.2.4 slutförts och efter ett intervall på 120 s utförs 5 bromsansättningar från 60 km/h till 30 km/h med en inmatning till bromsen som motsvarar 0,3 TR/provningsvikt och med ett intervall på 120 s mellan ansättningarna[4].

4.4.2.6 Utför 20 bromsansättningar från den initiala hastigheten 60 km/h med en inmatning till bromsen som motsvarar 0,3 TR/provningsvikt. Den initiala temperaturen vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva får 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 bromsverkansvärden motsvarande 0,2, 0,35 och 0,5 ± 0,05 TR/provningsvikt.

([4]) Om metoden på provningsbana eller rullbana används, ska energiinmatningar motsvarande de som anges användas.

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 en initial hastighet av 60 km/h. Den initiala temperaturen vid gränssnitten belägg/trumma eller kloss/skiva får 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/provningsvikt har stabiliserats inom en tolerans på minus 10 % av det maximala värdet.

4.4.2.9 Om tillverkaren genom fältprovningsresultat 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, får inte vara högre än 500 °C för trumbromsar och 700 °C för skivbromsar.

Denna fältprovning ska vara en utmattningskörning med samma typ och modell av broms som den som ska registreras i provningsrapporten i tillägg 3 till bilaga 11. Resultaten av minst tre provningar i enlighet med punkt 4.4.3.4, som utfördes vid förhållandena för typ 0-provning med last, under fältprovningen, ska utgöra grunden vid fastställandet av 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 bromsfaktorn B_F i punkt 2.3.1 i tillägg 3 till bilaga 11 genom att till exempel följande provningsparametrar anges:

a) Trycket i bromsaktuatorn, bromsansättningens inmatningsmoment eller utmatningsmoment.

b) Hastighet i början och slutet av bromsansättningen.

c) Tid vid konstant hastighet.

d) Temperatur i början och slutet av bromsansättningen eller bromscykelns längd.

4.4.2.10 Om detta förfarande utförts på en tröghetsdynamometer eller en rullbana är obegränsad användning av kylluft tillåten.

4.4.3 Kontrollprovning

4.4.3.1 Den temperatur som mäts vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva får 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 Den initiala hastigheten vid alla bromsansättningar är 60 ± 2 km/h.

4.4.3.4 Minst sex bromsansättningar efter varandra ska utföras från 0,15 till 0,55 TR/(provningsvikt) vid stegvist ökande ansättningstryck, följt av sex bromsansättningar utförda med samma stegvis minskande ansättningstryck.

4.4.3.5 För vardera av bromsansättningarna i punkt 4.4.3.4 beräknas bromsningsgraden, korrigerad för att ta hänsyn till rullningsmotståndet, och den ritas upp 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 endast utföras 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 högsta tekniskt tillåtna vikten för varje broms, men ytterligare vikt får dock tillföras om det krävs för att det ska finnas tillräckligt med vikt över axeln under provning för att uppnå en bromsningsgrad på 0,55 TR/(högsta tekniskt tillåtna vikt per broms) utan hjullåsning.

4.5.1.4 Däckets dynamiska rullningsradie får kontrolleras vid låg hastighet, < 10 km/h, genom att tillryggalagd sträcka som funktion av antalet hjulvarv mäts; det minsta antalet varv som krävs för att fastställa den dynamiska rullningsradien är tio.

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/h och den tillryggalagda sträckan, när den provas i samma riktning som kontrollprovningen kommer att utföras, och med motorn frikopplad och eventuella tillsatsbromssystem frånkopplade.

4.5.1.6 Endast bromsarna på den axel som provas ska påverkas och uppnå ett inmatningstryck vid bromsinmatningsanordningen på 90 ± 3 % (efter en maximal uppbyggnadstid av 0,7 s) av dess asymptotiska värde. Provningen ska utföras med motorn frikopplad och eventuella tillsatsbromssystem frånkopplade.

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 hjulet lyfts och bromsen ansätts gradvis medan hjulet roteras för hand tills motstånd känns.

4.5.1.9 Sluthastigheten v_2 ska fastställas i enlighet med punkt 3.1.5 i tillägg 2 till bilaga 11.

4.5.1.10 Axelns bromsverkan under provningen ska fastställas genom att den retardation som fastställts genom direkt mätning av hastighet och sträcka mellan 0,8 v_1 och v_2 beräknas, där v_2 inte ska vara mindre än 0,1 v_1. Detta ska anses motsvara medelvärdet för fullt utvecklad retardation såsom anges i bilaga 4 till denna föreskrift.

4.5.2 Tröghetsdynamometerprovning

4.5.2.1 Provningen 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 kunna ge minst följande uppgifter:

4.5.2.4.1 En kontinuerlig registrering av bromsens ansättningstryck eller ansättningskraft.

4.5.2.4.2 En kontinuerlig registrering av bromsens utgångsmoment.

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 ett hjul och som är nödvändig för en bromsverkan på 0,55 TR/(högsta tillåtna tekniska vikt) enligt följande formel:

$$I_T = P_d \bullet R^2$$

där

I_T = faktisk rotationströghet (kgm²),

R = däckets rullningsradie definierad enligt formeln 0,485 D,

D = d + 2H ([5]),

d = fälgdiameterns standardtal (mm),

H = nominell sektionshöjd (mm) = S_1 x 0,01 Ra,

S_1 = sektionsbredd (mm),

R_a = nominellt profilförhållande,

P_d = högsta tekniskt tillåten vikt/broms enligt definition i punkt 4.3.1.5.

4.5.2.6 Det är tillåtet att använda kylluft med omgivningstemperatur som strömmar över bromsen med en hastighet som inte är högre än 0,33 v i en riktning som är vinkelrät mot dess rotationsaxel.

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 bromsen gradvis ansätts tills ansättning av bromsmoment kan observeras.

4.5.2.9 Bromsverkan ska fastställas genom att följande formel tillämpas på det uppmätta bromsutmatningsmomentet:

$$\text{bromsningsgr} = \frac{M_t R}{I g}$$

där

M_t = medelvärde för bromsutmatningsmomentet (Nm) – baserat på sträcka,

g = tyngdretardation (m/s²).

Medelvärdet 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 såsom anges i bilaga 4 till denna föreskrift.

([5]) Däckets ytterdiameter enligt definitionen i föreskrift nr 54.

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 vikt som krävs för att prova bromsen eller bromsarna.

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/h, 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 omgivningstemperatur, som strömmar över bromsen med en hastighet som inte är högre än 0,33 v, får användas.

4.5.3.5 Bromsen eller bromsarna ska vara tätt inställda vid början av provningen.

4.5.3.6 Bromsinmatningen för att beräkna bromströskelmomentet ska fastställas genom att bromsen eller bromsarna ansätts gradvis tills generering av bromsmoment kan observeras.

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/h.

Medelvärdet för bromsutmatningsmomentet (M_t) ska baseras på de uppmätta värdena mellan det ögonblick då ansättningstryck/-kraft uppnår sitt asymptotiska värde från ansättningen av tryckhöjningen på bromsinmatningsanordningen och då energiinmatningen har uppnått värdet W_{60}, som definieras 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/h till stillastående, beaktas

där

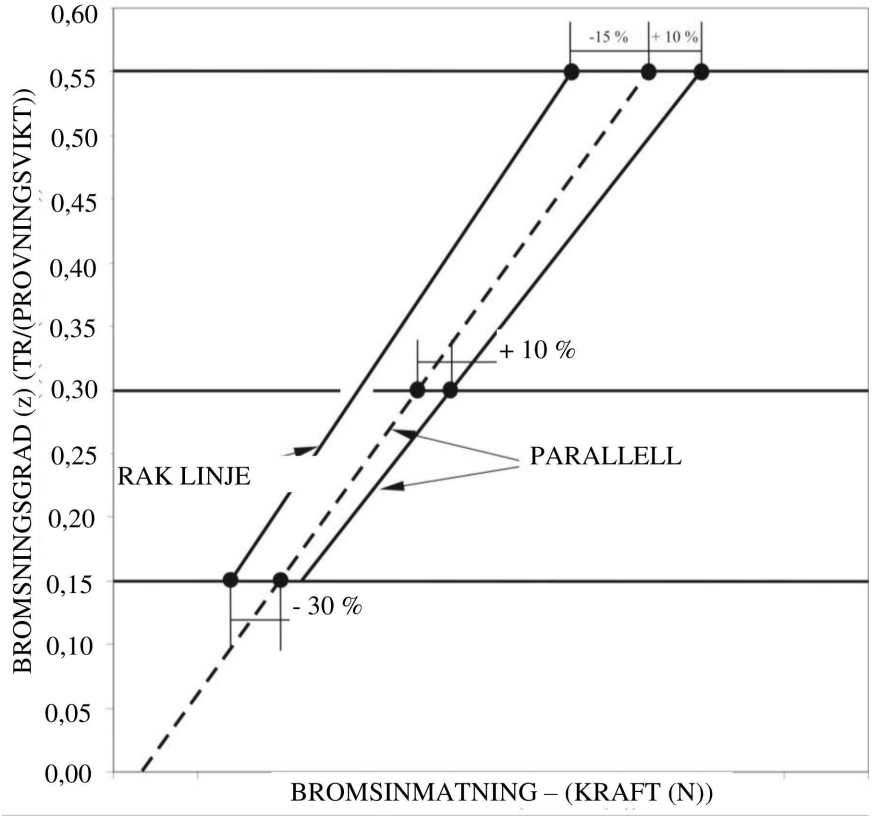
$$W_{60} = \int_0^{t(W_{60})} F_B \cdot v \cdot dt$$

4.5.3.8.1 Om provningshastigheten v inte kan bibehållas vid 60 ± 2 km/h 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 eller dessa parametrar inte påverkas av de dynamiska krafterna från rullbaneprovningsmaskinens tröghetsvikt.

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 den mall som visas i tillägg 3 till bilaga 11.

Diagram 2



5. Låsningsfria bromsar (ABS-bromsar)

5.1 Allmänt

5.1.1 I denna punkt anges förfarandet för att fastställa prestanda för ett låsningsfritt bromssystem på ett släpfordon.

5.1.2 Provningar utförda på släpfordon av kategori O_4 anses omfatta kraven för släpfordon av kategori O_3.

5.2 Informationsdokument

5.2.1 Tillverkaren av det låsningsfria bromssystemet ska förse den tekniska tjänsten med ett informationsdokument avseende det eller de system för vilka kontroll av prestanda 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 utrustade med respektive låsningsfritt bromssystem/konfiguration. Då släpfordon väljs för utvärdering ska dessutom hänsyn tas till de parametrar som anges i följande punkter.

5.3.1.1 Fjädringstyp: metoden för bedömning av det låsningsfria bromssystemets verkan vad gäller fjädringstyp ska 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 utrustat 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 får jämförande provning krävas.

5.3.1.4 Lastkännande ventil: friktionsutnyttjandet ska bestämmas med en lastkännande ventil inställd för lastade och olastade förhållanden. Under alla omständigheter ska kraven i punkt 2.7 i bilaga 13 till denna föreskrift gälla.

5.3.1.5 Bromsfunktion: skillnader i funktionsnivån 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 definitionen i bilaga 10 till denna föreskrift (diagrammen 2 och 4) vara tillgänglig för att visa överensstämmelsen.

5.3.3 För godkännande ska påhängsvagnar och släpkärror anses vara samma fordonstyp.

5.4 Provningsschema

5.4.1 Följande provningar ska utföras av den tekniska tjänsten på det eller de fordon som anges i punkt 5.3 i denna bilaga för varje konfiguration av det låsningsfria bromssystemet, med hänsyn tagen till den tillämpningsförteckning som anges i punkt 2.1 i tillägg 5 till denna bilaga. Korshänvisning till det mest ogynnsamma fallet får dock eliminera vissa provningar. Om provning av det mest ogynnsamma fallet faktiskt används ska 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 denna föreskrift för varje konfiguration av låsningsfritt bromssystem 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 eller de släpfordon som ska provas ska vara lastade så att axelbelastningen är det lägsta värdet av 2 500 ± 200 kg eller 35 % ± 200 kg av den tillåtna statiska axelbelastningen.

5.4.1.2.2 Det ska säkerställas att det låsningsfria bromssystemet kan genomföra en komplett cykel under alla de dynamiska provningar som anges i punkt 6.1.3 i bilaga 13 till denna föreskrift.

5.4.1.2.3 Energiförbrukningsprovning – Provningen ska utföras enligt det förfarande som anges i punkt 6.1 i bilaga 13 till denna föreskrift för varje konfiguration av det låsningsfria bromssystemet.

5.4.1.2.4 För att det ska vara möjligt att för släpfordon som lämnats in för godkännande kontrollera överensstämmelsen med kraven för energiförbrukningen för det låsningsfria bromssystemet (se punkt 6.1 i bilaga 13 till denna föreskrift) ska följande kontroller utföras:

5.4.1.2.4.1 Innan energiförbrukningsprovningen påbörjas (punkt 5.4.1.2.3), för bromsar utan inbyggd justering för bromsslitage, ska bromsarna ställas in i ett tillstånd där förhållandet (R_l) mellan bromscylinderns kolvstångsrörelse (s_T) och bromshävarmens längd (l_T) är 0,2. Detta förhållande ska fastställas för ett bromscylindertryck på 650 kPa.

Exempel:

l_T	=	130 mm
s_T vid 650 kPa bromscylindertryck	=	26 mm
$R_l = s_T / l_T = 26/130$	=	0,2

För bromsar med inbyggd automatisk justering för bromsslitage ska bromsarna vara inställda på normalt spel som specificeras av tillverkaren.

Inställningen av bromsarna enligt ovanstående angivelse ska utföras när bromsarna är kalla (< 100 °C).

5.4.1.2.4.2 Med den lastkännande ventilen inställd för lastat förhållande och utgångsenerginivån inställd enligt punkt 6.1.2 i bilaga 13 till denna föreskrift ska energilagringsanordningen (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 att de provningar som anges i punkterna 6.1.3 och 6.1.4 i bilaga 13 till denna föreskrift avslutats. 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 ett låsningsfritt bromssystem ska definieras som ett system av kategori A ska alla sådana konfigurationer av det låsningsfria bromssystemet omfattas av prestandakraven i punkt 6.3.2 i bilaga 13 till denna föreskrift.

5.4.1.4 Prestanda vid låg och hög hastighet

5.4.1.4.1 Med släpfordonet inställt för utvärdering av friktionsutnyttjande ska kontroll av prestandan vid låg och hög hastighet utföras enligt punkt 6.3.1 i bilaga 13 till denna föreskrift.

5.4.1.4.2 När det finns en viss tolerans mellan antalet impulsgivarkuggar och däckets omkrets ska funktionsprovningar utföras vid de största toleranserna enligt punkt 6.3 i bilaga 13 till denna föreskrift. 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 axeln eller axelgruppen 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 låsas. Körhastigheten och ögonblicket för att ansätta släpfordonets bromsar ska beräknas så att det låsningsfria bromssystemet genomför en komplett cykel på ytan med hög friktion, och övergången från en yta till en annan ska ske vid ungefär 80 km/h och 40 km/h.

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 det låsningsfria bromssystemet genomför en komplett cykel på ytan med låg friktion, och övergången från den ytan till den andra inträffar vid ungefär 50 km/h.

5.4.1.6 Dokumentationen avseende styrenheten (styrenheterna) ska göras tillgänglig såsom krävs i punkt 5.1.5 i denna föreskrift och punkt 4.1 i bilaga 13 till denna föreskrift, inklusive dess fotnot 12.

5.5 Godkännanderapport

5.5.1 En godkännanderapport ska utarbetas med det innehåll som anges i tillägg 6 till denna bilaga.

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 prestandakontroll krävs. Detta dokument ska minst innehålla de uppgifter som anges i tillägg 7 till denna bilaga.

6.3 Definition av provningsfordon

6.3.1 Med stabilitetsfunktionerna och deras tillämpning enligt tillverkarnas informationsdokument som underlag ska den tekniska tjänsten genomföra en kontroll av prestandan. Detta får omfatta en eller flera dynamiska manövrer, enligt punkt 2.2.3. i bilaga 21 till denna föreskrift, med ett släpfordon med upp till tre axlar som är representativt för tillämpningarna i punkt 2.1 i tillverkarens informationsdokument.

6.3.1.1 När släpfordonet (släpfordonen) väljs ut för kontroll, ska följande beaktas:

a) Fjädringstyp för varje fjädringsgrupp, t.ex. balanserad luftfjädring, ska ett representativt släpfordon utvärderas.

b) Hjulbas: hjulbasen får inte vara en begränsande faktor.

c) Bromstyp: godkännande ska begränsas till släpfordon med S-kambromsar eller skivbromsar, men skulle andra bromstyper bli tillgängliga får jämförande provning krävas.

d) Bromssystem: bromssystemet på det eller de släpfordon som ska utvärderas ska uppfylla alla relevanta krav i denna föreskrift.

6.4 Provningsschema

6.4.1 För att utvärdera fordonsstabilitetsfunktionen ska system-/fordonstillverkaren och den tekniska tjänsten komma överens om vilka provningar som ska utföras, och provningarna ska omfatta förhållanden som är avpassade efter den funktion som ska utvärderas och som utan fordonsstabilitetsfunktionen skulle leda till att fordonet förlorar riktningskontrollen eller voltar. De dynamiska manövrerna, provningsförhållandena och resultaten ska ingå i provningsrapporten.

6.5 Dragfordon

6.5.1 Det dragfordon som används för att utvärdera prestandan hos fordonets (släpfordonets) stabilitetsfunktion ska vara utrustat med nödvändiga pneumatiska och elektriska anslutningar och om dragfordonet är utrustat med en fordonsstabilitetsfunktion enligt definitionen i punkt 2.34 i denna föreskrift 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.

Del 2 – Provning av bromskomponenter hos motorfordon

1. Allmänt

I denna del 2 anges de provningsförfaranden som är tillämpliga vid fastställande av prestanda hos följande:

1.1 Fordonsstabilitetsfunktion

1.1.1 Allmänt

1.1.1.1 I detta avsnitt anges provningsförfarandet för att fastställa de dynamiska egenskaperna hos ett fordon som är utrustat med en fordonsstabilitetsfunktion enligt punkt 5.2.1.32 i denna föreskrift.

1.1.2 Informationsdokument

1.1.2.1 Systemtillverkaren ska förse den tekniska tjänsten med ett informationsdokument avseende den fordonsstabilitetsfunktion för vilken prestandakontroll krävs. Detta dokument ska minst innehålla de uppgifter som anges i tillägg 11 till denna bilaga och ska bifogas provningsrapporten.

1.1.3 Definition av provningsfordon

1.1.3.1 Med stabilitetsfunktionerna och deras tillämpning enligt systemtillverkarnas informationsdokument som underlag ska den tekniska tjänsten genomföra en fordonsbaserad kontroll av prestanda. Detta ska omfatta en eller flera dynamiska manövrer, enligt punkt 2.1.3. i bilaga 21 till denna föreskrift, med ett motorfordon som är representativt för tillämpningarna i punkt 2.1 i systemtillverkarens informationsdokument.

1.1.3.2 När motorfordonen väljs ut för kontroll, ska följande beaktas:

a) Bromssystem: bromssystemet på det eller de provningsfordon som ska utvärderas ska uppfylla alla relevanta krav i denna föreskrift.

b) Fordonskategori – M_2, M_3, N_2, N_3.

c) Fordonets art.

d) Fordonskonfiguration(er) (t.ex. 4x2, 6x2 osv.): varje konfiguration ska utvärderas.

e) Styrningssida (vänsterstyrd eller högerstyrd): inte en begränsande faktor – utvärdering krävs inte.

f) Styrning med en enda framaxel: inte en begränsande faktor – utvärdering krävs inte (se leden g och h).

g) Ytterligare styraxlar (t.ex. påtvingade styrning, självstyrande): ska utvärderas.

h) Styrutväxling ska utvärderas – system för slutprogrammering eller självstyrande system är inte en begränsande faktor.

i) Drivaxlar beaktas när det gäller användningen (förlust) av avkänning av hjulhastighet vid bestämning av fordonets hastighet.

j) Lyftaxlar detektion/styrning av lyftaxlar och lyftvillkoren ska utvärderas.

k) Motorstyrning kommunikationskompatibilitet ska utvärderas.

l) Typ av växellåda (manuell, automatisk manuell, halvautomatisk eller automatisk): ska utvärderas.

m) Framdrivningsalternativ (t.ex. retarder): ska utvärderas.

n) Differentialtyp (t.ex. standard eller självlåsande): ska utvärderas.

o) Differentialspärrar (förarstyrda): ska utvärderas.

p) Typ av bromssystem (t.ex. pneumatisk-hydrauliska, helt pneumatiska): ska utvärderas.

q) Bromstyp (skivbroms, trumbroms (enkel kil, dubbel kil, S-kam)): inte en begränsande faktor, skulle andra typer bli tillgängliga får dock jämförande provning göras obligatorisk.

r) Konfigurationer av det låsningsfria bromssystemet: ska utvärderas.

s) Hjulbas ska utvärderas.

I de fall där fordon som uppfyller de krav på minsta och största hjulbaser som anges i informationsdokument inte finns tillgängliga vid tidpunkten för provning, får kontroll av minsta och största hjulbas utföras med hjälp av provningsdata från systemtillverkaren för verkliga fordon med en hjulbas inom 20 % av den minsta och största hjulbas för de faktiska fordon som provats av den tekniska tjänsten.

t) Hjultyp (enkel eller dubbel): ska ingå i systemtillverkarens informationsdokument.

u) Däcktyp (t.ex. struktur, användningskategori, storlek): ska ingå i systemtillverkarens informationsdokument.

v) Spårvidd inte en begränsande faktor – omfattas av variationer i utvärdering av tyngdpunkten.

w) Typ av fjädring (t.ex. luft, mekanisk, gummi): ska utvärderas.

x) Tyngdpunktens höjd ska utvärderas.

I de fall där fordon som uppfyller de krav på högsta höjd för tyngdpunkten som anges i informationsdokument inte finns tillgängliga vid tidpunkten för provningen, får kontroll av högsta höjd för tyngdpunkten utföras med hjälp av systemtillverkarens provningsdata för verkliga fordon med en tyngdpunktshöjd inom 20 % av högsta höjd för tyngdpunkten för de faktiska fordon som provats av den tekniska tjänsten.

y) Placering av givare för sidoacceleration installationens största mått enligt vad som anges av systemtillverkaren ska utvärderas.

z) Placering av givare för girhastighet installationens största mått enligt vad som anges av systemtillverkaren ska utvärderas.

1.1.4 Provningsschema

1.1.4.1 För att utvärdera fordonsstabilitetsfunktionen ska systemtillverkaren och den tekniska tjänsten komma överens om vilka provningar som ska utföras, och provningarna ska omfatta förhållanden, som är avpassade efter den funktion som ska utvärderas och som utan fordonsstabilitetsfunktionen skulle leda till att fordonet förlorar riktningskontrollen eller voltar. De dynamiska manövrerna, provningsförhållandena och resultaten ska ingå i provningsrapporten.

Utvärderingen ska omfatta följande, beroende på vad som är lämpligt:

1.1.4.1.1 Ytterligare styraxlar:

Påverkan ska utvärderas genom att resultaten med axeln i normalt styrläge jämförs med resultaten med styrningen urkopplad så att axeln blir fast, såvida det inte är en parameter för slutprogrammering.

1.1.4.1.2 Styrutväxling:

Provningar ska utföras för att fastställa effektiviteten hos eventuella system för slutprogrammering eller självstyrande system med hjälp av ett antal fordon med olika styrutväxlingar, eller så ska godkännandet begränsas till de styrutväxlingar som faktiskt provats.

1.1.4.1.3 Lyftaxel:

Provningar ska utföras med lyftaxeln i höjt och sänkt läge, med utvärdering av lägesdetektion och signalöverföring för att säkerställa att förändringen i hjulbas upptäcks.

1.1.4.1.4 Motorstyrning:

Kontroll av motorn eller någon annan framdrivningskälla ska påvisas vara oberoende av förarens efterfrågan.

1.1.4.1.5 Framdrivningsalternativ:

Effekten av eventuella alternativ ska påvisas, t.ex. ska retarderstyrningen i tillämpliga fall vara oberoende av föraren.

1.1.4.1.6 Differentialtyp/differentialspärrar:

Verkan av självlåsande eller förarvald låsning ska påvisas, t.ex. med funktionen bibehållen, reducerad eller avstängd.

1.1.4.1.7 Konfigurationer av det låsningsfria bromssystemet:

Varje konfiguration av det låsningsfria bromssystemet ska provas på åtminstone ett fordon.

Om fordonsstabilitetsfunktionen är lagrad i olika system (t.ex. ABS, EBS) ska provningarna utföras på fordon med de olika värdsystemen.

1.1.4.1.8 Fjädringstyp:

Fordon ska väljas ut på grundval av varje axels eller axelgrupps typ av fjädring (t.ex. luft, mekanisk, gummi).

1.1.4.1.9 Tyngdpunktens höjd:

Provningar ska utföras på fordon där det är möjligt att justera tyngdpunktens höjd för att visa att vältkontrollen kan anpassas till förändringar i tyngdpunktens höjd.

1.1.4.1.10 Placering av givare för sidoacceleration:

Effekten av att givaren för sidoacceleration monteras på olika positioner på samma fordon ska utvärderas för att bekräfta de största mått för installationen som anges av systemtillverkaren.

1.1.4.1.11 Placering av givare för girhastighet:

Effekten av att givaren för girhastighet monteras på olika positioner på samma fordon ska utvärderas för att bekräfta de största mått för installationen som anges av systemtillverkaren.

1.1.4.1.12 Lastning:

Fordon ska provas under både lastade och olastade/delvis lastade förhållanden för att visa att fordonsstabilitetsfunktionen kan anpassas till olika lastförhållanden.

I fråga om dragbilar för påhängsvagn ska provningarna utföras enligt följande:

(a) Med en tillkopplad påhängsvagn, under både lastade och olastade/delvis lastade förhållanden, där vältkontrollen, om sådan är monterad, har inaktiverats.

(b) Ensamt (utan en tillkopplad påhängsvagn eller påförd last).

(c) Med last som simulerar lastat förhållande (utan tillkopplad påhängsvagn).

1.1.4.2 Utvärdering av bussar

Som ett alternativ till bussar får lastbilar med samma typ av bromssystem användas vid utvärderingen. Dock ska minst en buss ingå i provningen och den efterföljande rapporten.

1.1.5 Provningsrapport

1.1.5.1 En provningsrapport ska utarbetas med minst det innehåll som anges i tillägg 12 till denna bilaga.

Bilaga 19 – 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 Delens nummer: ..... ([1])

2. Driftsförhållanden:

2.1 Maximalt arbetstryck:

3. Prestandaegenskaper angivna av tillverkaren:

3.1 Största slaglängd (s_{max}) vid 6 500 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 del 1 av 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 endast användas på släpfordon av kategori O_3 och O_4

..... ja/nej

Bromscylindern får endast användas på släpfordon av kategori O_3

..... ja/nej

5. Namn på den tekniska tjänst/typgodkännandemyndighet som utför provningen:

.....

6. Provningsdatum: .....

([1]) Ska märkas på bromscylinder, för angivelse i provningsrapporten krävs dock endast den representativa delen av numret, medan modellvarianter inte behöver anges.

([2]) Identifieringen ska ändras då ändringar görs som kan påverka prestandan, se punkterna 3.1, 3.2 och 3.3 i detta tillägg.

([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.

7. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med bilaga 19 till FN-föreskrift nr 13 i dess lydelse enligt ändringsserie …

   Teknisk tjänst ([4]) som utfört provningarna

   Namnteckning: …… Datum: ……

8. Typgodkännandemyndighet ([4])

   Namnteckning: …… Datum: ……

9. Provningsdokument

   Tillägg 2, ……., ……

([4]) [4] Ska undertecknas av olika personer även om den tekniska tjänsten och typgodkännandemyndigheten tillhör samma organisation. Alternativt utfärdas ett separat godkännande från typgodkännandemyndigheten med rapporten.

Bilaga 19 – Tillägg 2

Mall för referensregistrering av provningsresultat för membranbromscylindrar

Rapport nr .....

1. Registrering av provningsresultat ([1]) för del nummer .....

Tryck ([1]) p – (kPa)	Medelkraft Th_A – (N)	Effektiv slaglängd s_p – (mm)

([1]) Trycket ”p” ska vara de faktiska 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.

Bilaga 19 – 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 Delens nummer: ..... ([1])

2. Driftsförhållanden:

2.1 Maximalt arbetstryck:

3. Prestandaegenskaper angivna av tillverkaren:

3.1 Största slaglängd (s_{max}) ..... ([2])

3.2 Fjäderkraft (Th_s) – f (s) ..... ([2])

3.3 Lossningstryck (vid 10 mm slaglängd) ..... ([2])

4. Provningsdatum: .....

5. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med bilaga 19 till FN-föreskrift nr 13 i dess lydelse enligt ändringsserie …

Teknisk tjänst ([3]) som utfört provningarna

Namnteckning: .....Datum: .....

6. Typgodkännandemyndighet ([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 görs som kan påverka prestandan, se punkterna 3.1, 3.2 och 3.3 i detta tillägg.

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

Bilaga 19 – Tillägg 4

Mall för referensregistrering av provningsresultat för fjäderbromsar

Rapport nr .....

1. Registrering av provningsresultat ([1]) för del nummer: .....

Slaglängd ([1]) s – (mm)	Kraft Th_s – (N)

([1]) Slaglängden ”s” ska vara de faktiska 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.

Bilaga 19 – Tillägg 5

Informationsdokument om låsningsfria bromssystem för släpfordon

1. Allmänt

1.1 Tillverkarens namn

1.2 Systemnamn

1.3 Systemvariationer

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 ABS-strukturer 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 längd

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 längsgående länkarm.
Alla andra typer av fjädring:	enligt tillverkarens beskrivning av modell och typ (balanserad/obalanserad).

2.6 Rekommendationer för differentiellt bromsinmatningsmoment (om sådant finns) i förhållande till ABS-konfigurationen och släpfordonets axelgrupp.

2.7 Ytterligare information (om tillämplig) för tillämpningen av det låsningsfria bromssystemet.

3. Komponentbeskrivning

3.1 Givare

Funktion

Identifiering (t.ex. nummer på delen)

3.2 Styrenheter

Allmän beskrivning och funktion

Identifiering (t.ex. nummer på delen)

Säkerhetsfunktioner hos styrenheter

Ytterligare funktioner (t.ex. manöverorgan för retarder, automatisk konfiguration, variabla parametrar, diagnostik)

3.3 Modulatorer

Allmän beskrivning och funktion

Identifiering (t.ex. nummer på delen)

Begränsningar (t.ex. största flöde som kan styras)

3.4 Elektrisk utrustning

Kopplingsschema

Strömförsörjningsmetoder

Varningslampsekvenser

3.5 Pneumatiska kretsar

Bromsningsschema som omfattar det låsningsfria bromssystemets konfigurationer som ska tillämpas för de släpfordonstyper som anges i punkt 2.1.

Begränsningar för storlek på rör och tillhörande längder som påverkar systemets prestanda (t.ex. mellan modulator och bromscylinder)

3.6 Elektromagnetisk kompatibilitet

3.6.1 Dokumentation som visar överensstämmelse med bestämmelserna i punkt 4.4 i bilaga 13 till denna föreskrift.

Bilaga 19 – Tillägg 6

Provningsrapport för låsningsfria bromssystem för släpfordon

Provningsrapport nr: .....

1. Identifiering

1.1 Tillverkaren av det låsningsfria bromssystemet (namn och adress)

1.2 Systemets namn/modell

2. System och installationer som godkänts

2.1 ABS-konfigurationer som godkänts (t.ex. 2S/M, 2S/2M osv.)

2.2 Tillämpningsområde (släpfordonstyp och antal axlar)

2.3 Strömförsörjningsmetoder: ISO 7638, ISO 1185 osv.

2.4 Identifiering av godkända givare, styrenheter och modulatorer

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 Data om provningsfordon

3.2 Information om provningsyta

3.3 Provningsresultat

3.3.1 Friktionsutnyttjande

3.3.2 Energiförbrukning

3.3.3 Provning med delad friktion

3.3.4 Prestanda vid låg hastighet

3.3.5 Prestanda 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 Felsimulering

3.3.8 Funktionskontroller av valfria strömanslutningar

3.3.9 Elektromagnetisk kompatibilitet

4. Installationsbegränsningar

4.1 Förhållandet mellan däckomkrets och impulsgivarens upplösning

4.2 Tolerans för däckomkrets mellan en axel och en annan axel försedd med samma typ av impulsgivare

4.3 Fjädringstyp

4.4 Skillnader i bromsinmatningsmoment inom en axelgrupp hos ett släpfordon

4.5 Hjulbas på släpvagn

4.6 Bromstyp

4.7 Rörstorlekar och längder

4.8 Ansättning av 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, modulatorer, lyftaxlar, styraxlar)

5. Provningsdatum

Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med bilaga 19 till FN-föreskrift nr 13 i dess lydelse enligt ändringsserie …

Teknisk tjänst ([1]) som utfört provningarna

Namnteckning: ……Datum: ……

6. Typgodkännandemyndighet ([1])

Namnteckning: ……Datum: ……

Bifogat dokument: Tillverkarens informationsdokument

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

Bilaga 19 – Tillägg 7

Informationsdokument om fordonets (släpfordonets) stabilitetsfunktion

1. Allmänt

1.1 Tillverkarens namn

1.2 Systemnamn

1.3 Systemvariationer

1.4 Kontrollfunktion (riktningskontroll/vältkontroll/båda) 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 Schematiska diagram över de konfigurationer som installerats på släpfordon enligt punkt 2.1 med hänsyn tagen till följande:

a) Lyftaxlar

b) Styraxlar

c) Konfigurationer av det låsningsfria bromssystemet

2.3 Tillämpningsområde med avseende på fjädringstyp:

a) Luftfjädring: alla typer av balanserad luftfjädring med längsgående länkarm.

b) Alla andra typer av fjädring: enligt tillverkarens beskrivning av modell och typ (balanserad/obalanserad).

2.4 Ytterligare information (i tillämpliga fall) om tillämpningen av kontrollfunktionerna för riktningskontrollen och/eller vältkontrollen

3. Komponentbeskrivning

3.1 Givare utanför styrenheten

a) Funktion

b) Begränsningar av givarnas placering

c) Identifiering (t.ex. delnummer)

3.2 Styrenheter

a) Allmän beskrivning och funktion

b) Identifiering (t.ex. delnummer)

c) Begränsningar av styrenheternas placering

d) Ytterligare egenskaper

3.3 Modulatorer

a) Allmän beskrivning och funktion

b) Identifiering

c) Begränsningar

3.4 Elektrisk utrustning

a) Kopplingsscheman

b) Strömförsörjningsmetoder

3.5 Pneumatiska kretsar

Systemschema inklusive det låsningsfria bromssystemets konfigurationer med de släpfordonstyper som anges i punkt 6.2.1 i denna bilaga.

3.6 Säkerhetsaspekter på det elektroniska systemet i enlighet med bilaga 18 till denna föreskrift.

3.7 Elektromagnetisk kompatibilitet

3.7.1 Dokumentation som visar överensstämmelse med föreskrift nr 10 enligt vad som krävs i punkt 5.1.1.4 i denna föreskrift.

Bilaga 19 – Tillägg 8

Provningsrapport för fordonets (släpfordonets) stabilitetsfunktion

Provningsrapport nr: .....

1.	Identifiering
1.1	Tillverkaren av fordonsstabilitetsfunktionen (namn och adress)
1.2	Systemets namn/modell
1.3	Kontrollfunktion
2.	System och installationer som godkänts
2.1	Konfigurationer av det låsningsfria bromssystemet (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	Information om provningsyta
3.3	Övriga uppgifter
3.4	Demonstrationsprovningar/simuleringar för att utvärdera riktningskontrollen och vältkontrollen, enligt vad som är tillämpligt
3.5	Provningsresultat
3.6	Bedömning i enlighet med bilaga 18 till denna föreskrift
4.	Installationsbegränsningar
4.1	Fjädringstyp
4.2	Bromstyp
4.3	Placering av komponenter på släpfordonet
4.4	Konfigurationer av det låsningsfria bromssystemet
4.5	Övriga rekommendationer/begränsningar (t.ex. lyftaxlar, styraxlar, etc.)
5.	Fästen
6.	Provningsdatum

7. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med bilaga 19 till FN-föreskrift nr 13 i deras lydelse enligt ändringsserie …

Teknisk tjänst ([1]) som utfört provningarna

Namnteckning: ……Datum: ……

8. Typgodkännandemyndighet ([1])

Namnteckning: ……Datum: ……

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

Bilaga 19 – Tillägg 9

Symboler och definitioner

Kod	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	standardtal som betecknar den nominella fälgdiametern 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	medelvärde för bromsutmatningsmoment
n_e	antalet motsvarande statiska bromsansättningar för typgodkännande
n_{er}	antalet motsvarande statiska bromsansättningar vid provningen
n_D	rullbanans rotationshastighet
n_W	rotationshastigheten för axelns obromsade hjul
P_d	maximalt tekniskt tillåten vikt 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 0,485D)
R_a	däckets profilförhållande (hundra gånger det värde som erhålls genom att dividera den nominella sektionshöjden för däcket i mm med den nominella däcksbredden i mm)
R_l	Kvoten s_T / l_T
R_R	rullbanans radie
S_1	däckets bredd (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 medelkraften 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})
Th_s	fjäderbromsens fjäderkraft
TR	summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls omkrets på ett släpfordon eller en påhängsvagn

Kod	Definition
v	rullbanans linjära hastighet
v_1	initial hastighet, då bromsning startar
v_2	hastighet då bromsning slutar
W_{60}	energiinmatning motsvarande rörelseenergin för motsvarande vikt för bromsen vid provning, vid bromsning från 60 km/h till stillastående
z	fordonets bromsningsgrad

Bilaga 19 – Tillägg 10

Formulär för fältprovning 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/icke-integrerad ([1])

1.2 Bromstrumma eller bromsskiva:

Trummans inre diameter eller skivans ytterdiameter .....

Effektiv radie ([2]) .....

Tjocklek .....

Vikt .....

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]) Stryk det som inte är tillämpligt.
([2]) Gäller endast skivbromsar .

1.5 Automatisk bromsjusteringsanordning ([3])

Tillverkare .....

Fabrikat .....

Typ .....

Version .....

Uppgifter för identifiering av provningsobjektet .....

1.6 Provningsfordonsdata

Dragfordon:

Identifieringsnummer

Belastning på varje axel

Släpfordon:

Identifieringsnummer .....

Kategori: $O_2/O_3/O_4$[1]

släpvagn/påhängsvagn/släpkärra[1]

Antal axlar .....

Däck/fälgar:

.....

Dubbla/enkla[1]

Däckens dynamiska rullningsradie R lastad .....

Belastning på varje axel

2. Provningsdata och resultat

2.1 Fältprovning:

Allmän beskrivning som omfattar tillryggalagd sträcka, varaktighet och plats

.....

2.2 Bromsprovning:

2.2.1 Provbaneinformation .....

2.2.2 Provningsförfarande .....

2.3 Provningsresultat:

Bromsfaktor

Provning 1 .....

Datum för provning 1 .....

([3]) Inte tillämpligt om integrerad automatisk bromsjusteringsanordning finns.

Provning 2 .....

Datum för provning 2 .....

Provning 3 .....

Datum för provning 3 .....

Diagram

Bilaga 19 – Tillägg 11

Informationsdokument om fordonets (motorfordonets) stabilitetsfunktion

1. Allmänt

1.1 Tillverkarens namn

1.2 System

1.3 Systemvarianter

1.4 Systemalternativ

1.4.1 Kontrollfunktion (riktningskontroll/vältkontroll/båda) inklusive en förklaring av kontrollens grundläggande funktioner och/eller principer

1.5 Systemkonfigurationer (i tillämpliga fall)

1.6 Systemidentifiering inbegripet identifiering av programvarunivå

2. Tillämpningar

2.1 Förteckning enligt beskrivning och konfiguration över motorfordon som omfattas av detta informationsdokument

2.2 Schematiska diagram över de konfigurationer som installerats på motorfordon enligt punkt 2.1 med hänsyn tagen till följande:

a) Lyftaxlar

b) Styraxlar

c) Konfigurationer av det låsningsfria bromssystemet

2.3 Tillämpningsområde med avseende på fjädring:

a) Luft

b) Mekanisk

c) Gummi

d) Blandad

e) Krängningshämmare

2.4 Ytterligare information (i tillämpliga fall) om tillämpningen av kontrollfunktionerna för riktningskontrollen och vältkontrollen, t.ex.:

a) Hjulbas, spårvidd, tyngdpunktshöjd

b) Hjultyp (enkel eller dubbel) och typ av däck (t.ex. struktur, användningskategori, storlek)

c) Typ av växellåda (manuell, automatisk manuell, halvautomatisk eller automatisk)

d) Transmissionsalternativ (t.ex. retarder)

e) Differentialtyp/differentialspärr (t.ex. standard eller självlåsande, automatisk eller vald av föraren)

f) Styrning av motorn eller någon annan framdrivningskälla

g) Bromstyp

3. Komponentbeskrivning

3.1 Givare utanför styrenheten

a) Funktion

b) Begränsningar av givarnas placering

c) Identifiering (t.ex. delens nummer)

3.2 Styrenheter

a) Allmän beskrivning och funktion

b) Funktionalitet hos interna givare (om tillämpligt)

c) Hårdvaruidentifiering (t.ex. delens nummer)

d) Programvaruidentifiering

e) Begränsningar av styrenheternas placering

f) Ytterligare egenskaper

3.3 Modulatorer

a) Allmän beskrivning och funktion

b) Hårdvaruidentifiering (t.ex. delens nummer)

c) Programvaruidentifiering (i förekommande fall)

d) Begränsningar

3.4 Elektrisk utrustning

a) Kopplingsscheman

b) Strömförsörjningsmetoder

3.5 Pneumatiska kretsar

Systemschema inklusive det låsningsfria bromssystemets konfigurationer som hör samman med de motorfordonstyper som definieras i punkt 2.1 i detta tillägg.

3.6 Säkerhetsaspekter på det elektroniska systemet i enlighet med bilaga 18 till denna föreskrift.

3.7 Elektromagnetisk kompatibilitet

3.7.1 Dokumentation som visar överensstämmelse med föreskrift nr 10 enligt vad som krävs i punkt 5.1.1.4 i denna föreskrift.

Bilaga 19 – Tillägg 12

Provningsrapport för fordonets (motorfordonets) stabilitetsfunktion

Provningsrapport nr: .....

1. Identifiering:

1.1 Tillverkaren av fordonsstabilitetsfunktionen (namn och adress)

1.2 Sökande (om annan än tillverkaren)

1.3 System

1.3.1 Systemvarianter

1.3.2 Systemalternativ

1.3.2.1 Kontrollfunktioner

2. System och installationer:

2.1 Konfigurationer av det låsningsfria bromssystemet

2.2 Tillämpningar för fordon

2.2.1 Fordonskategori (t.ex. N_2, N_3 osv.)

2.2.2 Fordonets art

2.2.3 Fordonskonfiguration(er) (t.ex. 4x2, 6x2 osv.)

2.2.4 Slutprogrammering

2.3 Systemidentifiering

2.4 Funktionsbeskrivning

2.4.1 Riktningskontroll

2.4.2 Vältkontroll

2.4.3 Drift vid låg hastighet

2.4.4 Terränggående läge

2.4.5 Transmissionsalternativ

2.5 Komponenter

2.6 Detektion och funktion hos släpfordon

2.7 Interventionsvarning

2.8 Felvarning

2.9 Lysande stopplykta

3. Bedömda fordonsvariabler:

3.1 Allmänt

3.2 Typ av bromssystem

3.3 Bromstyp

3.4 Tyngdpunkt

3.5 Styrning av motorn eller annan framdrivningskälla

3.6 Typ av växellåda

3.7 Installationskonfigurationer

3.8 Lyftaxlar

3.9 Effekten av belastningsvariationer

3.9.1 Vältkontroll

3.9.2 Riktningskontroll

3.10 Styrutväxling

3.11 Ytterligare styrning eller styraxlar

3.12 Hjulupphängning

3.13 Spårvidd

3.14 Givare för girhastighet och sidoacceleration

3.15 Hjulbas

3.16 Hjultyp, däcktyp, däckdimension

4. Installationsbegränsningar:

4.1 Fjädringstyp

4.2 Bromstyp

4.3 Placering av komponenter

4.3.1 Placering av givare för girhastighet och sidoacceleration

4.4 Konfigurationer av det låsningsfria bromssystemet

4.5 Ytterligare styraxel

4.6 Ytterligare rekommendationer och begränsningar

4.6.1 Typ av bromssystem

4.6.2 Styrning av motorn eller annan framdrivningskälla

4.6.3 Lyftaxlar

5. Provningsdata och resultat:

5.1 Provningsfordonsdata (inklusive specifikation och funktionalitet för de släpvagnar som används under provningen)

5.2 Information om provningsyta

5.2.1 Yta med hög friktion

5.2.2 Yta med låg friktion

5.3 Mätning och datainsamling

5.4 Provningsförhållanden och provningsförfaranden

5.4.1 Fordonsprovning

5.4.1.1 Riktningskontroll

5.4.1.2 Vältkontroll

5.5 Övriga upplysningar

5.6 Provningsresultat

5.6.1 Fordonsprovning

5.6.1.1 Riktningskontroll

5.6.1.2 Vältkontroll

5.7 Bedömning i enlighet med bilaga 18 till denna föreskrift

5.8 Överensstämmelse med föreskrift nr 10

6. Bifogade dokument ([1])

7. Provningsdatum

8. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med del 2 av bilaga 19 till FN-föreskrift nr 13 i dess lydelse enligt ändringsserie …

   Teknisk tjänst ([2]) som utfört provningarna

   Underskrift: …… Datum: ……

9. Typgodkännandemyndighet ([2])

   Underskrift: …… Datum: ……

([1]) Provningsdata från systemleverantören till stöd för den tolerans som anges i punkt 1.1.3.2 s och x i del 2 av bilaga 19 ska bifogas.

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

BILAGA 20

Alternativt förfarande för typgodkännandet 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 eller den typgodkännande myndigheten utfärda ett Uneceintyg om typgodkännande som överensstämmer med mallen i tillägg 1 till bilaga 2 till denna föreskrift.

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 FN/ECE-typgodkännande av en släpfordonstyp med avseende på bromssystemet ska lämnas in av släpfordonstillverkaren. Som stöd för ansökan ska tillverkaren tillhandahålla den tekniska tjänsten åtminstone följande:

2.1.1 En kopia av FN/ECE- eller EU-typgodkännandeintyget och ett informationsdokument för ett släpfordon, nedan kallat referenssläpfordonet, på vilket jämförelsen av färdbromsens bromsverkan ska baseras. Detta släpfordon ska ha varit föremål för de faktiska provningar som anges i bilaga 4 till denna föreskrift 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.

2.1.3 Ett dokumentationspaket som innehåller tillämplig kontrollinformation inklusive tillämpliga beräkningar av följande:

Prestandakrav	Bilaga 20, punkt:
Färdbromsverkan med kalla bromsar	3.
Parkeringsbromsens prestanda	4.
Automatisk nödbromsverkan	5.
Fel på bromsfördelningssystem	6.
Låsningsfri bromsning	7.
Fordonsstabilitetsfunktion	8.
Funktionskontroller	9.

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 kontrolleras att det enskilda släpfordonet har tillräckligt med bromskraft (TR) tillgänglig 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 punkterna 1.2.7, 3.1.2 och 3.1.3 i bilaga 4 (bromsverkanskrav med kalla bromsar som uppnås utan hjullåsning, avvikelse eller onormala vibrationer) anses uppfyllda av det enskilda släpfordonet om det uppfyller de kontrollkriterier som anges i följande punkter, under både lastade och olastade förhållanden.

3.2.1.1 Det enskilda släpfordonets hjulbas ska inte vara mindre än 0,8 gånger referenssläpfordonets hjulbas.

3.2.1.2 En eventuell skillnad i bromsinmatningsmoment mellan axlar i en axelgrupp på det enskilda släpfordonet får inte avvika från skillnaden på referenssläpfordonet.

3.2.1.3 Axelantalet och axelarrangemangen, dvs. lyftning, styrning etc. på det enskilda släpfordonet får inte avvika från referenssläpfordonets.

3.2.1.4 Den procentuellt fördelade lastade statiska axelbelastningen på det enskilda släpfordonet får 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

$TR_{max} \geq TR_{pr}$ (dvs. linje 1 får inte ligga under linje 3), och

$TR_L \geq TR_{pr}$ (dvs. linje 2 får inte ligga under linje 3).

3.2.1.6 För släpkärror ska en kurva, i enlighet med tillägg 3, konstrueras och utifrån denna kurva ska det kontrolleras att

$TR_{max} \geq TR_{pr}$ (dvs. linje 1 får inte ligga under linje 3), och

$TR_L \geq TR_{pr}$ (dvs. linje 2 får inte ligga under linje 3).

3.2.1.7 För släpvagnar ska en kurva, i enlighet med tillägg 4, konstrueras och utifrån denna kurva ska det kontrolleras att

$TR_{max} \geq TR_{pr}$ (dvs. linje 1 får inte ligga under linje 2), och

$TR_{Lf} \geq TR_{prf}$ (dvs. linje 4 får inte ligga under linje 3), och

$TR_{Lr} \geq TR_{prr}$ (dvs. linje 6 får inte ligga under linje 5).

4. Alternativt förfarande för uppvisande av parkeringsbromsverkan

4.1 Allmänt

4.1.1 Detta förfarande ger ett alternativ till fysisk provning av släpfordon i lutning och säkerställer att släpfordon utrustade med fjäderbromspåverkade parkeringsmekanismer kan uppnå föreskriven parkeringsbromsverkan. Detta förfarande får inte tillämpas på släpfordon utrustade 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 hjälp 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 eller de axlar som bromsas av fjäderbromspåverkade 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

$$N_{FU} = \left(PR_F - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FUi} = \frac{N_{FU}}{i_F}$$

$$N_{RU} = \left(PR_R + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

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

$$N_{RD} = \left(P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.3 Kontroll

4.3.1 Släpfordonets parkeringsbromsverkan ska kontrolleras med följande formler:

$$\left(\frac{\Sigma A_{Di} + \Sigma B_{Di}}{P} + 0.01 \right) \times 100 \geq 18\%$$

samt

$$\left(\frac{\Sigma A_{Ui} + \Sigma B_{Ui}}{P} + 0.01 \right) \times 100 \geq 18\%$$

5. Alternativt förfarande för att påvisa nödbromsverkan/automatisk bromsverkan

5.1 Allmänt

5.1.1 För att påvisa överensstämmelse med kraven på automatisk bromsverkan, görs antingen en jämförelse mellan det bromscylindertryck som krävs för att uppnå den specificerade bromsverkan och det asymptotiska bromscylindertrycket efter det att matarledningen kopplats bort, såsom anges i punkt 5.2.1, eller en kontroll av att den bromskraft som tillhandahålls av den eller de axlar som är utrustade med fjäderbromsar är tillräcklig för att uppnå den specificerade bromsverkan, såsom anges i punkt 5.2.2.

5.2 Kontroll

5.2.1 Kraven i punkt 3.3 i bilaga 4 anses uppfyllda för ett enskilt släpfordon om det asymptotiska bromscylindertrycket (p_c) efter det att matarledningen kopplats bort är större än det bromscylindertryck (p_c) som krävs 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 punkt 3.3 i bilaga 4 anses uppfyllda av ett enskilt släpfordon utrustat med en fjäderbroms om

$$\Sigma T_{pi} \geq 0{,}135\ (PR)(g)$$

där

T_{pi} beräknas i enlighet med punkt 4.2.1.

6. Alternativt förfarande för att påvisa bromsverkan vid fel på bromsfördelningssystemet

6.1 Allmänt

6.1.1 För att påvisa överensstämmelse med kraven på bromsverkan vid fel på bromsfördelningssystemet jämförs det bromscylindertryck som krävs för att uppnå den specificerade bromsverkan med det tillgängliga bromscylindertrycket när det finns ett fel på bromsfördelningssystemet.

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, under både lastade och olastade förhållanden.

6.2.1.1 Bromscylindertrycket (pc) hos det enskilda släpfordonet, när pm = 650 kPa, matarledningens tryck = 700 kPa och det finns ett fel i bromsfördelningssystemet.

6.2.1.2 Det bromscylindertryck (pc) som krävs för att uppnå bromsningsgraden 30 % av färdbromsens föreskrivna bromsverkan för det enskilda släpfordonet.

7. Alternativt förfarande för att påvisa det låsningsfria bromssystemets prestanda

7.1 Allmänt

7.1.1 Provning av ett släpfordon i enlighet med bilaga 13 till denna föreskrift behöver inte utföras vid tiden för typgodkännande av släpfordonet förutsatt att det låsningsfria bromssystemet (ABS) uppfyller kraven i bilaga 19 till denna föreskrift.

7.2 Kontroll

7.2.1 Kontroll av komponenter och installation

Specifikationen för det låsningsfria bromssystem som installerats på det släpfordon som ska typgodkännas ska visa att alla följande kriterier är uppfyllda:

Punkt			Kriterier
7.2.1.1	a)	Givare	Ingen ändring är tillåten
	b)	Styrenheter	Ingen ändring är tillåten
	c)	Modulatorer	Ingen ändring är tillåten

Punkt		Kriterier
7.2.1.2	Rörstorlekar och längder a) Försörjning från behållare till modulatorer Minsta inre diameter Största totala längd b) Modulatorns försörjning till bromscylindrarna Inre diameter Största totala längd	 Får ökas Får minskas Ingen ändring är tillåten Får minskas
7.2.1.3	Varningssignalsekvens	Ingen ändring är tillåten
7.2.1.4	Skillnader i bromsinmatningsmomentet inom en axelgrupp	Endast godkända skillnader (om sådana finns) tillåtna
7.2.1.5	För andra begränsningar hänvisas till punkt 4 i provningsrapporten såsom beskrivs i tillägg 6 till bilaga 19 till denna föreskrift.	Installationen ska vara inom tillämpningsområdet för angivna begränsningar. Inga ändringar är tillåtna.

7.3 Kontroll av behållarens kapacitet

7.3.1 Eftersom urvalet av bromssystem och hjälputrustning som används på släpfordon är mångfacetterat är det inte möjligt att ha en tabell med rekommenderad behållarkapacitet. För att kontrollera att tillräcklig lagringskapacitet är installerad får provning utföras enligt punkt 6.1 i bilaga 13 till denna föreskrift eller genom det förfarande som anges nedan:

7.3.1.1 För bromsar utan inbyggd justering för bromsslitage ska bromsarna på det enskilda släpfordonet ställas in i ett tillstånd då förhållandet (R_1) mellan bromscylinderkolvstångens rörelse (s_T) och bromshävarmens längd (l_T) är 0,2.

Exempel:

l_t = 130 mm

R_e = $s_T / l_T = s_T / 130 = 0,2$

s_T = Kolvstångens rörelse vid 650 kPa bromscylindertryck

130 x 0,2 = 26 mm

7.3.1.2 För bromsar med inbyggd justering för bromsslitage ska bromsarna vara inställda på normalt spel.

7.3.1.3 Inställningen av bromsarna enligt ovanstående ska utföras när bromsarna är kalla (≤ 100 °C).

7.3.1.4 Med bromsarna inställda enligt det tillämpliga förfarande som anges ovan och med den eller de lastkännande ventilerna inställda på lastat förhållande och utgångsenerginivån inställd enligt punkt 5.4.1.2.4.2 i del 1 av bilaga 19, till denna föreskrift ska energilagringsanordningen (energilagringsanordningarna) avskiljas från ytterligare försörjning. 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 denna föreskrift och som anges i punkt 2.5 i godkännanderapporten för det låsningsfria bromssystemet. Under ansättningen ska trycket i driftskretsen 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 det låsningsfria bromssystemet.

7.4 För släpfordon med mer än tre axlar får ABS-provningsrapporten i bilaga 19 användas, under förutsättning att följande villkor är uppfyllda:

7.4.1 Oavsett typ av släpfordon ska minst en tredjedel av axlarna i en axelgrupp ha alla hjul direkt styrda, och hjulen på de återstående axlarna ska vara indirekt styrda ([1]).

7.4.2 Friktionsutnyttjande: Det minsta friktionsutnyttjande som specificeras i punkt 6.2 i bilaga 13 till denna föreskrift ska anses vara uppnått när följande villkor är uppfyllda:

7.4.2.1 Förhållandet mellan antalet hjul direkt eller indirekt styrda av en eller flera tryckmodulatorer och de direkt styrda hjulens placering inom axelgruppen motsvarar det förhållande som anges i punkt 2.2 i informationsdokumentet och som avses i punkt 5.2 i del 1 av bilaga 19 till denna föreskrift.

7.4.2.2 Friktionsutnyttjandet för den installerade konfigurationen uppfyller enligt provningsrapporten kraven i punkt 6.2 i bilaga 13 till denna föreskrift.

7.4.3 Energiförbrukning: Antalet motsvarande statiska bromsansättningar som definieras i punkt 2.5 i provningsrapporten får användas tillsammans med kontrollförfarandet enligt punkt 7.3 i denna bilaga. Alternativt får det provningsförfarande som beskrivs i punkt 6.1 i bilaga 13 till denna föreskrift användas.

7.4.4 Prestanda vid låg hastighet Ytterligare kontroll krävs inte.

7.4.5 Prestanda vid hög hastighet: Ytterligare kontroll krävs inte.

7.4.6 Prestanda för kategori A: Kraven för delad friktion som anges i punkt 6.3.2 i bilaga 13 till denna föreskrift ska anses vara uppfyllda när antalet hjul där vänster och höger hjul kontrolleras oberoende av varandra är lika med eller större än antalet hjul som kontrolleras med låg axelkontroll.

7.4.7 Prestanda för övergång från yta: Ytterligare kontroll krävs inte.

7.4.8 Installationsbegränsningar: I samtliga fall ska följande begränsningar gälla:

7.4.8.1 Varje installationsbegränsning som fastställs i punkterna 2.1–2.7 i det informationsdokument som avses i punkt 5.2 i del 1 av bilaga 19 till denna föreskrift ska gälla.

7.4.8.2 Endast produkter som identifieras och anges i informationsdokumentet och provningsrapporten får installeras.

7.4.8.3 Det största flöde som kontrolleras av varje tryckmodulator får inte överskrida den volym som anges i punkt 3.3. i informationsdokumentet.

7.4.8.4 En axel med direkt styrda hjul får endast lyftas om någon axel som indirekt styrs av denna direkt styrda axel lyfts samtidigt.

7.4.8.5 Alla övriga installationsbegränsningar som anges i punkt 4 i provningsrapporten ska tillämpas.

([1]) När antalet axlar i en axelgrupp divideras med 3 och resultatet är mindre än 1 ska minst en axel vara direkt styrd. När antalet axlar i en axelgrupp divideras med 3 och resultatet inte är ett heltal ska ytterligare en axel vara direkt styrd utöver antalet axlar som motsvarar heltalsvärdet.

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 denna föreskrift behöver inte utföras vid tiden för typgodkännande av släpfordonet förutsatt att fordonsstabilitetsfunktionen uppfyller relevanta krav i bilaga 19 till denna föreskrift.

8.2 Kontroll

8.2.1 Kontroll av komponenter och installation

Specifikationen av det bromssystem som har stabilitetsfunktionen inbyggd, och som installerats på det släpfordon som ska typgodkännas, ska visa att alla följande kriterier är uppfyllda:

	Villkor	Kriterier
8.2.1.1	a) Givare	Ingen ändring är tillåten
	b) Styrenhet(er)	Ingen ändring är tillåten
	c) Modulator(er)	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 denna föreskrift	Ingen ändring är tillåten

9. Kontroller av funktion och installation

9.1 Den tekniska tjänsten/typgodkännandemyndigheten ska utföra följande funktions- och installationskontroller:

9.1.1 Det låsningsfria bromssystemets funktion

9.1.1.1 Kontrollen ska endast vara en dynamisk kontroll av det låsningsfria bromssystemet. 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 det låsningsfria bromssystemet inte är godkänt enligt bilaga 19 ska släpfordonet provas enligt bilaga 13 och uppfylla tillämpliga krav som finns i den bilagan.

9.1.2 Mätning av responstid

9.1.2.1 Den tekniska tjänsten ska kontrollera att det enskilda släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 6.

9.1.3 Statisk energiförbrukning

9.1.3.1 Den tekniska tjänsten ska kontrollera att det enskilda släpfordonet uppfyller kraven i bilaga 7 och bilaga 8 såsom tillämpligt.

9.1.4 Färdbromsens funktion

9.1.4.1 Den tekniska tjänsten ska kontrollera att det inte förekommer några onormala vibrationer vid bromsning.

9.1.5 Parkeringsbromsens funktion

9.1.5.1 Den tekniska tjänsten ska ansätta och lossa parkeringsbromsen för att säkerställa korrekt funktion.

9.1.6 Nödbromsningens/den automatiska bromsningens funktion

9.1.6.1 Den tekniska tjänsten ska kontrollera att det enskilda släpfordonet uppfyller kraven i punkt 5.2.1.18.4.2 i denna föreskrift.

9.1.7 Kontroll av fordons- och komponentidentifiering

9.1.7.1 Den tekniska tjänsten ska kontrollera det enskilda släpfordonet mot uppgifterna i typgodkännandeintyget.

9.1.8 Fordonsstabilitetsfunktion

9.1.8.1 Av praktiska skäl ska kontrollen av fordonets stabilitetsfunktion begränsas till en installationskontroll enligt punkt 8.2 och en kontroll av att varningssignalsekvensen är korrekt för att säkerställa att det inte förekommer några fel.

9.1.9 Ytterligare kontroller

9.1.9.1 Den tekniska tjänsten får begära att ytterligare kontroller utförs vid behov.

Bilaga 20 – Tillägg 1

Metod för beräkning av tyngdpunktens höjd

Tyngdpunktens höjd för hela fordonet (lastat och olastat) kan beräknas enligt följande:

h1 = tyngdpunktens höjd för axelenheten (inklusive däck, fjädrar osv.) = R • 1,1

h2 = tyngdpunktens höjd för ramen (lastat) = (h6 + h8) x 0,5

h3 = tyngdpunktens höjd för nyttolast och karosseri (lastat) (h7 • 0,3) + h6

h4 = tyngdpunktens höjd för ramen (olastat) = h2 + s

h5 = tyngdpunktens höjd för karossen (olastat) = (h7 • 0,5) + h6 + s

där

h6 = ramens höjd, översida

h7 = karossdimensioner, insida

h8 = ramens höjd, undersida

P = släpfordonets totala vikt

PR = total vikt på alla hjulen på en påhängsvagn eller släpkärra

R = däckets radie

s = fjädringens nedtryckning mellan lastat och olastat

W1 = axelenhetens vikt (inklusive däck, fjädrar osv.) = P • 0,1

W2 = ramens vikt = (Polast – W1) • 0,8

W3 = vikt för nyttolast och karosseri

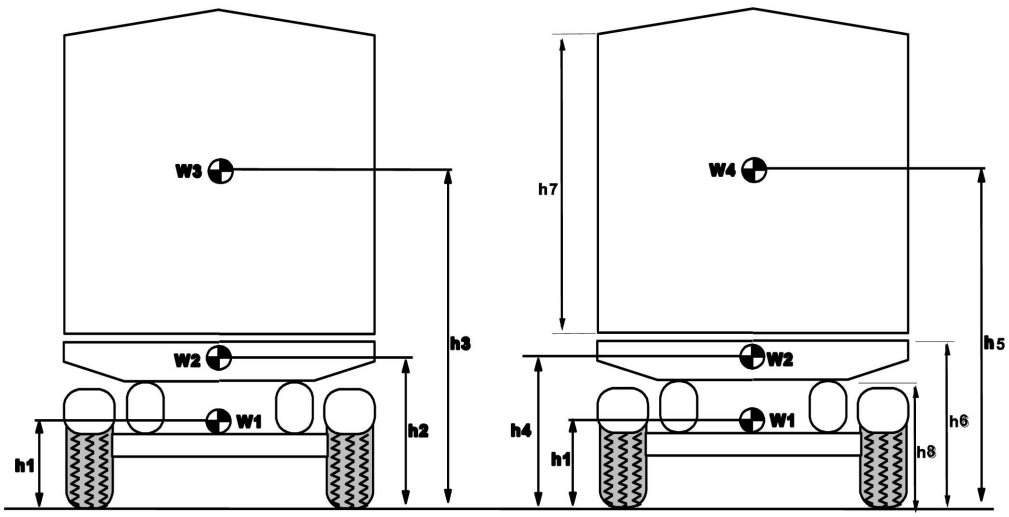
W4 = vikt för karosseri = (Polast – W1) • 0,2

Lastat:

$$h_{Rlad} = \frac{h1 \cdot W1 + h2 \cdot W2 + h3 \cdot W3}{P_{lad}}$$

Olastat:

$$h_{Runl} = \frac{h1 \cdot W1 + h4 \cdot W2 + h5 \cdot W4}{P_{unl}}$$

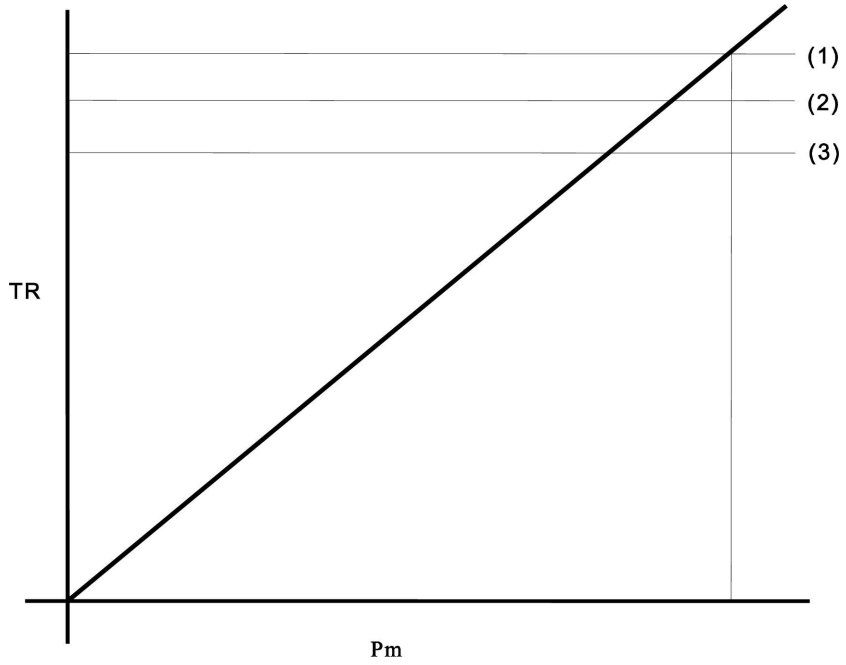


Anmärkningar:

(1) För släpfordon av flaktyp ska en högsta höjd av 4 m användas.
(2) För släpfordon för vilka nyttolastens exakta tyngdpunktshöjd inte är känd, ska den antas vara 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.

Bilaga 20 – Tillägg 2

Kontrollkurva för punkt 3.2.1.5 – påhängsvagnar



1) = TR_{max}, då p_m = 650 kPa och matarledningen = 700 kPa

2) = $F_{Rdyn} \bullet 0{,}8 = TR_L$

3) = $0{,}45 \bullet F_R = TR_{pr}$

där

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{(TR_{pr} \bullet h_k) + (P \bullet g \bullet Z_c (h_R - h_k))}{E_R}$$

och värdet på z_c beräknas med hjälp av följande formel:

$$z_c = (0.45 - 0.01)\left(\frac{F_R}{(P + 7000)g}\right) + 0.01$$

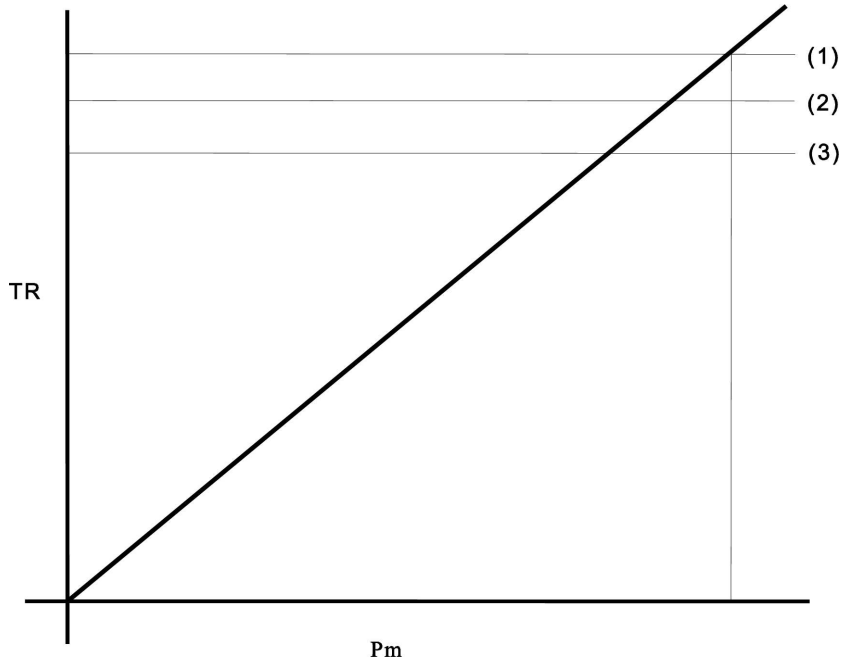
Anmärkningar:

(1) Värdet 7 000 ovan representerar vikten 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.

Bilaga 20 – Tillägg 3

Kontrollkurva för punkt 3.2.1.6 – släpkärror



1) = TR_{max}, då p_m = 650 kPa och matarledningen = 700 kPa

2) = $F_{Rdyn} \bullet 0{,}8 = TR_L$

3) = $0{,}5 \bullet F_R = TR_{pr}$

där

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{(TR_{pr} \bullet h_k) + (P \bullet g \bullet Z_c (h_R - h_k))}{E_R}$$

och värdet på z_c beräknas med hjälp av följande formel:

$$z_c = (0.5 - 0.01)\left(\frac{F_R}{(P + 7000)g}\right) + 0.01$$

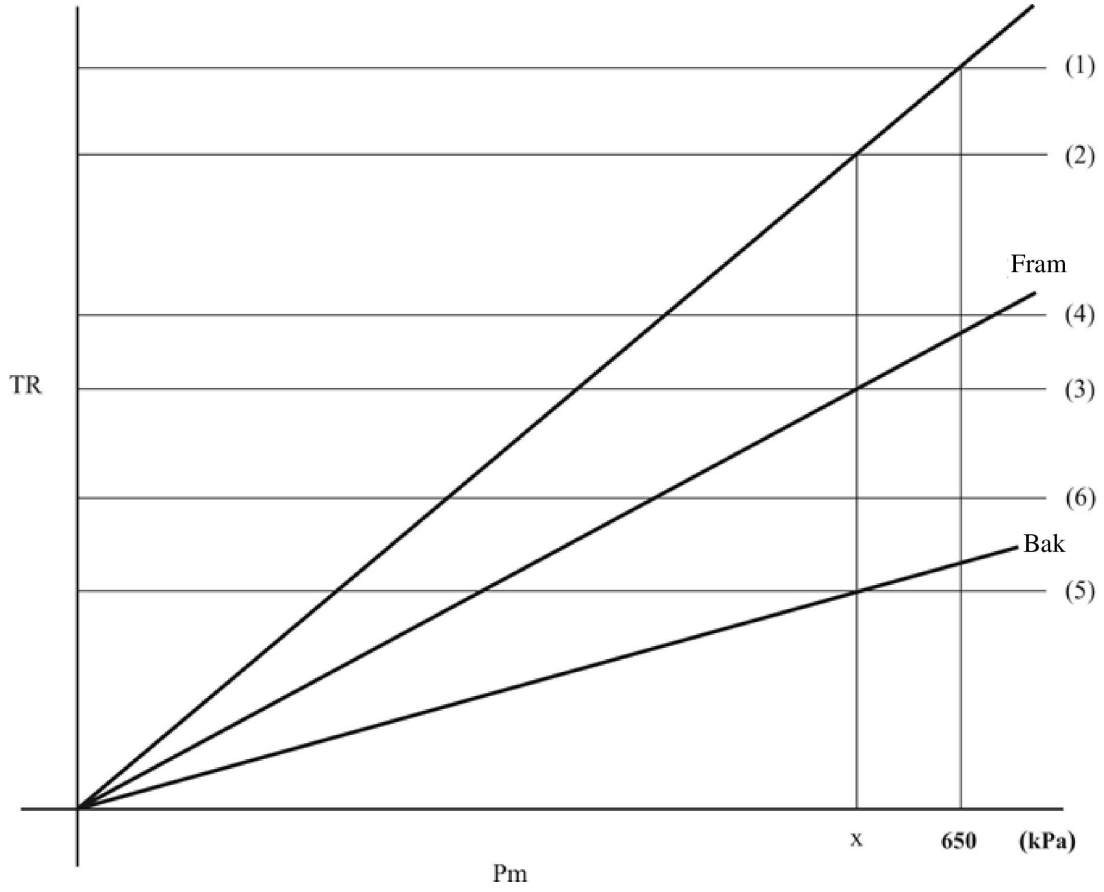
Anmärkningar:

1) Värdet 7 000 ovan representerar vikten 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.

Bilaga 20 – Tillägg 4

Kontrollkurva för punkt 3.2.1.7 – släpvagnar



1) = TR_{max}, då p_m = 650 kPa och matarledningen = 700 kPa.

2) = $0,5 \bullet F_R = TR_{pr}$

3) = $TR_{prf} = TR_f$, då $p_m = x$

4) = $F_{fdyn} \bullet 0,8 = TR_{Lf}$

5) = $TR_{prr} = TR_r$, då $p_m = x$ (6) = $F_{rdyn} \bullet 0,8 = TR_{Lr}$

där

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

och

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

värdet på z_c beräknas med hjälp av följande formel:

$$z_c = (0.5 - 0.01)\left(\frac{F_R}{(P + 7000)g}\right) + 0.01$$

Anmärkningar:

1) Värdet 7 000 ovan representerar vikten 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.

Bilaga 20 – Tillägg 5

Symboler och definitioner

Symboler	Definitioner
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 $T_{pi} < 0{,}8\ N_{RDi}$ för bakaxlar eller $0{,}8\ N_{RDi}$ då $T_{pi} > 0{,}8\ N_{RDi}$ för bakaxlar
A_{Ui}	T_{pi} då $T_{pi} < 0{,}8\ N_{FUi}$ för framaxlar eller $0{,}8\ N_{FUi}$ då $T_{pi} > 0{,}8\ N_{FUi}$ för framaxlar
B_{Ui}	T_{pi} då $T_{pi} < 0{,}8\ N_{RUi}$ för bakaxlar eller $0{,}8\ N_{RUi}$ då $T_{pi} > 0{,}8\ N_{RUi}$ för bakaxlar
B_F	bromsfaktor
C_o	tröskelvärde för kamaxelinmatningsmoment (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 kopplingstapp och mittlinje för påhängsvagnens axel eller axlar
F	kraft (N)
F_f	total statisk normalkraft från vägytan på framaxel (framaxlar)
F_{fdyn}	total dynamisk normalkraft från vägytan på framaxel (framaxlar)
F_f	total statisk normalkraft från vägytan på bakaxel (bakaxlar)
F_{rdyn}	total dynamisk normalkraft från vägytan på bakaxel (bakaxlar)
F_R	total statisk normalkraft från vägytan på alla hjulen på släpfordonet eller påhängsvagnen
F_{Rdyn}	total dynamisk normalkraft från vägytan på alla hjulen på släpfordonet eller påhängsvagnen
g	tyngdacceleration (9,81 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
N_{FD}	total normalkraft från vägytan på framaxel (framaxlar) i en 18 % nedförslutning
N_{FDi}	normalkraft från vägytan på framaxeln i i en 18 % nedförslutning
N_{FU}	total normalkraft från vägytan på framaxel (framaxlar) i en 18 % uppförslutning
N_{FUi}	normalkraft från vägytan på framaxeln i i en 18 % uppförslutning

Symboler	Definitioner
N_{RD}	total normalkraft från vägytan på bakaxel (bakaxlar) i en 18 % nedförslutning
N_{RDi}	normalkraft från vägytan på bakaxeln i i en 18 % nedförslutning
N_{RU}	total normalkraft från vägytan på bakaxel (bakaxlar) i en 18 % uppförslutning
N_{RUi}	normalkraft från vägytan på bakaxeln i i en 18 % uppförslutning
p_m	trycket vid manöverledningens kopplingshalva
p_c	tryck i bromscylindern
P	det enskilda fordonets vikt
P_s	statisk vikt på vändskivan vid släpfordonsvikten P
PR	total statisk normalkraft från vägytan på hjul på ett släpfordon eller påhängsvagn
PR_F	total statisk normalkraft från vägytan på framaxlarna på horisontell mark
PR_R	total statisk normalkraft från vägytan på bakaxlarna på horisontell mark
R_s	statisk hjulradie under lastat förhållande, beräknat med hjälp av följande formel: $Rs = ½dr + FR \bullet H$ där dr = nominell fälgdiameter H = konstruerad sektionshöjd = ½ (d – dr) d = fälgdiameterns standardtal F_R = faktor, enligt definition från ETRTO (Engineering Design, Information 1994, s. CV.11).
T_{pi}	bromskraften vid periferin på samtliga hjulen på axeln i som tillhandahålls av fjäderbromsar
Th_s	fjäderbromsens fjäderkraft
TR	summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på släpfordonet eller påhängsvagnen
TR_f	summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på framaxel (framaxlar)
TR_r	summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på bakaxel (bakaxlar)
TR_{max}	summan av största tillgängliga bromskrafter vid samtliga hjuls periferi på släpfordonet eller påhängsvagnen
TR_L	summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på släpfordonet eller påhängsvagnen vid vilken friktionsgränsen uppnås
TR_{Lf}	summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på framaxel (framaxlar) vid vilken friktionsgränsen uppnås
TR_{Lr}	summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på bakaxel (bakaxlar) vid vilken friktionsgränsen uppnås
TR_{pr}	summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på släpfordonet eller påhängsvagnen som krävs för att uppnå föreskriven bromsverkan
TR_{prf}	summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på framaxel (framaxlar) som krävs för att uppnå föreskriven bromsverkan
TR_{prr}	summan av bromskrafterna vid samtliga hjuls periferi på bakaxel (bakaxlar) som krävs för att uppnå föreskriven bromsverkan

Symboler	Definitioner
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

BILAGA 21

Särskilda krav för fordon utrustade med fordonsstabilitetsfunktion

1. Allmänt

1.1 I denna bilaga fastställs särskilda krav för fordon utrustade med en fordonsstabilitetsfunktion i enlighet med punkterna 5.2.1.32, 5.2.1.33 och 5.2.2.23 i denna föreskrift.

1.2 För att uppfylla kraven i denna bilaga får de andra fordon som nämns i punkterna 2.1.3 och 2.2.3 åtminstone inte skilja sig åt i följande väsentliga avseenden:

1.2.1 Fordonets art.

1.2.2 När det gäller motorfordon, axelkonfigurationen (t.ex. 4x2, 6x2, 6x4).

1.2.3 När det gäller släpfordon, axlarnas antal och placering.

1.2.4 När det gäller motorfordon, framaxelns styrutväxling om den inte är inkluderad i fordonsstabilitetsfunktionen som en slutprogrammeringsegenskap eller självstyrande egenskap.

1.2.5 När det gäller motorfordon, ytterligare styraxlar och när det gäller släpfordon, styraxlar.

1.2.6 Lyftaxlar.

2. Krav

2.1 Motorfordon

2.1.1 Om ett fordon är utrustat med en fordonsstabilitetsfunktion enligt punkt 2.4. i denna föreskrift gäller följande:

En riktningskontroll ska automatiskt kunna styra hastigheten individuellt på vänster och höger hjul på varje axel eller på en axel på varje axelgrupp genom selektiv bromsning, grundat på en utvärdering av fordonets faktiska beteende jämfört med det beteende föraren önskar. ([1])

En vältkontroll ska automatiskt kunna styra hjulhastigheten på minst två hjul på varje axel eller axelgrupp genom selektiv bromsning eller automatiskt kontrollerad bromsning, grundat på att fordonets faktiska beteende medför en risk att det välter ([1]).

I båda fallen 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.

([1]) Ytterligare samverkan med andra fordonssystem eller fordonskomponenter 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 korrigerande styrning.

d) När den har automatiskt eller manuellt deaktiverats. I detta fall ska följande villkor tillämpas när så är lämpligt:

i) Om ett fordon är utrustat med en anordning för att automatiskt koppla ur fordonsstabilitetsfunktionen för att ge ökad dragkraft genom att ändra transmissionens funktion, ska urkoppling och återinkoppling vara automatiskt kopplade till den manöver som påverkar transmissionens funktion.

ii) Om ett fordon är utrustat med en anordning för att manuellt koppla ur fordonsstabilitetsfunktionen, ska denna funktion automatiskt kopplas in igen varje gång en ny tändningscykel påbörjas.

iii) En konstant optisk varningssignal ska informera föraren om att fordonsstabilitetsfunktionen är urkopplad. Den gula varningssignalen som specificeras i punkt 2.1.5 får användas för detta syfte. De varningssignaler som specifieras i punkt 5.2.1.29 i denna föreskrift får inte användas för detta syfte.

2.1.2 För att uppnå ovanstående funktioner ska en fordonsstabilitetsfunktion, förutom selektiv bromsning och/eller automatiskt kontrollerad bromsning, åtminstone omfatta följande:

a) Förmåga att styra motoreffekten.

b) För riktningskontroll: fastställande av fordonets faktiska beteende på basis av värdena för girhastighet, sidoaccelerationen, hjulhastighet och av förarens manövreringar av broms- och styrsystem samt motor. Bara information som genererats ombord ska användas. Om dessa värden inte uppmäts direkt, ska lämplig avstämning med direkt uppmätta värden under samtliga körförhållanden (inklusive t.ex. körning i tunnel) uppvisas för den tekniska tjänsten vid tidpunkten för typgodkännande.

c) För vältkontroll: fastställande av fordonets faktiska beteende på basis av värdena för den vertikala kraften på däcken (eller åtminstone sidoacceleration och hjulhastighet) och av förarens manövreringar av bromssystem och motor. Bara information som genererats ombord ska användas. Om dessa värden inte uppmäts direkt, ska lämplig avstämning med direkt uppmätta värden under samtliga körförhållanden (inklusive t.ex. körning i tunnel) uppvisas för den tekniska tjänsten vid tidpunkten för typgodkännande.

d) För ett dragfordon utrustat enligt punkt 5.1.3.1 i denna föreskrift: förmågan att ansätta släpfordonets färdbromsar via respektive manöverledning oberoende av föraren.

2.1.3 Fordonets stabilitetsfunktion ska demonstreras för den tekniska tjänsten genom dynamiska manövrer på ett fordon som har samma stabilitetsfunktion som den fordonstyp som ska godkännas. 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 stabilitetsfunktion, får resultat från faktiska fordonsprovningar eller datorsimuleringar lämnas in.

Som ett alternativ får en provningsrapport enligt punkt 1.1 i del 2 av bilaga 19 användas.

Användningen av simulator fastställs i tillägg 1 till denna bilaga.

Specifikation och validering av simulatorn fastställs i tillägg 2 till denna bilaga.

I väntan på enhetliga provningsförfaranden, ska fordonstillverkaren och den tekniska tjänsten komma överens om en demonstrationsmetod som ska omfatta kritiska villkor för riktningskontroll och vältkontroll i förhållande till den stabilitetsfunktion som är installerad i fordonet, och demonstrationsmetoden och resultaten ska bifogas typgodkännanderapporten. Detta får ske även vid andra tillfällen än vid tidpunkten för typgodkännande.

För att demonstrera stabilitetsfunktionen ska någon av följande dynamiska manövrer användas: ([2])

Riktningskontroll	Vältkontroll
Provning med minskad radie	Provning med jämn cirkelkörning
”Step steer”-provning	J-sväng
”Sine with dwell”-provning	
J-sväng	
µ-byte 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 utvalda manövrer.

2.1.4 När stabilitetsfunktionen aktiveras ska detta visas för föraren via en blinkande optisk varningssignal som uppfyller de relevanta tekniska kraven i föreskrifter nr 121. Signalen ska vara tänd så länge som stabilitetsfunktionen är aktiverad. Den varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 i denna föreskrift får inte användas för detta syfte.

Dessutom får aktiveringar av system relaterade till stabilitetsfunktionen (inklusive antispinn, släpfordonsstabilisering, kurvbromskontroll, andra liknande funktioner som använder gas och/eller individuell momentstyrning vid drift och som delar gemensamma komponenter med stabilitetsfunktionen, och tillämpning av ESC- eller VSF-systemet på styrvinkeln för ett eller flera hjul i fordonsstabilitetssyfte) också meddelas föraren med denna blinkande optiska varningssignal.

Om stabilitetsfunktionen aktiveras vid körundervisning för att fastställa fordonets körkaraktäristik, ska signalen inte tändas.

2.1.5 Ett fel eller en defekt i stabilitetsfunktionen ska detekteras och visas för föraren via en blinkande optisk varningssignal som uppfyller de relevanta tekniska kraven i föreskrifter nr 121.

Den varningssignal som specificeras i punkt 5.2.1.29.1.2 i denna föreskrift får inte användas för detta syfte.

Varningssignalen ska lysa konstant så länge som felet eller defekten finns kvar och tändningen är påslagen.

([2]) Om någon av ovanstående manövrer inte leder till att fordonet förlorar riktningskontrollen eller vältkontrollen får en alternativ manöver användas efter överenskommelse med den tekniska tjänsten.

2.1.6 I ett motorfordon som är utrustat med en elektrisk manöverledning och elektriskt anslutet till ett släpfordon med en elektrisk manöverledning ska föraren varnas av en särskild optisk varningssignal som uppfyller de relevanta tekniska kraven i föreskrift nr 121 då släpfordonet tillhandahåller informationen om ”VDC aktiverad” via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen. Den optiska signal som anges i punkt 2.1.4 får användas för detta syfte.

2.2 Släpfordon

2.2.1 Om ett släpfordon är utrustat med en stabilitetsfunktion enligt punkt 2.34 i denna föreskrift, gäller följande:

En riktningskontroll ska automatiskt kunna styra hastigheten individuellt på vänster och höger hjul på varje axel eller på en axel på varje axelgrupp genom selektiv bromsning, grundat på en utvärdering av släpfordonets faktiska beteende jämfört med en bestämning av dragfordonets relativa beteende[1].

En vältkontroll ska automatiskt kunna styra hjulhastigheten på minst två hjul på varje axel eller axelgrupp genom selektiv bromsning eller automatiskt kontrollerad bromsning, grundat på att släpfordonets faktiska beteende medför en risk att det välter[1].

2.2.2 För att uppnå ovanstående funktioner ska en stabilitetsfunktion, förutom selektiv bromsning och/eller automatiskt kontrollerad bromsning, åtminstone omfatta följande:

a) Fastställande av släpfordonets faktiska beteende på basis av värden för den vertikala kraften på däcken, eller åtminstone sidoacceleration och hjulhastighet. Bara information som genererats ombord ska användas. Om dessa värden inte uppmäts direkt, ska lämplig avstämning med direkt uppmätta värden under samtliga körförhållanden (inklusive t.ex. körning i tunnel) uppvisas för den tekniska tjänsten vid tidpunkten för typgodkännande.

b) Ett dragsläps förmåga att bromsa det dragna släpfordonet i syfte att stabilisera fordonet/kombinationen.

2.2.3 Fordonets stabilitetsfunktion ska demonstreras för den tekniska tjänsten genom dynamiska manövrer på ett fordon som har samma stabilitetsfunktion som den fordonstyp som ska godkännas. Detta får ske genom jämförelse av resultat under ett givet lastförhållande med stabilitetsfunktionen inkopplad respektive urkopplad. Som ett alternativ till dynamiska manövrer med andra fordon, och andra lastförhållanden, utrustade med samma stabilitetsfunktion, får resultat från faktiska fordonsprovningar eller datorsimuleringar lämnas in.

Som ett alternativ får en provningsrapport enligt punkt 6 i del 1 av bilaga 19 användas.

Användningen av simulator fastställs i tillägg 1 till denna bilaga.

Specifikation och validering av simulatorn fastställs i tillägg 2 till denna bilaga.

I väntan på enhetliga provningsförfaranden, ska släpfordonstillverkaren och den tekniska tjänsten komma överens om en demonstrationsmetod som ska omfatta kritiska villkor för riktningskontroll och vältkontroll i förhållande till den stabilitetsfunktion som är installerad i släpfordonet, och demonstrationsmetoden och resultaten ska bifogas typgodkännanderapporten. Detta får ske även vid andra tillfällen än vid tidpunkten för typgodkännande.

För att demonstrera fordonets stabilitetsfunktion ska någon av följande dynamiska manövrer användas:[2]

Riktningskontroll	Vältkontroll
Provning med minskad radie	Provning med jämn cirkelkörning
”Step steer”-provning	J-sväng
”Sine with dwell”-provning	
J-sväng	
μ-byte 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 utvalda 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 aktiverad” via datakommunikationsdelen av den elektriska manöverledningen om stabilitetsfunktionen är aktiverad. Om stabilitetsfunktionen aktiveras vid körundervisning för att fastställa släpfordonets 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.

Bilaga 21 – Tillägg 1

Simulering av dynamisk stabilitet

Datorsimuleringar får användas för att fastställa effektiviteten hos riktningskontrollen och/eller vältkontrollen på motorfordon och släpfordon av kategorierna M, N och O.

1. Användning av simulering

1.1 Fordonstillverkaren ska demonstrera fordonets stabilitetsfunktion för typgodkännandemyndigheten eller den tekniska tjänsten, med samma dynamiska manövrer som användes för den praktiska demonstrationen enligt punkt 2.1.3 eller 2.2.3 i denna bilaga.

1.2 Simuleringen ska vara en metod för att demonstrera fordonets stabilitet när stabilitetsfunktionen är in- respektive urkopplad, och med olastat eller lastat fordon.

1.3 Simuleringarna ska utföras med ett validerat modell- och simuleringsverktyg. Simuleringsverktyget får endast användas om varje relevant parameter hos fordonet som ska typgodkännas, såsom anges i punkt 1.1 i tillägg 2 till denna bilaga, ingår i simuleringsverktyget och när värdet av varje parameter ligger inom det respektive godkända intervallet. Kontrollen ska utföras med de manövrer som definieras i punkt 1.1 i detta tillägg till denna bilaga.

Metoden för validering av simuleringsverktyget anges i tillägg 2 till denna bilaga.

1.3.1 En fordonstillverkare som använder ett validerad simuleringsverktyg som inte direkt validerats av fordonstillverkaren själv för ett typgodkännande ska genomföra minst en kontrollprovning.

Denna kontrollprovning ska utföras i samarbete med en teknisk tjänst och ska vara en jämförelse mellan en faktisk fordonsprovning och en simulering med hjälp av en av de manövrer som anges i punkt 1.1 i detta tillägg.

Kontrollprovningen ska upprepas vid en eventuell ändring av simuleringsverktyget. ([1])

Resultaten från kontrollprovningen ska bifogas typgodkännandedokumentationen.

1.4 Tillgången till programvaran för simuleringsverktyget, i den version av programvaran som används, ska upprätthållas under en period av minst 10 år efter dagen för godkännandet av fordonet.

([1]) Behovet av en kontrollprovning ska diskuteras mellan fordonstillverkaren, den tekniska tjänsten och typgodkännandemyndigheten.

Bilaga 21 – Tillägg 2

Simuleringsverktyg för dynamisk stabilitet och dess validering

1. Specifikation av simuleringsverktyget

1.1 Simuleringsverktyget ska beakta de huvudfaktorer som påverkar fordonets rörelseriktning och krängningar.

1.1.1 Simuleringsverktyget ska beakta följande fordonsparametrar, i tillämpliga fall: ([1])

a) Fordonskategori.

b) Fordonets art.

c) Typ av växellåda (t.ex. manuell, automatisk manuell, halvautomatisk, automatisk).

d) Differentialtyp (t.ex. standard eller självlåsande).

e) Differentialspärrar (förarstyrda).

f) Typ av bromssystem (t.ex. pneumatisk-hydrauliska, helt pneutmatiska).

g) Bromstyp (t.ex. skivbroms, trumbroms (enkel kil, dubbel kil, S-kam)).

h) Däcktyp (t.ex. struktur, användningskategori, storlek).

i) Typ av fjädring (t.ex. luft, mekanisk, gummi).

1.1.2 Simuleringsmodellen ska minst omfatta följande parametrar, beroende på vad som är tillämpligt:[1]

a) Fordonskonfiguration (t.ex. 4x2, 6x2 osv., identifiering av axelns funktion (t.ex. frirullande, drivaxel, lyftaxel, styraxel) och placering).

b) Styraxlar (arbetssätt).

c) Styrutväxling.

d) Drivaxlar (effekt på hjulhastighetsavkänning och fordonshastighet).

e) Lyftaxlar (detektion/styrning och hjulbasförändring vid lyftning).

f) Motorstyrning (kommunikation, styrning och respons).

g) Egenskaper hos växellådan.

h) Transmissionsalternativ (t.ex. retarder, regenerativ bromsning, hjälpframdrivningssystem).

i) Bromsegenskaper.

j) Konfiguration av det låsningsfria bromssystemet.

k) Hjulbas.

l) Spårvidd.

m) Tyngdpunktshöjd.

n) Placering av givare för sidoacceleration.

o) Placering av givare för girhastighet.

p) Lastning.

1.1.3 Den tekniska tjänst som utför valideringen ska ha tillgång till ett informationsdokument som åtminstone omfattar parametrarna i punkterna 1.1.1 och 1.1.2.

([1]) Parametrar som inte ingår ska begränsa användningen av simuleringsverktyget.

1.2 Fordonets stabilitetsfunktion ska tillföras simuleringsmodellen med hjälp av

a) ett delsystem (programvarumodell) till simuleringsverktyget som ”software-in-the-loop”, eller

b) en faktisk elektronisk kontrollenhet 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 lastförhållande

1.4.1 Simuleringsverktyget ska kunna ta hänsyn till om fordonet är lastat eller olastat.

1.4.2 Simuleringsverktyget ska minst uppfylla följande kriterier:

a) En fast last.

b) En viss vikt.

c) En viss fördelning av vikten.

d) En viss höjd för tyngdpunkten.

2. Validering av simuleringsverktyget

2.1 Det använda modell- och simuleringsverktygets validitet ska kontrolleras med hjälp av jämförelse med praktiska fordonsprovningar. De provningar som används vid valideringen ska vara sådana som, utan ingripande, skulle leda till att riktningskontrollen (över- eller understyrning) och/eller vältkontrollen går förlorad, beroende på vilken typ av stabilitetsfunktion som är installerad på ett fordon.

Under provningarna ska följande rörelsevariabler, beroende på vad som är tillämpligt, registreras eller beräknas i enlighet med ISO 15037 del 1: 2006 eller del 2: 2002 enligt vad som är lämpligt:

a) Girhastighet.

b) Sidoacceleration.

c) Hjulbelastning eller hjullyftning.

d) Hastighet framåt.

e) Förarens åtgärder.

2.2 Målet är att visa att det simulerade fordonsbeteendet och användningen av fordonets stabilitetsfunktion är jämförbara med det som uppvisas vid de praktiska fordonsprovningarna.

Simuleringsverktygets förmåga att användas med parametrar som inte har validerats genom praktisk provning av fordonet ska visas genom simuleringar med varierade parametervärden. Resultaten av dessa simuleringar ska kontrolleras så att de är logiska och jämförbara med resultaten av kända praktiska fordonsprovningar.

2.3 Simuleringsverktyget ska anses vara validerat när dess resultat är jämförbara med resultaten av de praktiska provningarna för samma fordon under de manövrer som valts ut från dem som definieras i punkt 2.1.3 eller 2.2.3 i denna bilaga, beroende på vad som är tillämpligt.

Simuleringsverktyget får endast användas med beaktande av egenskaper för vilka en jämförelse har gjorts mellan faktiska fordonsprovningar och resultaten från simuleringsverktyget. Jämförelserna ska utföras med lastat och olastat fordon för att visa de olika lastförhållanden verktyget kan anpassas till och bekräfta de extrema parametrar som ska simuleras, t.ex.:

a) Fordon med kortast hjulbas och högsta tyngdpunkt.

b) Fordon med längst hjulbas och högsta tyngdpunkt.

I fråga om provning med jämn cirkelkörning ska understyrningsgraden vara underlag för jämförelsen.

I fråga om dynamiska manövrer ska underlaget för jämförelsen vara förhållandet mellan aktiveringen och sekvensen för fordonets stabilitetsfunktion vid simuleringen och vid den praktiska fordonsprovningen.

2.4 De fysiska parametrar som skiljer sig åt mellan referensfordonet och de simulerade fordonskonfigurationerna ska modifieras i enlighet därmed vid simuleringen.

2.5 En provningsrapport för simuleringsverktyget ska utarbetas enligt mallen i tillägg 3 till denna bilaga, och en kopia ska bifogas fordonets godkännanderapport.

2.5.1 En validering av simuleringsverktyget genomförd i enlighet med tillägg 2 och tillägg 3 till denna bilaga, före ikraftträdandet av supplement 10 till ändringsserie 11 till denna föreskrift får fortsätta att användas för ett nytt godkännande av en fordonsstabilitetsfunktion eller en utökning av ett befintligt godkännande av en fordonsstabilitetsfunktion förutsatt att funktionen uppfyller de relevanta tekniska kraven och överensstämmer med tillämpningsområdet.

Bilaga 21 – Tillägg 3

Provningsrapport för simuleringsverktyg för fordonsstabilitetsfunktion

Provningsrapportens nummer: .....

1. Identifiering

1.1 Namn och adress till tillverkaren av simuleringsverktyget

1.2 Identifiering av simuleringsverktyget: namn/modell/nummer (hårdvara och programvara)

2. Simuleringsverktyg

2.1 Simuleringsmetod (allmän beskrivning, med hänsyn till kraven i punkt 1.1 i tillägg 2 till denna bilaga)

2.2 Hardware/software in the loop (se punkt 1.2 i tillägg 2 till denna bilaga)

2.3 Fordonets lastförhållanden (se punkt 1.4 i tillägg 2 till denna bilaga)

2.4 Validering (se punkt 2 i tillägg 2 till denna bilaga)

2.5 Rörelsevariabler (se punkt 2.1 i tillägg 2 till denna bilaga)

3. Tillämpningsområde

3.1 Fordonskategori

3.2 Fordonets art

3.3 Fordonskonfiguration

3.4 Styraxlar

3.5 Styrutväxling

3.6 Drivaxlar

3.7 Lyftaxlar

3.8 Motorstyrning

3.9 Typ av växellåda

3.10 Framdrivningsalternativ

3.11 Differentialtyp

3.12 Differentialspärr

3.13 Typ av bromssystem

3.14 Bromstyp

3.15 Bromsegenskaper

3.16 Konfiguration av det låsningsfria bromssystemet

3.17 Hjulbas

3.18 Däcktyp

3.19 Spårvidd

3.20 Fjädringstyp

3.21 Tyngdpunktens höjd

3.22 Placering av givare för sidoacceleration

3.23 Placering av givare för girhastighet

3.24 Lastning

3.25 Begränsande faktorer

3.26 Manöver eller manövrer som simuleringsverktyget validerats för

4. Verifierande fordonsprovningar

4.1 Beskrivning av fordonet samt dragfordonet om släpfordon ska provas

4.1.1 Fordonsidentifiering: märke/modell/VIN

4.1.1.1 Extrautrustning

4.1.2 Beskrivning av fordonet, inklusive axelkonfiguration/hjulupphängning/hjul, motor och transmission, bromssystem och typ av fordonsstabilitetsfunktion (riktningskontroll/vältkontroll), styrsystem, med namn/modell/identifieringsnummer

4.1.3 Fordonsdata som användes vid simuleringen (explicita)

4.2 Beskrivning av provningen, inklusive plats eller platser, vägens eller provningsområdets ytförhållanden, temperatur och datum:

4.3 Resultat med lastat och olastat fordon med fordonets stabilitetsfunktionen in- och urkopplad, inklusive de rörelsevariabler som nämns i punkt 2.1. i tillägg 2 till denna bilaga, beroende på vad som är tillämpligt

5. Simuleringsresultat

5.1 Fordonsparametrar och de värden som användes vid simuleringen som inte togs från det faktiska provningsfordonet (implicita).

5.2 Resultat med lastat och olastat fordon med fordonets stabilitetsfunktion in- och urkopplad för varje provning utförd enligt punkt 4.2 i detta tillägg, inklusive de rörelsevariabler som nämns i punkt 2.1 i tillägg 2 till denna bilaga, beroende på vad som är tillämpligt.

6. Slutsats

Det simulerade fordonsbeteendet och användningen av fordonets stabilitetsfunktion är jämförbara med det som uppvisas vid de praktiska fordonsprovningarna:

ja/nej

7. Begränsande faktorer

8. Denna provning har utförts och resultaten rapporterats i enlighet med tillägg 2 till bilaga 21 till föreskrifter nr 13 i deras lydelse genom ändringsserie …

Teknisk tjänst som utfört provningarna ([1])

Namnteckning: …… Datum: ……

Typgodkännandemyndighet ([1])

([1]) Ska undertecknas av olika personer om den tekniska tjänsten och typgodkännandemyndigheten tillhör samma organisation.

BILAGA 22

Krav för elektriskt/elektroniskt bromsgränssnitt för automatisk koppling

1. Allmänt

I denna bilaga fastställs kraven för installationer där in-och urkoppling av elektriska/elektroniska bromsgränssnitt mellan dragfordonet och släpfordonet sker genom ett automatiskt kontaktdon.

Denna bilaga rör också de fall där ett fordon är utrustat med både ett kontaktdon enligt ISO 7638 och ett automatiskt kontaktdon.

2. Kategorier av automatiska kontaktdon

Automatiska kontaktdon klassificeras i olika kategorier ([1]):

Kategori A: Automatiska kontaktdon för kombinationer av dragbilar/påhängsvagnar ska uppfylla kraven i tillägg 2 till denna bilaga. Alla automatiska kontaktdon inom denna kategori är sinsemellan kompatibla.

Kategori B: Automatiska kontaktdon för kombinationer av dragbilar/påhängsvagnar som inte uppfyller alla kraven i tillägg 2. Dessa är inte förenliga med kategori A. Gränssnitt av kategori B är inte nödvändigtvis kompatibla med alla typer av gränssnitt i denna kategori.

Kategori C: Automatiska kontaktdon för andra kombinationer än dragbilar/påhängsvagnar ska uppfylla kraven i tillägg 3 till denna bilaga ([2]). Alla automatiska kontaktdon inom denna kategori är sinsemellan kompatibla.

Kategori D: Automatiska kontaktdon för andra kombinationer än dragbilar/påhängsvagnar som inte uppfyller samtliga krav i tillägg 3. Dessa är inte förenliga med kategori C. Gränssnitt av kategori D är inte nödvändigtvis kompatibla med alla typer av gränssnitt i denna kategori.

3. Krav

Det automatiska kontaktdonets elektriska/elektroniska bromsgränssnitt ska uppfylla samma funktionskrav som specificeras för kontaktdonet enligt ISO 7638 i denna föreskrift och dess bilagor.

3.1 Kontakterna (stift och hylsor) för det elektriska/elektroniska bromsgränssnittet ska ha samma elektriska egenskaper och funktioner som ISO 7638-kontakterna.

3.1.1 Datakontakterna i det elektriska/elektroniska bromsgränssnittet ska endast användas för att överföra information för bromsning (inklusive ABS) och funktioner för löpverk (styrning, däck och fjädring) såsom specificeras i ISO 11992-2:2003, inklusive dess ändring 1:2007. Bromsfunktionerna har prioritet och ska bibehållas under normala lägen och fellägen. Överföring av information om löpverk ska inte fördröja bromsfunktionerna.

3.1.2 Energiförsörjningen via det elektriska/elektroniska bromsgränssnittet ska endast användas för bromsnings- och löpverksfunktioner och den försörjning som krävs för överföringen av information om släpfordonet som inte överförs via den elektriska manöverledningen. Under alla omständigheter ska dock bestämmelserna i punkt 5.2.2.18 i denna föreskrift tillämpas. Energiförsörjningen för alla andra funktioner ska ske på annat sätt.

([1]) Nya kategorier av kopplingar får läggas till senare för nya eller innovativa tekniska lösningar, om standardiserade gränssnitt kommer att definieras och fastställas.

([2]) Innan en standard är fastställd och överenskommen får inget automatiskt kontaktdon fastställas vara av kategori C.

3.2 När det gäller kombinationer med påhängsvagnar som är utrustade med automatiska kontaktdon ska maximilängden på kabeln för kommunikation av bromsningsdata vara

a) för dragbilar: 21 m,

b) Påhängsvagn 19 m,

i drift.

I alla andra fall ska villkoren i punkterna 5.1.3.6. och 5.1.3.8. i denna föreskrift tillämpas avseende maximala kabellängder.

3.3 Fordon som är utrustade med både ett kontaktdon som överensstämmer med ISO 7638 och ett automatiskt kontaktdon ska vara konstruerade på ett sådant sätt att endast en enda väg är möjlig för den elektriska styrtransmissionen eller vid överföringen av uppgifter i enlighet med ISO 11992-2:2003, inklusive ändring 1: 2007. Se tillägg 1 till denna bilaga för exempel.

När det gäller automatiskt vägval bör det automatiska kontaktdonet prioriteras.

3.4 Varje släpfordon utrustat med ett automatiskt kontaktdon ska vara utrustat med ett fjäderbromssystem enligt bilaga 8 till denna föreskrift.

3.5 Tillverkare som ansöker om typgodkännande ska lämna in ett informationsdokument som beskriver funktionen och eventuella begränsningar i användningen av det automatiska kontaktdonet och all tillhörande utrustning, inklusive information om kategorin enligt punkt 2 i denna bilaga.

När det gäller automatiska kontaktdon av kategorierna B och D ska metoden att identifiera typen av automatiskt kontaktdon också beskrivas för att säkerställa identifiering av kompatibilitet.

3.6 Fordonets instruktionsbok som tillverkaren tillhandahåller ska varna föraren för konsekvenserna av att inte kontrollera kompatibiliteten av ett automatiskt kontaktdon mellan dragfordonet och släpfordonet. Information om blandad drift ska också lämnas i tillämpliga fall.

För att göra det möjligt för föraren att kontrollera kompatibiliteten, ska fordon som utrustats med ett automatiskt kontaktdon ha en märkning som anger kategori enligt punkt 2 i denna bilaga. För kategorierna B och D ska även typen av installerat automatiskt kontaktdon visas. Denna märkning ska vara outplånlig och synlig för föraren när denne står på marken bredvid fordonet.

Bilaga 22 – Tillägg 1

Exempel på utformningen av en automatisk kontakt mellan fordon

Fordon utrustade med automatisk kontakt och manuell kontakt: krav på databussen.

Diagram för elektriska anslutningar som visar dirigering av signaler på stiften 6 och 7 enligt ISO 7638.

Förklaringar

För elektrisk drift

E1	ISO 11992-2-nod i dragbil, t.ex. ECU ABS/EBS
E2	Dragbil ISO 7638-sockel
E3	Dragbil ISO 7638-stickpropp för automatiskt kontaktdon
E4	Dragbilsdel av automatiskt kontaktdon
E5	Släpfordon ISO 7638-stickpropp för automatiskt kontaktdon
E6	Släpfordon ISO 7638-sockel
E7	Släpfordonsdel av automatiskt kontaktdon
E8	ISO 7638 lindad kabel
E9	ISO 7638 parkeringssockel
E10	ISO 11992-2-nod i släpfordon, t.ex. ECU ABS/EBS
I	Kabel från E1 till E2
II	Kabel från E10 till E6
III	Kabel från E5 till E7
IV	Kabel från E3 till E4

Pneumatiska

P1	Släpfordonets kontrollventil monterad på dragbilen
P2	T-del
P3	Pneumatisk kopplingshalva på dragbilen (styrning och försörjning)
P4	Dragbilsdel av automatiskt kontaktdon
P5	Pneumatisk kopplingshalva på släpfordonet (styrning och försörjning)
P6	Pneumatiska ventil för att försluta den oanvända terminalen (dubbel kontrollventil) (styrning och försörjning)
P7	Släpfordonsdel av automatiskt kontaktdon
P8	Pneumatisk lindad kabel (styrning och försörjning)
P9	Pneumatisk parkeringssockel (styrning och försörjning)

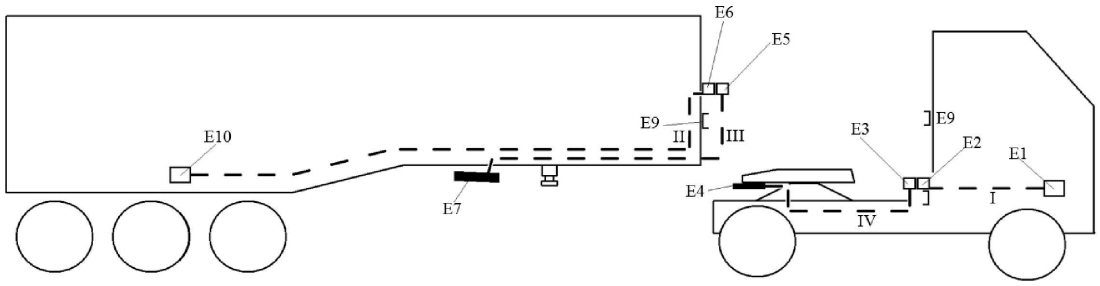
Exempel på dragbil och påhängsvagn

I. Fordon utrustade med automatisk kontakt och manuell kontakt:

Automatisk kontakt.

Figur A

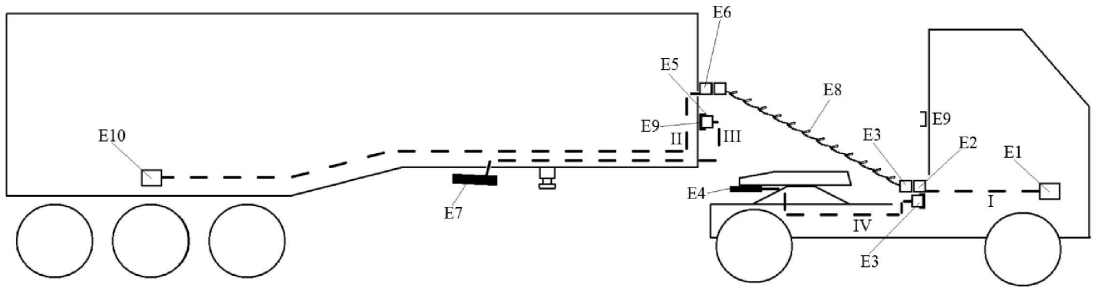
Direktansluten förbindelse mellan dragbilens ECU (E1) och släpfordonets ECU (E10) via ACV. Automatisk kontakt: inga lindade kablar anslutna, förbindelse mellan E1 och E10 om E4 och E7 är anslutna (dvs. när vändskivan är kopplad)



Manuell kontakt

Figur B

Direktansluten förbindelse mellan dragbilens ECU (E1) och släpfordonets ECU (E10) via lindad kabel. Manuell kontakt: lindade kablar anslutna, förbindelse mellan E3 och E4 eftersom E5 och E7 inte används

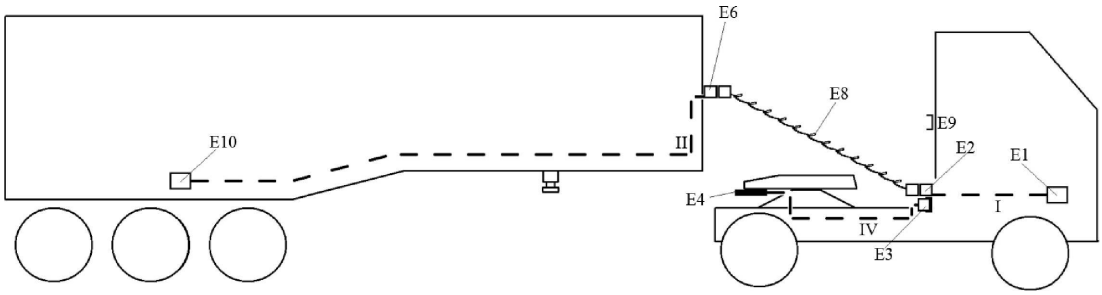


II. Endast en del av fordonskombinationen är utrustad med ett automatiskt kontaktdon

Manuellt läge A (endast dragbilen är utrustad med ett automatiskt kontaktdon)

Figur C

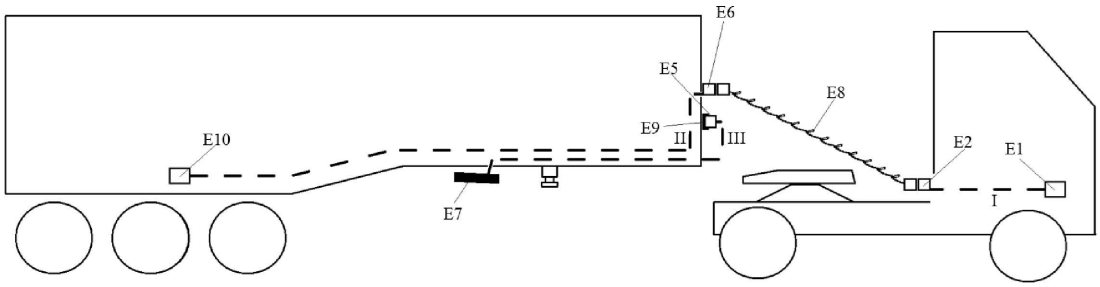
Direktansluten förbindelse mellan dragbilens ECU (E1) och släpfordonets ECU (E10) när vändskivan är stängd. Lindade kablar anslutna, förbindelsen E3–E4 används inte.



Manuellt läge B (endast påhängsvagnen är utrustad med ett automatiskt kontaktdon)

Figur D

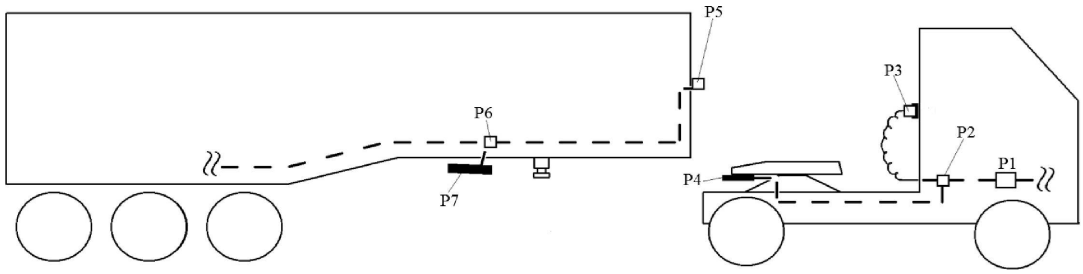
Direktansluten förbindelse mellan dragbilens ECU (E1) och släpfordonets ECU (E10). Lindade kablar anslutna, förbindelsen E5–E7 används inte.



Automatisk kontakt.

Figur E

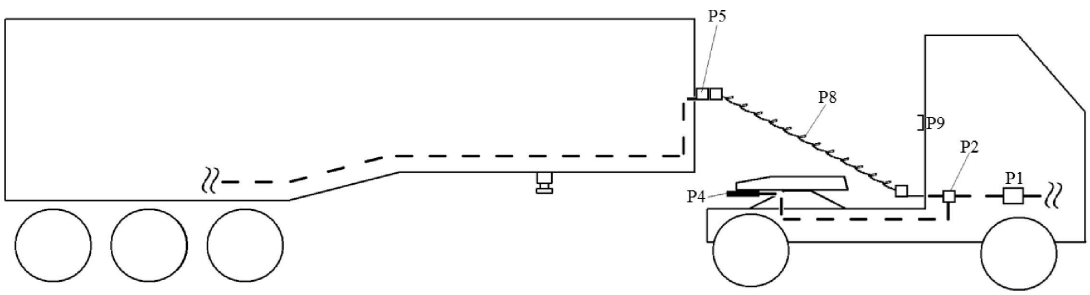
Pneumatisk förbindelse mellan dragbil och släpfordon via ACV. Automatisk kontakt: inga lindade kablar anslutna, förbindelse mellan dragbil och släpfordon om P4 och P7 är anslutna (dvs. när vändskivan är kopplad)



Manuellt läge A (endast dragbilen är utrustad med ett automatiskt kontaktdon)

Figur F

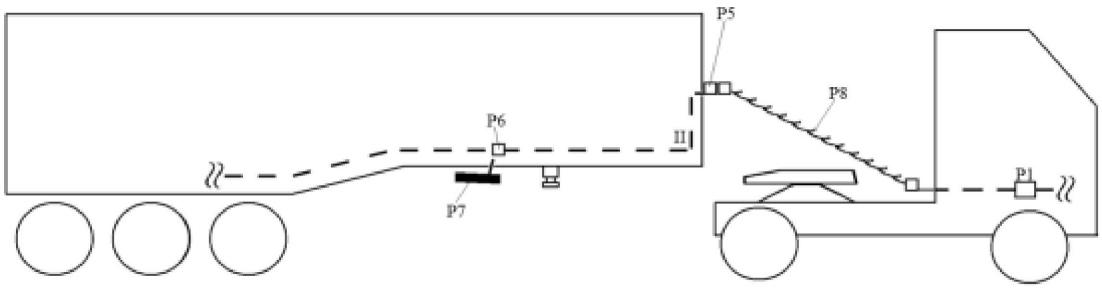
Pneumatisk förbindelse mellan dragbil och släpfordon via lindade kablar. Lindade kablar anslutna, förbindelse P2–P5.



Manuellt läge B (endast påhängsvagnen är utrustad med ett automatiskt kontaktdon)

Figur G

Pneumatisk förbindelse mellan dragbil och släpfordon via lindade kablar. Lindade kablar anslutna, förbindelse P1–P5.



Bilaga 22 – Tillägg 2

Kopplingar av kategori A ska uppfylla de tillämpliga bestämmelserna i ISO 13044-2:2013 för att säkerställa kompatibilitet mellan dragbilens och påhängsvagnens bromssystem

Bilaga 22 – Tillägg 3

(Reserverad)

Kommer att fastställas vid en senare tidpunkt.