II

(Icke-lagstiftningsakter)

FÖRORDNINGAR

KOMMISSIONENS DELEGERADE FÖRORDNING (EU) 2015/68

av den 15 oktober 2014

om komplettering av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 167/2013 vad gäller krav på fordonsbromsar för typgodkännande av jordbruks- och skogsbruksfordon

(Text av betydelse för EES)

EUROPEISKA KOMMISSIONEN HAR ANTAGIT DETTA BESLUT

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktionssätt,

med beaktande av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 167/2013 av den 5 februari 2013 om godkännande och marknadstillsyn av jordbruks- och skogsbruksfordon ([1]), särskilt artikel 17.5, och

av följande skäl:

(1) Den inre marknaden utgör ett område utan inre gränser där fri rörlighet för varor, personer, tjänster och kapital är säkerställd. För detta ändamål tillämpas ett övergripande system för EU-typgodkännande och ett förstärkt system för marknadstillsyn över jordbruks- och skogsbruksfordon och deras system, komponenter och separata tekniska enheter i enlighet med förordning (EU) nr 167/2013.

(2) Beteckningen ”jordbruks- och skogsbruksfordon” omfattar ett stort antal olika fordonstyper med en eller flera axlar och två, fyra eller flera hjul eller larvbandsfordon, t.ex. hjultraktorer och bandtraktorer samt släpfordon och dragen utrustning, avsedda för ett stort antal jordbruks- och skogsbruksändamål, inklusive arbeten för särskilda ändamål.

(3) Eftersom kraven i denna förordning bygger på befintlig lagstiftning som senast ändrades 1997, kräver de tekniska framstegen framför allt en detaljerad anpassning av provningsreglerna, samt att man inför särskilda bestämmelser för energibehållare, fordon med hydrostatisk drift, fordon med påskjutsbromsar, fordon med komplexa elektroniska kontrollsystem, låsningsfria bromssystem och elektroniskt styrda bromssystem.

(4) Denna förordning innehåller också strängare krav på bromskontroll för dragna fordon och bromskoppling mellan traktor och dragna fordon än rådets direktiv 76/432/EEG ([2]), upphävt genom förordning (EU) nr 167/2013.

(5) Genom rådets beslut 97/836/EG ([3]) anslöt sig unionen till föreskrift nr 13 från FN:s ekonomiska kommission för Europa (Unece). De materiella krav som fastställs i bilaga 18 till de föreskrifterna rörande säkerhetsaspekterna på komplexa elektroniska kontrollsystem för fordon bör införas i denna förordning, eftersom de återspeglar den senaste tekniska utvecklingen.

(6) Medan låsningsfria bromssystem är vanligt förekommande för fordon med en högsta konstruktiv hastighet på över 60 km/tim och således kan anses vara lämpliga och obligatoriska enligt tillämpningen av denna förordning, är sådana system inte ännu allmänt tillgängliga för fordon med en konstruktiv hastighet på mellan 40 km/tim

([1]) EUT L 60, 2.3.2013, s. 1.

([2]) Rådets direktiv 76/432/EEG av den 6 april 1976 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om bromsutrustning på jordbruks- eller skogsbrukstraktorer med hjul (EGT L 122, 8.5.1976, s. 1).

([3]) Rådets beslut 97/836/EG av den 27 november 1997 om Europeiska gemenskapens anslutning av Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europas överenskommelse om antagande av enhetliga tekniska föreskrifter för hjulförsedda fordon och för utrustning och delar som kan monteras eller användas på hjulförsett fordon samt om villkoren för ömsesidigt erkännande av typgodkännande utfärdade på grundval av dessa föreskrifter (”Reviderad överenskommelse av år 1958”) (EGT L 346, 17.12.1997, s. 78).

och 60 km/tim. För sådana fordon bör införandet av låsningsfria bromssystem således bekräftas efter att kommissionen gjort en slutlig bedömning av tillgängligheten av sådana system. För detta ändamål bör kommissionen senast den 31 december 2016 bedöma tillgången på låsningsfria bromssystem för jordbruks- och skogsbruksfordon med en högsta konstruktiv hastighet på mellan 40 km/tim och 60 km/tim. Skulle denna bedömning inte bekräfta att sådan teknik är tillgänglig eller går att använda bör kommissionen ändra denna förordning så att man föreskriver att dessa krav inte gäller fordon med en konstruktiv hastighet på mellan 40 km/tim och 60 km/tim.

(7) Medan tillverkare kan välja att ansöka om nationellt typgodkännande i enlighet med artikel 2 i förordning (EU) nr 167/2013 bör medlemsstaterna för alla ämnen som omfattas i denna förordning fritt kunna fastställa krav för nationellt typgodkännande vilka skiljer sig från kraven i denna förordning.

När det gäller nationellt typgodkännande bör medlemsstaterna inte med hänvisning till den funktionella säkerheten vad avser bromsverkan vägra att godkänna fordon, system, komponenter och separata tekniska enheter som följer de krav som föreskrivs i denna förordning, med undantag för krav gällande hydrauliska kopplingar av typen med enkel ledning. Genom denna förordning bör det införas sådana harmoniserade krav för hydrauliska kopplingar av typen med enkel ledning enligt vilka dessa kopplingar kan godtas för ett EU-typgodkännande under en begränsad tidsperiod. Eftersom vissa medlemsstater har haft strängare krav på nationell nivå bör dock medlemsstaterna tillåtas att vägra bevilja nationella typgodkännanden för fordonstyper utrustade med hydrauliska kopplingar av typen med enkel ledning redan från och med den dag då denna förordning börjar tillämpas, om de anser detta vara i linje med deras säkerhetskrav på nationell nivå.

(8) För att möjliggöra ett harmoniserat tillämpningsdatum för alla nya regler för typgodkännande bör denna förordning börja tillämpas från och med samma datum som förordning (EU) nr 167/2013.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

KAPITEL I

SYFTE OCH DEFINITIONER

Artikel 1

Syfte

Denna förordning fastställer detaljerade tekniska krav och provningsförfaranden för funktionell säkerhet när det gäller bromsverkan för typgodkännande och marknadstillsyn över fordon och system för användning i jord- och skogsbruk samt över komponenter och separata tekniska enheter avsedda för sådana fordon i enlighet med förordning (EU) nr 167/2013.

Artikel 2

Definitioner

Definitionerna i förordning (EU) nr 167/2013 ska gälla. Därutöver ska följande definitioner gälla:

1. *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; systemet består av kontrollenheten, transmissionen och bromsen.

2. *färdbromssystem*: ett bromssystem som låter föraren kontrollera fordonets rörelse och stanna det tryggt, snabbt och effektivt, vid alla typer av hastighet och last som fordonet är typgodkänt för, i alla typer av uppförs- eller nedförslut.

3. *reglerad inbromsning*: inbromsning som, inom utrustningens normala arbetsintervall antingen under ökad eller minskad inbromsning uppfyller samtliga av följande villkor:

   a) Föraren kan vid valfri tidpunkt öka eller minska bromskraften med hjälp av kontrollenheten.

   b) Bromskraften verkar i samma riktning som kontrollenheten arbetar (monoton funktion).

   c) Det ska vara lätt att göra en tillräckligt noggrann justering av bromskraften.

4. *kontrollenhet*: den utrustning som föraren direkt påverkar för att förse transmissionen med den kraft som krävs för att bromsa eller styra denna. Denna kraft kan utgöras av förarens muskelkraft eller komma från någon annan källa som föraren styr, eller kan i tillämpliga fall utgöras av släpfordonets rörelseenergi eller en kombination av dessa olika energislag.

5. *transmission*: den kombination av komponenter som finns mellan kontrollenheten och bromsen, exklusive kontrollledningarna mellan traktorer och släpfordon och matarledningarna mellan traktorer och släpfordon, och som sammanlänkar dem funktionellt på mekanisk, hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk väg eller genom en kombination av dessa; där bromskraften härrör från eller bistås av en energikälla som är fristående från föraren ska kraftreserven i systemet likaså anses vara en del av transmissionen.

6. *kontrolltransmission*: kombinationen av de delar av transmissionen som styr driften av bromsarna och den nödvändiga kraftreserven.

7. *energitransmission*: kombinationen av de komponenter som förser bromsarna med den kraft som krävs för att de ska fungera.

8. *friktionsbroms*: en broms där kraften skapas av friktionen mellan två fordonsdelar som rör sig i förhållande till varandra.

9. *hydraulisk broms*: en broms där krafter skapas genom påverkan av ett flöde som befinner sig mellan två fordonsdelar som rör sig i förhållande till varandra. Flödet utgörs av vätska i en hydraulisk broms och av luft i en pneumatisk broms.

10. *motorbroms*: en broms där krafterna uppstår genom att en kontrollerad ökning av motorns bromsverkan överförs till hjulen.

11. *parkeringsbromssystem*: ett system som gör att fordonet hålls stilla i ett uppförs- eller nedförslut, även när föraren är frånvarande.

12. *genomgående inbromsning*: inbromsning av fordon som utgör en fordonskombination genom en installation med samtliga följande egenskaper:

    a) Den har en enda kontrollenhet som föraren påverkar steglöst från förarsätet med en enda rörelse.

    b) Den kraft som används för att bromsa fordonen i fordonskombinationen härrör från samma källa.

    c) Bromsanordningen säkerställer samtidig eller lämpligt tidsförskjuten inbromsning av vart och ett av fordonen i kombinationen, oavsett deras inbördes position.

13. *halvt genomgående inbromsning*: inbromsning av fordon som utgör en fordonskombination genom en installation med samtliga följande egenskaper:

    a) Den har en enda kontrollenhet som föraren påverkar steglöst från förarsätet med en enda rörelse.

    b) Den kraft som används för att bromsa fordonen i fordonskombinationen härrör från två olika källor.

    c) Bromsanordningen säkerställer samtidig eller lämpligt tidsförskjuten inbromsning av vart och ett av fordonen i kombinationen, oavsett deras inbördes position.

14. *automatisk inbromsning*: inbromsning av ett eller flera dragna fordon vilken sker automatiskt om något fordon som ingår i fordonskombinationen kopplas ifrån eller avskiljs, inklusive genom brott på kopplingsanordningen, utan att bromsverkan för resten av kombinationen påverkas.

15. *påskjutsbromsning*: inbromsning genom utnyttjande av de krafter som skapas då det dragna fordonet rör sig fram mot traktorn.

16. *icke-urkopplingsbar transmission*: transmission för vilken antingen tryck eller kraft eller vridmoment överförs kontinuerligt under hela fordonets resa i transmissionen mellan fordonets motor och hjulen och i bromssystemet mellan bromsens kontrollenhet och hjulen.

17. *lastat fordon*: ett fordon som lastats med sin högsta tekniskt tillåtna vikt inklusive last.

18. *hjultryck*: den vertikala statiska kraften från vägbanan i kontaktytan mot hjulet.

19. *axeltryck*: summan av de vertikala statiska krafterna från vägbanan i kontaktytan mot axelns hjul.

20. *maximalt stillastående hjultryck*: det stillastående hjultryck som uppnås vid fordonets högsta tekniskt tillåtna vikt inklusive last.

21. *maximalt stillastående axeltryck*: den stillastående axeltryck som uppnås vid fordonets högsta tekniskt tillåtna vikt inklusive last.

22. *släpfordon*: släpfordon enligt definitionen i artikel 3.9 i förordning (EU) nr 167/2013 eller utbytbar dragen utrustning enligt definitionen i artikel 3.10 i denna förordning.

23. *släpfordon med dragbalk*: ett släpfordon i kategori R eller S med minst två axlar av vilka minst en är en styraxel, utrustat med en draganordning som kan röra sig vertikalt i förhållande till släpfordonet och som inte utsätter traktorn för någon märkbar statisk belastning.

24. *släpkärra*: ett släpfordon i kategori R eller S där en eller flera axlar är placerade nära fordonets tyngdpunkt när fordonet är jämnt lastat så att endast en liten statisk vertikal belastning, som inte utgör mer än 10 % av släpfordonets maximala tyngd eller en last på 1 000 daN, beroende på vilket som är mindre, överförs på traktorn.

25. *släpfordon med styv dragbalk*: ett släpfordon i kategori R eller S med en axel eller en axelgrupp försedd med en dragbalk som på grund av konstruktionen utsätter traktorn för betydande statisk belastning och som inte uppfyller definitionen för släpkärra; kopplingen som ska användas för en fordonskombination ska inte bestå av en pivåtapp och ett femte hjul; en liten vertikal rörelse kan uppstå på en stel dragbalk; en hydrauliskt justerbar ledad dragbalk anses vara en styv dragbalk.

26. *tillsatsbromssystem*: ett ytterligare bromssystem med förmågan att tillhandahålla och upprätthålla en bromsverkan under en lång tid utan betydande minskning i prestanda, inklusive kontrollenheten som kan bestå av en enda enhet eller en kombination av flera enheter som alla kan ha egen styrning.

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

28. *automatiskt styrd inbromsning*: en funktion inom ett komplext elektroniskt kontrollsystem där styrning av bromssystem eller bromsar på vissa axlar sker i syfte att skapa retardation av fordon med eller utan direkt föraråtgärd, som en följd av automatisk behandling av information som alstras ombord på fordonet.

29. *selektiv inbromsning*: en funktion inom ett komplext elektroniskt kontrollsystem där styrning av enskilda bromsar sker automatiskt, varvid fordonets retardation är av sekundär betydelse i förhållande till ändringen av fordonets beteende.

30. *elektrisk kontrolledning*: den elektriska anslutningen mellan två fordon som styr bromsfunktionen av ett släpfordon i en fordonskombination; det består av de elektriska ledningarna och kontakten samt inkluderar delarna för datakommunikation och elektrisk kraftöverföring för släpfordonets kontrolltransmission.

31. *fjäderkompressionskammare*: den kammare där den tryckförändring som åstadkommer kompressionen av fjädern rent faktiskt uppstår.

32. *hydrostatisk drift*: en typ av framdrivning av fordon som använder en hydrostatisk transmission, med öppen eller sluten krets, i vilken vätska cirkulerar som kraftförmedling mellan en eller flera hydrauliska pumpar och en eller flera hydrauliska motorer.

33. *komplexa elektroniska fordonskontrollsystem*: ett elektroniskt kontrollsystem som omfattas av en kontrollhierarki i vilken en kontrollerad funktion kan åsidosättas genom en elektronisk kontrollfunktion på högre nivå eller en funktion som åstadkoms av ett elektroniskt kontrollsystem på högre nivå.

34. *låsningsfria bromssystem*: den del av ett färdbromssystem som automatiskt reglerar slirningsgraden i hjulens rotationsriktning på ett eller flera av fordonshjulen under inbromsning.

35. *direktstyrt hjul*: ett hjul vars bromskraft anpassas efter den information det erhåller åtminstone från sin egen sensor.

36. *hydraulisk koppling av typen med enkel ledning*: kopplingen av bromsarna mellan traktorn och släpfordonet genom en enda ledning för hydraulvätska.

KAPITEL II

KRAV FÖR BROMSNINGSENHETER OCH SLÄPFORDONS KOPPLINGAR

Artikel 3

Monterings- och redovisningskrav vad avser bromsverkan

1. Tillverkarna ska utrusta jordbruks- och skogsbruksfordon med system, komponenter och separata tekniska enheter som påverkar bromsverkan och som är utformade, konstruerade och monterade så att fordonet vid normal användning och med underhåll enligt tillverkarens föreskrifter uppfyller de detaljerade tekniska krav och provningsförfaranden som anges i artiklarna 4–17.

2. Tillverkarna ska genom fysisk demonstrationsprovning visa godkännandemyndigheten att de jordbruks- och skogsbruksfordon som tillhandahålls på marknaden eller registreras eller tas i bruk inom unionen uppfyller de detaljerade tekniska krav och provningsförfaranden som fastställs i artiklarna 4–17.

3. Tillverkarna ska se till att reservdelar som tillhandahålls på marknaden eller tas i bruk inom unionen uppfyller de detaljerade tekniska krav och provningsförfaranden som föreskrivs i den här förordningen.

4. I stället för att uppfylla kraven i denna förordning kan tillverkaren i informationsdokumentationen förelägga provningsrapporten för en komponent eller relevant dokumentation som visar att ett system eller ett fordon överensstämmer med kraven i Uneceföreskrifter nr 13, som det hänvisas till i bilaga X.

5. I stället för att uppfylla kraven i denna förordning kan tillverkaren i informationsdokumentationen förelägga relevant dokumentation som bevisar att låsningsfria bromssystem för släpfordon, om sådana har monterats, överensstämmer med kraven i punkt 5 i bilaga 19 i Uneceföreskrifter nr 13, som det hänvisas till i bilaga X.

6. Det kommer att finnas hänvisningar till de komponenter och system som nämns i punkterna 4 och 5 i den genomföranderättsakt som antas i enlighet med artikel 68 i förordning (EU) nr 167/2013.

Artikel 4

Krav för konstruktion och montering av bromsenheter och släpfordons bromskopplingar

Provningsförfarandena och kraven för konstruktion och montering av bromsenheter och släpfordons bromskopplingar ska genomföras och bekräftas i enlighet med bilaga I.

Artikel 5

Krav för provning av och prestanda för bromssystem och släpfordons bromskopplingar samt fordon utrustade med sådana

Provningsförfarandena och prestandakraven för bromssystem och släpfordons bromskopplingar samt för fordon utrustade med sådana ska genomföras och bekräftas i enlighet med bilaga II.

Artikel 6

Krav för mätning av svarstiden

Provningsförfarandena och prestandakraven för svarstiden för bromsenheter och släpfordons bromskopplingar ska genomföras och bekräftas i enlighet med bilaga III.

Artikel 7

Krav för kraftkällor och kraftlagringsenheter i bromssystem och släpfordons bromskopplingar samt för fordon utrustade med sådana

Provningsförfarandena och prestandakraven för kraftkällor och kraftlagringsenheter i bromssystem och släpfordons bromskopplingar samt för fordon utrustade med sådana ska genomföras och bekräftas i enlighet med bilaga IV.

Artikel 8

Krav för fjäderbromsar och för fordon utrustade med sådana

Provningsförfarandena och prestandakraven för fjäderbromsar och för fordon utrustade med sådana ska genomföras och bekräftas i enlighet med bilaga V.

Artikel 9

Krav för parkeringsbromssystem utrustade med mekanisk låsanordning för bromscylinder

Prestandakraven för parkeringsbromssystem utrustade med mekanisk låsanordning för bromscylinder ska bekräftas i enlighet med bilaga VI.

Artikel 10

Alternativa provningskrav för fordon för vilka typ I-, typ II- eller typ III-provningar inte är obligatoriska

1. De förhållanden under vilka provningar av typ I, typ II eller typ III inte är obligatoriska för vissa typer av fordon föreskrivs i bilaga VII.

2. Provningsförfarandena och prestandakraven för sådana fordon och deras bromsenheter för vilka typ I-, typ II- eller typ III-provningar inte är obligatoriska enligt punkt 1 ska genomföras och bekräftas i enlighet med bilaga VII.

Artikel 11

Krav för provning av inbromsning vad gäller påskjutsbromssystem, bromsenheter och släpvagnsbromskopplingar samt fordon utrustade med sådana

Förfarandena och kraven för provning av inbromsning vad gäller påskjutsbromssystem, bromsenheter och släpfordons bromskopplingar samt fordon utrustade med sådana ska genomföras och bekräftas i enlighet med bilaga VIII.

Artikel 12

Krav för fordon med hydrostatisk drift samt deras bromsenheter och bromssystem

Provningsförfarandena och prestandakraven för fordon med hydrostatisk drift samt deras bromsenheter och bromssystem ska genomföras och bekräftas i enlighet med bilaga IX.

Artikel 13

Krav på säkerhetsaspekter för fordons komplexa elektroniska kontrollsystem

Provningsförfarandena och prestandakraven för säkerhetsaspekterna av fordons komplexa elektroniska kontrollsystem ska genomföras och bekräftas i enlighet med bilaga X.

Artikel 14

Krav och provningsförfaranden för låsningsfria bromssystem och för fordon utrustade med sådana

Provningsförfarandena och kraven för låsningsfria bromssystem och för fordon utrustade med sådana ska genomföras och bekräftas i enlighet med bilaga XI.

Artikel 15

Krav för EBS i fordon med tryckluftsdrivna bromssystem eller fordon med datakommunikation via kontaktdonets kontaktstift 6 och 7 enligt ISO 7638 och för fordon utrustade med sådan EBS

Provningsförfarandena och prestandakraven för EBS i fordon med tryckluftsdrivna bromssystem eller fordon med datakommunikation via kontaktdonets kontaktstift 6 och 7 enligt ISO 7638 och för fordon utrustade med sådan EBS ska genomföras och bekräftas i enlighet med bilaga XII.

Artikel 16

Krav för hydraulisk koppling av typen med enkel ledning och för fordon utrustade med sådan

1. Prestandakraven för hydraulisk koppling av typen med enkel ledning för bromsenheter och släpfordons bromskopplingar och för fordon försedda med hydraulisk koppling av typen med enkel ledning föreskrivs i bilaga XIII.

2. Fordonstillverkarna ska inte installera hydrauliska kopplingar av typen med enkel ledning i nya fordonstyper inom kategorierna T och C efter den 31 december 2019 eller i nya fordon inom dessa kategorier efter den 31 december 2020.

KAPITEL III

MEDLEMSSTATERNAS SKYLDIGHETER

Artikel 17

Typgodkännande av fordon, system, komponenter och separata tekniska enheter

I enlighet med artikel 6.2 i förordning (EU) nr 167/2013, tillämplig från och med den 1 januari 2016, får godkännandemyndigheterna inte vägra att bevilja EU-typgodkännande till jordbruks- och skogsbruksfordonstyper som uppfyller kraven i denna förordning med hänvisning till funktionssäkerhet vad avser inbromsningsprestandan.

Från och med den 1 januari 2020 och i enlighet med artikel 6.2 i förordning (EU) nr 167/2013 och artikel 16 i denna förordning ska typgodkännandemyndigheterna vägra att bevilja typgodkännande för fordonstyper inom kategorierna T och C utrustade med hydraulisk koppling av typen med enkel ledning.

Från och med den 1 januari 2018 ska nationella myndigheter förbjuda att nya fordon görs tillgängliga på marknaden, registreras eller tas i bruk om de inte uppfyller kraven i förordning (EU) nr 167/2013 samt bestämmelserna i denna förordning om funktionell säkerhet vad gäller bromsverkan.

Från och med den 1 januari 2021 ska nationella myndigheter förbjuda att nya fordon inom kategorierna T och C görs tillgängliga på marknaden, registreras eller tas i bruk om de är utrustade med hydraulisk koppling av typen med enkel ledning som anges i artikel 16.

Artikel 18

Nationellt typgodkännande av fordon, system, komponenter och separata tekniska enheter

Nationella myndigheter får inte vägra att bevilja nationellt typgodkännande för en typ av fordon, system, komponent eller separat teknisk enhet med hänvisning till den funktionella säkerheten vad avser bromsverkan om fordonet, systemet, komponenten eller den separata tekniska enheten uppfyller de krav som fastställs i denna förordning, med undantag av kraven för hydrauliska kopplingar av typen med enkel ledning.

KAPITEL IV

SLUTBESTÄMMELSE

Artikel 19

Ikraftträdande och tillämpning

Denna förordning träder i kraft den tjugonde dagen efter att den har offentliggjorts i *Europeiska unionens officiella tidning*.

Den ska tillämpas från och med den 1 januari 2016.

Denna förordning är till alla delar bindande och direkt tillämplig i alla medlemsstater.

Utfärdad i Bryssel den 15 oktober 2014.

På kommissionens vägnar
José Manuel BARROSO
Ordförande

FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

Bilagans nummer	Bilagans titel	Sida
I	Krav för konstruktion och montering av bromsenheter och släpfordons bromskopplingar	10
II	Krav för provning och prestanda av bromssystem och släpfordons bromskopplingar samt fordon utrustade med sådana	27
III	Krav för mätning av svarstiden	49
IV	Krav för kraftkällor och enheter för lagring av kraft i bromssystem och släpfordons bromskopplingar och i fordon utrustade med sådana	60
V	Krav på fjäderbromsar och på fordon utrustade med sådana	67
VI	Krav för parkeringsbromssystem utrustade med mekanisk låsanordning för bromscylinder	70
VII	Alternativa krav på provningen för fordon för vilka typ I-, typ II- eller typ III-provningarna inte är obligatoriska	71
VIII	Krav för provning gällande inbromsning av påskjutsbromssystem, bromsenheter och släpvagns bromskopplingar samt fordon utrustade med sådana	83
IX	Krav för fordon med hydrostatisk drift och deras bromsenheter och bromssystem	98
X	Krav på säkerhetsaspekter för fordons komplexa elektroniska kontrollsystem	104
XI	Krav och provförfaranden för låsningsfria bromssystem och för fordon utrustade med sådana	105
XII	Krav på EBS i fordon med tryckluftsdrivna bromssystem eller fordon med datakommunikation via kontaktdonets kontaktstift 6 och 7 enligt ISO 7638 och för fordon utrustade med sådan EBS	121
XIII	Krav för enkel typ av hydraulisk koppling och för fordon utrustade med sådan	136

BILAGA I

Krav för konstruktion och montering av bromsenheter och släpfordons bromskopplingar

1. Definitioner

I denna bilaga gäller följande definitioner:

1.1 *kopplad styrkraft*: ett system eller en funktion för att automatiskt balansera bromsningsgraden för traktor och släpfordon.

1.2 *nominellt fordrat värde*: en egenskap hos den kopplade styrkraften som anger förhållandet mellan signalen från kopplingshuvudet och bromsverkan och som kan påvisas vid typgodkännande, inom gränserna för kompatibilitetsområdena i tillägg 1 till bilaga II.

1.3 *bandrullar*: det system som överför fordonets och larvbandsunderredets vikt till marken via larvbandet, överför vridmomentet från fordonets drivsystem till larvbandet och som kan skapa en ändring av riktningen av det rörliga bältet.

1.4 *larvbandsunderrede*: ett system bestående av minst två bandrullar som är placerade på ett specifikt avstånd från varandra i ett plan (parallellt) och med ett kontinuerligt larvband av metall eller gummi som går runt dem.

1.5 *larvband*: ett obrutet flexibelt bälte som kan absorbera längsgående dragkraft.

2. Konstruktions- och monteringskrav

2.1 Allmänt

Den högsta konstruktiva hastigheten anses i hela denna bilaga vara i fordonets framlänges färdriktning, om inte annat uttryckligen anges.

2.1.1 Bromsningskomponenter, separata tekniska enheter och delar.

2.1.1.1 Bromssystemets komponenter, separata tekniska enheter och delar ska vara så utformade, konstruerade och monterade att fordonet vid normal användning, trots de vibrationer som det kan utsättas för, uppfyller de nedan nämnda kraven.

2.1.1.2 I synnerhet ska bromssystemets komponenter, separata tekniska enheter och delar vara så utformade, konstruerade och monterade att de kan motstå korrosion och det åldrande de utsätts för.

2.1.1.3 Bromsbelägg får inte innehålla asbest.

2.1.1.4 Det är inte tillåtet att installera några komponenter, separata tekniska enheter och delar (såsom ventiler) som skulle göra det möjligt för användaren att ändra bromssystemets prestanda så att det vid användning inte längre omfattas av kraven i denna förordning. En komponent, separat teknisk enhet och del som endast kan användas av tillverkaren med hjälp av ett speciellt verktyg eller tillhandahållande av en garantiförslutning, eller båda, ska tillåtas under förutsättning att användaren av fordonet inte kan ändra komponenten, den separata tekniska enheten eller delen eller att användarens ändringar lätt kan identifieras av tillsynsmyndigheter.

2.1.1.5 Ett släpfordon ska utrustas med en automatisk lastavkänningsenhet, med undantag för följande fall:

2.1.1.5.1 Om ett släpfordon vars högsta konstruktiva hastighet inte överstiger 30 km/tim av tekniska skäl inte kan utrustas med en automatisk lastavkänningsenhet, får det utrustas med en anordning som har minst tre skilda inställningar för kontroll av bromskrafterna.

2.1.1.5.2 I det särskilda fall då ett släpfordons design gör att endast två skilda lastinställningar, ”olastat” och ”lastat”, kan genomföras får fordonet ha endast två skilda inställningar för kontroll av bromskrafterna.

2.1.1.5.3 Fordon i kategori S vars maskineri inte innehåller någon annan last inklusive förbrukningsmaterial.

2.1.2 Bromssystemets funktioner

Bromssystemet ska uppfylla följande funktioner:

2.1.2.1 Färdbromssystem

Det ska vara möjligt att reglera färdbromssystemets bromsverkan. Föraren ska ha möjlighet att utföra inbromsningen från förarsätet utan att behöva flytta sina händer från styrkontrollenheten.

2.1.2.2 Reservbromssystem

Reservbromssystemet ska göra det möjligt att stanna fordonet inom en rimlig sträcka vid fel på färdbromssystemet. Det ska vara möjligt att reglera denna bromsverkan på traktorer. Föraren ska ha möjlighet att åstadkomma bromsverkan från förarsätet och samtidigt behålla minst en hand på styrkontrollenheten. Vid tillämpning av dessa krav förutsätts att högst ett fel i taget kan uppstå på färdbromssystemet.

2.1.2.3 Parkeringsbromssystem

Parkeringsbromssystemet ska möjliggöra att fordonet hålls stilla i ett uppförs- eller nedförslut även då föraren är frånvarande, genom att bromssystemets verksamma delar hålls låsta av en helt mekanisk enhet. Föraren måste kunna åstadkomma denna bromsverkan från förarsätet, och, i fråga om släpvagnar, i enlighet med kraven i punkt 2.2.2.11.

Släpfordonets färdbromssystem (pneumatiskt eller hydrauliskt) och traktorns parkeringsbromssystem får manövreras samtidigt, förutsatt att föraren hela tiden kan kontrollera att fordonskombinationens parkeringsbromsverkan, som erhålls enbart genom mekanisk påverkan av parkeringsbromsen, är tillräcklig.

2.1.3 De relevanta kraven i tillägg 1 till bilaga II ska tillämpas på fordon och deras bromssystem.

2.1.4 Anslutningar för tryckluftsdrivna bromssystem, mellan traktorer och släpfordon

2.1.4.1 Anslutningarna av tryckluftsdrivna bromssystem mellan traktorer och släpfordon ska tillhandahållas enligt följande punkterna 2.1.4.1.1, 2.1.4.1.2 eller 2.1.4.1.3:

2.1.4.1.1 En pneumatisk matarledning och en pneumatisk kontrolledning.

2.1.4.1.2 En pneumatisk matarledning, en pneumatisk kontrolledning och en elektrisk kontrolledning.

2.1.4.1.3 En pneumatisk matarledning och en elektrisk kontrolledning. Till dess att enhetliga tekniska standarder har överenskommits och säkerställer kompatibilitet och säkerhet ska kopplingar mellan traktorer och släpvagnar som överensstämmer med bestämmelserna i denna punkt inte tillåtas.

2.1.5 Anslutningar mellan traktorer och släpfordon med hydrauliska bromssystem.

2.1.5.1 Typ av anslutningar

2.1.5.1.1 Hydraulisk kontrolledning: detta är den anslutande ledningen med hankontakten på traktorn och honkontakten på släpfordonet. Anslutningsdonen ska överensstämma med ISO 5676:1983.

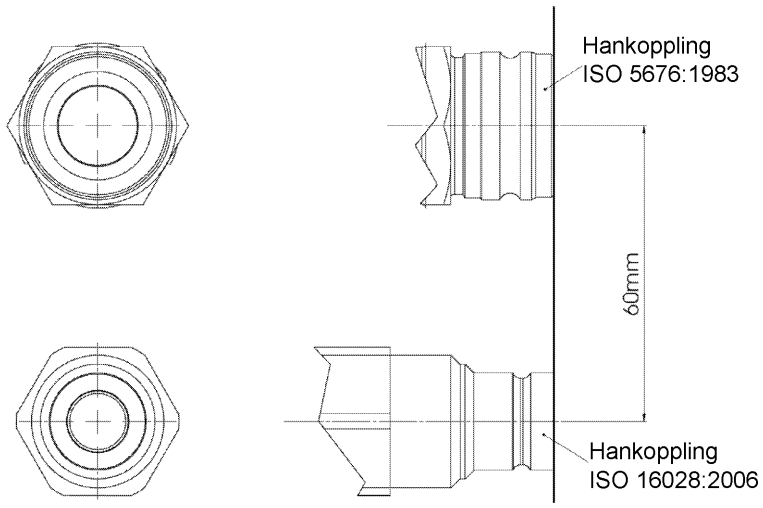
2.1.5.1.2 Hydraulisk kompletteringsledning: detta är den anslutande ledningen med hankontakten på traktorn och honkontakten på släpfordonet. Anslutningsdonen ska överensstämma med ISO 16028:2006, storlek 10.

2.1.5.1.3 Anslutningsdon enligt ISO 7638:2003 (valfritt). Anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 får användas för tillämpningar med 5 eller 7 kontaktstift, beroende på vad som är lämpligt.

Placering av anslutningsdonen på det sätt som anges i punkterna 2.1.5.1.1 och 2.1.5.1.2 ska göras på traktorn enligt illustrationen i figur 1.

Figur 1

Hydrauliska anslutningsledningar



2.1.5.2 Med motorn igång och traktorns parkeringsbromssystem fullt inkopplat

2.1.5.2.1 har kompletteringsledningen ett tryck på 0^{+100} kPa och/eller

2.1.5.2.2 genereras ett tryck mellan 11 500 kPa och 15 000 kPa i kontrolledningen.

2.1.5.3 Med motorn igång och traktorns parkeringsbromssystem helt urkopplat ska kompletteringsledningen ha ett tryck mellan de värden som anges i punkt 2.2.1.18.3

2.1.5.4 Med motorn igång och ingen bromskontroll på traktorn aktiverad (körnings- eller stand by-läge), ska trycket på kopplingshuvudet på manöverledningen vara som föreskrivs i punkt 2.2.1.18.2.

2.1.5.5 Med motorn igång och kontrollenheten för traktorns färdbroms fullt aktiverad ska ett tryck på mellan 11 500 kPa och 15 000 kPa genereras i kontrolledningen. För att tryckutsätta kontrolledningen under färdbromsansättningen ska traktorn uppfylla kravet i punkt 3.6 i bilaga III.

2.1.6 De flexibla slangar och kablar som sammankopplar traktorer och släpfordon ska utgöra en del av släpfordonet.

2.1.7 Avstängningsanordningar som inte aktiveras automatiskt ska inte tillåtas.

2.1.8 Anslutningar för tryckprovning

2.1.8.1 För att kunna fastställa de verksamma bromskrafterna för varje axel på fordonet med ett tryckluftsdrivet bromssystem krävs följande anslutningar för lufttrycksprovning:

2.1.8.1.1 På varje separat krets av bromssystemet, på närmast lätt åtkomliga ställe intill den bromscylinder som är mest ogynnsamt placerad med avseende på den svarstid som beskrivs i bilaga III.

2.1.8.1.2 I ett bromssystem som innefattar en enhet som modulerar lufttryck eller hydrauliskt tryck i bromstransmissionen enligt vad som avses i punkt 6.2 i tillägg I till bilaga II, placerad i tryckledningen uppströms och nedströms om enheten i närmast åtkomliga läge. Om enheten är pneumatiskt styrd krävs en extra anslutning för tryckprovning för att simulera lastat tillstånd. När ingen sådan enhet är monterad ska en enda anslutning för tryckprovning motsvarande den anslutning nedströms som nämns ovan tillhandahållas. Dessa anslutningar för tryckprovning ska vara så placerade att de lätt kan nås från marken eller inifrån fordonet.

2.1.8.1.3 På det närmast lätt åtkomliga ställe intill den mest ogynnsamt placerade kraftlagringsenheten enligt vad som anges i del A punkt 2.4 i bilaga IV.

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

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

2.2 Krav på bromssystem

2.2.1 Fordon i kategorierna T och C

2.2.1.1 De bromssystem som ett fordon är utrustat med ska uppfylla de krav som angivits för färdbroms-, reservbroms- och parkeringsbromssystemen.

I syfte att hjälpa föraren att styra (för att aktivera differentialbromsning under arbete) får traktorns färdbromssystem bestå av två oberoende bromskretsar, var och en ansluten till en separat höger eller vänster bromspedal.

Om differentialbromsningsfunktionen aktiveras ska det inte vara möjligt att färdas i hastigheter över 40 km/tim, eller ska differentialbromsningsfunktionen inaktiveras vid hastigheter över 40 km/tim. Dessa två funktioner ska säkerställas på automatisk väg.

Om differentialläge aktiveras behöver en aktivering av släpfordonets färdbromssystem inte ske upp till en hastighet av 12 km/tim.

I traktorer där separata pedaler kan anslutas manuellt ska föraren från sin förarposition enkelt kunna kontrollera om dessa pedaler är anslutna eller inte.

2.2.1.2 Den utrustning som utgör färdbroms, reservbroms och parkeringsbroms får ha gemensamma komponenter, under förutsättning att de uppfyller följande villkor:

2.2.1.2.1 Det ska finnas minst två kontroller, var och en motsvarande ett separat bromssystem, oberoende av varandra och lätt åtkomliga för föraren vid normal körställning. För alla kategorier av fordon ska varje bromskontrollenhet (utom kontrollenheten för tillsatsbromssystem) utformas på ett sådant sätt att den återgår till utgångsläget när den släpps. Detta krav ska inte gälla kontrollenheten för parkeringsbromssystem (eller den delen av en kombinerad kontrollenhet) när den är mekaniskt låst i en aktiv position eller utnyttjas som reservbroms eller i båda dessa fall.

2.2.1.2.2 Kontrollenheten för färdbromssystemet ska vara oberoende av kontrollenheten för parkeringsbromssystemet.

2.2.1.2.3 När färdbroms- och reservbromssystemen har samma kontrollenhet får inte effektiviteten hos länksystemet mellan denna kontrollenhet och transmissionens olika komponenter kunna försämras efter en viss tids användning.

2.2.1.2.4 När färdbroms- och reservbromssystemen har samma kontrollenhet ska parkeringsbromssystemet vara konstruerat så att det kan aktiveras då fordonet är i rörelse. Detta krav ska inte gälla om fordonets färdbromssystem kan manövreras, även delvis, med ytterligare en kontrollenhet.

2.2.1.2.5 Vid fel på någon annan komponent än bromsarna eller de komponenter som anges i punkt 2.2.1.2.7, eller vid något annat fel på färdbromssystemet (funktionsstörning, delvis eller total utslagning av en kraftbehållare), ska reservbromssystemet eller den del av färdbromssystemet som inte påverkas av felet kunna stanna fordonet enligt de villkor som föreskrivs för reservbromsning.

2.2.1.2.6 När reservbromssystemet och färdbromssystemet har en gemensam kontrollenhet och gemensam transmission ska följande särskilt beaktas:

2.2.1.2.6.1 Om färdbromssystemet aktiveras av förarens muskelkraft med hjälp av en eller flera kraftkällor, ska reservbromsverkan vid fel i denna hjälp kunna säkerställas genom förarens muskelkraft, med bistånd av eventuella kraftkällor som inte berörs av felet, varvid den kraft som måste anbringas på kontrollenheten inte får överstiga de högsta föreskrivna värdena.

2.2.1.2.6.2 Om färdbromssystemets och transmissionens kraft är helt beroende av en kraftkälla som styrs av föraren ska det finnas minst två helt oberoende kraftkällor, försedda med var sin oberoende transmission; var och en av energikällorna får påverka bromsarna på bara två eller flera hjul som utvalts så att de ensamma kan säkerställa den nödvändiga graden av reservbromsning utan att äventyra fordonets stabilitet under bromsningen; var och en av dessa kraftreserver ska också vara utrustad med en varningsenhet. I minst en av luftbehållarna för varje färdbromskrets krävs en anordning för dränering och tömning på ett lämpligt ställe som är lätt att nå.

2.2.1.2.6.3 Om kraften för färdbromssystemet och transmissionen är helt beroende av en kraftkälla ska en kraftkälla anses vara tillräckligt, under förutsättning att den föreskrivna reservbromsningen säkerställs genom påverkan av förarens muskelkraft på färdbromsens kontrollenhet och att kraven i punkt 2.2.1.5 är uppfyllda.

2.2.1.2.7 Vissa delar, såsom pedalen och dess lager, huvudcylindern och dess kolv(ar) (hydrauliska system), reglerventilen (hydrauliska eller pneumatiska system), länksystemet mellan pedalen och huvudcylindern eller reglerventilen, bromscylindrarna och deras kolvar (hydrauliska eller pneumatiska system) och bromsarnas arm- och kamanordningar, ska anses som felsäkra om de är rätt dimensionerade, lätt åtkomliga för underhåll och har säkerhetsfunktioner som är minst likvärdiga med dem som föreskrivs för andra nödvändiga delar (t.ex. styrinrättningens länksystem) i fordonet. Om ett fel på någon av de nämnda delarna skulle göra det omöjligt att bromsa fordonet med en bromsverkan som är minst lika stor som den som föreskrivs för reservbromsningssystemet ska denna del tillverkas av metall eller av ett material med likvärdiga egenskaper och får inte förändras i någon större utsträckning vid normal användning av bromssystemen.

2.2.1.3 När det finns separata manöverorgan för färdbroms- och reservbromssystemen får inte samtidig aktivering av de två kontrollenheterna medföra att både färdbromssystemet och reservbromssystemet sätts ur funktion, varken när båda bromssystemen fungerar korrekt eller när ett av dem är defekt.

2.2.1.4 När någon annan kraft än förarens muskelkraft utnyttjas behöver det inte finnas mer än en källa för denna kraft (hydraulpump, luftkompressor osv.), men drivanordningarna för denna källa ska vara så säkra som är praktiskt möjligt.

2.2.1.4.1 I händelse av fel på någon del av transmissionen till ett fordons bromssystem, bestående av två färdbromssystem som uppfyller kraven i punkt 2.2.1.25, ska tillförseln till den del som inte påverkas av felet fortfarande vara säkerställd där den krävs för att stanna fordonet med den verkningsgrad som föreskrivs för återstående bromsning och/eller reservbromsning. Detta villkor ska uppfyllas med hjälp av automatiska system.

2.2.1.4.2 Dessutom ska lagringsanordningar som är placerade efter denna anordning i flödesriktningen vara sådana att det, i händelse av fel på energitillförseln efter fyra fullbromsningar med färdbromssystemets kontrollenhet under de förhållanden som föreskrivs i avsnitt A punkt 1.2 eller avsnitt B punkt 1.2 eller avsnitt C punkt 1.2 i bilaga IV, beroende på vilket bromssystem det rör sig om, fortfarande är möjligt att stanna fordonet vid den femte ansättningen med den verkningsgrad som föreskrivs för reservbromsning.

2.2.1.4.3 För hydrauliska bromssystem med energiupplagring ska kraven i punkterna 2.2.1.4.1 och 2.2.1.4.2 anses uppfyllda när kraven i del C punkt 1.2.2 i bilaga IV till denna förordning uppfylls.

2.2.1.4.4 När det gäller ett färdbromssystem bestående av endast en färdbromskrets, krävs att det vid fel eller bristande energitillförsel ska vara möjligt att bromsa fordonet med färdbromssystemets manöverorgan med den grad av bromsverkan som krävs för nödbromsning.

2.2.1.5 Kraven i punkterna 2.2.1.2, 2.2.1.4 och 2.2.1.25 ska uppfyllas utan hjälp av någon automatisk anordning som är utformad på sådant sätt att det kanske inte märks att den är obrukbar på grund av att delarna normalt befinner sig i ett ”viloläge” och bara aktiveras vid fel på bromssystemet.

2.2.1.6 På fordon med en högsta konstruktiv hastighet som inte överstiger 30 km/tim ska färdbromssystemet verka på samtliga hjul på minst en axel. I alla andra fall ska färdbromssystemet verka på samtliga hjul på fordonet. Alla hjul ska dock anses vara bromsade när det gäller fordon med en bromsad axel och en automatisk koppling av enheten till alla andra axlar under bromsning.

För fordon i kategori C anses detta villkor vara uppfyllt om alla fordonets bandrullar är bromsade. För fordon i kategori C med en konstruktiv hastighet av högst 30 km/tim anses detta villkor vara uppfyllt om minst en bandrulle på varje sida av fordonet bromsas.

För fordon utrustade med sadelsits och styrstång får färdbromsen påverka antingen framaxeln eller bakaxeln, förutsatt att kraven på bromsverkan som föreskrivs i punkt 2 i bilaga II till denna förordning är uppfyllda.

För ledade traktorer i kategori Ta gäller att om en axel utsätts för bromsning och differentialen är monterad mellan färdbromsen och hjulen anses alla hjulen på denna axel bromsade när aktiveringen av färdbromssystemet automatiskt låser differentialen på denna axel.

2.2.1.6.1 Prestanda för hydrauliska linjer och slanganordningar i fråga om fordon med en bromsad axel och en automatisk koppling av enheten till alla andra axlar under bromsning.

Den hydrauliska transmissionens hydrauliska ledningar ska tåla ett sprängningstryck på minst fyra gånger det normala driftstrycket (T) enligt fordonstillverkarens specifikationer. Slanganordningar ska överensstämma med ISO-standarderna 1402:1994, 6605:1986 och 7751:1991.

2.2.1.7 Om färdbromssystemet påverkar fordonets alla hjul eller bandrullar, ska påverkan vara lämpligt fördelad mellan axlarna. Om detta uppnås genom en enhet som modulerar trycket i bromstransmissionen, ska detta överensstämma med kraven i punkt 6 i tillägg 1 till bilaga II och punkt 2.1.8.

2.2.1.7.1 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 helt uppfyller de krav på bromsverkan som föreskrivs i bilaga II.

2.2.1.8 Färdbromssystemets verkan ska vara symmetriskt fördelad mellan hjulen eller bandrullarna på samma axel i förhållande till fordonets längsgående mittplan.

2.2.1.9 Färdbroms-, reservbroms- och parkeringsbromssystemen ska verka på bromsytor som är permanent kopplade till hjulen via delar med tillräcklig hållfasthet. Det ska inte vara möjligt att koppla loss en bromsyta från hjulen; sådan frånkoppling ska dock tillåtas för parkeringsbromssystemet, förutsatt att det styrs uteslutande av föraren från förarsätet genom ett system som inte kan aktiveras av en läcka. När mer än en axel normalt utsätts för bromsning i fråga om fordon i kategorierna T och C med en högsta konstruktiv hastighet som inte överstiger 60 km/tim, får en axel frikopplas förutsatt att aktiveringen av färdbromssystemet automatiskt återansluter denna axel, och att automatisk återanslutning säkerställs vid ett fel i kraftförsörjningen eller ett fel i kontrolltransmissionen av återanslutningens kontrollenhet.

2.2.1.10 Det ska vara möjligt att kompensera slitage av färdbromsarna genom ett system för manuell justering. För fordon i kategorierna Tb och Cb ska slitage av färdbromsarna kompenseras genom ett system för automatisk justering. Dessutom ska kontrollenheten och delarna i transmissionen och bromsarna ha ett reservspelrum och, om nödvändigt, lämpliga möjligheter att kompensera så att effektiv bromsverkan säkerställs utan att någon omedelbar justering krävs då bromsarna blivit upphettade eller bromsbeläggen uppnått en viss grad av förslitning.

Fordon i kategorierna Ta och Ca behöver inte vara utrustade med ett system där kompensation för slitage av bromsarna sker med hjälp av ett system för automatisk justering. Om fordon i dessa kategorier är utrustade med system där bromsarna kompenseras för slitage med hjälp av ett system för automatisk justering, ska dock detta system uppfylla samma krav som de som tillhör kategorierna Tb och Cb.

2.2.1.10.1 Anordningar för automatisk justering av slitage ska, om sådana finns, efter uppvärmning följt av avkylning kunna svänga fritt såsom fastställs i punkt 2.3.4 i bilaga II efter en provning av typ I enligt punkt 1.3 i denna bilaga.

Slitaget på färdbromsbeläggen ska lätt kunna kontrolleras utifrån eller från undersidan av fordonet med användning enbart av de verktyg eller den utrustning som normalt följer med fordonet, exempelvis genom lämpliga inspektionsluckor eller annan åtgärd. Alternativt kan man godta ljud- eller ljusenheter som vid förarplatsen varnar föraren när beläggen behöver bytas.

2.2.1.10.2 Kraven i punkterna 2.2.1.10 och 2.2.1.10.1 gäller inte för bromsar nedsänkta i olja som är avsedda att fungera utan service under fordonets hela livslängd.

2.2.1.11 För hydrauliska bromssystem gäller följande:

2.2.1.11.1 Påfyllningsanordningarna till vätskebehållarna ska vara lätt åtkomliga; dessutom ska reservvätskebehållarna vara tillverkade så att nivån på reservvätskan lätt kan kontrolleras utan att behållarna behöver öppnas. Om det sistnämnda villkoret inte uppfylls ska den röda varningslampan som specificeras i punkt 2.2.1.29.1.1 göra föraren uppmärksam på att nivån hos en reservvätska sjunkit så lågt att det kan uppstå fel på bromssystemet.

2.2.1.11.2 Ett fel i den hydrauliska transmissionen där den föreskrivna färdbromsverkan inte kan erhållas ska meddelas föraren genom en enhet som innefattar en varningssignal, enligt vad som anges i punkt 2.2.1.29.1.1. Alternativt ska det vara tillåtet att denna enhet börjar lysa när vätskenivån i behållaren sjunker under den nivå som tillverkaren angett.

2.2.1.11.3 Vätsketypen som ska användas i den hydrauliska transmissionen för bromssystemet ska identifieras genom symbolen enligt figur 1 eller 2 i ISO-standard 9128:2006. Symbolen ska fästas inom 100 mm från påfyllningsöppningarna till vätskebehållarna, i enlighet med de krav som fastställs enligt artikel 17.2 k och 17.5 i förordning (EU) nr 167/2013. Tillverkarna får tillhandahålla ytterligare information. Detta krav gäller endast för fordon med en separat påfyllningsöppning för bromsvätskan.

2.2.1.12 Varningsenhet

2.2.1.12.1 Varje fordon som är utrustat med ett färdbromssystem som aktiveras från en kraftreserv ska, om den föreskrivna reservbromsverkan inte kan uppnås med denna broms utan hjälp av den lagrade kraften, vara försett med en varningsenhet – förutom en eventuell tryckmätare – som ger en ljus- eller ljudsignal när den lagrade kraften i någon del av systemet sjunker till ett värde vid vilket det, utan omladdning av kraftbehållaren och oberoende av fordonets lastförhållanden, ska vara möjligt att aktivera färdbromssystemets kontrollenhet en femte gång efter fyra fullständiga aktiveringar och erhålla den bromsverkan som föreskrivs för reservbromsning (utan fel i färdbromsens transmission och med bromsarna inställda så tätt som möjligt). Varningsanordningen ska vara direkt och permanent ansluten till kretsen. När motorn körs under normala driftförhållanden och det inte finns några fel i bromssystemet får inte varningsanordningen ge någon signal, utom under den tid som krävs för laddning av kraftbehållaren eller kraftbehållarna efter start av motorn.

2.2.1.12.1.1 I fråga om fordon som endast anses uppfylla kraven i punkt 2.2.1.4.1 genom att uppfylla kraven i avsnitt C punkt 1.2.2 i bilaga IV, ska dock varningsanordningen avge en ljudsignal utöver en ljussignal. Dessa anordningar behöver inte vara i drift samtidigt, under förutsättning att var och en av dem uppfyller ovanstående krav och att ljudsignalen inte sätts igång före ljussignalen.

2.2.1.12.2 Denna ljudanordning får sättas ur funktion när parkeringsbromsen är aktiverad eller, genom tillverkarens val, i fråga om fordon med automatisk transmission när växelväljaren står i parkeringsläge eller i båda dessa fall.

2.2.1.13 När en tilläggskraftkälla är nödvändig för bromssystemets funktion ska kraftreserven, utan att kraven i punkt 2.1.2.3 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 kraftkällan. Om den muskelkraft som föraren anbringar på parkeringsbromssystemet förstärks med någon form av hjälpmedel ska parkeringsbromssystemets aktivering dessutom säkerställas i händelse av

fel på detta hjälpmedel, vid behov med hjälp av en kraftkälla oberoende av den som normalt försörjer ett sådant hjälpmedel. Denna kraftkälla får vara den som är avsedd för färdbromssystemet.

2.2.1.14 För en traktor som är godkänd för påkoppling av ett släpfordon med en broms som kontrolleras av traktorföraren, ska färdbromssystemet på traktorn vara försett med en enhet som är utformad så att om släpfordonets bromssystem inte fungerar, eller matarledningen (eller en annan typ av anslutning som får användas) mellan traktor och släpfordon skulle gå av, ska det fortfarande vara möjligt att bromsa traktorn med den bromsverkan som föreskrivs för reservbromssystemet; följaktligen föreskrivs det i synnerhet att enheten ska monteras på traktorns färdbromssystem och säkerställa att traktorn fortfarande kan bromsas med färdbromssystemet med den bromsverkan som föreskrivs för reservbromssystemet.

2.2.1.15 Kraftförsörjning till pneumatisk eller hydraulisk tilläggsutrustning ska ske automatiskt på ett sådant sätt att de föreskrivna prestandavärdena kan nås under drift och att användningen av tilläggsutrustningen även vid skada på kraftkällan inte kan medföra att kraftreserven som matar bromssystemen sjunker under den nivå som anges i punkt 2.2.1.12.

2.2.1.16 För att en traktor ska få dra ett fordon i kategori R2, R3, R4 eller S2 ska den uppfylla följande villkor:

2.2.1.16.1 När traktorns färdbromssystem aktiveras ska det också finnas en steglös bromsverkan på släpfordonet, se även punkt 2.2.1.18.4.

2.2.1.16.2 När traktorns reservbromssystem aktiveras ska det också ske en inbromsning i släpfordonet. För traktorer i kategorierna Tb och Cb ska bromsverkan vara steglös.

2.2.1.16.3 Om ett fel skulle uppstå i traktorns färdbromssystem och om detta system består av minst två oberoende kretsar, måste den eller de kretsar som inte påverkas av felet helt eller delvis kunna ansätta släpfordonets bromsar. Detta krav gäller inte om de två oberoende kretsarna fungerar så att ena kretsen bromsar vänster hjul och andra kretsen bromsar höger hjul, i syfte att tillåta differentiell bromsning för kurvtagning under arbete. Om det i det senare fallet skulle uppstå fel på traktorns färdbromssystem ska reservbromssystemet helt eller delvis kunna ansätta bromsarna på släpfordonet. Om denna funktion åstadkoms med hjälp av en ventil som normalt befinner sig i viloläge, får denna ventil endast installeras om dess funktion lätt kan kontrolleras av föraren, antingen från förarhytten eller från fordonets utsida, utan hjälp av verktyg.

2.2.1.17 Ytterligare krav för traktorer med tillstånd att dra släpfordon med tryckluftsdrivna bromssystem.

2.2.1.17.1 Om ett fel (t.ex. ett brott) skulle uppstå på en av tryckluftsledningarna, eller ett avbrott eller fel på den elektriska kontrolledningen skulle inträffa, ska det ändå vara möjligt för föraren att helt eller delvis aktivera släpfordonets bromsar, med hjälp av antingen färdbromssystemets kontrollenhet, reservbromssystemets kontrollenhet eller parkeringsbromsens kontrollenhet, om inte felet automatiskt medför att släpfordonet bromsas med den bromsverkan som föreskrivs i punkt 3.2.3 i bilaga II.

2.2.1.17.2 Den automatiska inbromsningen i punkt 2.2.1.17.1 ska anses fungera om följande villkor är uppfyllda:

2.2.1.17.2.1 När det aktuella bromsreglaget hos de som anges i punkt 2.2.1.17.1 aktiveras fullt ut, ska trycket i matarledningen sjunka till 150 kPa inom två sekunder. Dessutom ska matarledningen åter trycksättas när kontrollenheten för bromsen släpps.

2.2.1.17.2.2 När matarledningen töms med en hastighet på minst 100 kPa/sek ska släpfordonets automatiska inbromsning aktiveras innan trycket i matarledningen sjunkit till 200 kPa.

2.2.1.17.3 I händelse av fel i en av kontrolledningarna som förbinder två fordon utrustade enligt punkt 2.1.4.1.2 ska den kontrolledning som inte påverkas av felet automatiskt säkerställa den bromsverkan för släpfordonet som föreskrivs i punkt 3.2.3 i bilaga II.

2.2.1.17.4 I fråga om ett pneumatiskt färdbromssystem som består av två eller flera separata kretsar ska en eventuell läcka mellan dessa kretsar vid eller nedströms från kontrollenheten oavbrutet släppas ut i luften.

2.2.1.18 Ytterligare krav för traktorer med tillstånd att dra släpfordon med hydrauliska bromssystem.

2.2.1.18.1 Tryckförsörjningen för båda kopplingshuvudena då motorn inte är igång ska alltid vara 0 kPa.

2.2.1.18.2 Tryckförsörjningen för kontrolledningens kopplingshuvud med motorn igång och utan aktivering av bromskraften ska vara 0^{+200} kPa.

2.2.1.18.3 Med motorn i gång det ska vara möjligt att generera ett tryck vid kopplingshuvudet på kompletteringsledningen på minst 1 500 kPa men högst 3 500 kPa.

2.2.1.18.4 Som ett undantag från kravet i punkt 2.2.1.16.1 ska en graderad bromsverkan på släpfordonet endast krävas när traktorns färdbromssystem aktiveras när motorn är igång.

2.2.1.18.5 Vid ett fel eller avbrott (t.ex. brott eller läcka) i kompletteringsledningen ska det ändå vara möjligt för föraren att helt eller delvis aktivera släpfordonets bromsar, antingen genom färdbromsens kontrollenhet eller genom parkeringsbromsens kontrollenhet, om inte felet automatiskt bromsar släpfordonet med den bromsverkan som föreskrivs i punkt 3.2.3 i bilaga II.

2.2.1.18.6 Vid ett fel (t.ex. brott eller läcka) i kontrolledningen ska trycket i kompletteringsledningen sjunka till 1 000 kPa inom två sekunder efter att kontrollenheten för färdbromsen ansatts fullt ut; dessutom ska kompletteringsledningen åter trycksättas när kontrollenheten för färdbromsen släpps (se även punkt 2.2.2.15.3).

2.2.1.18.7 Trycket i kompletteringsledningen ska falla från sitt maximala värde till 0^{+300} kPa inom en sekund efter det att parkeringsbromsens kontrollenhet aktiverats fullt ut.

För att kontrollera tömningstiden är släpfordonssimulatorns kompletteringsledning enligt punkt 3.6.2.1 i bilaga III ansluten till traktorns kompletteringsledning.

Simulatorns ackumulatorer laddas sedan till det högsta värde som genereras av traktorn med motorn igång och luftningsenheten (punkt 1.1 i tillägg 2 till bilaga III) helt stängd.

2.2.1.18.8 För att kunna ansluta och frånkoppla de hydrauliska anslutningsledningarna även när motorn är igång och parkeringsbromssystemet används, får en lämplig enhet monteras på traktorn.

Enheten ska vara så konstruerad och uppbyggd så att trycket i anslutningsledningarna säkert återställs till viloläget senast då kontrollen (t.ex. en tryckknapp) för enheten automatiskt frigörs (t.ex. en ventil som automatiskt återgår till normaldriftsläge).

2.2.1.18.9 Traktorer som drar släpfordon i kategori R eller S och som endast uppfyller bromskraven för färdbromsen och/eller parkeringsbromsen och/eller det automatiska bromssystemet med hjälp av kraft som lagrats i en hydraulisk kraftlagringsenhet, ska vara utrustade med ett anslutningsdon enligt ISO 7638:2003 för att kunna visa den låga nivå av lagrad kraft i släpfordonet som det senare erhåller, enligt bestämmelserna i punkt 2.2.2.15.1.1 med den separata varningslampan via det elektriska anslutningsdonets kontaktstift 5 i överensstämmelse med ISO 7638:2003 enligt punkt 2.2.1.29.2.2 (se även punkt 2.2.2.15.1). Anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 får användas för tillämpningar med 5 eller 7 kontaktstift, beroende på vad som är lämpligt.

2.2.1.19 För en traktor med tillstånd att dra fordon i kategorierna R3, R4 eller S2 får släpfordonets färdbromssystem endast användas i samband med traktorns färd-, reserv- eller parkeringsbromssystem. Den automatiska ansättningen av enbart släpfordonets bromsar är dock tillåten då aktiveringen av släpfordonets bromsar initieras automatiskt av traktorn med det enda syftet att stabilisera fordonet.

2.2.1.19.1 Genom undantag från punkt 2.2.1.19 är det, för att förbättra fordonskombinationens färdegenskaper genom att ändra kopplingskraften mellan traktor och släpfordon, tillåtet för släpfordonets bromsar att ansättas automatiskt i upp till fem sekunder utan aktivering av traktorns färd-, reserv- eller parkeringsbromssystem.

2.2.1.20 Om punkt 3.1.3 i bilaga II endast kan uppfyllas genom att uppfylla de villkor som anges i punkt 3.1.3.4.1.1 i bilaga II gäller följande:

2.2.1.20.1 I fråga om tryckluftsdrivna bromssystem ska ett tryck på minst 650 kPa (eller likvärdig digital efterfrågan) överföras i kontrolledningen när en enda kontrollenhet som även aktiverar traktorns parkeringsbromssystem aktiveras fullt ut. Detta ska också säkerställas när tändningen/startströmbrytaren har stängts av och/eller nyckeln har tagits bort.

2.2.1.20.2 För hydrauliska bromssystem ska ett tryck på 0^{+100} kPa genereras på kompletteringsledningen när en enda kontrollenhet är fullt aktiverad.

2.2.1.21 Låsningsfria bromssystem för traktorer i kategori Tb

2.2.1.21.1 Traktorer i kategori Tb med en högsta konstruktiv hastighet som överstiger 60 km/tim ska vara utrustade med låsningsfria bromssystem i kategori 1 enligt kraven i bilaga XI.

2.2.1.21.2 Traktorer i kategori Tb med en högsta konstruktiv hastighet mellan 40 km/tim och 60 km/tim ska vara försedda med låsningsfria bromssystem i kategori 1 i enlighet med kraven i bilaga XI,

a) för nya fordonstyper från och med den 1 januari 2020, och

b) för nya fordon från och med den 1 januari 2021.

2.2.1.22 Traktorer med tillstånd att dra fordon utrustade med låsningsfria bromssystem ska också vara utrustade med ett speciellt elektriskt anslutningsdon i enlighet med ISO 7638:2003, för den elektriska kontrolltransmissionen. Anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 kan användas för tillämpningar med 5 eller 7 kontaktstift, beroende på vad som är lämpligt.

2.2.1.23 Om traktorer som inte nämns i punkterna 2.2.1.21.1 och 2.2.1.21.2 är utrustade med låsningsfria bromssystem ska de uppfylla kraven i bilaga XI.

2.2.1.24 Kraven i bilaga X ska tillämpas på säkerhetsaspekterna för alla komplexa elektroniska fordonskontrollsystem som tillhandahåller eller ingår i bromsfunktionens kontrolltransmission, inklusive de som utnyttjar bromssystemet eller bromssystemen för automatiskt kontrollerad bromsning eller selektiv bromsning.

2.2.1.25 För traktorer i kategori Tb med en högsta konstruktiv hastighet som överstiger 60 km/tim ska färdbromssystemet, oavsett om det är kombinerat med reservbromssystemet, vara sådant att om fel uppstår i en del av dess transmission ska ett tillräckligt antal hjul fortfarande bromsas genom aktivering av färdbromsens kontrollenhet; dessa hjul ska väljas så att färdbromssystemets återstående bromsverkan uppfyller de krav som fastställs i punkt 3.1.4 i bilaga II.

Den eller de delar som inte påverkas av felet ska helt eller delvis kunna aktivera släpvagnens bromsar.

2.2.1.25.1 Fel i en del av ett hydrauliskt transmissionssystem ska signaleras till föraren av en enhet som innefattar en varningssignal, enligt vad som anges i punkt 2.2.1.29.1.1 Alternativt ska det vara tillåtet att denna enhet börjar lysa när vätskenivån i behållaren sjunker under den nivå som tillverkaren angett.

2.2.1.26 Särskilda tilläggskrav för den elektriska transmissionen till parkeringsbromssystemet

2.2.1.26.1 Traktorer med högsta konstruktiva hastighet över 60 km/tim

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

2.2.1.26.1.2 I de fall då ett elektriskt fel uppstår på kontrollen eller ett ledningsbrott i den elektriska kontrolltransmissionen utanför de(n) elektriska styrenheten (styrenheterna) inträffar, med undantag för kraftkällan, ska det fortfarande vara möjligt att aktivera parkeringsbromsen från förarplatsen och därmed kunna hålla det lastade fordonet stillastående i ett uppförs- eller nedförslut på 8 %.

2.2.1.26.2 Traktorer med en högsta konstruktiv hastighet som inte överstiger 60 km/tim.

2.2.1.26.2.1 Vid ett elektriskt fel i manöverorganet eller ett brott på ledningarna inom den elektriska kontrolltransmissionen utanför den elektriska kontrollenheten eller kontrollenheterna, exklusive kraftförsörjning,

2.2.1.26.2.1.1 ska all oavsiktlig aktivering av parkeringsbromssystemen vid en fordonshastighet över 10 km/tim förhindras,

2.2.1.26.2.1.2 ska det förbli möjligt att aktivera parkeringsbromssystemet från förarsätet och därmed kunna hålla det lastade fordonet stillastående i ett uppförs- eller nedförslut på 8 %.

2.2.1.26.3 Som ett alternativ till parkeringsbromsens prestandakrav enligt punkterna 2.2.1.26.1.2 och 2.2.1.26.2.1 ska en automatisk aktivering av parkeringsbromssystemet tillåtas när fordonet är stillastående, förutsatt att ovanstående prestanda uppnås och att parkeringsbromssystemet när det är aktiverat förblir inkopplat oavsett läge på tändningsströmbrytaren (startströmbrytaren). Enligt detta alternativ ska parkeringsbromsen automatiskt lossas så snart föraren börjar sätta fordonet i rörelse igen.

2.2.1.26.4 Det ska också vara möjligt att lossa parkeringsbromssystemet, om nödvändigt med hjälp av verktyg och/eller en hjälpanordning som finns med/är monterad på fordonet.

2.2.1.26.5 Ett avbrott i ledningarna i den elektriska transmissionen eller ett elektriskt fel i parkeringsbromssystemets kontrollenhet ska signaleras till föraren genom den gula varningssignal som föreskrivs i punkt 2.2.1.29.1.2. När ett brott på ledningarna i den elektriska kontrolltransmissionen för parkeringsbromssystemet uppstår, ska denna gula varningslampa signalera så fort avbrottet sker eller, när det gäller traktorer med en högsta konstruktiv hastighet som inte överstiger 60 km/tim, senast vid aktivering av den relevanta bromskontrollen. Dessutom ska ett sådant elektriskt fel eller avbrott i de externa kablarna till den elektroniska kontrollenheten eller de elektroniska kontrollenheterna och med undantag för kraftförsörjningen signaleras till föraren med hjälp av den blinkande varningssignal som föreskrivs i punkt 2.2.1.29.1.1 så länge som tändningsströmbrytaren (startströmbrytaren) är påslagen (i körläge) inklusive en tidsperiod om minst tio sekunder därefter och kontrollenheten är i påslaget läge (aktiverad).

Om parkeringsbromssystemet upptäcker en korrekt låsning av parkeringsbromssystemet kan varningssignalens blinkande dock undertryckas och den icke-blinkande röda signalen användas för att visa att parkeringsbromsen är i bruk.

Om manövrering av parkeringsbromsen normalt indikeras av en separat varningssignal som uppfyller alla kraven i punkt 2.2.1.29.3 ska denna signal användas för att uppfylla ovanstående krav för en röd signal.

2.2.1.26.6 Hjälputrustning får hämta kraft från den elektriska transmissionen för parkeringsbromssystemet förutsatt att kraftkällan är tillräcklig för att medge aktivering av parkeringsbromssystemet utöver fordonets elektriska belastning under felfria förhållanden. Dessutom ska kraven i punkt 4.1.7 i bilaga XII gälla om kraftkällan även används för färdbromssystemet.

2.2.1.26.7 När tändnings-/startströmbrytaren som kontrollerar bromssystemets elektriska energi stängts av och/eller nyckeln tagits ur ska det fortfarande vara möjligt att ansätta parkeringsbromsen men omöjligt att lossa den.

Lossande av parkeringsbromssystemet är tillåtet om manöverorganet måste låsas upp mekaniskt innan parkeringsbromsen kan lossas.

2.2.1.27 Kraven i bilaga XII ska tillämpas med avseende på EBS-fordon eller fordon med ”datakommunikation” via kontaktstift 6 och 7 i anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003.

2.2.1.28 Särskilda föreskrifter för kopplingskraftkontroll

2.2.1.28.1 Kopplingskraftkontroll är tillåten endast i traktorn.

2.2.1.28.2 Verkan av kopplingskraftkontrollen ska vara att minska skillnaden mellan de dynamiska bromsningsgraderna för traktorer och släpfordon. Kopplingskraftkontrollens verkan ska kontrolleras vid tiden för typgodkännande. Den metod med vilken denna kontroll utförs ska överenskommas mellan fordonstillverkaren och den tekniska tjänsten, och bedömningsmetod och resultat ska bifogas typgodkännanderapporten.

2.2.1.28.2.1 Kopplingskraftkontrollen kan styra bromsningsgraden TM/FM (punkt 2 i tillägg 1 till bilaga II) och/eller bromsvärdet eller bromsvärdena för släpfordon. Om en traktor är utrustad med två kontrolledningar enligt punkt 2.1.4.1.2 i denna bilaga, ska båda signalerna undergå liknande kontrolljusteringar.

2.2.1.28.2.2 Kopplingskraftkontrollen ska inte förhindra att högsta möjliga bromstryck kan aktiveras.

2.2.1.28.3 Fordonet ska uppfylla kraven på kompatibilitet i lastat tillstånd enligt tillägg 1 till bilaga II, men för att uppnå målen i punkt 2.2.1.28.2 får fordonet avvika från dessa krav när kopplingskraftkontrollen är i drift.

2.2.1.28.4 Ett fel på kopplingskraftkontrollen ska upptäckas och signaleras till föraren med en gul varningssignal som specificeras i punkt 2.2.1.29.1.2. Vid fel ska de relevanta kraven i tillägg 1 till bilaga II uppfyllas.

2.2.1.28.5 Kompensation av kopplingskraftkontrollsystemet ska indikeras med den gula varningssignal som anges i punkt 2.2.1.29.1.2 om denna kompensation överstiger 150 kPa (pneumatiskt) respektive 2 600 kPa (hydrauliskt) bort från det nominella efterfrågevärdet upp till en gräns på 650 kPa pneumatiskt (eller likvärdig digital efterfrågan) respektive 11 500 kPa (hydrauliskt). Över nivån på 650 kPa respektive 11 500 kPa (hydrauliskt) ska varning ges om kompensationen leder till att driftspunkten hamnar utanför lastviktsspannet för traktorer som anges i tillägg 1 till bilaga II.

2.2.1.28.6 Ett kopplingskraftkontrollsystem ska endast kontrollera de kopplingskrafter som genereras av traktorns och släpfordonets färdbromssystem. Kopplingskrafter som orsakas av bromsverkan hos tillsatsbromssystem ska inte kompenseras av vare sig traktorns eller släpfordonets färdbromssystem. Tillsatsbromssystemet anses inte utgöra en del av färdbromssystemet.

2.2.1.29 Bromsfel och defekt varningssignal

Kraven rörande optiska varningssignaler vars funktion är att tillkännage för föraren att vissa specifika fel eller brister i traktorns eller släpfordonets bromssystem beskrivs i punkterna 2.2.1.29.1–2.2.1.29.6.3. Dessa signalers funktion ska endast vara att visa när fel eller brister uppstår i bromsautrustningen. Den optiska varningssignal som beskrivs i punkt 2.2.1.29.6 kan dock också användas för att signalera fel eller briser i löpverket.

2.2.1.29.1 Traktorer ska kunna tillhandahålla optiska varningssignaler för bromsfel och defekter enligt följande:

2.2.1.29.1.1 En röd varningssignal, enligt de krav som fastställts på grundval av artikel 18.2 l, s och q samt 18.4 i förordning (EU) nr 167/2013, som indikerar fel i fordonets bromsutrustning, vilka specificeras i andra punkter i denna bilaga samt i bilagorna V, VII, IX och XIII, som hindrar färdbromsen från att nå den föreskrivna bromsverkan eller hindrar minst en av de två oberoende färdbromskretsarna från att fungera.

2.2.1.29.1.2 I förekommande fall, en gul varningssignal enligt de krav som fastställts på grundval av artikel 18.2 l, s och q samt 18.4 i förordning (EU) nr 167/2013, som indikerar ett fel upptäckt på elektrisk väg inom fordonets bromsutrustning vilket inte indikeras av den varningslampa som nämns i punkt 2.2.1.29.1.1.

2.2.1.29.2 Traktorer utrustade med en elektrisk kontrolledning och/eller som är godkända för att bogsera fordon försedda med elektrisk kontrolltransmission ska kunna tillhandahålla en separat varningssignal enligt de krav som fastställts på grundval av artikel 18.2 l, s och q samt 18.4 i förordning (EU) nr 167/2013, för

att indikera ett fel i den elektriska kontrolltransmissionen i släpfordonets bromsutrustning. Signalen ska aktiveras från släpfordonet via kontaktstift 5 i det elektriska anslutningsdon som överensstämmer med ISO 7638:2003, och under alla omständigheter ska den signal som överförs från släpfordonet visas utan någon betydande fördröjning eller förändring. Denna varningssignal ska inte tändas när traktorn är kopplad till ett släpfordon utan elektrisk kontrolledning och/eller elektrisk kontrolltransmission eller när inget släpfordon är tillkopplat. Denna funktion ska vara automatisk.

2.2.1.29.2.1 När en traktor utrustad med en elektrisk kontrolledning ansluts elektriskt till ett släpfordon försett med en elektrisk kontrolledning ska den röda varningssignal som specificeras i punkt 2.2.1.29.1.1 även användas för att indikera vissa specificerade fel i släpfordonets bromsutrustning när släpfordonet tillhandahåller motsvarande felinformation via den elektriska kontrolledningens datakommunikationsdel. Denna uppgift ska ges utöver den varningssignal som anges i punkt 2.2.1.29.2. Alternativt kan en separat varningssignal enligt de krav som fastställts på grundval av artikel 18.2 l, s och q samt 18.4 i förordning (EU) nr 167/2013 tillhandahållas i traktorn för att indikera ett sådant fel i släpfordonets bromsutrustning, i stället för den varningssignal som anges i 2.2.1.29.1.1 och den medföljande varningssignalen ovan.

2.2.1.29.2.2 Traktorer utrustade med ett elektriskt anslutningsdon som överensstämmer med ISO 7638:2003 för att kunna indikera den låga nivån av lagrad kraft på släpfordon enligt punkterna 2.2.2.15.1.1 och 2.2.2.15.1.2 ska visa den separata gula varningslampan som nämns i punkt 2.2.1.29.2 för föraren när varningssignalen skickas till traktorn från släpfordonet via kontaktstift 5 på det elektriska anslutningsdon som överensstämmer med ISO 7638:2003.

2.2.1.29.3 Om inget annat anges gäller följande:

2.2.1.29.3.1 Ett specificerat fel eller en specificerad defekt ska signaleras till föraren via ovannämnda varningssignal (er) senast då bromskontrollenheten i fråga aktiveras.

2.2.1.29.3.2 Varningssignalen eller varningssignalerna ska visas så länge som felet eller defekten finns kvar och tändningsströmbrytaren (startströmbrytaren) är påslagen (i körläge).

2.2.1.29.3.3 Varningssignalen ska vara konstant (ej blinkande).

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

2.2.1.29.5 De(n) varningssignal(er) som nämnts ovan ska tändas när fordonets elektriska utrustning (och bromssystemet) förses med energi. När fordonet står stilla ska bromssystemet bekräfta att ingen av de specificerade felen eller defekterna existerar innan signalerna släcks. Specificerade fel eller defekter som bör aktivera ovan nämnda varningssignaler, men som inte kan upptäckas vid statiska förhållanden, ska lagras när de upptäcks och visas vid uppstart och vid alla tillfällen när tändningsströmbrytaren (startströmbrytaren) är påslagen (i körläge), så länge som felet eller defekten kvarstår.

2.2.1.29.6 Icke-specificerade fel (eller defekter), eller annan information om traktorns bromsar eller driftsutrustning får indikeras av den signal som anges i punkt 2.2.1.29.1.2, förutsatt att samtliga av följande villkor är uppfyllda:

2.2.1.29.6.1 Fordonet är stillastående.

2.2.1.29.6.2 Signalen har, sedan energi först tillförts bromssystemet, indikerat att inga specificerade fel (eller defekter) identifierats efter de förfaranden som beskrivs i punkt 2.2.1.29.5.

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

2.2.1.30 Funktionsstörningar i den elektriska kontrolltransmissionen ska inte ansätta bromsarna i strid med förarens avsikter.

2.2.1.31 Traktorer som är försedda med hydrostatisk framdrivningsenhet ska antingen uppfylla alla relevanta krav i denna bilaga eller i bilaga IX.

2.2.2 Fordon i kategorierna R och S

2.2.2.1 Fordon i kategorierna R1a, R1b (om summan av de högsta tekniskt tillåtna vikterna per axel inte överstiger 750 kg), S1a och S1b (om summan av de högsta tekniskt tillåtna vikterna per axel inte överstiger 750 kg) behöver inte vara försedda med ett färdbromssystem. Om fordon inom dessa kategorier är utrustade med ett färdbromssystem ska detta system dock uppfylla samma krav som för fordon i kategori R2 eller S2, beroende på vad som är lämpligt.

2.2.2.2 Fordon i kategorierna R1b och S1b (där summan av de högsta tekniskt tillåtna vikterna per axel överstiger 750 kg) och R2 ska utrustas med ett färdbromssystem av antingen genomgående eller halvt genomgående typ eller av påskjutstyp. Om fordon i dessa kategorier har ett färdbromssystem av genomgående eller halvt genomgående typ ska de dock uppfylla samma krav som fordon som tillhör kategori R3.

2.2.2.3 När ett släpfordon tillhör kategori R3, R4 eller S2 ska färdbromssystemet vara av genomgående eller halvt genomgående typ.

2.2.2.3.1 Genom undantag från kravet i punkt 2.2.2.3, får ett påskjutsbromssystem monteras i fordon i kategori R3a och S2a med en sammanlagd totalvikt som inte överstiger 8 000 kg på följande villkor:

2.2.2.3.1.1 Den konstruktiva hastigheten överstiger inte 30 km/tim när bromsarna inte fungerar på alla hjulen.

2.2.2.3.1.2 Den konstruktiva hastigheten överstiger inte 40 km/tim när bromsarna fungerar på alla hjul.

2.2.2.3.1.3 En tålig platta (150 mm i diameter) som anger högsta konstruktiva hastighet ska monteras på baksidan av släpvagnar i kategori R3a som är försedda med påskjutsbromsar. På plattan ska det stå 30 eller 40 km/tim i förekommande fall, eller 20 eller 25 mph i de medlemsstater där brittiska måttenheter fortfarande är i bruk.

2.2.2.4 Färdbromssystemet ska

2.2.2.4.1 verka på minst två hjul per axel i fråga om släpfordon i kategorierna Rb och Sb,

22.2.4.2 fördela sin verkan på lämpligt sätt mellan axlarna,

2.2.2.4.3 vara utrustat med en anordning för dränering och tömning, åtminstone på en av tryckluftsbehållarna om sådana är installerade, på ett lämpligt ställe som är lätt åtkomligt.

2.2.2.5 Verkan från varje bromssystem ska fördelas mellan hjulen på varje axel symmetriskt i förhållande till släpfordonets längsgående mittplan.

2.2.2.5.1 I fråga om fordon med betydande skillnad i hjulbelastningen mellan vänster och höger sida får dock bromssystemet följaktligen avvika från den symmetriska bromskraftfördelningen.

2.2.2.6 Funktionsstörningar i den elektriska kontrolltransmissionen ska inte ansätta bromsarna i strid med förarens avsikter.

2.2.2.7 De bromsytor som krävs för att åstadkomma den föreskrivna graden av bromsverkan ska konstant vara i kontakt med hjulen, antingen genom fast montering eller genom delar med god funktionssäkerhet.

2.2.2.8 Det ska vara enkelt att kompensera för slitage av bromsarna med hjälp av en anordning för manuell eller automatisk justering. Dessutom ska kontrollenheten och delarna i transmissionen och bromsarna ha ett reservspelrum och, om nödvändigt, lämplig möjlighet till kompensation så att effektiv bromsverkan säkerställs utan att någon omedelbar justering krävs då bromsarna blivit upphettade eller bromsbeläggen uppnått en viss grad av förslitning.

2.2.2.8.1 Justering av färdbromsen med hänsyn till slitage ska ske automatiskt. Montering av självjusterande bromsar ska dock vara valfri för fordon i kategorierna R1, R2, R3a, S1 och S2a. Bromsar utrustade med automatiska bromsjusteringsenheter ska, efter uppvärmning följd av kylning, kunna vara frirullande enligt punkt 2.5.6 i bilaga II efter den provning av typ I eller typ III, beroende på vilken som är tillämplig, som också anges i den bilagan.

2.2.2.8.1.1 För släpfordon i kategorierna

— R3a, R4a, S2a, och

— R3b, R4b, S2b där summan av de högsta tekniskt tillåtna vikterna per axel inte överstiger 10 000 kg,

ska prestandakraven i punkt 2.2.2.8.1 anses vara uppfyllda genom att uppfylla kraven i punkt 2.5.6 i bilaga II. Tills man har överenskommit enhetliga tekniska villkor som kan användas för korrekt bedömning av hur den automatiska bromsjusteringsenheten fungerar, ska kravet på fri rullning anses vara uppfyllt då fri rullning observeras under alla bromsprovningar som föreskrivs för tillämpligt släpfordon.

2.2.2.8.1.2 För släpfordon i kategorierna R3b, R4b och S2b där summan av de högsta tekniskt tillåtna vikterna per axel överstiger 10 000 kg ska prestandakraven i punkt 2.2.2.8.1 anses vara uppfyllda om de uppfyller kraven i punkt 2.5.6 i bilaga II.

2.2.2.9 Bromssystemet ska vara sådant att släpfordonet stoppas automatiskt om kopplingen avskiljs medan släpfordonet är i rörelse.

2.2.2.9.1 Förutom med den huvudsakliga kopplingsenheten ska fordon i kategorierna R1 och S1 utan bromssystem utrustas med en sekundär koppling (kedja, kabel etc.) som vid separation av den huvudsakliga kopplingen kan förhindra att dragbalken vidrör marken och ge släpfordonet viss kvarvarande styrförmåga.

2.2.2.9.2 Fordon i kategorierna R1, R2, R3a, S1 och S2a med monterade påskjutsbromssystem ska vara utrustade med en enhet (kedja, kabel etc.) som, om kopplingen avskiljs, kan aktivera släpfordonets bromsar.

2.2.2.9.3 På släpfordon med ett hydrauliskt bromssystem ska kopplingsledningarna som anges i punkterna 2.1.5.1.1 och 2.1.5.1.2. kopplas ifrån traktorn eller släpfordonet med ett obetydligt läckage under separationen av kopplingen. Kraften för att koppla bort en enda anslutningsledning får inte överstiga de värden som anges i ISO 5675:2008. Vid avvikande från de värden som föreskrivs i punkt 4.2.4 i denna standard får den frånkopplade kraften för båda ledningarna inte överstiga 2 500 N.

2.2.2.10 På varje släpfordon som ska vara försett med färdbromssystem ska parkeringsbromsning säkerställas även när släpfordonet är skilt från traktorn. En person som står på marken ska kunna aktivera parkeringsbromssystemet.

2.2.2.11 Om släpfordonet är försett med en enhet som möjliggör att aktiveringen av bromssystemet, utom parkeringsbromssystemet, avbryts, ska enheten vara så konstruerad och tillverkad att den aktivt återställs till viloläge senast vid återupptagandet av tryckluft- eller hydrauloljeförsörjningen eller den elektriska försörjningen till släpfordonet.

2.2.2.12 På varje släpfordon som är försett med ett hydrauliskt färdbromssystem ska bromssystemet vara konstruerat så att parkerings- eller färdbromssystemet tillämpas automatiskt när kompletteringsledningen frånkopplas.

2.2.2.13 Fordon i kategorierna R3, R4 och S2 ska uppfylla de villkor som anges i punkt 2.2.1.17.2.2 för tryckluftsdrivna bromssystem eller i punkt 2.2.2.15.3 för hydrauliska bromssystem.

2.2.2.14 Där extrautrustningen förses med kraft från färdbromssystemet ska färdbromssystemet skyddas för att säkerställa att trycket i färdbromslagringsenheten eller färdbromslagringsenheterna upprätthålls vid ett tryck på minst 80 % av kontrolledningens nödvändiga tryck eller likvärdig digital efterfrågan som anges i punkt 2.2.3.2 respektive 2.2.3.3 i bilaga II.

2.2.1.15 Utöver det som sägs ovan ska släpfordon med hydrauliska bromssystem uppfylla följande krav:

2.2.2.15.1 I det fall att ett släpfordon endast uppfyller kraven för färdbromssystem och/eller parkeringsbromssystem och/eller automatisk bromsning med hjälp av kraft som lagrats i en hydraulisk kraftlagringsenhet, ska släpfordonet automatiskt aktivera bromsarna eller förbli bromsat när det inte är elektriskt anslutet (traktorns tändning är påslagen) med energiförsörjningen tillgänglig genom anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 (se även punkt 2.2.1.18.9). Anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 får användas för tillämpningar med 5 eller 7 kontaktstift, beroende på vad som är lämpligt.

2.2.2.15.1.1 När trycket i de hydrauliska kraftbehållarna faller under det tryck som fordonstillverkaren anger i intyget om typgodkännande, där den föreskrivna bromsverkan inte kan garanteras, ska detta låga tryck indikeras till föraren med hjälp av den separata varningssignal som anges i punkt 2.2.1.29.2.2 via kontaktstift 5 på det elektriska anslutningsdon som överensstämmer med ISO 7638:2003.

Detta tryck får inte överstiga 11 500 kPa.

2.2.2.15.2 När trycket i kompletteringsledningen har sjunkit till 1 200 kPa ska automatisk bromsning av släpfordonet inledas (se även punkt 2.2.1.18.6).

2.2.2.15.3 En enhet kan vara installerad på släpfordonet för att tillfälligt släppa bromsarna för det fall det inte finns någon lämplig traktor tillgänglig. Kompletteringsledningen ska anslutas till denna enhet för detta tillfälliga ändamål. När kompletteringsledningen är bortkopplad från enheten ska bromsarna automatiskt återgå till aktiverat tillstånd.

2.2.2.16 Släpfordon med en högsta konstruktiva hastighet som överstiger 60 km/tim i kategorierna R3b, R4b och S2b ska vara utrustade med ett låsningsfritt bromssystem enligt bilaga XI. Om största tillåtna totalvikt för släpfordonen överstiger 10 t är dessutom endast ett låsningsfritt bromssystem i kategori A tillåtet.

2.2.2.17 Om släpfordon som inte anges i punkt 2.2.2.16 är försedda med låsningsfria bromssystem ska dessa uppfylla kraven i bilaga XI.

2.2.2.18 Släpfordon utrustade med en elektrisk kontrolledning och släpfordon i kategori R3b eller R4b försedda med ett låsningsfritt bromssystem ska förses med ett särskilt elektriskt anslutningsdon för bromssystem och låsningsfria bromssystem eller för endast ett av dessa två system, i överensstämmelse med ISO 7638:2003. De tvärsnitt på ledningen som anges i ISO 7638:2003 för släpvagnen får minskas om släpvagnen är försedd med sin egen oberoende säkring. Säkringens amperetal får inte överskrida den strömstyrka ledaren är dimensionerad för. Denna avvikelse gäller inte släpvagnar som är utrustade för att dra ytterligare en släpvagn. Felvarningssignaler som krävs från släpfordonet enligt denna förordning ska aktiveras via ovanstående kontakt. Krav för släpfordon med avseende på överföring av felvarningssignaler ska, i förekommande fall, vara de som anges för traktorer i punkterna 2.2.1.29.3, 2.2.1.29.4, 2.2.1.29.5 och 2.2.1.29.6.

Dessa fordon ska märkas på ett outplånligt sätt, enligt de krav som fastställs i artiklarna 17.2 k och 17.5 i förordning (EU) nr 167/2013, med en indikation om bromsverkans funktionalitet när anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 är anslutet respektive frånkopplat. Märkningen ska placeras så att den är synlig vid anslutning av de pneumatiska och elektriska gränssnittsanslutningarna.

2.2.2.18.1 Det är tillåtet att ansluta bromssystemet till en kraftförsörjning utöver den som är tillgänglig via ovannämnda anslutningsdon enligt ISO 7638:2003. Om en extra kraftförsörjning finns tillgänglig ska dock följande bestämmelser tillämpas:

2.2.2.18.1.1 Under alla förhållanden ska kraftförsörjningen enligt ISO 7638:2003 vara den primära kraftkällan för bromssystemet, oavsett om någon ytterligare kraftförsörjning är ansluten. Den extra kraftförsörjningen är avsedd att tillhandahålla en reserv om ett fel på energiförsörjningen enligt ISO 7638:2003 skulle uppstå.

2.2.2.18.1.2 Den ska inte ha en negativ påverkan på bromssystemets funktion under normala lägen eller fellägen.

2.2.2.18.1.3 I händelse av fel på strömförsörjningen enligt ISO 7638:2003 ska den kraft som förbrukas av bromssystemet inte resultera i att den maximalt tillgängliga kraften från extra försörjningen överskrids.

2.2.2.18.1.4 Släpfordonet ska inte ha någon märkning eller etikett som anger att släpfordonet är utrustat med en extra strömförsörjning.

2.2.2.18.1.5 Det är inte tillåtet att ha en felvarningsenhet på släpfordonet för att tillhandahålla en varning i händelse av fel på släpfordonets bromssystem när bromssystemet drivs av den extra försörjningen.

2.2.2.18.1.6 När en extra kraftförsörjning är tillgänglig ska man kunna verifiera att bromssystemet fungerar med hjälp av denna energikälla.

2.2.2.18.1.7 Om det skulle uppstå ett fel på den elektriska kraftförsörjningen från anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 ska kraven i punkterna 4.2.3 i bilaga XII och 4.1 i bilaga XI avseende felvarning gälla oavsett om bromssystemet drivs av den extra kraftförsörjningen.

2.2.2.19 Utöver kraven i punkterna 2.2.1.17.2.2 och 2.2.1.19, får släpfordonets bromsar också aktiveras automatiskt när detta initieras av släpfordonets egna bromssystem efter utvärderingen av information som genererats ombord.

3. **Provningar och tester**

De bromsprovningar som fordon som inlämnats för godkännande måste genomgå och den bromsverkan som krävs beskrivs i bilaga II.

BILAGA II

Krav för provning av och prestanda hos bromssystem och släpfordons bromskopplingar samt fordon utrustade med sådana

1. **Definitioner**

I denna bilaga gäller följande definitioner:

1.1 *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.

1.2 *friktionsutnyttjandekurvor för ett fordon*: kurvor som för angivna lastförhållanden visar den friktion som nyttjas av varje axel avsatt mot fordonets bromsningsgrad.

2. **Provning av bromsar**

2.1 Allmänt

Den högsta konstruktiva hastigheten anses i hela denna bilaga vara i fordonets framlänges färdriktning om inte annat uttryckligen anges.

2.1.1 Den bromsverkan som föreskrivs för bromssystem ska baseras på stoppsträcka och den fullt utvecklade genomsnittsretardationen eller endast en av dessa två kvantiteter. Bromsverkan hos ett bromssystem ska bestämmas genom mätning av stoppsträckan i förhållande till fordonets utgångshastighet och genom mätning av den fullt utvecklade genomsnittsretardationen under provningen eller endast en av dessa två kvantiteter. Både stoppsträckan och genomsnittsvärdet för fullt utvecklad retardation eller endast en av dessa ska föreskrivas och mätas, efter det att provningen utförs.

2.1.2 Stoppsträckan ska vara den sträcka fordonet tillryggalägger från det ögonblick då föraren börjar påverka bromssystemets kontrollenhet till det ögonblick då fordonet stannar. Fordonets utgångshastighet (v1) ska vara hastigheten i det ögonblick föraren börjar påverka bromssystemets kontrollenhet. Utgångshastigheten ska inte vara mindre är 98 % av den för provningen föreskrivna hastigheten. Genomsnittsvärdet för den fullt utvecklade retardationen (d_m) ska beräknas som medelretardationen avseende avståndet under intervallet v_b till v_e enligt formeln

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

där

v_1 = fordonets utgångshastighet beräknas såsom beskrivs i första stycket,

v_b = fordonshastigheten vid $0.8v_1$ i km/tim,

V_e = fordonshastigheten vid $0.1\ v_1$ i km/tim,

S_b = tillryggalagt avstånd mellan v_1 och v_b i meter,

S_e = tillryggalagt avstånd mellan v_1 och v_e i meter.

Hastigheten och avståndet ska bestämmas med hjälp av instrument som har en noggrannhet av ± 1 % vid den föreskrivna hastigheten för provningen. Variabeln d_m får bestämmas genom andra metoder än mätning av hastighet och avstånd; i detta fall ska noggrannheten av d_m ligga inom intervallet ± 3 %.

2.1.3 Vid typgodkännandet av ett fordon ska bromsverkan mätas under provkörning på väg under följande förhållanden:

2.1.3.1 Fordonets tillstånd med avseende på vikten ska vara så som föreskrivs för varje typ av provning och ska noteras i provningsrapporten.

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

2.1.3.3 Under provningarna får den kraft som anbringas på bromssystemets kontrollenhet för att åstadkomma den föreskrivna bromsverkan inte överstiga 600 N på fotmanövrerad eller 400 N på handmanövrerad kontrollenhet.

2.1.3.4 Vägen ska ha en yta som ger gott väggrepp, om inget annat anges.

2.1.3.5 Provningarna ska utföras när det inte förekommer någon vind som kan komma att påverka resultaten.

2.1.3.6 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.

2.1.3.7 Den föreskrivna bromsverkan ska uppnås utan att fordonet avviker från sin kurs, utan onormala vibrationer, och utan att hjulen låser sig. Hjullåsning tillåts där detta särskilt anges.

2.1.4 Fordonets uppförande under bromsning

2.1.4.1 Vid provningar av bromssystemen, särskilt de som utförs vid hög hastighet, ska fordonets allmänna uppförande under bromsningen kontrolleras.

2.1.4.2 Fordonets beteende vid bromsning på en väg med nedsatt väggrepp.

Beteendet hos fordon i kategorierna Tb, R2b, R3b, R4b och S2b på en väg med nedsatt väggrepp ska uppfylla de relevanta kraven i tillägg 1 och, om fordonet är utrustat med ABS, även kraven i bilaga XI.

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

2.2.1 Allmänt

2.2.1.1 Bromsen ska vara kall. En broms betraktas som kall om ett av följande villkor uppfylls:

2.2.1.1.1 Den temperatur som uppmäts på skivan eller utanpå trumman är lägre än 100 °C.

2.2.1.1.2 I fråga om helt inkapslade bromsar, även bromsar som är nedsänkta i olja, ska den temperatur som uppmäts på kåpans utsida vara lägre än 50 °C.

2.2.1.1.3 Bromsarna har inte använts inom en timme före provningen.

2.2.1.2 Under bromsprovningen ska en axel utan broms, om denna axel kan kopplas ur, inte vara ansluten till en bromsad axel. För traktorer med en bromsad axel och en automatisk koppling av drivenheten till alla andra axlar vid bromsning ska dock alla hjul anses vara bromsade.

2.2.1.3 Provningen ska utföras under följande förhållanden:

2.2.1.3.1 Fordonet ska vara lastat till den största tillåtna totalvikt som anges av tillverkaren och med en obromsad axel lastad till sin största tillåtna totalvikt. De bromsade axelhjulen ska vara försedda med däck med största tillåtna diameter enligt tillverkarens avsikt för den aktuella fordonstypen vid största tillåtna totalvikt. För fordon som bromsar på alla hjul ska framaxeln vara lastad till sin största tillåtna totalvikt.

2.2.1.3.2 Provningen ska upprepas på ett olastat fordon; för traktorer innebär det att endast föraren medförs och, om så är nödvändigt, en person som är ansvarig för att övervaka resultaten av provningen.

2.2.1.3.3 De gränser som föreskrivs för minsta bromsverkan, både vid provning med olastat fordon och vid provning med lastat fordon, ska vara de som anges nedan för varje fordonskategori; fordonet ska uppfylla både den föreskrivna stoppsträckan och det föreskrivna genomsnittsvärdet för fullt utvecklad retardation för den aktuella fordonskategorin, men det behöver inte nödvändigtvis vara så att båda parametrarna faktiskt behöver mätas.

2.2.1.3.4 Vägen ska vara jämn.

2.2.2 Typ 0-provning för fordon i kategorierna T och C

2.2.2.1 Provningen ska utföras vid fordonets högsta konstruktiva hastighet, med motorn frikopplad. Denna hastighet kan bli föremål för en viss toleransmarginal. I vilket fall som helst ska minsta föreskrivna prestanda dock uppnås. Den föreskrivna maximala stoppsträckan (enligt formeln för bromssträcka) ska beräknas med den faktiska provningshastigheten.

2.2.2.2 För kontroll av överensstämmelsen med kraven i punkt 2.2.1.2.4 i bilaga I ska en typ 0-provning utföras med motorn frikopplad vid en utgångshastighet på minst 98 % av fordonets högsta konstruktiva hastighet. Den fullt utvecklade genomsnittsretardationen vid användning av kontrollenheten för parkeringsbromssystemet eller vid användning av en hjälpkontrollenhet, vilket tillåter åtminstone delvis aktivering av färdbromssystemet och retardationen omedelbart innan fordonet stannar, ska inte vara mindre än 1,5 m/s^2 upp till 30 km/tim och 2,2 m/s^2 över 30 km/tim. Provningen ska utföras med fordonet lastat. Den kraft som anbringas på bromskontrollenheten får inte överstiga angivna värden.

2.2.2.3 För fordon utrustade med styre och sadelsits eller utrustade med ratt och bänksits eller skålade säten i en eller flera rader, och som är utrustade med icke-urkopplingsbar transmission, vilket kan bevisas av tillverkaren vid bromsprovningen, ska fordonet genomgå typ 0-provningen med motorn påkopplad.

2.2.3 Typ 0-provning för fordon i kategorierna R och S

2.2.3.1 Släpfordonets bromsverkan kan beräknas antingen från bromsningsgraden hos traktorn plus släpfordonet och den uppmätta kraften på kopplingen eller i vissa fall från bromsningsgraden hos traktorn plus släpfordonet då endast släpfordonet bromsas. Motorn i traktorn ska vara frånkopplad under bromsprovet.

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

2.2.3.2.1 650 kPa i den pneumatiska kontrolledningen.

2.2.3.2.2 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).

2.2.3.3 Om släpfordonet är utrustat med ett hydrauliskt bromssystem:

2.2.3.3.1 Den föreskrivna minsta bromsverkan ska uppnås med ett tryck på kontrolledningens kopplingshuvud som inte överstiger 11 500 kPa.

2.2.3.3.2 Det högsta trycket vid kontrolledningens kopplingshuvud får inte överstiga 15 000 kPa.

2.2.3.4 Med undantag för fall enligt punkterna 2.2.3.5 och 2.2.3.6 är det nödvändigt att mäta bromsningsgraden hos traktorn jämte släpfordonet och kraften på kopplingen för att bestämma släpfordonets bromsningsgrad. Traktorn ska uppfylla kraven i tillägg 1 när det gäller relationen mellan förhållandet T_M/F_M och trycket p_m,

där

T_M = summan av bromskrafterna i ytterkanten av alla hjulen på traktorer,

F_M = total statisk normalkraft från vägytan mot traktorns hjul,

p_m = trycket vid kontrolledningens kopplingshuvud.

Släpfordonets bromsningsgrad ska beräknas med formeln

$$z_R = z_R + M + D/F_R$$

där

z_R = släpfordonets bromsningsgrad,

z_{R+M} = bromsningsgraden för traktorn plus släpfordonet,

D = dragkraft på kopplingen (dragkraft D > 0; tryck D < 0).

F_R = total statisk normalkraft från vägytan mot släpfordonets alla hjul.

2.2.3.5 Om ett släpfordon har ett genomgående eller halvt genomgående bromssystem där trycket i bromsmekanismen inte ändras under bromsningen trots ändrad axelbelastning, får släpfordonet ensamt bromsas. Släpfordonets bromsningsgrad z_R ska beräknas enligt en formel

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{F_M + F_R}{F_R} + R$$

där

R = värde på rullmotstånd:

— 0,02 för fordon med en högsta konstruktiva hastighet som inte överstiger 40 km/tim,

— 0,01 för fordon med en högsta konstruktiva hastighet som överstiger 40 km/tim,

F_M = total statisk normalkraft från vägytan mot traktorns hjul,

F_R = total statisk normalkraft från vägytan mot släpfordonets alla hjul.

2.2.3.6 Alternativt kan utvärderingen av släpfordonets bromsningsgrad göras genom bromsning av släpfordonet ensamt. I detta fall ska det använda trycket vara detsamma som det uppmätta trycket i bromsmekanismen under bromsning av kombinationen.

2.3 Typ I-provning (avmattningsprov)

Denna typ av prov ska utföras enligt kraven i punkt 2.3.1 eller 2.3.2, beroende på vad som är tillämpligt.

2.3.1 Med upprepad bromsning

Traktorer i kategorierna T och C ska genomgå typ I-provning med upprepad bromsning.

2.3.1.1 Färdbromssystemet hos traktorer som omfattas av denna förordning ska provas genom att man ansätter och släpper bromsarna ett antal gånger. Fordonet ska vara fullt lastat och provas enligt de villkor som anges i tabellen:

Fordonskategori	Villkor			
	v_1 [km/tim]	v_2 [km/tim]	Δt [s]	n
T, C	80 % v_{max}	½ v_1	60	20

där

v_1 = hastighet vid början av inbromsningen,

v_2 = hastighet vid slutet av inbromsningen,

v_{max} = fordonets högsta konstruktiva hastighet,

n = antal bromsansättningar,

Δt = bromscykelns varaktighet (tiden från inledningen av en inbromsning till inledningen av nästa).

2.3.1.1.1 För traktorer med en högsta konstruktiva hastighet som inte överstiger 40 km/tim får, som ett alternativ till testförutsättningarna som anges i tabellen i punkt 2.3.1.1, de förutsättningar som anges i följande tabell tillämpas:

Fordonskategori	Villkor			
	v_1 [km/tim]	v_2 [km/tim]	Δt [s]	n
T, C	80 % v_{max}	0,05 v_1	60	18

2.3.1.2 Om fordonets egenskaper inte tillåter den tidsperiod som föreskrivs för Δt får varaktigheten ökas. I varje fall får, utöver den tid som behövs för bromsning och acceleration av fordonet, en tid på 10 sek tillåtas i varje cykel för stabilisering av hastigheten v_1.

2.3.1.3 Under dessa provningar ska den kraft som anbringas på kontrollenheten vara inställd så att en fullt utvecklad medelretardation på 3 m/s² erhålls vid den första inbromsningen. Denna kraft ska vara konstant under de efterföljande inbromsningarna.

2.3.1.4 Under bromsningarna ska högsta växelläget (utom överväxel eller liknande) användas hela tiden.

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

2.3.1.6 För fordon försedda med automatiska bromsjusteringsanordningar ska justeringen av bromsarna, före typ I-provningen ovan, ställas in enligt följande förfaranden, beroende på vad som är tillämpligt:

2.3.1.6.1 För fordon försedda med tryckluftsbromsar ska justeringen av bromsarna vara sådan att den automatiska bromsjusteringsenheten fungerar aktivt. För detta syfte ska bromsmekanismens slaglängd justeras enligt formeln

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

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

där

$S_{omjustering}$ är slaglängden för omjustering enligt specifikation från tillverkaren av den automatiska bromsjusteringsenheten, dvs. den slaglängd där anordningen börjar omjustera bromsens spelrum med ett kontrollenhetstryck på 15 % av bromssystemets driftstryck, men inte mindre än 100 kPa.

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

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

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

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

2.3.2 Med genomgående bromsning

2.3.2.1 Färdbromssystemet på fordon i kategorierna R1, R2, S1, R3a, R4a, S2a och R3b, R4b, S2b, där summan av de högsta tekniskt tillåtna vikterna per axel inte överstiger 10 000 kg för de tre sista fordonskategorierna.

Vid provning av ovannämnda fordon R3a, R4a, S2a och R3b, R4b, S2, där summan av de högsta tekniskt tillåtna vikterna per axel inte överstiger 10 000 kg för de tre sista fordonskategorierna, alternativt inte har klarat typ III-provning enligt punkt 2.5, ska dessa fordon provas på sådant sätt att krafttillförseln till bromsarna när fordonet är lastat motsvarar det som registreras under samma tid för ett lastat fordon som körts med en konstant hastighet på 40 km/tim på ett 7 % nedförslut över en sträcka på 1,7 km.

2.3.2.2 Provningen får utföras på en jämn väg där släpfordonet dras av ett jordbruksfordon; under provningen ska den kraft som anbringas på kontrollenheten justeras för att hålla motståndet på släpfordonet konstant (7 % av den högsta stationära axelbelastningen på släpfordonet). Om den tillgängliga dragkraften är otillräcklig kan provningen utföras vid en lägre hastighet men över en längre sträcka enligt följande tabell:

Hastighet (km/tim)	avstånd (i m)
40	1 700
30	1 950
20	2 500
15	3 100

2.3.2.3 För släpfordon försedda med automatiska bromsjusteringsenheter ska justeringen av bromsarna, före den typ I-provning som föreskrivs ovan, ställas in enligt förfarandet som anges i punkt 2.5.4.

2.3.3 Bromsverkan med varma bromsar

2.3.3.1 I slutet av typ I-provningen (provning enligt punkt 2.3.1 eller provning enligt punkt 2.3.2) ska färdbromssystemets verkan med varma bromsar mätas under samma förhållanden (och särskilt vid en konstant manöverkraft som inte är större än den medelkraft som verkligen används) som vid typ 0-provningen med motorn frikopplad (temperaturförhållandena får vara annorlunda).

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

2.3.3.3 För släpfordon ska bromskraften med varma bromsar i hjulens utkanter under provning vid 40 km/tim inte vara mindre än 36 % för släpfordon med v_{max} > 30 km/tim eller 26 % för släpfordon med v_{max} ≤ 30 km/tim av den maximala hjulbelastningen vid stillastående, och inte mindre än 60 % av det värde som registrerats i typ 0-provningen vid samma hastighet.

2.3.4 Frirullningsprovning

För traktorer försedda med automatiska bromsjusteringsanordningar ska bromsarna efter att alla provningar som anges i punkt 2.3.3 slutförts få svalna till en temperatur som motsvarar en kall broms (dvs. ≤ 100 °C) och det ska kontrolleras att fordonet klarar frirullning genom att uppfylla ett av följande villkor:

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

2.3.4.2 Det har fastställts att när fordonet drivs med den konstanta hastigheten v = 60 km/tim med bromsarna frilagda, och de asymptotiska temperaturerna inte överskrider en trum-/skivtemperaturökning på 80 °C, ska det resterande bromsmomentet anses vara godtagbart.

2.4 Typ II-provning (provning av beteende vid körning i nedförsbacke)

Förutom typ I-provning ska traktorer i kategorierna Tb och Cb med en högsta tillåten vikt som överstiger 12 ton, också genomgå typ II-provning.

2.4.1 Lastade traktorer ska provas så att energitillförseln motsvarar den energimängd som uppmätts under samma tidsperiod för en lastad traktor som körs med en medelhastighet på 30 km/tim i ett nedförslut på 6 % över en sträcka på 6 km, med lämpligt växelläge och med inkopplat tillsatsbromssystem, 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.

2.4.2 För fordon i vilka energin absorberas enbart genom motorns bromsverkan ska en tolerans på ± 5 km/tim tillåtas för genomsnittshastigheten, och den växel som gör att hastigheten stabiliseras på värdet närmast 30 km/tim i ett nedförslut på 6 % ska vara ilagd. Om bromsverkan från enbart motorn bestäms genom mätning av retardationen, ska det vara tillräckligt om den uppmätta genomsnittsretardationen är minst 0,5 m/s^2.

2.4.3 Vid provningens slut ska färdbromssystemets bromsverkan med varma bromsar mätas under samma förhållanden som vid typ 0-provning med motorn frikopplad (temperaturförhållandena får dock vara annorlunda). Stoppsträckan vid denna provning med varma bromsar får inte överstiga följande värden och den fullt utvecklade genomsnittsretardationen får inte understiga följande värden, vid en manöverkraft av högst 60 daN:

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

2.5 Typ III-provning (utmattningsprov) för lastade fordon i kategorierna

2.5.1 R3b, R4b, S2b, där summan av de högsta tekniskt tillåtna vikterna per axel överstiger 10 000 kg,

eller alternativt i kategorierna

2.5.2 R3a, R4a, S2a, när dessa fordon inte har testats enligt punkt 2.3.2,

2.5.3 R3b, R4b, S2b, där summan av de högsta tekniskt tillåtna vikterna per axel inte överstiger 10 000 kg.

2.5.4 Provning på bana

2.5.4.1 Bromsjusteringen ska, före typ III-provningen nedan, utföras enligt följande förfaranden, beroende på vad som är tillämpligt:

2.5.4.1.1 För släpfordon försedda med tryckluftsbromsar ska justeringen av bromsarna vara sådan att den automatiska bromsjusteringsenheten fungerar. För detta syfte ska bromsmekanismens slaglängd justeras enligt formeln

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

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

där

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

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

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

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

2.5.4.1.3 För fordon försedda med hydrauliskt manövrerade trumbromsar ska justeringen av bromsarna vara sådan som specificerats av tillverkaren.

2.5.4.2 För provning på väg ska följande villkor gälla:

Antal bromsansättningar	20
Bromscykelns varaktighet	60 s
Utgångshastighet vid inbromsningens inledning	60 km/tim
Bromsansättningar	Under dessa provningar ska den kraft som anbringas på kontrollenheten vara inställd så att den fullt utvecklade medelretardationen på 3 m/s², med avseende på släpfordonets vikt P_R, erhålls vid den första bromsningen. Denna kraft ska vara konstant under efterföljande bromsansättningar.

Ett släpfordons bromsningsgrad beräknas enligt formeln i punkt 2.2.3.5,

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{(F_M + F_R)}{F_R} + R$$

Hastighet vid slutet av inbromsning

$$v_2 = v_1 \cdot \sqrt{\frac{F_M + F_1 + F_2/4}{F_M + F_1 + F_2}}$$

där

z_R = släpfordonets bromsningsgrad,

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

R = rullmotståndsvärde = 0,01,

F_M = total statisk normalkraft mellan vägytan och hjulen på traktor för släpfordon (N),

F_R = total statisk normalverkan mellan vägytan och släpfordonets hjul (N),

F_1 = statisk normalverkan av den del av släpfordonets totalvikt som bärs av den obromsade axeln eller de obromsade axlarna (N),

F_2 = statisk normalverkan av den del av släpfordons totalvikt som bärs av den bromsade axeln eller de bromsade axlarna (N),

P_R = $P_R = F_R / g$,

v_1 = ingångshastigheten (km/tim),

v_2 = sluthastigheten (km/tim).

2.5.5 Bromsverkan med varma bromsar

Vid slutet av provningen enligt punkt 2.5.4 ska färdbromssystemets bromsverkan med varma bromsar mätas under samma förhållanden som för typ 0-provning, dock med olika temperaturförhållanden och med början från en utgångshastighet på 60 km/tim. Bromskraften med varma bromsar vid hjulens utkant får då inte vara mindre än 40 % av den högsta hjulbelastningen vid stillastående och inte mindre än 60 % av det värde som uppmätts vid typ 0-provning vid samma hastighet.

2.5.6 Frirullningsprovning

Efter att alla provningar som beskrivs i punkt 2.5.5 slutförts ska bromsarna tillåtas svalna till en temperatur som motsvarar en kall broms (dvs. < 100 °C) och det ska kontrolleras att fordonet klarar frirullning genom att uppfylla ett av följande villkor:

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

2.5.6.2 Det har fastställts att det resterande bromsmomentet ska anses vara godtagbart när släpfordonet färdas i en konstant hastighet av v = 60 km/tim med frigjorda bromsar och de asymptotiska temperaturerna inte överskrider en trum-/skivtemperaturökning på 80 °C.

3. **Bromssystemens prestanda**

3.1 Fordon i kategorierna T och C

3.1.1 Färdbromssystem

3.1.1.1 Enligt Typ 0-villkor ska färdbromssystemen provas under de förhållanden som anges i tabellen:

	v_{max} ≤ 30 km/tim	v_{max} > 30 km/tim
v	= v_{max}	= v_{max}
s (meter)	≤ 0,15 v + v^2/92	≤ 0,15 v + v^2/130
d_m	≥ 3,55 m/s^2	≥ 5 m/s^2
F (fotmanövrerad kontroll)	≤ 600 N	≤ 600 N
F (handmanövrerad kontroll)	≤ 400 N	≤ 400 N

där

v_{max} = fordonets högsta konstruktiva hastighet,

v = föreskriven provningshastighet,

s = stoppsträcka,

d_m = genomsnittsvärde för fullt utvecklad retardation,

F = kraft som anbringas på kontrollenheten.

3.1.1.2 En traktor med tillstånd att dra ett obromsat fordon i kategorierna R eller S, ska den lägsta prestanda som föreskrivs för motsvarande traktor (för typ 0-provning med motorn frikopplad) uppnås med det obromsade släpfordonet kopplat till traktorn och med det obromsade släpfordonet lastat till högsta totalvikt som anges av traktortillverkaren.

Kombinationens prestanda ska bekräftas genom beräkningar för den maximala bromsverkan som faktiskt uppnås av traktorn ensam under typ 0-provning med motorn frikopplad för lastad och olastad traktor (eventuellt också för ett delvis lastat tillstånd definierat av traktortillverkaren), med hjälp av följande formel (inga praktiska tester med ett kopplat obromsat släpfordon krävs):

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

där

d_{M+R} = traktorns beräknade fullt utvecklade genomsnittsretardation då den kopplas till ett obromsat släpfordon, i m/s^2,

d_M = endast traktorns högsta genomsnittsvärde av fullt utvecklad retardation som uppnås under typ 0-provning med motorn frikopplad, i m/s^2,

P_M = traktorns vikt (om tillämpligt, inklusive eventuell ballast och/eller stödjande last),

P_{M_lastad} = traktorns vikt, lastad,

$P_{M_del_lastad}$ = traktorns vikt, delvis lastad,

$P_{M_olastad}$ = traktorns vikt, olastad,

P_R = del av den största vikt som bärs av en axel eller axlar på släpfordon utan färdbroms som kan påkopplas (enligt traktortillverkarens angivelse),

"P_{M+R}" = kombinationens massa (vikt"P_M" + angivet obromsat släpfordons vikt PR).

3.1.1.2.1 Minimikrav för kombinationers prestanda

Minsta prestanda för kombinationer ska inte vara mindre än 4,5 m/s^2 för traktorer med v_{max} > 30 km/tim och inte mindre än 3,2 m/s^2 för traktorer med v_{max} ≤ 30 km/tim i lastat och olastat tillstånd. Efter traktortillverkarens gottfinnande får ytterligare en typ 0-provning utföras av den tekniska tjänsten för en delvis lastad traktorvikt som tillverkaren uppgett, i syfte att definiera den högsta tillåtna vikten för ett obromsat släpfordon som uppfyller erforderlig minsta kombinationsprestanda för en sådan ”kombinationsvikt”.

De uppmätta värdena ”d_m” för ovan nämnda lastvillkor och motsvarande beräknade värden ”d_{M+R}” ska antecknas i provningsrapporten.

Högsta angivna värde för ett obromsat släpfordons vikt får inte överstiga 3 500 kg.

3.1.2 Reservbromssystem

Reservbromssystemet ska, även om dess kontrollenhet också används för andra bromsfunktioner, ge en stoppsträcka som inte överstiger följande värden och en fullt utvecklad genomsnittsretardation som inte understiger följande värden:

Traktorer med v_{max} ≤ 30 km/tim: $0{,}15\ v + (v^2/39)$

(den andra termen motsvarar en fullt utvecklad genomsnittsretardation d_m = 1,5 m/s^2).

Traktorer med v_{max} > 30 km/tim: $0{,}15\ v + (v^2/57)$

(den andra termen motsvarar en fullt utvecklad genomsnittsretardation d_m = 2,2 m/s^2).

Den föreskrivna prestandan ska erhållas genom att kontrollenheten utsätts för en kraft som inte överstiger 600 N för en fotdriven eller 400 N för en handdriven kontrollenhet. Kontrollenheten ska vara placerad så att den lätt och snabbt kan användas av föraren.

3.1.3 Parkeringsbromssystem

3.1.3.1 Parkeringsbromssystemet ska, även om det är kombinerat med någon av de andra bromsenheterna, kunna hålla en lastad traktor stilla i ett uppförs- och nedförslut på 18 %. Detta krav ska uppfyllas även under nedkylningsperioden. Nedkylningsperioden anses upphöra när bromsarna har nått en temperatur på 10 °C över den omgivande temperaturen.

3.1.3.2 För fordon i kategori T4.3 ska parkeringsbromssystemet, även om det är kombinerat med någon av de andra bromsenheterna, kunna hålla en lastad traktor stilla i ett uppförs- och nedförslut på 40 %. Detta krav ska uppfyllas även under nedkylningsperioden. Nedkylningsperioden anses upphöra när bromsarna har nått en temperatur på 10 °C över den omgivande temperaturen.

3.1.3.3 Prestandaprov för varma och kalla parkeringsbromsar

För att kontrollera att parkeringsbromsen kan hålla en lastad traktor stilla på ett uppförs- och nedförslut, vilket krävs enligt punkterna 3.1.3.1 och 3.1.3.2, ska mätningarna göras under följande villkor:

— Uppvärmning av bromsarna till en temperatur på ≥ 100 °C (mätt på skivans friktionsyta eller på trummans utsida).

— Systemtest på varma statiska parkeringsbromsar vid en temperatur på ≥ 100 °C.

— Systemtest på kalla statiska parkeringsbromsar vid en temperatur lägre än eller lika med omgivningstemperaturen + 10 °C.

När det rör sig om bromsar i oljebad ska den metod med vilken denna provning utförs avtalas mellan fordonstillverkaren och den tekniska tjänsten. Bedömningsmetoden och resultaten ska bifogas typgodkännanderapporten.

3.1.3.4 På traktorer godkända för tillkoppling av släpfordon ska traktorns parkeringsbromssystem ha förmåga att hålla fordonskombinationen, vid högsta tillåtna vikt som traktortillverkaren anger, stillastående på ett uppförs- eller nedförslut på 12 %.

I det fall detta krav inte kan uppfyllas på grund av fysiska begränsningar (t.ex. begränsat tillgängligt väggrepp för att traktorn ska kunna generera tillräckliga bromskrafter) ska detta krav anses vara uppfyllt om det alternativa kravet i punkt 3.1.3.4 tillsammans med punkt 2.2.1.20 i bilaga I är uppfyllda.

3.1.3.4.1 Kravet i punkt 3.1.3.4 anses vara uppfyllt när villkoren i punkterna 3.1.3.4.1.1 eller 3.1.3.4.1.2 nedan uppfyllts:

3.1.3.4.1.1 Även då traktormotorn inte roterar står kombinationen med högsta tillåtna vikt stilla vid den föreskrivna lutningen när aktiveringen av en enda kontrollenhet av föraren från förarsätet har aktiverat traktorns parkeringsbromssystem och släpfordonets färdbromssystem eller bara ett av dessa två bromssystem.

3.1.3.4.1.2 Traktorns parkeringsbromssystem kan hålla traktorn kopplad till ett obromsat släpfordon med en vikt som motsvarar den högsta ”kombinationsvikt P_{M+R}” som anges i provningsrapporten.

”P_{M+R}” = kombinationsvikt (vikt ”PM” + obromsat släpfordons redovisade vikt P_R) enligt punkt 3.1.1.2 och i testrapporten.

”PM” = traktorns vikt (om tillämpligt, inklusive ballast eller stödlast eller båda).

3.1.3.5 Ett parkeringsbromssystem tillåts som måste ansättas flera gånger innan det uppnår föreskriven bromsverkan.

3.1.4 Kvarstående bromsverkan efter transmissionsfel

3.1.4.1 För traktorer i kategori Tb med en högsta konstruktiv hastighet som överstiger 60 km/tim ska kvarstående bromsverkan hos färdbromssystemet vid fel i en del av dess transmission ge en stoppsträcka som inte överstiger följande värden och en fullt utvecklad genomsnittsretardation som inte understiger följande värden, med en manöverkraft på högst 70 daN vid kontroll enligt en typ 0-provning där motorn är frikopplad och med följande utgångshastigheter för respektive fordonskategori:

v [km/tim]	Stoppsträcka LASTAT – [m]	d_m [m/s²]	Stoppsträcka OLASTAT – [m]	d_m [m/s²]
40	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3

Detta krav får inte tolkas som en avvikelse från kraven angående reservbromsning.

3.1.4.2 Provning av kvarstående bromsverkan ska utföras genom att de faktiska felen hos färdbromssystemet simuleras.

3.2 Fordon i kategorierna R och S

3.2.1 Färdbromssystem

3.2.1.1 Krav för provning av fordon i kategorierna R1 eller S1

Om släpfordon i kategorierna R1 eller S1 är försedda med färdbromssystem ska systemets prestanda uppfylla kraven för fordon i kategori R2 eller S2.

3.2.1.2 Provningskrav för fordon i kategori R2

Om färdbromssystemet är av genomgående eller halvt genomgående typ ska summan av de krafter som utövas på de bromsade hjulens ytterkant uppgå till minst X % av den maximala hjulbelastningen vid stillastående.

X = 50 för släpfordon med en högsta konstruktiv hastighet som överstiger 30 km/tim.

X = 35 för släpfordon med en högsta konstruktiv hastighet som inte överstiger 30 km/tim.

Om släpfordonet är försett med ett tryckluftsbromssystem, ska trycket i kontrolledningen inte överstiga 650 kPa (och/eller motsvarande digitala efterfrågevärde som definieras i ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 i den elektriska kontrolledningen) och trycket i matarledningen inte överstiga 700 kPa under bromsprovet.

Om släpfordonet är utrustat med ett hydrauliskt bromssystem ska trycket i kontrolledningen inte överstiga 11 500 kPa och trycket i kompletteringsledningen vara mellan 1 500 kPa och 1 800 kPa under bromsprovet.

Provningshastigheten är 60 km/tim eller den högsta konstruktiva hastighet för släpfordonet, beroende på vilket som är lägst.

Om bromssystemet är av påskjutstyp ska det överensstämma med de bestämmelser som fastställts i bilaga VIII.

3.2.1.3 Provningskrav för fordon i kategori R3, R4 eller S2

Summan av de krafter som utövas vid de bromsade hjulens ytterkant ska uppgå till minst X % av den maximala hjulbelastningen vid stillastående.

X = 50 för släpfordon i kategorierna R3, R4 och S2 med en högsta konstruktiv hastighet som överstiger 30 km/tim.

X = 35 för släpfordon i kategorierna R3a, R4a och S2a med en högsta konstruktiv hastighet som inte överstiger 30 km/tim.

Om släpfordonet är försett med ett tryckluftsbromssystem ska trycket i kontrolledningen inte överstiga 650 kPa och trycket i matarledningen får inte överstiga 700 kPa under bromsprovningen.

Provningshastigheten är 60 km/tim eller den högsta konstruktiva hastighet för släpfordonet, beroende på vilket som är lägst.

Om släpfordonet är utrustat med ett hydrauliskt bromssystem ska trycket i kontrolledningen inte överstiga 11 500 kPa och trycket i kompletteringsledningen vara mellan 1 500 kPa och 1 800 kPa under bromsprovet.

3.2.1.4 Inom en axelgrupp är det tillåtet att låsa hjulen på en axel under typ 0-testförfarandet. Detta krav ska inte tolkas som ett avsteg från kravet i punkt 6.3.1 i bilaga XI om hjullåsning av direktstyrda hjul.

3.2.2 Parkeringsbromssystem

3.2.2.1 Parkeringsbromssystemet som släpfordonet är utrustat med ska kunna hålla det lastade släpfordonet stillastående när det är avskilt från traktorn i ett uppförs- eller nedförslut på 18 %.

3.2.2.2 De krav som anges i punkt 3.2.2.1 ska uppfyllas även under nedkylningsperioden. Nedkylningsperioden anses vara avslutad när bromsarna har nått en temperatur på 10 °C över den omgivande lufttemperaturen.

3.2.2.3 Prestandaprov för varma och kalla parkeringsbromsar

Testkrav som anges i punkt 3.1.3.3 har motsvarande tillämpning.

3.2.3 Automatiskt bromssystem

Den automatiska bromsverkan vid fel, som beskrivs i punkterna 2.2.1.17 och 2.2.1.18 i bilaga I, under provning av det lastade fordonet från en hastighet på 40 km/tim eller 0,8 v_{max} (beroende på vilket som är lägre), ska inte vara mindre än 13,5 % av den maximala hjulbelastningen vid stillastående. Hjullåsning är tillåten vid bromseffektnivåer över 13,5 %.

3.3 Svarstid för fordon i kategorierna T, C, R och S

3.3.1 När ett fordon är försett med ett färdbromssystem som är helt eller delvis beroende av en annan kraftkälla än förarens muskelkraft ska följande krav uppfyllas:

3.3.1.1 Vid en nödmanöver får inte mer än 0,6 sek förflyta från det ögonblick då kontrollenheten börjar påverkas till det ögonblick då bromskraften på den mest ogynnsamt placerade axeln uppnår den nivå som motsvarar den föreskrivna bromsverkan.

3.3.1.2 För fordon utrustade med tryckluftsbromssystem eller släpfordon med hydrauliska bromssystem eller traktorer med en hydraulisk kontrolledning ska kraven i punkt 3.3.1 anses vara uppfyllda om fordonet uppfyller bestämmelserna i bilaga III.

3.3.1.3 I fråga om traktorer utrustade med hydrauliska bromssystem anses kraven i punkt 3.3.1 vara uppfyllda om fordonets retardation eller trycket i den mest ogynnsamt placerade bromscylindern vid en nödmanöver uppnår en nivå som motsvarar den föreskrivna bromsverkan inom 0,6 sek.

3.3.1.4 För traktorer med en bromsad axel och en automatisk aktivering av enheten till alla andra axlar vid bromsning ska kraven i punkt 3.3.1 anses vara uppfyllda om traktorn uppfyller både den föreskrivna stoppsträckan och den föreskrivna fullt utvecklade genomsnittsretardationen för den aktuella fordonskategorin enligt punkt 3.1.1.1, men i detta fall är det nödvändigt att faktiskt mäta båda parametrarna.

Tillägg 1

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

1. **Allmänna krav**

1.1 Fordon i kategorierna T, C, R och S

1.1.1 Fordon i kategorierna Ta, Ca, R2a, R3a, R4a och S2a med en högsta konstruktiv hastighet som överstiger 30 km/tim ska uppfylla följande krav i detta tillägg:

1.1.1.1 Kompatibilitetskraven förknippade med diagrammen 2 och 3, beroende på vad som är lämpligt, ska, om en särskild enhet används, fungera automatiskt. För släpfordon med elektroniskt styrd fördelning av bromskraften ska kraven i detta tillägg endast gälla då släpfordonet är elektriskt anslutet till traktorn med anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003.

1.1.1.2 I händelse av fel på den särskilda enhetens kontroll ska den bromsverkan som anges i punkt 5 uppfyllas för det aktuella fordonet.

1.1.1.3 Märkningskraven som föreskrivs i punkt 6.

1.1.2 Fordon i kategorierna Tb, R2b, R3b, R4b och S2b ska uppfylla de relevanta kraven i detta tillägg. Om en särskild enhet används ska denna fungera automatiskt.

1.1.3 Fordon inom de angivna kategorierna i punkt 1.1.1 och i punkt 1.1.2 som är utrustade med ett låsningsfritt bromssystem i kategori 1 eller 2 (traktorer) och kategori A eller B (släpfordon) vilket uppfyller de relevanta kraven i bilaga XI ska även uppfylla alla relevanta krav i detta tillägg med följande undantag:

1.1.3.1 Uppfyllelse av kraven för nyttjande av väggrepp förknippat med diagram 1 är inte nödvändig.

1.1.3.2 För traktorer och släpfordon behöver inte de krav för olastat tillstånd som är förknippade med diagrammen 2 och 3, beroende på vad som är lämpligt, uppfyllas. Dock ska, för alla lastsituationer, en bromsningsgrad utvecklas mellan ett tryck på 20 kPa och 100 kPa (pneumatiska bromssystem) och 350–1 800 kPa (hydrauliska bromssystem) eller likvärdigt digitalt efterfrågevärde vid kontrolledningens kopplingshuvud.

1.1.3.3 För fordon utrustade med en speciell enhet som automatiskt kontrollerar fördelningen av bromskraften mellan axlarna eller som automatiskt reglerar bromskraften enligt axelbelastningen ska kraven i punkterna 5 och 6 tillämpas.

1.1.4 Om fordonet är utrustat med ett tillsatsbromssystem ska hänsyn inte tas till den retarderande kraften vid bestämningen av fordonets prestanda med avseende på bestämmelserna i detta tillägg.

1.2 Kraven för de diagram som anges i punkterna 3.1.6.1 och 4.2 gäller för fordon med en pneumatisk och elektrisk kontrolledning enligt punkt 2.1.4 i bilaga I eller en hydraulisk kontrolledning enligt punkt 2.1.5 i bilaga I. I alla fall ska referensvärdet (x-koordinaten i diagrammen) vara värdet av det överförda trycket respektive den överförda elektriska signalen i kontrolledningen:

1.2.1 För fordon utrustade enligt punkt 2.1.4.1.1 i bilaga I ska detta värde vara det faktiska pneumatiska trycket i kontrolledningen (p_m).

1.2.2 För fordon utrustade enligt punkt 2.1.4.1.2 eller 2.1.4.1.3 i bilaga I ska detta värde vara trycket motsvarande det överförda digitala efterfrågevärdet i den elektriska kontrolledningen, enligt ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007.

Fordon utrustade enligt punkt 2.1.4.1.2 i bilaga I (med både pneumatiska och elektriska kontrolledningar) ska uppfylla kraven i de diagram som avser båda kontrolledningarna. Identiska karakteristiska bromskurvor avseende båda kontrolledningarna krävs dock inte.

1.2.3 För fordon utrustade enligt punkt 2.1.5.1 i bilaga I ska detta värde vara det faktiska hydrauliska trycket i kontrolledningen (p_m).

1.3 Validering av bromskraftens utveckling

1.3.1 Vid tiden för typgodkännandet ska det kontrolleras att bromsutvecklingen på en axel i varje oberoende axelgrupp ligger inom följande tryckintervall:

1.3.1.1 Lastade fordon:

Minst en axel ska börja utveckla en bromskraft när trycket vid kopplingshuvudet ligger inom tryckintervallet 20 till 100 kPa (pneumatiska bromssystem) respektive 350 till 1 800 kPa (hydrauliska bromssystem) eller likvärdigt digitalt efterfrågevärde.

Minst en axel för varannan axelgrupp ska börja utveckla en bromskraft när trycket vid kopplingshuvudet är ≤ 120 kPa (pneumatiska bromssystem) respektive 2 100 kPa (hydrauliska bromssystem) eller likvärdigt digitalt efterfrågevärde.

1.3.1.2 Olastade fordon

Minst en axel ska börja utveckla en bromskraft när trycket vid kopplingshuvudet ligger inom tryckintervallet 20 till 100 kPa (pneumatiska bromssystem) respektive 350 till 1 800 kPa (hydrauliska bromssystem) eller likvärdigt digitalt efterfrågevärde.

1.3.1.3 Med axelns eller axlarnas hjul lyfta från marken och fria att rotera anbringas ett ökande bromskrav och det tryck som motsvaras av när hjulet eller hjulen inte längre kan roteras för hand mäts vid kopplingshuvudet. För traktorer i kategori C kan ett alternativt förfarande användas för validering av utvecklingen av bromskraft (t.ex. genom att ta bort larvbanden). Detta villkor bestämmer utvecklingen av bromskraften.

2. **Symboler:**

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

E = hjulbas.

E_R = avstånd mellan kopplingspunkten och mitten av axeln på släpfordon med styv dragbalk.

f_i = T_i/N_i, friktionsutnyttjande för axel i.

F_i = normalkraft från vägyta mot axel i under statiska förhållanden.

F_M = total statisk normalkraft från vägen mot hjulen på traktorn.

g = acceleration beroende på tyngdkraften: g = 9,81 m/s².

h = tyngd punktens höjd över marken som anges av tillverkaren och avtalas med den tekniska tjänsten som utför provningen för godkännande.

J = fordonets retardation.

k = teoretisk friktionskoefficient mellan däck och vägbana.

P = fordonets vikt.

N_i = normalkraft från vägen på axel i under inbromsning.

p_m = trycket vid kontrolledningens kopplingshuvud.

F_R = total statisk normalkraft från vägytan mot släpfordonets alla hjul.

F_{Rmax} = värdet av F_R vid släpfordonets högsta tillåtna vikt.

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

T_M = summan av bromskrafterna i ytterkanten av alla hjulen på traktorer.

T_R = summan av bromskrafterna T_i i utkanten av släpfordonets alla hjul.

z = fordonets bromsningsgrad = J/g.

3. **Krav för traktorer i kategori T**

3.1 Traktorer med två axlar

3.1.1 För alla kategorier av traktorer för k-värden mellan 0,2 och 0,8:

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

Bestämmelserna som anges i punkterna 3.1.1 och 4.1.1 påverkar inte kraven i bilaga II angående bromsverkan. Dock gäller att om man vid de provningar som utförs enligt bestämmelserna i punkterna 3.1.1 och 4.1.1 uppnår en bromsverkan som är högre än den som föreskrivs i bilaga II, ska bestämmelserna som avser kurvorna över friktionsutnyttjande tillämpas inom de områden av diagram 1 som definieras av de raka linjerna k = 0,8 och z = 0,8.

3.1.2 För fordonets alla tillstånd av lastning ska 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 0,30.

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 ekvationen k = z +0,08 såsom visas i diagram 1 i detta tillägg, och om friktionsutnyttjandekurvan för bakaxeln för bromsningsgraderna z > 0,3 uppfyller förhållandet

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

3.1.3 För traktorer med tillstånd att dra fordon i kategori R3b, R4b och S2b som är försedda med tryckluftsdrivna bromssystem:

3.1.3.1 Vid test med drivkällan avstängd, matarledningen avstängd, en behållare med kapacitet på 0,5 liter ansluten till den pneumatiska kontrolledningen och systemet vid inkopplings- respektive urkopplingstryck, ska trycket vid full ansättning av bromskontrollenheten ligga mellan 650 och 850 kPa vid kopplingshuvudena till matarledningen och den pneumatiska kontrolledningen, oberoende av hur fordonet är lastat.

3.1.3.2 För fordon utrustade med en elektrisk kontrolledning ska en full ansättning av färdbromssystemets kontrollenhet 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 vara tydligt påvisbara i traktorn när denna är frånkopplad från släpfordonet. Kompatibilitetsbanden i diagrammen som anges i punkterna 3.1.6, 4.1 och 4.2 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 kopplingshuvudet till matarledningen finns ett tryck på minst 700 kPa när systemet är vid inkopplingstryck. Detta tryck ska visas utan att ansätta färdbromssystemet.

3.1.4 För traktorer med tillstånd att dra fordon i kategorierna R3b, R4b och S2b med hydrauliska bromssystem:

3.1.4.1 Vid test med kraftkällan på tomgång och 2/3 av högsta motorvarvtal, ska en kontrolledning i släpfordonssimulatorn (punkt 3.6 i bilaga III) anslutas till den hydrauliska kontrolledningen. Vid full ansättning av bromssystemets kontrollenhet ska trycket vara mellan 11 500 och 15 000 kPa vid den hydrauliska kontrollen och ska vara mellan 1 500 och 3 500 kPa vid kompletteringsledningen, oavsett hur fordonet är lastat.

3.1.4.2 Dessa värden ska vara tydligt påvisbara i traktorn när denna är frånkopplad från släpfordonet. Kompatibilitetsbanden i diagrammen som anges i punkterna 3.1.6, 4.1 och 4.2, bör inte ökas utöver 13 300 kPa.

3.1.5 Kontroll av kraven i punkterna 3.1.1 och 3.1.2.

3.1.5.1 För att kraven i punkterna 3.1.1 och 3.1.2 ska kunna verifieras ska tillverkaren tillhandahålla kurvorna över friktionsutnyttjandet för fram- och bakaxlarna beräknat med hjälp av följande formler:

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{F_1 + z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{F_2 - z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

Kurvorna ska ritas upp för båda av de följande lasttillstånden:

3.1.5.1.1 Olastat, inte överstigande den minsta vikt som tillverkaren angett i informationsdokumentet.

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

3.1.5.2 Om detta inte är möjligt, får tillverkaren, för att kunna utföra den matematiska verifikationen enligt punkt 3.1.5.1 för fordon med permanent allhjulsdrift eller i det tillstånd när allhjulsdriften är ansluten under inbromsning, i stället verifiera med hjälp av ett sekvensprov för hjullåsning att låsning på framhjulen sker för alla bromseffekter mellan 0,15 och 0,8, antingen samtidigt som eller före låsning av bakhjulen. Detta alternativ undantar inte tillverkaren från att visa att kraven efterlevs i punkt 3.1.5.1 för tillståndet då allhjulsdriften inte är ansluten vid bromsning.

3.1.5.2.1 För traktorer som automatiskt använder allhjulsdriften när inbromsning påbörjas i en fordonshastighet på över 20 km/tim men inte automatiskt kopplar in allhjulsdriften då färdbromssystemet används vid hastigheter ≤ 20 km/tim, behöver dock inte överensstämmelse med punkt 3.1.5.1 visas för tillståndet då flerhjulsdriften inte är ansluten vid bromsning.

3.1.5.3 Förfarande för att verifiera kraven i 3.1.5.2.

3.1.5.3.1 Provningen av hjullåsningssekvensen ska utföras på vägytor med en friktionskoefficient på högst 0,3 och med cirka 0,8 (torr väg) från de utgångshastigheter för provning som anges i punkt 3.1.5.3.2.

3.1.5.3.2 Provningshastigheter:

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

0,9 v_{max} för retardationer på vägytor med hög friktionskoefficient.

3.1.5.3.3 Den anbringade pedalkraften får överstiga tillåtna manöverkrafter enligt punkt 3.2.1.

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

3.1.5.4 De provningar som beskrivs i punkt 3.1.5.2 ska utföras två gånger på varje vägyta. Om resultatet i en av provningarna misslyckas ska en tredje avgörande provning utföras.

3.1.6 Traktorer med tillstånd att dra andra släpfordon än släpfordon med styv dragbalk

3.1.6.1 Det tillåtna förhållandet mellan bromsningsgraden T_M/F_M och trycket p_m ska ligga inom de områden som visas i diagram 2 för alla tryck mellan 20 och 750 kPa (för tryckluftsbromssystem) och 350 och 13 300 kPa (för hydrauliskt bromssystem).

3.2 Traktorer med mer än två axlar

Kraven i punkt 3.1 gäller för fordon med mer än två axlar. Kraven i punkt 3.1.2 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 släpfordon**

4.1 För släpfordon med dragbalk utrustade med tryckluftsbromssystem och hydrauliska bromssystem:

4.1.1 För släpfordon med dragbalk med två axlar gäller följande krav:

4.1.1.1 För k-värden mellan 0,2 och 0,8:

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

Bestämmelserna i punkt 3.1.1 påverkar inte kraven i bilaga II angående bromsverkan. Om man vid de provningar som utförs enligt bestämmelserna i punkt 3.1.1 uppnår en bromsverkan som är högre än den som föreskrivs i bilaga II, ska dock bestämmelserna som gäller kurvorna över friktionsutnyttjande tillämpas inom de områden i diagram 1 i denna bilaga som avgränsas av de raka linjerna k = 0,8 och z = 0,8.

4.1.1.2 För alla belastningstillstånd för fordonet ska friktionsutnyttjandekurvan för bakaxeln inte 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, följande två villkor är uppfyllda:

4.1.1.2.1 Friktionsutnyttjandekurvorna för varje axel ligger mellan två linjer som är parallella med den linje för perfekt friktionsutnyttjande som ges av ekvationerna k = z + 0,08 och k = z – 0,08 och som visas i diagram 1,

och

4.1.1.2.2 bakaxelns friktionsutnyttjandekurva för bromsverkan z ≥ 0,3 uppfyller förhållandet z ≥ 0,3 + 0,74 (k – 0,38).

4.1.1.3 Verifiering av kraven i punkterna 4.1.1.1 och 4.1.1.2 ska ske enligt föreskrifterna i punkt 3.1.5.

4.1.2 För släpfordon med dragbalk med mer än två axlar ska kraven i punkt 4.1.1 tillämpas. Kraven i punkt 4.1.1 avseende hjulens låsningssekvens ska anses vara uppfyllda, för bromsningsgrader mellan 0,15 och 0,30, om friktionen som utnyttjas av minst en av framaxlarna är större än den som utnyttjas av minst en av bakaxlarna.

4.1.3 Det tillåtna förhållandet mellan bromsningsgraden T_R/F_R och trycket pm ska ligga inom de angivna områdena i diagram 3 för alla tryck mellan 20 och 750 kPa (pneumatiskt) respektive 350 och 13 300 kPa (hydrauliskt) i både lastat och olastat tillstånd.

4.2 För släpfordon med styv dragbalk och släpkärror utrustade med tryckluftsbromssystem och hydrauliska bromssystem:

4.2.1 Det tillåtna förhållandet mellan bromsningsgraden T_R/F_R och trycket p_m ska ligga inom två områden som erhålls från diagram 3 genom att multiplicera den vertikala skalan med 0,95. Detta krav ska uppfyllas vid alla tryck mellan 20 och 750 kPa (pneumatiskt) respektive 350 och 13 300 kPa (hydrauliskt) i både lastat och olastat tillstånd.

4.3 För släpfordon med dragbalk med påskjutsbromssystem

4.3.1 Kraven enligt punkt 4.1.1 gäller även för släpfordon med dragbalk med påskjutsbromssystem.

4.3.2 För släpfordon med dragbalk med påskjutsbromssystem och med mer än två axlar ska kraven enligt punkt 4.1.2 i detta tillägg gälla.

4.3.3 Vid beräkning för att verifiera efterlevnaden av bestämmelserna i punkt 4.1.1.3 kan påverkan av den tillåtna dragbalkskraften D * (punkt 10.3.1 i bilaga VIII) ignoreras.

5. **Krav som ska uppfyllas i händelse av fel i bromsfördelningssystemet**

När kraven i detta tillägg är uppfyllda med hjälp av en särskild enhet (t.ex. genom mekanisk påverkan av fordonets fjädring), ska det vid ett eventuellt fel på denna enhetskontroll, vara möjligt att stanna fordonet enligt de villkor som specificeras för reservbromsning gällande traktor. För traktorer med tillstånd att dra ett släpfordon som är utrustat med tryckluftsbromsar eller hydrauliska bromsar ska det vara möjligt att uppnå ett tryck vid kontrolledningens kopplingshuvud inom det område som specificeras i punkterna 3.1.3 och 3.1.4. Vid ett eventuellt fel på kontrollen av enheten på släpfordonet ska minst 30 % av den föreskrivna färdbromsverkan för fordonet i fråga uppnås.

6. **Märkning**

6.1 Fordon som uppfyller kraven i detta tillägg med hjälp av en enhet som mekaniskt kontrolleras av fordonets upphängning ska märkas enligt de krav som fastställs på grundval av artiklarna 17.2 k och 17.5 i förordning (EU) nr 167/2013 och med lämplig information för att visa enhetens lämpliga förflyttning mellan de positioner som motsvarar fordonet i olastat respektive lastat tillstånd, och med all ytterligare information som tillåter kontroll av enhetens inställning.

6.1.1 När en enhet som känner av bromslasten kontrolleras via fordonets upphängning på något annat sätt ska fordonet märkas med information som tillåter kontroll av enhetens inställning.

6.2 När kraven i detta tillägg är uppfyllda med hjälp av en enhet som modulerar lufttrycket eller hydrauliska trycket i bromstransmissionen, ska fordonet vara försett med en märkning som anger axeltryck mot marken, enhetens nominella utloppstryck och ett inloppstryck på minst 80 % av det högsta konstruktiva inloppstrycket enligt tillverkarens uppgifter för följande lasttillstånd:

6.2.1 Högsta tekniskt tillåtna axeltryck för den axel eller de axlar som kontrollerar enheten.

6.2.2 Axeltryck motsvarande fordonets olastade vikt i körklart tillstånd som detta anges i provningsrapporten för godkännande av bromskrav.

6.2.3 Axeltryck som anges av tillverkaren för att göra det möjligt att ställa in enheten ska kontrolleras i drift om det eller de skiljer sig från de tryck som anges i punkterna 6.2.1 och 6.2.2.

6.3 Märkningarna som avses i punkterna 6.1 och 6.2 ska anbringas med outplånlig skrift på ett synligt ställe på fordonet. Ett exempel på märkning av en mekaniskt styrd enhet i ett fordon utrustat med tryckluftsbromssystem eller hydrauliskt bromssystem ges i enlighet med de krav som fastställs på grundval av artikel 34.3 i förordning (EU) nr 167/2013.

6.4 System med elektroniskt styrd fördelning av bromskraft som inte kan uppfylla kraven i punkterna 6.1, 6.2 och 6.3 ska ha en metod för självkontroll av 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 efterfrågetryck som motsvarar inledningen av bromsning för både lastade och olastade tillstånd.

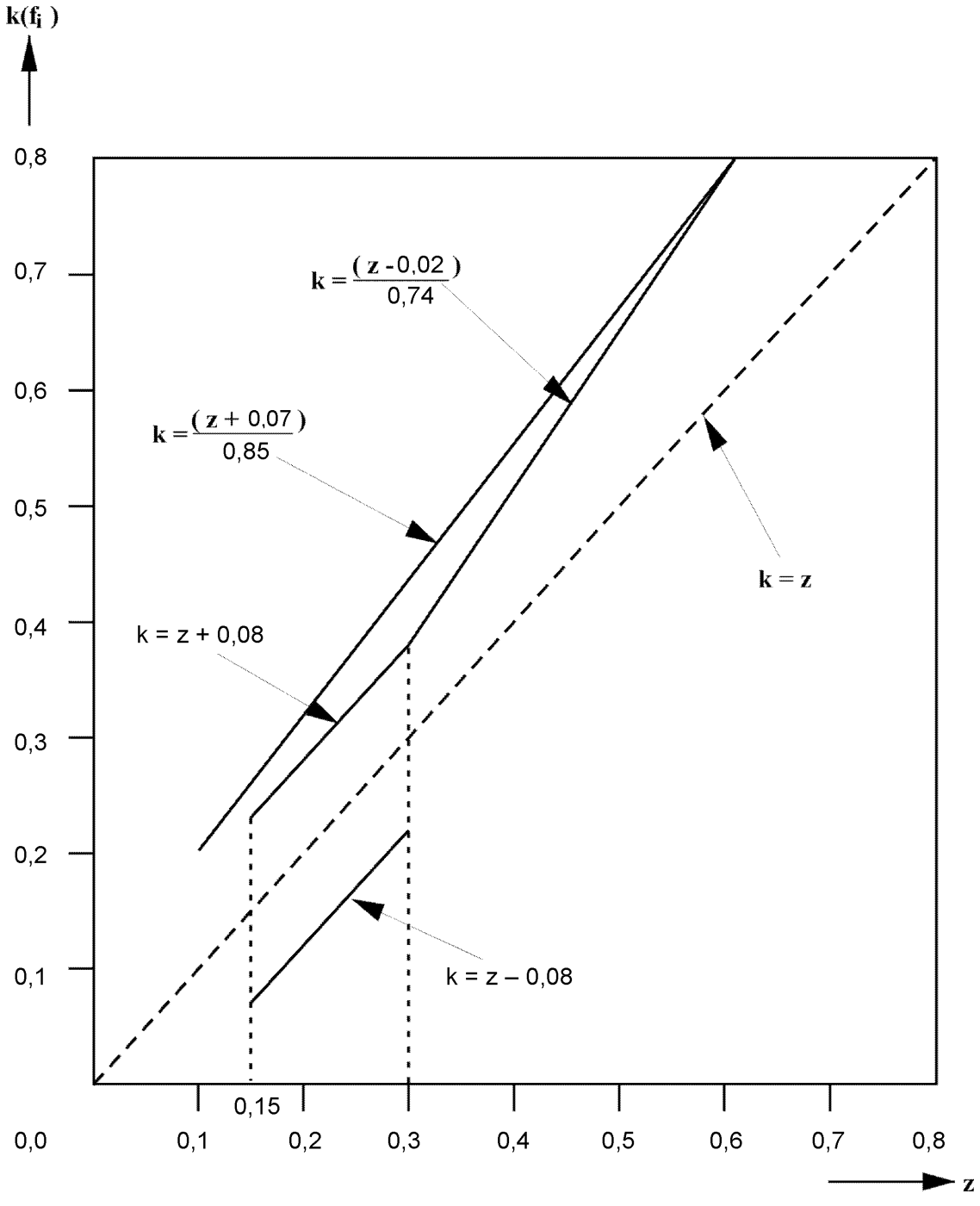
7. **Fordonsprovning**

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

Diagram 1

Traktorer i kategori Tb och släpfordon med dragbalk i kategorierna R3b, R4b och S2b

(se punkterna 3.1.2.1 och 4.1.1.2)



Anmärkning: Den nedre gränsen k = z – 0,08 gäller inte för bakaxelns friktionsutnyttjande.

Diagram 2

Tillåtet förhållande mellan bromsningsgrad TM/PM och kopplingshuvudets tryck p_m för traktorer i kategorierna T och C med tryckluftsbromssystem eller hydrauliska bromssystem

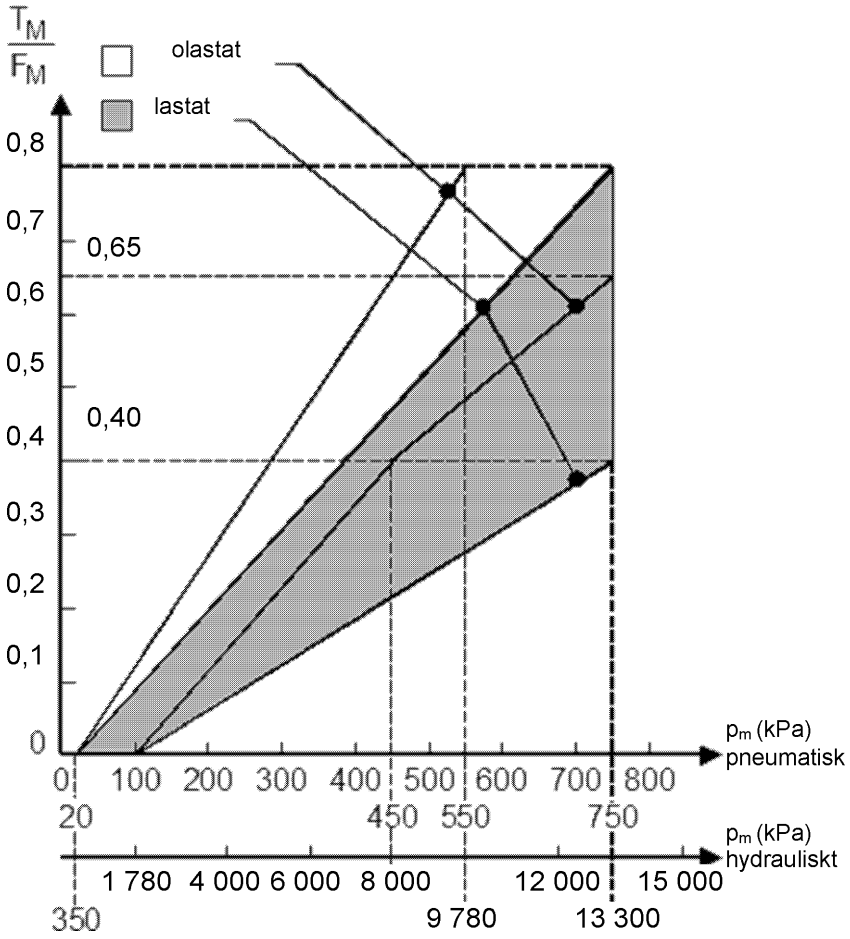
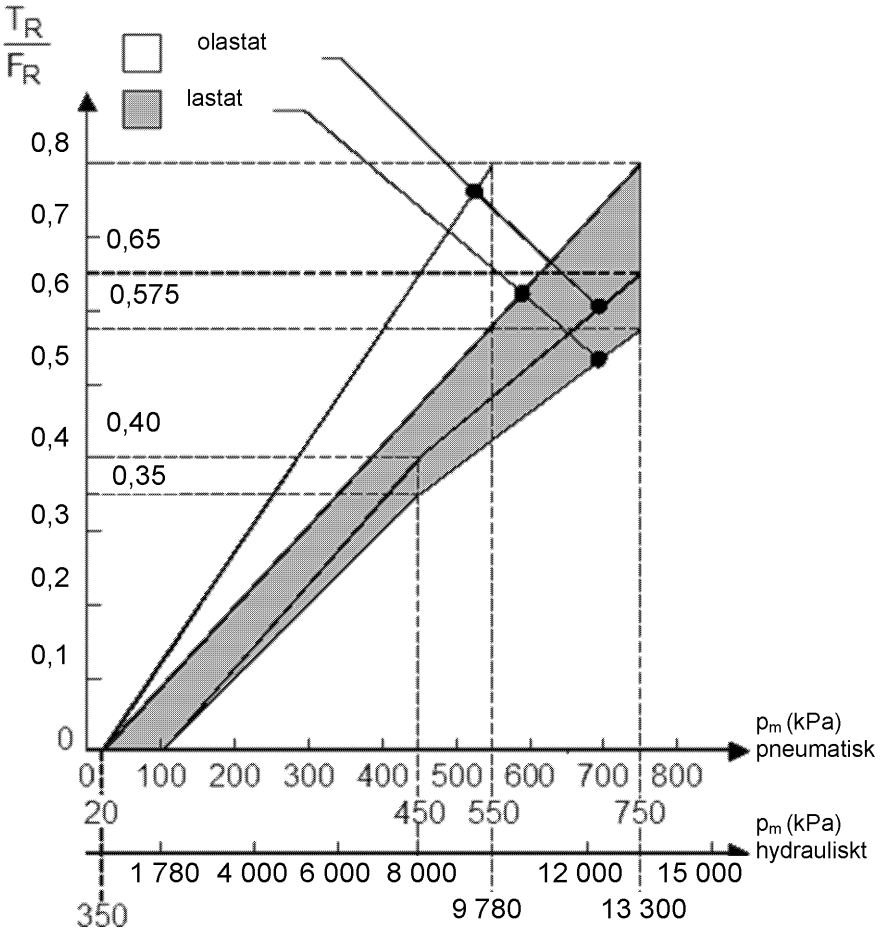


Diagram 3

Tillåtet förhållande mellan bromsningsgrad TR/FR och kopplingshuvudets tryck p_m för släpfordon i kategorierna S2, R3 och R4 med tryckluftsbromssystem eller hydrauliska bromssystem



BILAGA III

Krav för mätning av svarstiden

1. **Allmänna krav**

1.1 Svarstiden för färdbromssystemet ska bestämmas då fordonet står stilla, varvid trycket mäts vid öppnandet av den minst gynnsamt placerade bromsen. På fordon försedda med lastavkännande ventiler ska dessa enheter vara inställda på lastat läge.

1.2 Under provningarna ska slaglängden hos bromscylindrarna på de enskilda axlarna motsvara slaglängden för bromsar som ställts in så tätt som möjligt.

1.3 Svarstider som erhållits i enlighet med punkterna 2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6.5, 4.1, 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 5.3.6, 6.2, ska avrundas till närmaste tiondels sekund. Om siffran för hundradelar är lika med eller större än 5 avrundas svarstiden till den övre tiondelen.

1.4 Diagrammen i tilläggen 1 och 2 ger exempel på korrekt konfiguration av relevanta simulatorer för inställning och användning.

2. **Traktorer som är försedda med tryckluftsdrivna bromssystem**

2.1 I början av varje provning ska trycket i kraftlagringsenheten vara lika med det minsta tryck då regulatorn börjar mata systemet. I system som inte har någon regulator (t.ex. tryckbegränsade kompressorer) ska trycket i kraftlagringsenheten i början av varje provning vara lika med 90 % av det tryck som angivits av tillverkaren och som definierats i punkt 1.2.2.1 i del A av bilaga IV till dessa föreskrifter, som används vid de provningar som föreskrivs i den här bilagan.

2.2 Svarstider 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 sek. Uppmätta värden ska anges i ett diagram.

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

2.4 För en manövreringstid på 0,2 sek ska inte mer än 0,6 sek förflyta från inledningen av ansättningen av bromssystemets kontrollenhet till det ögonblick då trycket i bromscylindern uppnår 75 % av det asymptotiska värdet.

2.5 För traktorer utrustade med pneumatisk bromskontrolledning för släpfordon ska, förutom kraven i punkt 1.1, svarstiden mätas i slutet av ett rör med längden 2,5 meter och innerdiametern 13 mm som är anslutet till kopplingshuvudet på färdbromsens kontrolledning. 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 matarledningens kopplingshuvud. Längd och innerdiameter på rören ska anges i punkt 2.4 på provningsrapporten.

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

2.6.1 trycket uppmätt vid den pneumatiska manöverledningens kopplingshalva,

2.6.2 det digitala efterfrågevärdet i elektriska kontrolledningen 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 traktorer med tillstånd att dra fordon i kategorierna R3 och R4 utrustade med tryckluftsdrivna bromssystem ska, utöver kraven i punkt 2.6, föreskrifterna i punkt 2.2.1.7.2.1 i bilaga I verifieras med hjälp av följande prov:

2.7.1 Genom mätning av trycket i änden på ett 2,5 m långt rör med innerdiametern 13 mm som ska anslutas till kopplingshuvudet på matarledningen.

2.7.2 Genom simulering av ett fel på kontrolledningen vid kopplingshuvudet.

2.7.3 Genom aktivering av färdbromssystemets kontrollenhet inom 0,2 sek enligt beskrivning ovan i punkt 2.3.

3. **Traktorer utrustade med hydrauliska bromssystem**

3.1 Svarstidsprovningarna ska utföras vid en omgivande temperatur mellan 15 °C och 30 °C.

3.2 I början av varje provning ska trycket i kraftlagringsenheten vara lika med det minsta tryck då regulatorn börjar mata systemet. I system som inte är utrustade med en regulator (t.ex. tryck-begränsade hydrauliska pumpar) ska trycket i kraftlagringsenheten i början av varje prov vara 90 % av trycket som anges av tillverkaren och specificeras i punkt 1.2.1.2 i del C i bilaga IV, som används för de provningar som föreskrivs i denna bilaga.

3.3 Svarstider 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 sek. Uppmätta värden ska anges i ett diagram.

För ett färdbromssystem som aktiveras med ingen eller endast en begränsad hjälp av energi ska en kontrollkraft tillämpas som garanterar minst den föreskrivna färdbromsverkan.

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

3.5 För en manövreringstid på 0,2 sek ska inte mer än 0,6 sek förflyta från inledningen av ansättningen av bromssystemets kontrollenhet till det ögonblick då trycket i bromscylindern uppnår 75 % av det maximala värdet.

För ett fullständigt energidrivet färdbromssystem där bromstrycket i bromscylindern uppnår ett tillfälligt högsta tryck som sedan faller till det genomsnittliga stabiliserade trycket, bör detta genomsnittliga stabiliserade tryck användas för beräkningen av 75 %-värdet.

3.6 Traktorer utrustade med hydrauliska kontrolledningar för släpfordon

3.6.1 Utöver kraven i punkt 1.1 ska svarstiden mätas med en släpfordonssimulator (se punkt 1 i tillägg 2) som ska anslutas till kopplingshuvudena på traktorns hydrauliska kontrolledning och kompletteringsledning.

3.6.2 Släpfordonssimulatorn ska ha följande komponenter och egenskaper:

3.6.2.1 Släpfordonssimulatorns kompletteringsledning

3.6.2.1.1 Kompletteringsledning med en honkoppling motsvarande ISO 16028:2006, med en öppning med en diameter på $0,6^{+0,2}$ mm för att begränsa dess flöde under provningen.

3.6.2.1.2 Kolvackumulator (eller likvärdig enhet) som uppfyller följande egenskaper och provförhållanden:

3.6.2.1.2.1 Nominell volym på 1 000 cm^3.

3.6.2.1.2.2 Inledande tryck före laddning på $1\,000^{\pm 100}$ kPa vid en förskjuten volym på 0 cm^3.

3.6.2.1.2.3 Maximalt tryck på 1 500 kPa vid en förskjuten volym på $500^{\pm 5}$ cm^3.

3.6.2.1.3 Kolvackumulatorn (eller likvärdig anordning) förbinds med kompletteringsledningen via en anslutning med en inre diameter på 12,5 mm som består av ett flexibelt rör (enligt EN853:2007) med en längd på 1,0 m.

3.6.2.1.4 En provningsport ska tillhandahållas så nära som möjligt till honkopplingen enligt ISO 16028:2006.

3.6.2.1.5 För att kunna avtappa simulatorn före och efter testet ska en tappenhet tillhandahållas.

3.6.2.2 Släpfordonssimulatorns kontrolledning

3.6.2.2.1 Kontrolledning med honkoppling motsvarande ISO 5676:1983.

3.6.2.2.2 Kraftlagringsenhet med kolv (eller likvärdig enhet) som uppfyller följande egenskaper och provförhållanden:

3.6.2.2.2.1 Inledande tryck före laddning på $500^{\pm 100}$ kPa vid en förskjuten volym på 0 cm^3.

3.6.2.2.2.2 Mellanliggande provningstryck på 2 $200^{\pm 200}$ kPa vid en förskjuten volym på $100^{\pm 3}$ cm^3.

3.6.2.2.2.3 Slutligt tryck på 11 $500^{\pm 200}$ kPa vid en förskjuten volym på $140^{\pm 5}$ cm^3.

3.6.2.2.3 Kraftlagringsenheten med kolv (eller likvärdig enhet) förbinds med kontrolledningen via en anslutning med en inre diameter på 10 mm som består av ett flexibelt rör (enligt EN853:2007) på 3,0 m och ett styvt rör som är 4,5 m långt.

3.6.2.2.4 Provningsportar ska finnas så nära kraftlagringsenheten med kolv (eller likvärdig anordning) som möjligt och så nära honkontakten enligt ISO 5676:1983 som möjligt.

3.6.2.2.5 För att lufta anslutningsrören före provningen ska en luftningsenhet tillhandahållas.

3.6.3 Provning ska utföras under följande förhållanden:

3.6.3.1 Anslutningsrören ska vara luftade före provningen.

3.6.3.2 Traktorns varvtal ska vara 25 % över tomgång.

3.6.3.3 Luftningsenheten för släpfordonssimulatorns kompletteringsledning ska vara helt öppen.

3.6.4 När det gäller mätning av svarstiden enligt punkt 3.3 och 3.4, ska bromskontrollkraften ska vara sådan att ett tryck på minst 11 500 kPa uppnås på kontrolledningens kopplingshuvud med motorn igång på 25 % över tomgång.

3.6.5 För en aktiveringstid på 0,2 sek ska inte mer än 0,6 sek förflyta från den initiala ansättningen av bromssystemets kontrollenhet till det ögonblick då det uppmätta trycket vid provningsporten nära kraftlagringsenheten med kolv (eller likvärdig enhet) når 75 % av dess maximala värde enligt punkt 3.5.

Det maximala värdet avser dock här det som uppmäts vid provningsporten istället för bromstrycket, som fallet är i punkt 3.5.

4. **Släpfordon utrustade med tryckluftsbromssystem**

4.1 Släpfordonets svarstider ska mätas utan traktorn. För att ersätta traktorn är det nödvändigt att det finns en simulator till vilken kopplingshuvudena på matarledningen, den pneumatiska kontrolledningen och/eller den elektriska kontrolledningens kontakt är anslutna.

4.2 Trycket i matarledningen ska vara 650 kPa.

4.3 Simulatorn för pneumatiska kontrolledningar ska ha följande egenskaper:

4.3.1 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 bromskontrollenheten ska simulatorn ha en mynning med en diameter på 4,0 till och med 4,3 mm. Rörets volym mätt från mynningen fram till och med kopplingshuvudet ska vara 385 ± 5 cm3 (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). Trycken i kontrolledningen som nämns i punkt 4.3.3 ska mätas omedelbart efter mynningen i flödesriktningen.

4.3.2 Kontrollenheten ska utformas så att dess prestanda inte påverkas av provningsutrustningen.

4.3.3 Simulatorn ska vara inställd, t.ex. genom val av mynning enligt punkt 4.3.1, så att om en behållare på 385 ± 5 cm3 kopplas till den ska den tid som åtgår för att trycket ska öka från 65 till 490 kPa (10 % respektive 75 % av det nominella trycket på 650 kPa) vara 0,2 ± 0,01 sek. Om en behållare på 1 155 ± 15 cm3 används i stället för ovannämnda behållare ska den tid som åtgår för att trycket ska öka från 65 till 490 kPa utan vidare inställningar vara 0,38 ± 0,02 sek. Mellan dessa två tryckvärden ska trycket öka ungefär linjärt. Dessa behållare ska vara anslutna till kopplingshuvudet utan hjälp av böjliga rör, och kopplingen ska ha en innerdiameter på minst 10 mm.

4.3.4 Diagrammen i tillägg 1 visar ett exempel på korrekt konfigurering för inställning och användning av simulatorn.

4.4 Simulatorn för att kontrollera svaret på signaler som överförs via den elektriska kontrolledningen ska ha följande egenskaper:

4.4.1 Simulatorn ska avge en digital efterfrågesignal i den elektriska kontrolledningen 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 svarstiden kan simulatorn på begäran av tillverkaren överföra information till släpfordonet om att ingen pneumatisk kontrolledning 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).

4.4.2 Bromssystemets kontrollenhet ska vara konstruerad så att dess prestanda under drift inte påverkas av provningsutrustningen.

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

4.5 Krav för bromsverkan

4.5.1 För släpfordon med en pneumatisk kontrolledning ska den tid som förflyter, från det ögonblick då det tryck som simulatorn alstrar i kontrolledningen når 65 kPa till det ögonblick då trycket i släpfordonets bromsenhet når 75 % av sitt asymptotiska värde, inte överstiga 0,4 sek.

4.5.1.1 Släpfordon utrustade med en pneumatisk kontrolledning och som har elektrisk kontrolltransmission ska kontrolleras med den elektriska försörjningen till släpfordonet via anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 (med 5 eller 7 kontaktstift).

4.5.2 För släpfordon med en elektrisk kontrolledning ska den tid som förflyter, från det ögonblick då signalen som alstras av simulatorn överskrider motsvarigheten till 65 kPa till det ögonblick då trycket i släpfordonets bromsenhet når 75 % av sitt asymptotiska värde, inte överstiga 0,4 sek.

4.5.3 För släpfordon utrustade med en pneumatisk och en elektrisk kontrolledning ska mätningen av svarstiden för varje kontrolledning fastställas var för sig, enligt tillämpligt förfarande som anges i punkterna 4.5.1.1 och 4.5.2.

5. **Släpfordon utrustade med hydrauliska bromssystem**

5.1 Testerna ska utföras vid en omgivande temperatur mellan 15 °C och 30 °C.

5.2 Svarstiderna för släpfordon ska mätas utan en traktor. För att simulera traktorn är det nödvändigt att tillhandahålla en traktorsimulator, till vilken kontrolledningens och kompletteringsledningens kopplingshuvuden är anslutna. Om släpfordonet är försett med en elektrisk kontakt som anges i punkt 2.1.5.1.3 i bilaga I ska denna kontakt också kopplas till traktorsimulatorn (se punkt 2 i tillägg 2).

5.3 Traktorsimulatorn ska ha följande egenskaper:

5.3.1 Traktorsimulatorn ska vara försedd med de typer av anslutningar som anges i punkterna 2.1.5.1.1–2.1.5.1.3 i bilaga I i fråga om traktorn.

5.3.2 När traktorsimulatorn är aktiverad (t.ex. genom en elektrisk strömbrytare)

5.3.2.1 ska ett tryck på $11\ 500^{+500}$ kPa genereras på kontrolledningens kopplingshuvud,

5.3.2.2 ska kompletteringsledningens kopplingshuvud ha ett tryck på $1\ 500^{+300}$ kPa.

5.3.3 När släpfordonets kontrolledning inte är ansluten ska traktorsimulatorn kunna generera ett tryck på 11 500 kPa vid kontrolledningens kopplingshuvud inom 0,2 sek efter att den aktiverats (t.ex. genom en elektrisk strömbrytare).

5.3.4 Hydraulvätskan som används i traktorsimulatorn ska ha en viskositet på $60^{\pm 3}$ mm²/s vid en temperatur på $40^{\pm 3}$ °C (t.ex. hydraulisk vätska enligt SAE 10W30). Under traktorsimulatorprovningen ska temperaturen på den hydrauliska vätskan inte överstiga 45 °C.

5.3.5 Om släpfordonet är utrustat med en hydraulisk kraftlagringsenhet för att uppfylla kraven för färdbromssystemet, ska kraftlagringsenheterna före mätning av svarstiden laddas till det tryck som anges av tillverkaren i provningsrapporten för att uppnå den lägsta föreskrivna färdbromsverkan.

5.3.6 När traktorsimulatorn är ansluten till släpfordonssimulatorns kontrolledning (som anges i punkt 3.6.2), ska traktorsimulatorn kalibreras på ett sådant sätt att den tid som förflyter, från aktiveringen av traktorsimulatorn till det ögonblick då trycket i kraftlagringsenheten med kolv (eller likvärdig enhet) i släpfordonssimulatorns kontrolledning når 11 500 kPa, ska vara $0{,}6^{+0{,}1}$ sek. För att uppnå detta resultat ska traktorsimulatorns flöde justeras (t.ex. genom en flödesregulator). Kontrolledningens anslutningsrör för släpfordonssimulatorn ska vara luftade innan denna kalibrering.

5.3.7 Traktorsimulatorns kontrollenhet ska utformas så att dess prestanda inte påverkas av provningsutrustningen.

5.4 Krav för bromsverkan

5.4.1 När den kalibrerade traktorsimulatorn (se punkt 5.3.6) förbinds med släpfordonet ska den tid som förflyter, från det ögonblick när traktorsimulatorn aktiveras (t.ex. genom en elektrisk strömbrytare) till det ögonblick då trycket i den minst gynnsamma bromsmekanismen når 75 % av sitt maximala värde, inte överstiga 0,6 sek.

För ett färdbromssystem där bromstrycket i bromscylindern uppnår ett tillfälligt högstatryck som sedan faller till ett genomsnittligt stabiliserat tryck, bör det genomsnittliga stabiliserade trycket användas vid beräkningen av 75 %-värdet.

6. **Traktorer utrustade med färdbromssystem med fjäderbromsar**

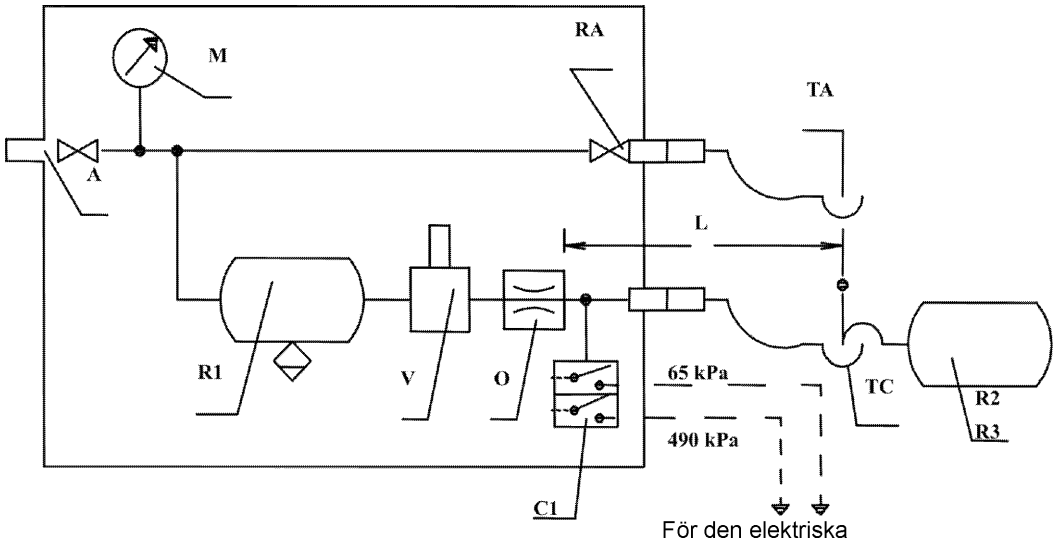
6.1 Mätning av svarstiden måste utföras med fjäderbromsarna justerade så tätt som möjligt. Ingångstrycket i fjäderkompressionskammaren, vilket motsvarar detta provningskrav, ska anges av tillverkaren.

6.2 Den tid som förflyter, från aktivering av färdbromsens kontrollenhet (bromsar helt lossade) till det ögonblick då trycket i fjäderkompressionskammaren hos den mest ogynnsamt placerade bromscylindern uppnår ett tryck som motsvarar 75 % av den föreskrivna bromsverkan, får inte överstiga 0,6 sek.

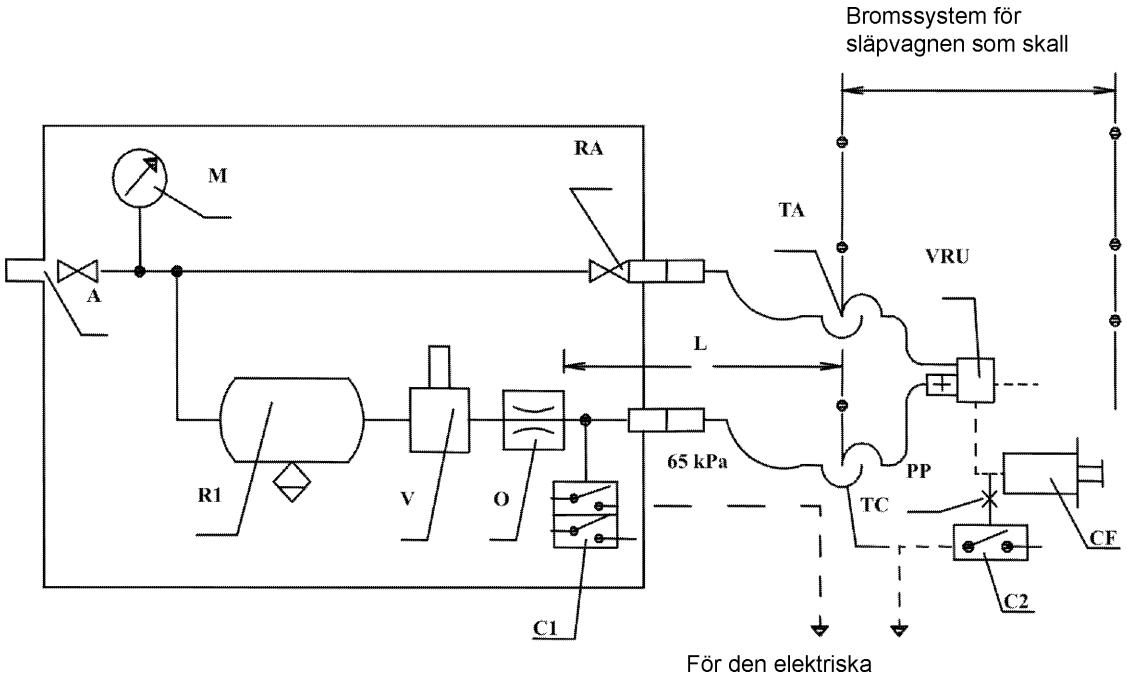
Tillägg 1

Exempel på pneumatiska simulatorer

1 Inställning av simulatorn



2 Provning av släpvagnen



A = mataranslutning med avstängningsventil

C1 = tryckbrytare i simulatorn, inställd på 65 kPa och 490 kPa

C2 = tryckbrytare som ska anslutas till släpfordonets bromsmekanism ska arbeta vid 75 % av det asymptotiska trycket i bromsmekanismen CF

CF = bromsmekanism

L = ledning från mynningen O fram till och med kopplingshuvudet TC, med en inre volym på 385 ± 5 cm3 under ett tryck på 650 kPa

M = tryckmätare

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 kopplingshuvudet TC

R3 = kalibreringsbehållare på 1 155 ± 15 cm3, inklusive kopplingshuvudet TC

RA = avstängningsventil

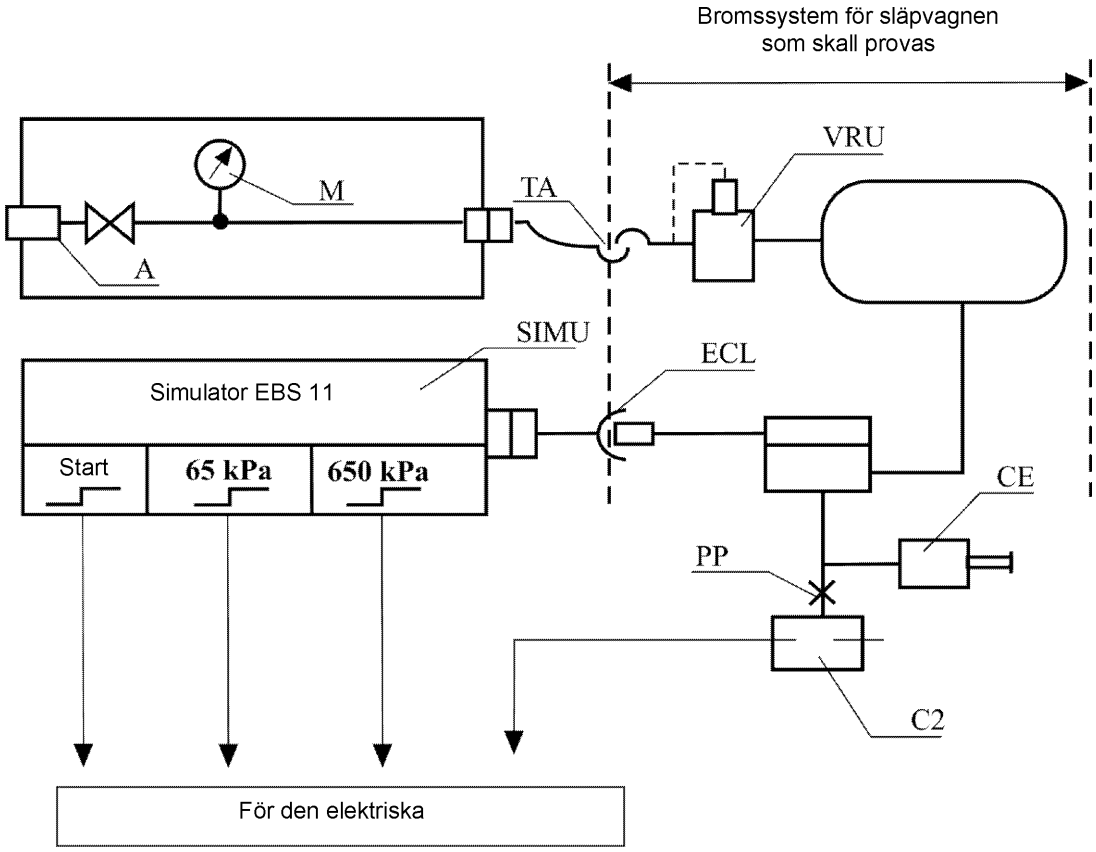
TA = kopplingshuvud, matarledning

V = bromsens kontrollenhet

TC = kopplingshuvud, manöverledning

VRU = nödbromsreläventil

3. Exempel på en simulator för elektriska kontrolledningar



ECL = elektrisk kontrolledning motsvarande ISO 7638:2003

SIMU = Simulator för EBS 11 Byte 3,4 enligt ISO 11992:2003 med utsignaler vid start, 65 kPa och 650 kPa

A = mataranslutning med avstängningsventil

C2 = Tryckbrytare som ska anslutas till släpfordonets bromsmekanism ska arbeta vid 75 % av det asymptotiska trycket i bromsmekanismen CF

CF = bromscylinder

M = Tryckmätare

PP = anslutning för tryckprovning

TA = kopplingshuvud, matarledning

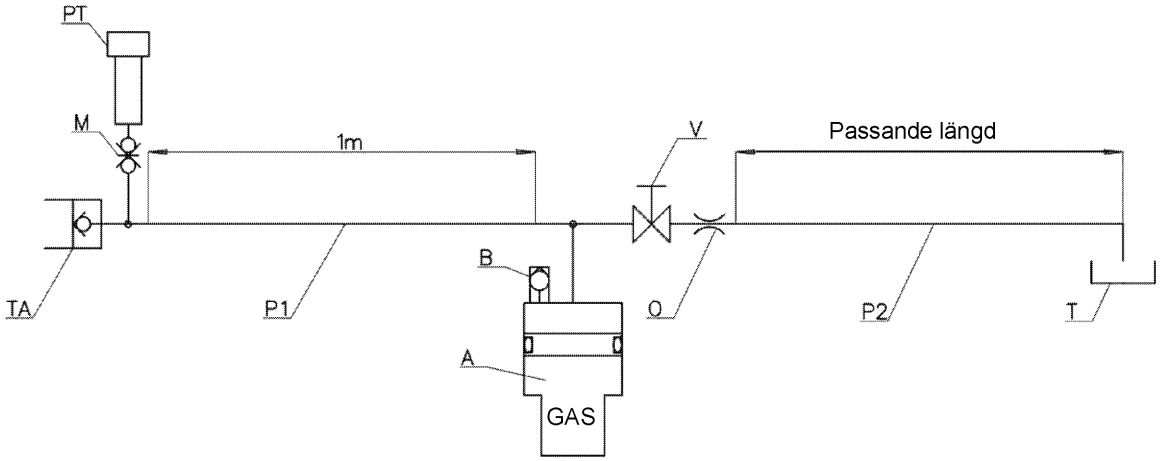
VRU = nödbromsreläventil

Tillägg 2

Exempel på hydrauliska simulatorer

1. Släpfordonssimulator

1.1 Släpfordonssimulatorns kompletteringsledning



TA = kopplingshuvud, kompletteringsledning (honkontakt ISO 16028:2006)

M = tryckprovningsport

PT = tryckomvandlare

P1 = flexibelt rör i enlighet med EN853:2007 med inre diameter 12,5 mm

A = hydraulisk ackumulator (volym: 1 000 cm³, tryck före laddning: 1 000 kPa)

B = avtappningsskruv

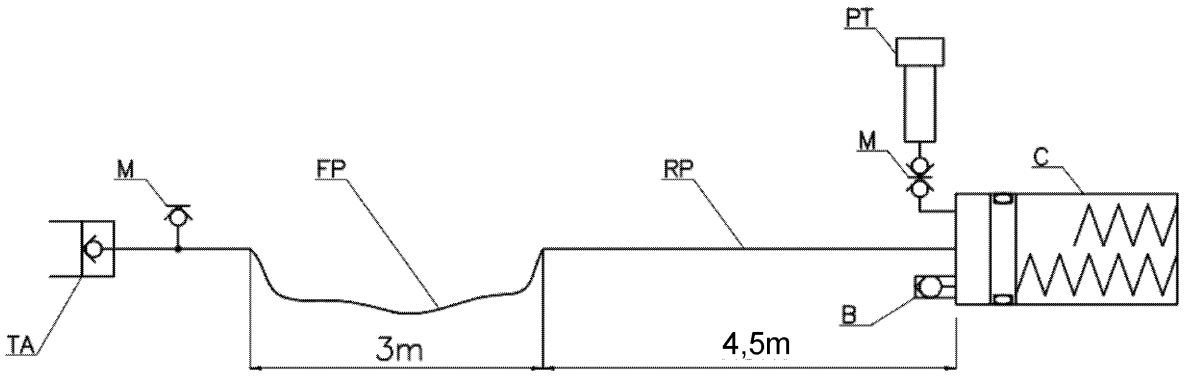
V = avtappningsenhet

O = öppning

P2 = flexibla rör med inre diameter 10 mm

T = återgår till traktorns tank

1.2 Släpfordonssimulatorns kontrolledning



TA = kopplingshuvud, kontrolledning (honkontakt ISO 5676:1983)

M = ingång för tryckmätare eller tryckomvandlare

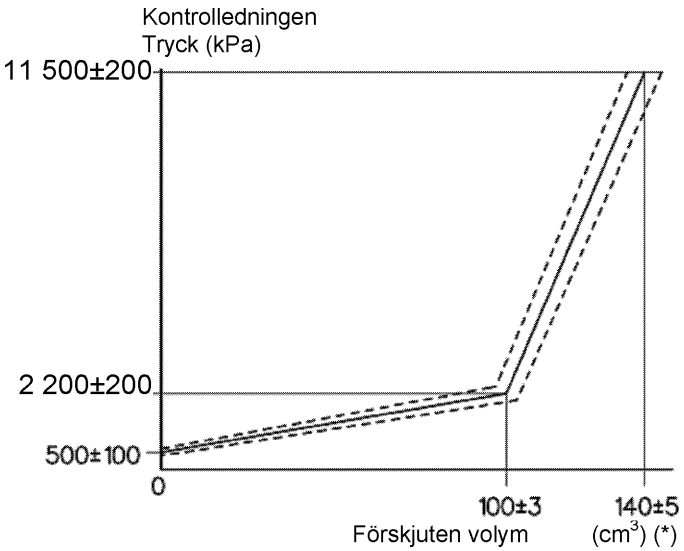
FP = flexibelt rör i enlighet med EN853:2007 med inre diameter 10 mm

RP = styvt rör med inre diameter 10 mm

PT = tryckomvandlare

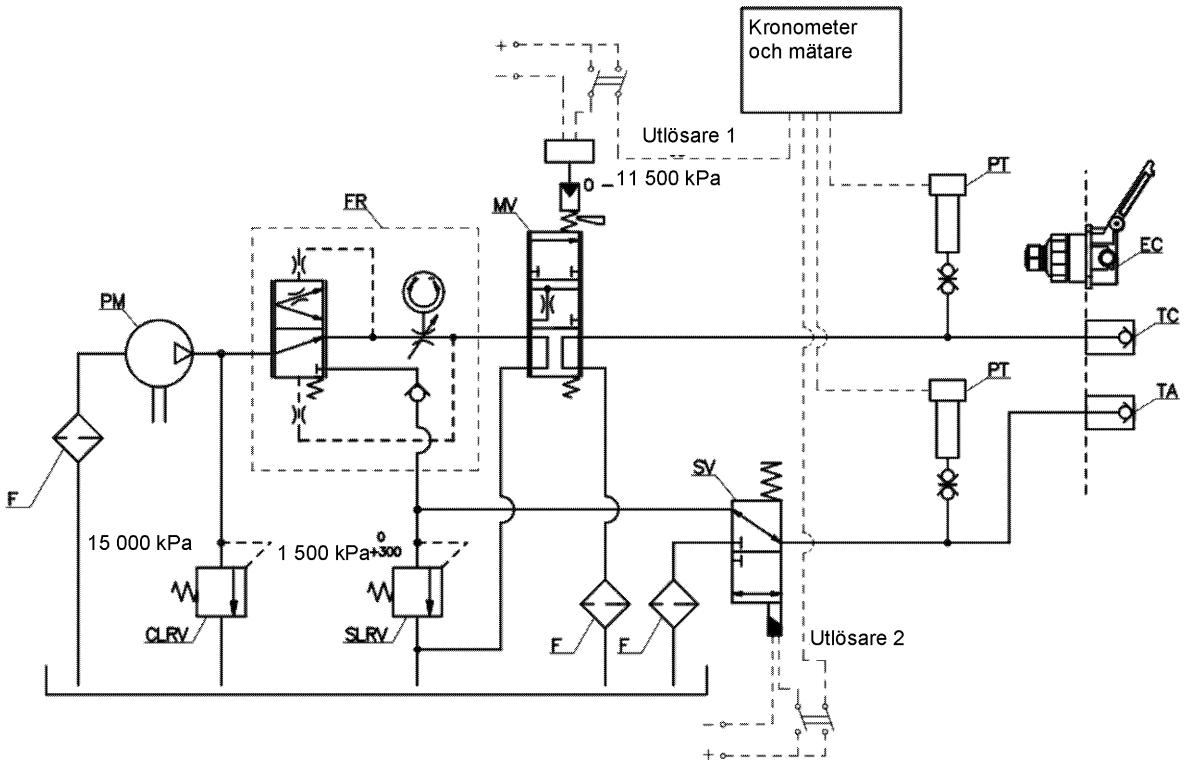
B = avtappningsskruv

C = cylinder/cylindrar (*)



(*) Den förskjutna volymen kan erhållas med en eller flera cylindrar

2. Traktorsimulator



F = filter

PM = pump

PT = tryckomvandlare

CLRV = kontrolledningens säkerhetsventil

SLRV = kompletteringsledningens säkerhetsventil

SV = 3-vägs magnetventil

FR = flödesregulator

MV = proportionell moduleringsventil

TA = kopplingshuvud, kompletteringsledning (hankontakt ISO 16028:2006)

TC = kopplingshuvud, kontrolledning (hankontakt ISO 5676:1983)

EC = elektrisk koppling (honkontakt ISO 7638:2003)

BILAGA IV

Krav för kraftkällor och kraftlagringsenheter för bromssystem och släpkärrans bromskopplingar och för fordon utrustade med sådana

1. **Definitioner**

I denna bilaga gäller följande definition:

1.1 *hydrauliska eller pneumatiska bromssystem med lagrad kraft*: ett bromssystem där kraft levereras av en hydraulisk vätska eller luft under tryck, lagrad i en eller flera kraftlagringsenheter matade från en eller flera tryckpumpar eller kompressorer, var och en försedd med ett sätt att begränsa trycket till ett högsta värde (anges av tillverkaren).

A. TRYCKLUFTSBROMSSYSTEM

1. **Kraftlagringsenheters kapacitet (kraftbehållare)**

1.1 Allmänna krav

1.1.1 Fordon med bromssystem vars funktion är beroende av tryckluft ska vara utrustade med behållare med en kapacitet som uppfyller kraven i punkterna 1.2 och 1.3.

1.1.2 Den föreskrivna kapaciteten för behållarna behöver dock inte uppfyllas om bromssystemet är sådant att det vid avsaknad av en sådan kraftreserv är möjligt att med färdbromssystemets manöverorgan 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 ska bromsarna vara justerade så tätt som möjligt.

1.2 Fordon i kategori T

1.2.1 Fordonens tryckluftsbromsbehållare ska vara så utformade att det återstående trycket efter åtta fullständiga aktiveringar av färdbromssystemets kontrollenhet inte är mindre än det tryck som är nödvändigt för att åstadkomma den bromsverkan som föreskrivs för reservbromsning.

1.2.2 Under provningen ska följande krav uppfyllas:

1.2.2.1 Ingångstrycket i behållarna ska vara det som anges av tillverkaren. Detta tryck ska vara sådant att den föreskrivna bromsverkan för färdbromssystemet kan uppnås. Den ursprungliga energinivån ska anges i informationsdokumentet.

1.2.2.2 Behållaren eller behållarna ska inte fyllas på. Dessutom ska behållaren eller behållarna för hjälputrustning isoleras.

1.2.2.3 På ett fordon med tillåtelse att dra släpfordon ska matarledningen stängas och en behållare på 0,5 liter anslutas till kontrolledningen. Trycket i denna behållare ska tömmas före varje ansättning av bromsarna. Efter provningen som nämns i punkt 1.2.1 får trycket i manöverledningen inte vara lägre än åtminstone hälften av det tryck som erhålls vid första bromsansättningen.

1.3 Fordon i kategorierna R och S

1.3.1 Behållare på släpfordon ska vara utformade så att, efter åtta fulla ansättningar av traktorns färdbromssystem, matartrycket till de verksamma komponenterna inte faller under en nivå som motsvarar halva det värde som erhålls vid första bromsansättningen och utan att vare sig den automatiska bromsen eller parkeringsbromssystemet på släpet ansätts.

1.3.2 Under provningen ska följande krav uppfyllas:

1.3.2.1 Trycket i behållarna ska vid provningens början vara 850 kPa.

1.3.2.2 Matarledningen ska vara avstängd och hjälputrustningarnas behållare ska vara isolerade.

1.3.2.3 Behållaren får inte fyllas på under provningen.

1.3.2.4 För varje ansättning av bromsarna ska trycket i kontrolledningen vara 750 kPa.

1.3.2.5 Vid varje ansättning av bromsarna ska det digitala efterfrågevärdet i den elektriska manöverledningen motsvara ett tryck på 750 kPa.

2. **Kraftkällors kapacitet**

2.1 Allmänna bestämmelser

Kompressorer ska uppfylla de krav som fastställs i följande punkter:

2.2 Symboler som är specifika för detta avsnitt

2.2.1 p_1 det tryck som motsvarar 65 % av trycket p_2 som avses i punkt 2.2.2.

2.2.2 p_2 är det värde som anges av tillverkaren och som nämns i punkt 1.2.2.1.

2.2.3 t_1 är den tid som krävs för att det relativa trycket ska stiga från 0 till p_1. t_2 är den tid som krävs för att det relativa trycket ska stiga från 0 till p_2.

2.3 Mätvillkor

2.3.1 I samtliga fall ska kompressorns varvtal per minut vara det som erhålls då motorn körs med det varvtal som motsvarar dess högsta effekt eller med det varvtal per minut som tillåts av varvtalsregulatorn.

2.3.2 Hjälputrustningarnas behållare ska vara isolerade under provningarna för bestämning av tiderna t_1 och t_2.

2.3.3 På fordon som är tillverkade för att dra fordon ska släpfordonet representeras av en luftbehållare vars högsta relativa tryck p (uttryckt i kPa /100) är det som kan levereras via traktorns matarkrets och vars volym V (uttryckt i liter) ges av formeln $p \times V = 20 R$ (där R är den högsta tillåtna vikten, uttryckt i ton, för axlarna på släpfordonet).

2.4 Tolkning av resultaten

2.4.1 Tiden t_1 som registreras för den minst gynnade kraftlagringsenheten ska inte överstiga

2.4.1.1 tre minuter för fordon som inte är godkända för tillkoppling av ett släpfordon,

2.4.1.2 sex minuter för fordon som är godkända för tillkoppling av ett släpfordon.

2.4.2 Tiden t_2 för den minst effektiva behållaren får inte överstiga

2.4.2.1 sex minuter för fordon som inte är godkända för tillkoppling av ett släpfordon,

2.4.2.2 nio minuter för fordon som är godkända för tillkoppling av ett släpfordon.

2.5 Ytterligare provning

2.5.1 När fordonet är försett med en eller flera behållare för hjälputrustningar med en total kapacitet som överstiger 20 % av bromsbehållarnas totala kapacitet ska ytterligare en provning utföras, och under denna får det inte förekomma någon störning av de ventiler som styr påfyllningen av hjälputrustningarnas behållare. Under denna provning ska en kontroll utföras av att den tid t_3 som krävs för att trycket i bromsbehållarna ska stiga från 0 till p_2 är mindre än

2.5.1.1 åtta minuter för fordon som inte är godkända för tillkoppling av ett släpfordon,

2.5.1.2 elva minuter för fordon som är godkända för tillkoppling av ett släpfordon.

2.5.2 Provningen ska utföras enligt de villkor som föreskrivs i punkterna 2.3.1 och 2.3.3.

2.6 Traktorer

2.6.1 Fordon till vilka koppling av släpfordon är tillåten ska också uppfylla ovanstående krav för fordon utan sådant tillstånd. I sådant fall ska testerna i punkterna 2.4.1, 2.4.2 och 2.5.1 genomföras utan den behållare som nämns i punkt 2.3.3.

3. **Anslutningar för tryckprovning**

3.1 En anslutning för tryckprovning ska monteras i det närmast lätt åtkomliga läget till den minst effektiva behållaren enligt punkt 2.4.

3.2 Anslutningarna för tryckmätning ska överensstämma med avsnitt 4 i ISO-standarden 3583-1984.

B. VAKUUMBROMSSYSTEM

1. **Kraftlagringsenheternas kapacitet (kraftbehållare)**

1.1 Allmänt

1.1.1 Fordon där driften av bromssystemet kräver användning av vakuum ska vara försedda med behållare med en kapacitet som uppfyller kraven i punkterna 1.2 och 1.3.

1.1.2 Den föreskrivna kapaciteten för behållarna behöver dock inte uppfyllas om bromssystemet är sådant att det vid avsaknad av en sådan kraftreserv 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 ska bromsarna vara justerade så tätt som möjligt.

1.2 Fordon i kategorierna T och C

1.2.1 Behållarna i jordbruksfordon ska vara sådana att det fortfarande är möjligt att åstadkomma den bromsverkan som föreskrivs för reservbromssystemet i följande fall:

1.2.1.1 Efter åtta fullständiga ansättningar av färdbromsens kontrollenhet när en vakuumpump utgör kraftkällan, och

1.2.1.2 efter fyra fullständiga ansättningar av färdbromssystemets kontrollenhet när motorn utgör kraftkällan.

1.2.2 Provningen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:

1.2.2.1 Den ursprungliga kraftnivån i behållaren eller behållarna ska vara den som anges av tillverkaren. Den ska vara sådan att den föreskrivna färdbromsverkan kan åstadkommas och ska motsvara ett vakuum som inte överstiger 90 % av det största vakuum som åstadkoms av kraftkällan. Den ursprungliga energinivån ska anges i informationsdokumentet.

1.2.2.2 Behållaren eller behållarna ska inte matas. Dessutom ska eventuella behållare för hjälputrustning isoleras.

1.2.2.3 På ett jordbruksfordon till vilken koppling av ett släpfordon är tillåten ska matarledningen stängas och en behållare på 0,5 liter anslutas till kontrolledningen. Efter provningen enligt punkt 1.2.1 får inte vakuumnivån som erhålls vid kontrolledningen ha sjunkit under en nivå som är lika med hälften av det värde som erhölls vid den första bromsansättningen.

1.3 Fordon i kategorierna R1, R2 och S1

1.3.1 Den eller de behållare som släpfordonen är försedda med ska vara sådana att den vakuumnivå som erhålls vid brukar punkterna inte ha sjunkit under en nivå som är lika med hälften av det värde som erhölls vid den första bromsansättningen efter en provning som utgörs av fyra fullständiga ansättningar av släpfordonets färdbromssystem.

1.3.2 Provningen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:

1.3.2.1 Den ursprungliga kraftnivån i behållaren eller behållarna ska vara den som anges av tillverkaren. Den ska vara sådan att den föreskrivna färdbromsverkan kan åstadkommas. Den ursprungliga energinivån ska anges i informationsdokumentet.

1.3.2.2 Behållaren eller behållarna ska inte matas. Dessutom ska eventuella behållare för hjälputrustning isoleras.

2. **Kraftkällors kapacitet**

2.1 Allmänt

2.1.1 Med utgångs punkt från det omgivande lufttrycket ska kraftkällan ha förmåga att i behållaren eller behållarna inom tre minuter åstadkomma den ursprungliga nivå som anges i punkt 1.2.2.1. I fråga om ett motorfordon till vilken koppling av ett släpfordon är tillåten får inte den tid som åtgår för att åstadkomma denna nivå enligt villkoren i punkt 2.2 överstiga sex minuter.

2.2 Mätvillkor

2.2.1 Vakuumkällans hastighet 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 kraftlagringsenhet med en kapacitet på V i liter fastställd genom följande formel:

$$V = 15\ R$$

där R är den högsta tillåtna vikten, i metriska ton, på släpfordonets axlar.

C. HYDRAULISKA BROMSSYSTEM MED LAGRAD KRAFT

1. **Kraftlagringsenheters 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 försedda med kraftlagringsenheter med en kapacitet som uppfyller kraven i punkterna 1.2 och 1.3.

1.1.2 Den föreskrivna kapaciteten behöver dock inte uppfyllas för kraftlagringsenheterna om bromssystemet är sådant att det vid avsaknad av någon kraftreserv är möjligt att med färdbromsens kontrollenhet 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 ska bromsarna vara justerade så tätt som möjligt.

1.2 Fordon i kategorierna T och C

1.2.1 Fordon utrustade med ett hydrauliskt bromssystem med lagrad kraft ska uppfylla följande krav:

1.2.1.1 Efter åtta fullständiga ansättningar av färdbromssystemets kontrollenhet 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 Kraftlagringsenheterna ska inte matas. Dessutom ska eventuella kraftlagringsenheter för hjälputrustning vara isolerade.

1.2.2 Traktorer försedda med ett hydrauliskt bromssystem med lagrad kraft vilket inte kan uppfylla kraven i punkt 2.2.1.4.1 i bilaga I ska anses uppfylla denna punkt om följande krav uppfylls:

1.2.2.1 Efter ett enstaka transmissionsfel ska det fortfarande efter åtta fullständiga ansättningar av färdbromssystemets kontrollenhet vara möjligt att vid den nionde ansättningen åstadkomma minst den bromsverkan som föreskrivs för reservbromssystemet, eller om den prestanda som föreskrivs för reservbromssystemet kräver användning av lagrad kraft åstadkoms med en separat kontrollenhet ska det fortfarande efter åtta fullständiga ansättningar vara möjligt att vid den nionde ansättningen åstadkomma den kvarstående bromsverkan som föreskrivs i punkt 3.1.4 i bilaga II i denna förordning.

1.2.2.2 Provningen ska utföras i överensstämmelse med följande krav:

1.2.2.2.1 Med kraftkällan stillastående eller arbetande med ett varvtal som motsvarar motorns tomgångsvarvtal får valfritt transmissionsfel framkallas. Innan ett sådant fel framkallas ska kraftlagringsenheten eller -enheterna ha ett tryck som får anges av tillverkaren men som inte överstiger inkopplingstrycket.

1.2.2.2.2 Hjälputrustningen och dess kraftlagringsenheter, om sådana finns, ska vara isolerade.

1.3 Fordon i kategorierna R och S

1.3.1 Om släpfordon är utrustade med kraftlagringsenheter (kraftbehållare) ska dessa vara sådana att, efter åtta fulla ansättningar av dragfordonets färdbromssystem, den kraftnivå som försörjer de verksamma komponenterna som använder kraften inte faller under en nivå som motsvarar halva det värde som erhålls vid första bromsansättningen och utan att vare sig det automatiska bromssystemet eller parkeringsbromssystemet på släpfordonet ansätts.

1.3.2 Under provningen ska följande krav uppfyllas:

1.3.2.1 Trycket i kraftlagringarna ska i början av testet vara 15 000 kPa.

1.3.2.2 Kompletteringsledningen ska vara avstängd. Dessutom ska eventuella kraftlagringsenheter för hjälputrustning vara isolerade.

1.3.2.3 Kraftlagringsenheten eller -enheterna får inte fyllas på under provningen.

1.3.2.4 Vid varje ansättning av bromsarna ska trycket i den hydrauliska kontrolledningen vara 13 300 kPa.

2. **Hydrauliska kraftkällors kapacitet**

Kraftkällorna ska uppfylla de krav som fastställs i följande stycken:

2.1 Fordon i kategorierna T och C

2.1.1 Symboler

2.1.1.1 p_1 representerar det största systemdriftstryck (urkopplingstrycket) i kraftlagringsenheterna som är angivet av tillverkaren.

2.1.1.2 p_2 representerar trycket efter fyra fullständiga ansättningar av färdbromsens kontrollenhet, med utgångs punkt från p_1 och utan påfyllning av kraftlagringsenheterna.

2.1.1.3 t representerar den tid som krävs för att trycket ska stiga från p_2 till p_1 i kraftlagringsenheterna utan ansättning av färdbromssystemets kontrollenhet.

2.1.2 Mätvillkor

2.1.2.1 Under provningen för bestämning av tiden t, ska påfyllningstakten för kraftkällan vara den som erhålls när motorn arbetar med det varvtal som motsvarar dess största effekt eller med det varvtal som tillåts av regulatorn.

2.1.2.2 Under provningen för bestämning av tiden t ska kraftlagringsenheterna för hjälputrustningen inte vara isolerade på annat sätt än automatiskt.

2.1.3 Tolkning av resultaten

Tiden t ska inte överstiga 30 sek för traktorer.

2.2 Traktorer utrustade med hydrauliska kontrolledningar för släpfordon

2.2.1 För att bestämma kraftkällans påfyllningstakt ska kompletteringsledningen för släpfordonssimulatorn, som föreskrivs i punkt 3.6.2.1 i bilaga III till denna förordning, anslutas till kopplingshuvudet på traktorns hydrauliska kompletteringsledning.

2.2.2 Provning ska utföras under följande villkor:

2.2.2.1 Provningen ska utföras vid en omgivningstemperatur mellan 15 °C och 30 °C.

2.2.2.2 Kompletteringsledningen för släpfordonssimulatorn ska anslutas till kopplingshuvudet på kompletteringsledningen före provningen då motorn inte körs.

2.2.2.3 Varvtalet på traktorn under provningen ska vara 25 % över tomgångshastigheten.

2.2.2.4 Traktorns parkeringsbromskontroll ska lossas helt under provningen.

2.2.3 Med motorn igång och avtappningsenheten helt stängd får den tid som förflyter när trycket vid provningsporten nära honkontakten enligt ISO 16028:2006 stiger från 300 kPa till 1 500 kPa inte överstiga 2,5 sek.

2.3 Fordon i kategorierna R och S

Om ett släpfordon använder en kraftlagringsenhet som bidrar till färdbromssystemets funktion, och en sådan kraftlagringsenhet återladdas av kontrolledningen då färdbromssystemet ansätts och/eller av en kraftkälla installerad på släpfordonet, ska följande krav uppfyllas.

2.3.1 Kraftkällan ska drivas av traktorsimulatorn enligt tillägg 2 till bilaga III via det elektriska anslutningsdonet som överensstämmer med ISO 7638:2003.

2.3.2 Symboler

2.3.2.1 p_{R1} representerar det största systemdriftstryck (urkopplingstrycket) i kraftlagringsenheten som är angivet av tillverkaren.

2.3.2.2 p_{R2} representerar trycket efter fyra fullständiga ansättningar av traktorns färdbromssystems kontrollenhet.

2.3.2.3 t_R representerar den tid som krävs för att trycket ska stiga från p_{R2} till p_{R1} i kraftlagringsenheten utan ansättning av kontrollenheten för traktorns färdbromssystem.

2.3.3 Mätvillkor

Under provningen för bestämning av tiden t_R ska följande krav vara uppfyllda:

2.3.3.1 Trycket i kraftlagringsenheten i början av testet ska vara trycket p_{R1}.

2.3.3.2 Färdbromssystemet ska ansättas fyra gånger av traktorsimulatorns kontrolledning.

2.3.3.3 För varje ansättning av bromsarna ska trycket i kontrolledningen vara 13 300 bar.

2.3.3.4 Kraftlagringsenheter för hjälputrustningen ska inte vara isolerade annat än automatiskt.

2.3.3.5 Ventilen som matar kraftlagringsenheten genom trycket i kontrolledningen ska vara stängd under provningen.

2.3.4 Tolkning av resultaten

Tiden t_R ska inte överstiga 4 min.

3. **VARNINGSENHETERS EGENSKAPER**

Med motorn stillastående och med utgångs punkt i ett tryck som får anges av tillverkaren men som inte överstiger inkopplingstrycket, ska varningsenheten inte vara igång efter två fullständiga ansättningar av färdbromssystemets kontrollenhet.

BILAGA V

Krav på fjäderbromsar och på fordon utrustade med sådana

1. **Krav för tillverkning, montering och kontroll**

1.1 Definitioner

I denna bilaga gäller följande definitioner:

1.1.1 *fjäderbromssystem*: bromssystem i vilka den kraft som krävs för inbromsning avges av en eller flera fjädrar som fungerar som en kraftlagringsenhet.

1.1.2 *tryck*: undertryck om kompressionen av fjädrarna erhålls med hjälp av en vakuumenhet.

2. **Allmänna krav**

Vid tillämpning av denna bilaga ska den högsta konstruktiva hastigheten vara i fordonets framlänges färdriktning, om inte annat uttryckligen anges.

2.1 Ett fjäderbromssystem ska inte användas som ett färdbromssystem utom under det villkor som anges i punkt 2.2. I händelse av ett fel på en del av färdbromsens transmission får dock ett fjäderbromssystem användas för att åstadkomma den kvarstående bromsverkan som föreskrivs i punkt 3.1.4 i bilaga II, under förutsättning att föraren kan reglera denna verkan.

2.1.1 Fjäderbromsar får användas som reservbromssystem oberoende av fordonets högsta konstruktiva hastighet, förutsatt att föraren kan reglera deras bromsverkan och att prestandakraven i bilaga II är uppfyllda.

Undantagsvis, för fordon med högsta konstruktiva hastighet som inte överstiger 30 km/tim och vars reservbromssystem utgörs av fjäderbromsar vars kontroll är av ON/OFF-typ (t.ex. en knopp eller en strömbrytare) och inte låter föraren reglera bromsverkan, ska följande krav vara uppfyllda:

2.1.1.1 Föraren ska kunna manövrera fjäderbromsarna från förarsätet och samtidigt hålla minst en hand på styrenheten.

2.1.1.2 Den bromsverkan som föreskrivs i bilaga II till denna förordning ska uppfyllas.

2.1.1.3 Den föreskrivna bromsverkan ska uppnås utan att hjulen låser sig, utan att fordonet avviker från sin kurs och utan onormal vibration.

2.1.2 Vakuumfjäderbromsarna ska inte användas för släpfordon.

Kraften som behövs för att komprimera fjädern för att lossa bromsen ska levereras och kontrolleras av kontrollenheten som aktiveras av föraren.

2.2 På fordon med en högsta konstruktiv hastighet som inte överstiger 30 km/tim får ett fjäderbromssystem användas som färdbromssystem, förutsatt att föraren kan reglera dess bromsverkan.

Vid användning av ett fjäderbromssystem som färdbromssystem ska följande ytterligare krav vara uppfyllda:

2.2.1 Svarstiden ska uppfylla de krav som fastställs i punkt 5 i bilaga III.

2.2.2 Med fjäderbromsarna justerade så tätt som möjligt

2.2.2.1 ska det vara gå att ansätta bromsarna 10 gånger inom en minut med motorn körd på tomgång (bromsansättningarna ska vara jämnt fördelade under denna period),

2.2.2.2 ska det gå att ansätta färdbromssystemet sex gånger med början i ett tryck som inte överstiger inkopplingstrycket för kraftkällan. Under denna provning ska kraftlagringsenheterna inte matas. Dessutom ska eventuella kraftlagringsenheter för hjälputrustning vara isolerade.

2.2.3 Fjäderbromsarna ska utformas på ett sådant sätt att de inte havererar vid utmattning. Således ska tillverkaren förse den tekniska tjänsten med lämpliga rapporter om uthållighetstester.

2.3 En liten förändring av trycknivån som kan uppstå i matarledningen till fjäderkompressionskammaren får inte orsaka någon större förändring av bromskraften.

2.4 Följande krav ska gälla för traktorer utrustade med fjäderbromsar:

2.4.1 Matarkretsen till fjäderkompressionskammaren ska antingen innehålla en egen kraftreserv eller matas från minst två oberoende kraftreserver. Släpfordonets pneumatiska matarledning eller hydrauliska kompletteringsledning får vara förgreningar från denna matarledning, under förutsättning att ett tryckfall i ledningarna ovan inte ska kunna ansätta fjäderbromsarna.

2.4.2 En hjälputrustning får endast ta sin kraft från matarledningen till fjäderbromsens kontrollenheter på villkor att dess funktion, även i händelse av skada på kraftkällan, inte kan medföra att kraftreserven för fjäderbromsens kontrollenheter sjunker under en nivå från vilken en lossning av fjäderbromsen är möjlig.

2.4.3 Under varje uppladdning av bromssystemet från nolltryck ska fjäderbromsarna kvarstå fullt ansatta, oavsett kontrollenhetens läge, tills trycket i färdbromssystemet är tillräckligt för att säkerställa åtminstone reservbromsens föreskrivna bromsverkan hos lastat fordon, med användning av färdbromssystemets kontrollenhet.

2.4.4 När de en gång aktiverats får fjäderbromsarna inte lossas om det inte finns tillräckligt tryck i färdbromssystemet för att åtminstone ge den föreskrivna kvarstående bromsverkan för det lastade fordonet, såsom angetts i punkt 3.1.4 i bilaga II, genom ansättning av färdbromsens kontrollenhet.

2.5 I traktorer ska systemet vara konstruerat så att det är möjligt att ansätta och lossa bromsarna minst tre gånger om ursprungstrycket i fjäderbromscylindern är lika med det högsta konstruktiva trycket. På släpfordon med tryckluftsdrivna bromssystem ska det vara möjligt att lossa bromsarna minst tre gånger efter det att släpfordonet kopplats ifrån när trycket i matarledningen är 750 kPa före frånkopplingen. Före kontrollen ska dock nödbromsen vara lossad. Dessa villkor ska uppfyllas då bromsarna är justerade så tätt som möjligt. Dessutom ska det vara möjligt att ansätta och lossa parkeringsbromssystemet som anges i punkt 2.2.2.10 i bilaga I när släpvagnen är kopplad till traktorn.

2.6 I fråga om traktorer gäller att det tryck i fjäderkompressionskammaren vid vilket fjädrarna börjar ansätta 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.

2.7 För släpfordon med tryckluftsdrivna bromssystem ska trycket i fjäderkompressionskammaren vid vilket fjädrarna börjar ansätta bromsarna inte vara större än det som erhålls efter fyra fullständiga ansättningar av färdbromssystemet enligt punkt 1.3 i del A i bilaga IV. Ingångstrycket ligger fast på 700 kPa.

2.8 Vid dragna fordon med hydrauliska bromssystem som inte använder lagrad kraft för att trycksätta fjäderkompressionskammaren ska trycket vid vilket fjädrarna börjar ansätta bromsarna inte vara större än 1 200 kPa.

2.9 I släpfordon med hydrauliska bromssystem som använder lagrad kraft för att trycksätta fjäderkompressionskammaren ska det tryck i fjäderkompressionskammaren vid vilket fjädrarna börjar ansätta bromsarna inte vara större än det som erhållits efter fyra fullständiga ansättningar av färdbromssystemet i enlighet med punkt 1.3 i del C i bilaga IV. Ingångstrycket ligger fast på 12 000 kPa. Dessutom ska det tryck i kompletteringsledningen vid vilket fjädrarna börjar ansätta bromsarna inte vara större än 1 200 kPa.

2.10 När trycket i ledningen som matar kraft till fjäderkompressionskammaren – förutom ledningar i en hjälplossningsenhet som använder en vätska under tryck – sjunker till den nivå där bromsdelarna börjar röra sig, ska en ljus- eller ljudvarningsenhet sättas igång. Förutsatt att detta krav är uppfyllt får varningsenheten utgöras av den varningssignal som anges i punkt 2.2.1.29.1.1 i bilaga I. Denna bestämmelse gäller inte för släpfordon.

2.11 Om en traktor med behörighet att dra fordon i kategorierna R och S med genomgående eller halvt genomgående bromsning är utrustad med ett fjäderbromssystem, ska automatisk ansättning av nämnda system medföra ansättning av släpfordonets bromsar.

2.12 Släpfordon som utnyttjar det tryckluftsdrivna färdbromssystemets kraftreserver för att uppfylla de krav för automatisk broms som fastställs i punkt 3.2.3 i bilaga II ska också uppfylla ett av följande krav när släpfordonet är frånkopplat från traktorn och kontrollenheten för släpfordonets parkeringsbroms är lossad (fjäderbromsar inte ansatta):

2.12.1 När färdbromssystemets kraftreserver 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 kraftreservtryck konstant på 280 kPa.

2.12.2 En minskning av trycket inom färdbromssystemets kraftreserv 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 hjälplossningsenhet (pneumatisk, hydraulisk, mekanisk osv.).

Hjälplossningsenheter som använder en kraftreserv för lossningen ska förses med kraft från en kraftreserv som är oberoende av den kraftreserv som normalt används för fjäderbromssystemet. Den pneumatiska eller hydrauliska kraften i en sådan hjälplossningsenhet får verka på samma kolvyta i fjäderkompressionskammaren som används för det normala fjäderbromssystemet om hjälplossningsenheten använder en separat ledning. Kopplingen mellan denna ledning och den normala ledning som förbinder kontrollenheten med fjäderbromsarnas kontrollenheter ska finnas vid kontrollenheten för varje fjäderbroms omedelbart före anslutningen till fjäderkompressionskammaren, om inte denna är en integrerad del av kontrollenheten. Denna koppling ska innehålla en enhet som förhindrar att ledningarna påverkar varandra. De krav som fastställs i punkt 2.2.1.5 i bilaga I tillämpas också på denna enhet.

3.1.1 I fråga om kravet i punkt 3.1 ska inte komponenterna i bromssystemets transmission anses som felaktiga om det inte anses troligt att de går sönder enligt villkoren i punkt 2.2.1.2.7 i bilaga I, förutsatt att de är gjorda av metall eller av material med liknande egenskaper och inte genomgår betydande formändring vid normal inbromsning.

3.2 Om manövreringen av den hjälpenhet som nämns i punkt 3.1 kräver att ett verktyg eller en skruvnyckel används, ska verktyget eller skruvnyckeln förvaras i fordonet.

3.3 Om ett hjälplossningssystem använder lagrad kraft för att lossa fjäderbromsarna ska följande ytterligare krav gälla:

3.3.1 Där kontrollenheten för hjälpfjäderbromsens lossningssystem är densamma som används för reserv- eller parkeringsbromssystemen ska de krav som fastställs i punkt 2.4 tillämpas i samtliga fall.

3.3.2 Om kontrollenheten för hjälpfjäderbromsens lossningssystem är fristående från reserv- eller parkeringsbromssystemets kontrollenhet ska de krav som anges i punkt 2.3 gälla för båda kontrollsystemen. Dock ska de krav som fastställs i punkt 2.4.4 inte gälla hjälpfjäderbromsens lossningssystem. Dessutom ska hjälplossningskontrollenheten vara placerad så att den skyddas från ansättning av föraren vid normal körställning.

3.4 Om tryckluft används i hjälplossningssystemet ska systemet aktiveras av en separat kontrollenhet som inte är ansluten till fjäderbromsens kontrollenhet.

BILAGA VI

Krav för parkeringsbromssystem utrustade med mekanisk låsanordning för bromscylinder

1. **Definitioner**

I denna bilaga gäller följande definition:

1.1 *mekanisk låsenhet för bromscylindrar*: enhet som säkerställer parkeringsbromssystemets bromsfunktion genom mekanisk låsning av bromsens kolvstång. Den mekaniska låsningen utförs genom att tömma den komprimerade vätskan i låskammaren. Den är så konstruerad att upplåsning kan utföras genom att återställa trycket i låskammaren.

2. **Krav**

2.1 Bromscylinderns mekaniska låsanordning ska vara konstruerad så att den kan lossas när låskammaren återigen sätts under tryck.

2.2 När trycket i låskammaren närmar sig den nivå som motsvarar mekanisk låsning av bromscylindern ska ett ljus- eller ljudvarningssystem aktiveras. Denna bestämmelse gäller inte för släpfordon. För släpfordon ska det tryck som motsvarar den mekaniska bromscylinderns låsenhet inte överstiga 4 kPa. Det ska vara möjligt att uppnå bromsverkan hos parkeringsbromsen efter varje enskilt fel i släpfordonets färdbromssystem. Dessutom ska det vara möjligt att lossa bromsarna minst tre gånger sedan släpfordonet kopplats ifrån, varvid trycket i matarledningen ska vara 650 kPa före frånkopplingen. Dessa villkor ska uppfyllas då bromsarna är justerade så tätt som möjligt. Det ska också vara möjligt att ansätta och lossa parkeringsbromssystemet på det sätt som anges i punkt 2.2.2.10 i bilaga I när släpfordonet är kopplat till traktorn.

2.3 För bromskontrollenheter utrustade med en mekanisk låsenhet för bromscylindrar ska bromskontrollenheten kunna aktiveras med endera av två kraftreserver.

2.4 Den låsta bromscylindern får endast lossas om det är säkert att bromsen kan ansättas igen efter sådan lossning.

2.5 I händelse av att fel uppstår på den kraftkälla som försörjer låskammaren ska det finnas en hjälpenhet för lossning (till exempel mekanisk eller pneumatisk), som exempelvis utnyttjar luften i något av fordonets däck.

2.6 Kontrollenheten ska vara sådan att den vid påverkan utför följande moment i tur och ordning: den ansätter bromsarna så att den verkningsgrad som behövs för parkeringsbromsning erhålls, låser bromsarna i detta läge och tar sedan bort kraften för bromsansättningen.

BILAGA VII

Alternativa provningskrav för fordon för vilka typ I-, typ II- eller typ III-provningarna inte är obligatoriska

1. Definitioner

I denna bilaga gäller följande definitioner:

1.1 *enskilt släpfordon*: ett släpfordon som är representativt för släpfordonstypen för vilken typgodkännande begärs.

1.2 *identisk*: system, komponenter, separata tekniska enheter och delar som har identiska geometriska och mekaniska egenskaper och material som används som komponenter i fordon.

1.3 *referensaxel*: en axel för vilken det finns en provningsrapport.

1.4 *referensbroms*: en broms för vilken det finns en provningsrapport.

2. Allmänna krav

Typ I- och/eller typ II- eller typ III-provningar, vilka anges i bilaga II, behöver inte utföras på ett fordon och dess system, komponenter och separata tekniska enheter som inlämnats för typgodkännande i följande fall:

2.1 Fordonet i fråga är en traktor eller ett släpfordon som, när det gäller däck, den bromsenergi som absorberas per axel och montering av däck och bromsar, är identiskt avseende bromsning med en traktor eller ett släpfordon som

2.1.1 har godkänts vid typ I- och/eller typ II- eller typ III-provningar, och

2.1.2 har godkänts, med avseende på absorberad bromsenergi, för en vikt per axel som inte är lägre än den för fordonet i fråga.

2.2 Fordonet i fråga är en traktor eller ett släpfordon vars axel eller axlar, med avseende på däck, den bromsenergi som absorberas av varje axel och montering av däck och bromsar, är identisk(a) med avseende på bromsning med en eller flera axlar som godkänts individuellt vid typ I- och/eller typ II- eller typ III-provning 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 referensprovning eller de referensprovningar som utförts på axeln i fråga.

2.3 Fordonet i fråga är en traktor utrustad med ett tillsatsbromssystem, annat än en motorbroms, som är identiskt med ett tillsatsbromssystem som redan provats under följande villkor:

2.3.1 Tillsatsbromssystemet ska ensamt, vid provning som utförs i en lutning på minst 6 % (typ II-provning) ha stabiliserat ett fordon vars högsta vikt vid provningstillfället var minst lika stor som den högsta vikten för det fordon som inlämnats för typgodkännande.

2.3.2 Det ska vid ovanstående provning kontrolleras att varvtalet hos tillsatsbromssystemets roterande delar, när det fordon som inlämnats för godkännande uppnår hastigheten 30 km/tim, är sådant att det retarderande vridmomentet inte är mindre än det som motsvarar den provning som nämns i punkt 2.3.1.

2.4 Det berörda fordonet är ett släpfordon utrustat med lufttrycksdrivna S-kambromsar eller skivbromsar som uppfyller kontrollkraven i tillägg 1 gällande kontroll av egenskaper jämfört med de egenskaper som anges i en rapport om en referensaxelprovning som visas i provningsrapporten. Andra bromskonstruktioner än lufttrycksdrivna S-kambromsar eller skivbromsar får godkännas efter uppvisande av motsvarande information.

3. Särskilda krav för släpfordon

För släpfordon anses dessa krav vara uppfyllda, med hänsyn till punkterna 2.1 och 2.2, om identitetsbeteckningarna som avses i punkt 3.7 i tillägg 1 för axel eller broms hos det enskilda släpfordonet ingår i en rapport för en referensaxel/referensbroms.

4. **Typgodkännandeintyg**

Om ovanstående krav tillämpas ska typgodkännandeintyget innehålla följande uppgifter:

4.1 För fall enligt punkt 2.1 ska godkännandenummer för det fordon som genomgått typ I- och/eller typ II- eller typ III-referensprovningar anges.

4.2 I fall enligt punkt 2.2 ska tabell I i provningsrapporten ifyllas.

4.3 I fall enligt punkt 2.3 ska tabell II i provningsrapporten ifyllas.

4.4 Om punkt 2.4. är tillämplig ska tabell III i provningsrapporten ifyllas.

5. **Dokumentation**

Om den som ansöker om ett typgodkännande i en medlemsstat hänvisar till ett typgodkännande som beviljats i en annan medlemsstat, ska sökanden lämna in dokumentation om detta godkännande.

Tillägg 1

Alternativa förfaranden för typ I- eller typ III-provningarna för släpfordons bromsar

1. **Allmänt**

1.1 I enlighet med punkt 2.4 får typ I- eller 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 förordning för den tillämpliga fordonskategorin.

1.2 Provningar som utförts enligt de metoder som beskrivs i detta tillägg ska anses uppfylla ovanstående krav.

1.3 Provningar som utförts i enlighet med punkt 3.6 och resultaten i provningsrapporten ska godtas som ett sätt att bevisa överensstämmelse med de krav som fastställs i punkt 2.2.2.8.1 i bilaga I.

1.4 Bromsjusteringen ska, före typ III-provningen nedan, utföras enligt följande förfaranden, beroende på vad som är tillämpligt:

1.4.1 För tryckluftsbromsar på släpfordon ska justeringen av bromsarna vara sådan att den automatiska bromsjusteringsenheten fungerar. För detta syfte ska bromsmekanismens slaglängd justeras enligt

$$s_0 > 1{,}1 \cdot s_{omjustering}$$

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

där

$s_{omjustering}$ är omjusteringsslaglängden enligt tillverkarens specifikation av den automatiska bromsjusteringsenheten, dvs. den slaglängd där den börjar ställa om bromsens frigång med ett kontrollenhetstryck på 100 kPa.

Om det, efter överenskommelse med den tekniska tjänsten, är opraktiskt att mäta kontrollenhetens slaglängd ska ingångsinställningen överenskommas med den tekniska tjänsten.

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

1.4.2 För hydrauliskt styrda skivbromsar på släpfordon anses inga inställningskrav nödvändiga.

1.4.3 För hydrauliskt styrda trumbromsar på släpfordon ska justeringen av bromsarna vara så som specificeras av tillverkaren.

1.5 För släpfordon försedda med automatiska bromsjusteringsenheter ska justeringen av bromsarna, före den typ I-provning som föreskrivs nedan, ställas in enligt förfarandet i punkt 1.4.

2. Symboler som används i denna bilaga förklaras i följande tabell:

2.1 Symboler:

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

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

F_R = total statisk normalkraft från vägytan mot släpfordonets alla hjul.

F_e = axelns provbelastning.

P_e = F_e/g.

g = acceleration beroende på tyngdkraften: $g = 9{,}81\ m/s^2$.

C = ingångsmoment för broms.

C_O = tröskelvärde för ingångsmoment för broms.

$C_{0,dec}$ = angivet tröskelvärde för ingångsmoment för broms.

C_{max} = maximalt ingångsmoment för broms.

R = dynamisk däckrullningsradie som anges av däcktillverkaren. Som ett alternativ, om sådan information inte är tillgänglig, får det värde som beräknas med formeln ”ETRTO sammanlagd diameter/2” användas.

T = bromskraft i gränssnittet mellan däck och vägyta.

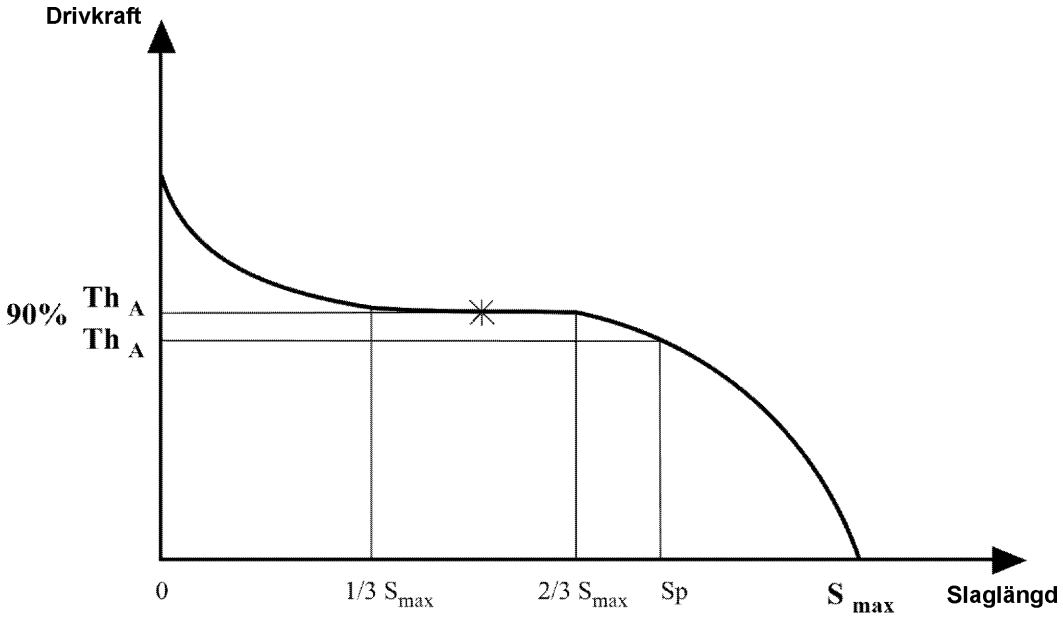
T_R = total bromskraft i gränssnittet mellan däck och vägyta hos släpfordon.

M = bromsmoment = T · R.

z = bromsningsgrad = T/F eller M/(R · F).

s = bromskontrollenhets slaglängd (arbetsslaglängd plus frigång).

s_p = effektiv slaglängd (den slaglängd vid vilken den utgående kraften är 90 % av genomsnittskraften ThA).



Th_A = genomsnittlig utgående drivkraft (den genomsnittliga utgående drivkraften ska bestämmas genom integrering av värdena mellan 1/3 och 2/3 av den totala slaglängden s_{max}).

l = hävarmens längd.

r = trumbromsens inre radie eller skivbromsens effektiva radie.

p = bromsansättningstryck.

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

3. **Provningsmetoder**

3.1 Provningar på vägbana

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

3.1.2 Provningsresultaten för en axelkombination får användas i enlighet med punkt 2.1 förutsatt att varje axel bidrar med lika stor bromskraftsinmatning under motståndsprovningarna och provningarna med varma bromsar.

3.1.2.1 Detta säkerställs om följande är lika för varje axel: bromsgeometri, beläggning, hjulmontering, däck, ansättning och tryckfördelning i kontrollenheterna.

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

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

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

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

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

Vid typ III-provning ska dock hastighetskorrigeringsformeln enligt punkt 2.5.4.2 i bilaga II tillämpas.

där

v_1 = ingångshastigheten (km/tim),

v_2 = sluthastigheten (km/tim),

P_o = traktorns vikt (kg) under provningsförhållanden,

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

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

3.2 Provningar med tröghetsdynamometer

3.2.1 Provningsmaskinen ska ha en rotationströghet som simulerar den del av den linjära trögheten som fordonsmassan utövar på ett hjul som är nödvändig för provningarna av bromsverkan med kalla bromsar och varma bromsar och som kan drivas med konstant varvtal för den provning som beskrivs i punkterna 3.5.2 och 3.5.3.

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

3.2.2.1 Genom undantag från punkt 3.2.2 får testet också utföras utan ett däck under förutsättning att ingen kylning är tillåten. För att suga bort giftiga eller skadliga gaser från provkammaren är dock en liten luftcirkulation tillåten.

3.2.3 Under de villkor som anges i punkt 3.2.2 får luftkylning vid en hastighet och luftflödesriktning som simulerar faktiska förhållanden användas under uppvärmningskörningarna, där hastigheten för luftflödet är

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

där

v = fordonets provningshastighet vid inledningen av bromsningen.

Kylningsluftens temperatur ska vara samma som omgivningstemperaturen.

3.2.4 När däckets rullmotstånd inte kompenseras automatiskt under provningen ska det moment som anbringas på bromsen korrigeras genom subtraktion av ett moment motsvarande en rullmotståndkoefficient på 0,02 (för fordon i kategorierna Ra och Sa) respektive 0,01 (för fordon i kategorierna Rb och Sb).

Alternativt kan den mest ogynnsamma rullmotståndskoefficienten på 0,01 användas för att täcka samtliga fordonskategorier som kan underkastas typ I-provet, såsom bestäms i provningsrapporten.

3.3 Dynamometerprovningar på rullande landsväg

3.3.1 Axeln bör helst belastas med den högsta statiska axelvikten, även om detta inte är nödvändigt förutsatt att tillräcklig hänsyn har tagits under provningarna till skillnader i rullmotstånd som orsakas av olika vikt på den axel som provas.

3.3.2 Luftkylning vid en hastighet och luftflödesriktning som simulerar faktiska förhållanden får användas under uppvärmningskörningarna, där hastigheten för luftflödet är

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

där

v = fordonets provningshastighet vid inledningen av bromsningen.

Kylningsluftens temperatur ska vara samma som omgivningstemperaturen.

3.3.3 Bromstiden ska vara 1 sekund efter en maximal uppbyggnadstid på 0,6 sek.

3.4 Provningsförhållanden (allmänna)

3.4.1 Provningsbromsen eller -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 utkant kan bestämmas.

3.4.1.2 En kontinuerlig registrering av lufttrycket i bromskontrollenheten.

3.4.1.3 Fordonshastigheten under provningen.

3.4.1.4 Ingångstemperaturen på bromstrummans eller bromsskivans utsida.

3.4.1.5 Den slaglängd hos bromskontrollenheten 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

Beredning av bromsen ska ske i enlighet med punkt 3.5.1.1.

3.5.1.1 Underlagsprocedur (glättning)

3.5.1.1.1 För trumbromsar ska provningen börja med nya bromsbelägg och ny(a) trumma/trummor. Bromsbeläggen ska maskinbearbetas för att uppnå bästa möjliga initiala kontakt mellan belägg och trumma/trummor.

3.5.1.1.2 För skivbromsar ska dessa provningar börja med nya bromsklossar och ny(a) skiva/skivor. Maskinbearbetning av bromsklossmaterialet ska göras om bromstillverkaren så önskar.

3.5.1.1.3 Utför 20 bromsansättningar från ingångshastigheten på 60 km/tim med en inmatning till bromsen som teoretiskt motsvarar 0,3 TR/provningsvikt. Den initiala temperaturen vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva ska inte vara högre än 100 °C före varje bromsansättning.

3.5.1.1.4 Utför 30 bromsansättningar från 60 km/tim till 30 km/tim med en inmatning till bromsen som motsvarar 0,3 TR/provningsvikt och med ett tidsintervall mellan ansättningarna på 60 s. Om provning sker på vägbana eller på rullande landsväg ska energiinmatningar motsvarande de som anges användas. Den initiala temperaturen vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva ska inte vara högre än 100 °C vid den första bromsansättningen.

3.5.1.1.5 När de 30 bromsansättningarna som anges i punkt 3.5.1.1.4 slutförts och efter ett intervall på 120 s, utförs 5 bromsansättningar från 60 km/tim till 30 km/tim med en inmatning till bromsen som motsvarar 0,3 TR/provningsvikt och med ett intervall på 120 sek mellan ansättningarna[4].

3.5.1.1.6 Utför 20 bromsansättningar från ingångshastigheten 60 km/tim med en inmatning till bromsen som motsvarar 0,3 TR/provningsvikt. Den initiala temperaturen vid gränssnittet belägg/trumma eller kloss/skiva ska inte vara högre än 150 °C före varje bromsansättning.

3.5.1.1.7 Utför en kontroll av bromsverkan enligt följande:

3.5.1.1.7.1 Beräkna ingångsmomentet för att uppnå teoretiska bromsverkansvärden motsvarande 0,2, 0,35 och 0,5 ± 0,05 TR/provningsvikt.

3.5.1.1.7.2 När ingångsmomentvärdet fastställts för varje bromsningsgrad ska detta värde vara konstant under varje enskild bromsansättning och de därpå följande bromsansättningarna (dvs. konstant tryck).

3.5.1.1.7.3 Utför en bromsansättning med vardera av de ingångsmoment som fastställts i punkt 3.5.1.1.7.1 från en ingångshastighet på 60 km/tim. Den initiala temperaturen vid gränssnitten belägg/trumma eller kloss/skiva ska inte vara högre än 100 °C före varje ansättning.

3.5.1.1.8 Upprepa de förfaranden som anges i punkterna 3.5.1.1.6 och 3.5.1.1.7.3, där punkt 3.5.1.1.6 är valfri, tills bromsverkan för fem på varandra följande icke-monotona mätningar vid det konstanta inmatningsvärdet 0,5 TR/(provningsvikt) har stabiliserats inom en tolerans på minus 10 % av det maximala värdet.

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

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

3.5.1.4 Tre bromsansättningar ska utföras vid samma tryck (p) och vid en utgångshastighet som motsvarar 30 km/tim respektive 40 km/tim (vid typ I-provning, såsom fastställt i testrapporten) eller 60 km/tim (vid typ III-provning), vid en ungefär lika hög inledande bromstemperatur som inte överstiger 100 °C mätt på trummans eller skivans utvändiga yta. Ansättningarna ska göras med det kontrollenhetstryck som krävs för att ge ett bromsmoment eller en bromskraft motsvarande en bromsningsgrad (z) på minst 50 %. Trycket i bromskontrollenheten ska inte överstiga 650 kPa (pneumatiskt) eller 11 500 kPa (hydrauliskt), och bromsingångsmomentet (C) ska inte överstiga det högsta tekniskt tillåtna bromsingångsmomentet (C_{max}). Genomsnittsvärdet av de tre resultaten ska utgöra bromsverkan med kalla bromsar.

3.5.2 Utmattningsprovning (typ I-provning)

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

3.5.2.2 En bromsningsgrad upprätthålls på 7 %, inklusive rullmotståndet (se punkt 3.2.4).

3.5.2.3 Denna provning utförs under 2 minuter och 33 sek eller under 1,7 km vid fordonshastigheten 40 km/tim. Vid släpfordon med $v_{max} \leq 30$ km/tim eller om provningshastigheten inte kan uppnås, kan varaktigheten av testet förlängas enligt punkt 2.3.2.2 i bilaga II.

3.5.2.4 Högst 60 sek efter avslutningen av typ I-provningen utförs en provning av bromsverkan med varma bromsar enligt punkt 2.3.3 i bilaga II vid en utgångshastighet som motsvarar 40 km/tim. Trycket i bromskontrollenheten ska vara det som används vid typ 0-provningen.

3.5.3 Utmattningsprovning (typ III-provning)

3.5.3.1 Provningsmetoder för upprepad bromsning

3.5.3.1.1 Provningar på vägbana (se bilaga II, punkt 2.5)

3.5.3.1.2 Tröghetsdynamometerprovning

För det bänkprov som beskrivs i punkt 3.2, får villkoren vara desamma som för vägbaneprovet som beskrivs i punkt 2.5.4 i bilaga II med

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

3.5.3.1.3 Dynamometerprovningar på rullande landsväg

För det bänkprov som beskrivs i punkt 3.3 ska villkoren vara följande:

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

3.5.3.2 Senast 60 sek efter typ III-provningen utförs en provning av bromsverkan med varma bromsar enligt punkt 2.5.5 i bilaga II. Trycket i bromskontrollenheten ska vara det som används vid typ 0-provningen.

3.6 Bromsverkanskrav för automatiska bromsjusteringsenheter

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

Vid slutförandet av de tester som anges i punkt 3.5.2.4 (typ I-provning) eller 3.5.3.2 (typ III-provning), ska de krav som fastställs i punkt 3.6.3 kontrolleras.

3.6.2 Följande krav ska gälla för en alternativ automatisk bromsjusteringsenhet installerad på en broms för vilken en provningsrapport redan finns.

3.6.2.1 Bromsverkan

Efter uppvärmning av broms(ar) som genomförts enligt de förfaranden som beskrivs i punkterna 3.5.2 (typ I-provning) eller 3.5.3 (typ III-provning), beroende på vilket som är lämpligt, ska en av följande bestämmelser gälla:

a) Färdbromssystemets bromsverkan med varma bromsar ska vara ≥ 80 % av föreskriven bromsverkan vid typ 0-provning, eller

b) bromsen ska ansättas med ett tryck i bromskontrollenheten som används under typ 0-provning. Vid detta tryck ska den totala slaglängden hos bromskontrollenheten (s_A) mätas och vara ≤ 0,9 s_p-värdet för bromskammaren.

s_p = effektiv slaglängd innebär slaglängd vid vilken utåtriktade drivkraften är 90 % av den genomsnittliga drivkraften (Th_A) – se punkt 2.

3.6.2.2 Efter att provningarna avslutats, såsom anges i punkt 3.6.2.1, ska de krav som fastställs i punkt 3.6.3 kontrolleras.

3.6.3 Frirullningsprovning

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

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

3.6.3.2 Det är säkerställt att vid en konstant hastighet på v = 60 km/tim med bromsarna lossade ska de asymptotiska temperaturerna inte överskrida en trum-/skivtemperaturökning på 80 °C, vilket innebär att kvarstående bromsmoment anses vara godtagbart.

3.7 Identifiering

3.7.1 Axeln ska vara märkt på synlig plats i enlighet med de krav som fastställs enligt artiklarna 17.2 k och 17.5 i förordning (EU) nr 167/2013, så att följande data identifieras unikt, såsom nämns i provningsrapporten:

3.7.1.1 Axelidentifierare

3.7.1.2 Bromsidentifierare

3.7.1.3 F_e-identifierare

3.7.1.4 Basdel av testrapportnummer

3.7.1.5 Identifierarna anges i provningsrapporten.

3.7.2 En icke-integrerad automatisk bromsjusteringsenhet ska på synlig plats bära minst den märkning i enlighet med de krav som fastställs enligt artiklarna 17.2 k och 17.5 i förordning (EU) nr 167/2013 så att följande data identifieras unikt, såsom nämns i provningsrapporten:

3.7.2.1 Typ

3.7.2.2 Version

3.7.3 Bromsbeläggets eller bromsklossens fabrikat och typ ska vara synlig(t) på ett lättläst och outplånligt sätt när bromsbelägget eller bromsklossen är monterad på bromsbacken eller stödplattan.

3.8 Provningskriterier

Om det krävs en ny provningsrapport, eller en utvidgning av en provningsrapport, för en modifierad axel eller broms inom de gränser som anges i informationsdokumentet, används följande kriterier för att fastställa om det krävs ytterligare provning, med beaktande av de mest ogynnsamma konfigureringsfall som överenskommits med den tekniska tjänsten.

Förkortningar som används i den följande tabellen:

CT (fullständig provning)	Provning: 3.5.1: Kompletterande provning av bromsverkan med kalla bromsar 3.5.2: Utmattningsprovning (typ I-provning) (*) 3.5.3: Utmattningsprovning (typ III-provning) (*)
FT (utmattningsprovning)	Provning: 3.5.1: Kompletterande provning av bromsverkan med kalla bromsar 3.5.2: Utmattningsprovning (typ I-provning) (*) 3.5.3: Utmattningsprovning (typ III-provning) (*)

(*) I tillämpliga fall

Skillnader enligt informationsdokumentet	Provningskriterier
a) Ökning av högsta angivna bromsingångsvridmoment C_{max}	Tillåten ändring utan ytterligare provning
b) Avvikelse från angiven vikt för skiv- och trumbromsar m_{dec}: ± 20 %.	CT: Den lättaste varianten ska provas. 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 bromsbacken/fästplattan.	Det mest ogynnsamma fall som tillverkaren angivit och som överenskommits med den tekniska tjänst som utför provningen.
d) I fråga om skivbromsar, ökning av bromsens största slaglängd.	Tillåten ändring utan ytterligare provning

Skillnader enligt informationsdokumentet	Provningskriterier
e) Kamaxelns effektiva längd.	Det mest ogynnsamma fallet anses vara kamaxelns lägsta vridstyvhet och ska verifieras genom antingen i) FT, eller 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 tröskelvridmoment $C_{0,dec}$	Kontroll ska ske att bromsverkan ligger inom korridorerna i diagram 1.
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 angivits av tillverkaren.
h) Typ av kylning av bromsskivan (ventilerad/icke-ventilerad).	Varje typ ska provas
(i) Nav (med eller utan integrerat nav)	Varje typ ska provas
j) Skiva med integrerad trumma – med eller utan parkeringsbromssystemfunktion	Ingen provning krävs för denna funktion
k) Geometriskt förhållande mellan skivbromsens friktionsytor och skivbromsmonteringen	Ingen provning krävs för denna funktion
l) Typ av bromsbeläggning	Varje typ av bromsbeläggning ska provas
m) Materialvariationer (förutom ändringar av grundmaterialet) som i informationsdokumentet där tillverkaren intygar att variationerna inte påverkar bromsverkan i fråga om de provningar som krävs	Ingen provning krävs för detta villkor
n) Stödplattor och bromsbackar	Provningsvillkor för mest ogynnsamma fall (*): Stödplatta:: minsta tjocklek Bromsback:: lättaste bromsback

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

3.8.1 Om en automatisk bromsjusteringsenhet avviker från en testad sådan med hänvisning till identifierarna av provningsrapporten, är ytterligare en provning enligt punkt 3.6.2 nödvändigt.

3.9 Provningsresultat

3.9.1 Resultatet av provningar som utförts i enlighet med punkterna 3.5 och 3.6.1 ska rapporteras i provningsresultatblanketten.

3.9.2 För en broms som installerats med en alternativ bromsjusteringsenhet ska resultaten av provningar som utförts i enlighet med punkt 3.6.2 rapporteras i provningsresultatblanketten.

3.9.3 Informationsdokument

Ett informationsdokument, som tillhandahålls av tillverkare av axel eller fordon, ska ingå i provningsrapporten.

Informationsdokumentet ska identifiera, om tillämpligt, olika varianter av broms- eller axelutrustning med avseende på deras grundläggande kriterier.

4. **Verifiering**

4.1 Verifiering av komponenter

Bromsspecifikationen för det fordon som ska typgodkännas ska uppfylla kraven i punkterna 3.7, 3.8 och 3.9.

4.2 Verifiering av absorberad bromsenergi

4.2.1 Bromskrafterna (T) för varje enskild broms (för samma kontrolledningstryck p_m) som behövs för att alstra den bromskraft som föreskrivs för både typ I- och typ III-provningsförhållanden ska inte överstiga T_e-värdena, enligt vad som anges i provningsrapporten som används som grund för provningen av referensbromsen.

4.3 Verifikation av bromsverkan med varma bromsar

4.3.1 Bromskraften (T) för varje enskild broms för ett angivet tryck (p) i kontrollenheterna och för ett tryck i kontrolledningen (p_m) som använts under typ 0-provningen av det enskilda släpfordonet ska bestämmas enligt följande:

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

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

Detta värde får inte överstiga s_p.

4.3.1.2 Den genomsnittliga utgångskraften (Th_A) hos det kontrollorgan som är monterat på den enskilda bromsen vid det tryck som anges i punkt 4.3.1 ska bestämmas.

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 fås genom

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

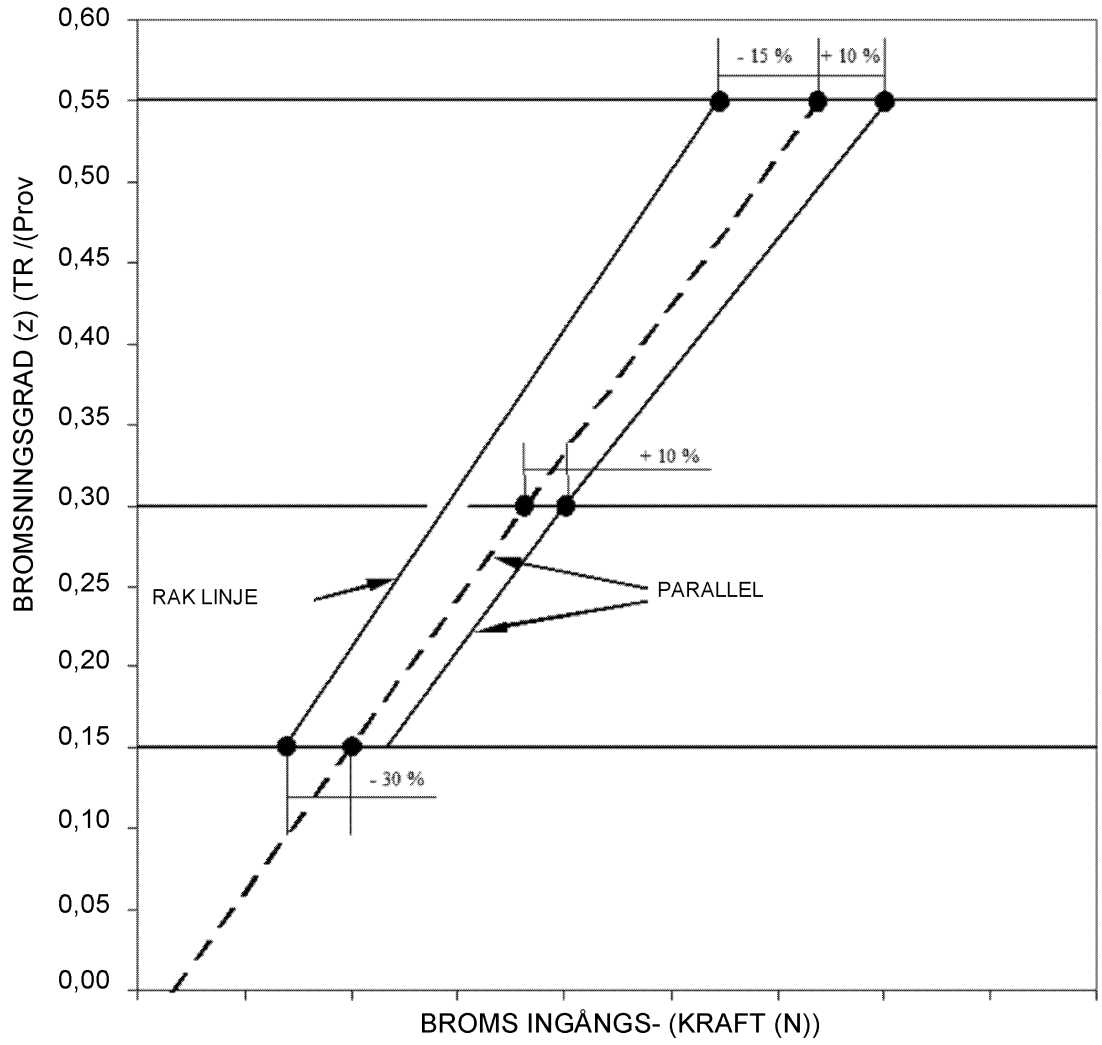
R får inte vara mindre än 0,8 R_e.

4.3.2 Den beräknade bromsverkan för enskilt släpfordon fås genom

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

4.3.3 Bromsverkan med varma bromsar efter typ I- eller typ III-provningarna ska bestämmas enligt punkterna 4.3.1.1 till 4.3.1.4. De resulterande förutsägelserna av punkt 4.3.2. ska uppfylla kraven i denna förordning för det enskilda släpfordonet. Det värde som används för siffran som registrerats vid typ 0-provning enligt punkt 2.3.3 eller 2.5.5 i bilaga II ska vara det värde som registrerats vid typ 0-provning för det enskilda släpfordonet.

DIAGRAM 1



BILAGA VIII

Krav för provning gällande inbromsning av påskjutsbromssystem, bromsenheter och släpvagnsbromskopplingar samt fordon utrustade med sådana

1. **Allmänna bestämmelser**

1.1 Påskjutsbromssystemet i ett släpfordon består av kontrollenheten, transmissionen och bromsen.

1.2 Kontrollenheten är den kombination av komponenter som är integrerade i draganordningen (kopplingshuvudet).

1.3 Transmissionen är den kombination av komponenter som finns mellan den sista delen av kopplingshuvudet och bromsens första del.

1.4 Bromssystem där lagrad kraft (t.ex. elektrisk, pneumatisk eller hydraulisk kraft) överförs till släpfordonet från traktorn och bara styrs av kraften på kopplingen ska inte betraktas som påskjutsbromssystem enligt denna förordning.

1.5 Provningar

1.5.1 Bestämning av väsentliga egenskaper hos bromsen.

1.5.2 Bestämning av väsentliga egenskaper hos kontrollenheten och verifiering att kontrollenheten överensstämmer med bestämmelserna i denna förordning.

1.5.3 Kontroll på fordonet av

1.5.3.1 kontrollenhetens och bromsens kompatibilitet, och

1.5.3.2 transmissionen.

2. **Symboler**

2.1 Använda enheter:

2.1.1 Vikt: kg.

2.1.2 Kraft: N.

2.1.3 Acceleration beroende på tyngdkraften: 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 gällande för alla typer av bromsar (se figur 1 i tillägg 1)

2.2.1 G_A: släpfordonets högsta tekniskt tillåtna vikt enligt tillverkarens angivelse.

2.2.2 G'_A: släpfordonets ”högsta vikt” som kan bromsas av kontrollenheten, enligt tillverkarens angivelse.

2.2.3 G_B: släpfordonets ”högsta vikt” som kan bromsas genom samtidig ansättning av alla släpfordonets bromsar

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

2.2.4 G_{Bo}: del av släpfordonets högsta tekniskt tillåtna vikt som kan bromsas av en broms, enligt tillverkarens angivelse.

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: kontrollenhetens kompletteringskraft, normalt betecknad av kraften D motsvarande skärningspunkten mellan x-koordinaterna och den extrapolerade kurva som uttrycker P' i förhållande till D, uppmätt med enheten i färdläge (se figurerna 2 och 3 i tillägg 1).

2.2.11 K_A: kontrollenhetens tröskelvärdeskraft, dvs. den största kraft som kan anbringas på kopplingshuvudet under en kort tid utan att kontrollenheten alstrar någon utgående kraft. Symbolen K_A används normalt för den kraft som uppmäts när kopplingshuvudet 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 kopplingshuvudet när detta tvingas bakåt med en hastighet på s mm/s + 10 % med transmissionen urkopplad.

2.2.13 D_2: den största kraft som anbringas på kopplingshuvudet när detta dras med en hastighet på s mm/s + 10 % ur läget med största sammanpressning då transmissionen är urkopplad.

2.2.14 η_{Ho}: verkningsgrad för påskjutkontrollenheten.

2.2.15 η_{H1}: transmissionssystemets verkningsgrad.

2.2.16 η_H: den totala verkningsgraden för kontrollenheten och transmissionen $\eta H = \eta Ho.\eta H_1$.

2.2.17 s: kontrollenhetens rörelse i mm.

2.2.18 s′: kontrollenhetens effektiva (användbara) rörelse i mm, bestämd i provningsrapporten.

2.2.19 s″: frigång hos huvudcylinder, mätt i mm vid kopplingshuvudet.

2.2.19.1 s_{Hz}: huvudcylinderns slaglängd i mm enligt figur 8 i tillägg 1.

2.2.19.2 s''_{Hz}: frigång hos huvudcylindern, mätt i mm vid kolvstången, enligt figur 8 i tillägg 1.

2.2.20 S_O: rörelseförlust, dvs. kopplingshuvudets rörelse i mm när det manövreras så att det rör sig från en punkt 300 mm ovanför horisontalplanet till en punkt 300 mm nedanför, medan transmissionen står stilla.

2.2.21 $2s_B$: bromsbackslyftning (bromsbackens ansättningsrörelse), i mm, mätt på diametern parallellt med drivmekanismen och utan att bromsarna justeras under provningen.

2.2.22 $2s_B$*: bromsbackens minsta mittlyft (bromsbackens minsta ansättningsrörelse) (i mm) för hjulbromsar med trumbromsar

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

2r är diametern på bromstrumman i mm (se figur 4 i tillägg 1).

$$2s_{B^*} = 1{,}1 \cdot \frac{10 \cdot V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1\,000} \cdot 2_{ra}$$

För hjulbromsar med skivbromsar med hydraulisk transmission

där

V_{60} = vätskevolymen som absorberas av en hjulbroms vid ett tryck motsvarande en bromskraft på 1,2 B* = 0,6 × G_{Bo} och största däckradie

och

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

2.2.23 M*: bromsmoment som anges av tillverkaren i punkt 5 i tillägg 3 i denna bilaga. Detta bromsmoment ska ge minst den föreskrivna bromskraften B*.

2.2.23.1 M_T: provningsbromsmoment i fall där inget överbelastningsskydd är monterat (enligt punkt 6.2.1.)

2.2.24 R: däckens dynamiska rullningsradie (m) enligt däcktillverkarens angivelse. Som ett alternativ, om sådan information inte är tillgänglig, får värdet som beräknas med formeln ”ETRTO sammanlagd diameter/2” användas.

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 = $0{,}01 \cdot g \cdot G_{Bo}$).

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

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

2.3 Symboler gällande bromssystem med mekanisk transmission (se figur 5 i tillägg 1)

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

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

2.3.3 i_H: utväxling mellan kopplingshuvudets rörelse och bromshävarmens rörelse

$$i_H = i_{Ho} \cdot i_{H1}.$$

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

2.3.5 P: kraft anbringad på bromskontrollens hävarm (se figur 4 i tillägg 1).

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

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

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

2.3.8 P_T: provningskraft enligt punkt 6.2.1.

2.3.9 ρ: bromsens egenskaper när släpfordonet rör sig framåt enligt definitionen

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

2.3.9.1 ρ_r:: bromsens egenskaper när släpfordonet rör sig bakåt enligt definitionen

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

2.3.10 s_{cf}: bakre kabels eller kolvstångs rörelse vid kompensator när bromsarna arbetar i framåtgående riktning ([1]).

2.3.11 s_{cr}: bakre kabels eller kolvstångs rörelse vid kompensator när bromsarna arbetar i bakåtgående riktning ([1]).

2.3.12 s_{cd}: differentiell rörelse vid kompensator när endast en broms arbetar i framåtgående riktning och den andra i motsatt riktning ([1]),

där $s_{cd} = s_{cr} - s_{cf}$ (se figur 5A i tillägg 1).

([1]) Punkterna 2.3.10, 2.3.11 och 2.3.12 gäller endast beräkningsmetoden för parkeringsbromssystemets differentiella rörelse.

2.4 Symboler gällande bromssystem med hydraulisk transmission (se figur 8 i tillägg 1)

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

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

2.4.3 F_{RZ}: kolvytans area hos en av hjulcylindrarna för trumbroms(ar), eller, i fråga om skivbroms(ar), den totala ytarean på bromsokets kolv(ar) mätt på ena skivsidan.

2.4.4 F_{HZ}: kolvytans area i huvudcylindern.

2.4.5 p: hydrauliskt tryck i bromscylindern.

2.4.6 p_o: bromsens återgångstryck när släpfordonet rör sig framåt, d.v.s. på kurvan M = f(p) är den lika med trycket p i skärningspunkten mellan extrapolationen av denna funktion och x-koordinaten (se figur 7 i tillägg 1).

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

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 egenskaper när släpfordonet rör sig framåt enligt definitionen

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

2.4.9.1 ρ'_r: bromsens egenskaper när släpfordonet rör sig bakåt enligt definitionen

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

2.5 Symboler avseende bromskraven i relation till överbelastningsskydden

2.5.1 D_{op}: den manöverkraft vid kontrollenhetens ingångssida vid vilken överbelastningsskyddet aktiveras.

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

2.5.3 M_{Top}: det minsta provningsbromsmoment då ett överbelastningsskydd är monterat (enligt punkt 6.2.2.2).

2.5.4 P_{op}_min: den kraft, anbringad på bromsen, vid vilken överbelastningsskyddet aktiveras (enligt punkt 6.2.2.1).

2.5.5 P_{op}_max: den största kraft (när kopplingshuvudet skjuts helt framåt) som anbringas på bromsen genom överbelastningsskyddet (enligt punkt 6.2.2.3).

2.5.6 p_{op}_min: det tryck, anbringat på bromsen, vid vilket överbelastningsskyddet aktiveras (enligt punkt 6.2.2.1).

2.5.7 p_{op}_max: det största hydrauliska tryck (när kopplingshuvudet skjuts helt framåt) som anbringas på bromskontrollenheten genom överbelastningsskyddet (enligt punkt 6.2.2.3).

2.5.8 P_{Top}: den minsta provningsbromskraften då ett överbelastningsskydd är monterat (enligt punkt 6.2.2.2).

2.5.9 p_{Top}: det minsta provningsbromstrycket då ett överbelastningsskydd är monterat (enligt punkt 6.2.2.2).

2.6 Typer av fordonsklasser med avseende på påskjutsbromssystem

2.6.1 Fordonsklass A

Fordonsklass A innebär fordon inom kategorierna R1, R2 och S1.

2.6.2 Fordonsklass B

Fordonsklass B innebär fordon med en vikt på minst 3 500 kg och högst 8 000 kg inom kategorierna R3 och S2.

2.6.3 Fordonsklass C

Fordonsklass C1 innebär fordon inom kategorierna R och S med en högsta konstruktiva hastighet som inte överstiger 30 km/tim.

Fordonsklass C2 innebär fordon inom kategorierna R och S med en högsta konstruktiva hastighet som inte överstiger 40 km/tim.

Fordonsklass C3 innebär fordon inom kategorierna R och S med en högsta konstruktiva hastighet som överstiger 40 km/tim.

3. **Allmänna krav**

3.1 Kraftöverföringen från kopplingshuvudet till släpfordonets bromsar ska utföras antingen med länkade stångkolvar 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 släpfordonsramen 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 kopplingshuvudet tvingas bakåt eller framåt i full utsträckning. Detta ska kontrolleras genom att transmissionens ände frikopplas från bromshävarmarna.

3.4 Påskjutsbromssystemet ska medge att släpfordonet backas med traktorn utan att påföra en ihållande bromskraft som överstiger 0,08 $g \cdot G_A$. Enheter som används för detta ändamål ska fungera automatiskt och kopplas ur automatiskt när släpfordonet rör sig framåt.

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

3.6 Påskjutsbromssystem får omfatta överbelastningsskydd. De ska inte aktiveras vid en kraft på mindre än D_{op} = 1,2 D* (när de är monterade på kontrollenheten) eller vid en kraft på mindre än P_{op} = 1,2 P* eller vid ett tryck på mindre än pop = 1,2 p* (när de är monterade på bromsen) där kraften P* eller trycket p* motsvarar en bromskraft på $B^* = 0{,}5 \cdot g \cdot G_{Bo}$ (för fordon i klasserna C2 och C3) och $B^* = 0{,}35 \cdot g \cdot G_{Bo}$ (för fordon i klass C1).

4. **Krav för kontrollenheter**

4.1 Kontrollenhetens 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 Stresströskeln (K_A) för kontrollenheten ska vara minst 0,02 $g \cdot G'_A$ och högst 0,04 $g \cdot G'_A$. För fordon i klasserna C1 och C2 får stresströskeln (K_A) för kontrollenheten dock vara i intervallet mellan 0,01 $g \cdot G'_A$ och 0,04 $g \cdot G'_A$.

4.4 Den största inskjutningskraften D_1 ska inte överstiga 0,10 $g \cdot G'_A$ hos släpfordon med styva dragbalkar och 0,067 $g \cdot G'_A$ hos fleraxlade släpfordon med ledade dragbalkar.

4.5 Den största dragkraften D_2 ska vara minst 0,1 $g \cdot G'_A$ och högst 0,5 $g \cdot G'_A$.

För fordon i klass B är också villkoret $D_2 \geq 1\,750\ N + 0{,}05\ g \cdot G'_A$ tillåtet så länge $D_2 \leq 0{,}5\ g \cdot G'_A$.

5. **Provningar och mätningar som ska utföras på kontrollenheterna**

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

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 Inskjutningskraften D_1.

5.2.5 Dragkraften D_2.

5.3 För påskjutsbromssystem med mekanisk transmission ska följande bestämmas:

5.3.1 Utväxlingen i_{Ho} uppmätt i kontrollenhetens färdläge.

5.3.2 Kontrollenhetens utgående kraft P' som en funktion av kraften D på dragbalken. Tilläggskraften K och verkningsgraden härleds från den representativa kurva som erhålls genom dessa mätningar

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_{H0}} \cdot \frac{P'}{D - K}$$

(se figur 2 i tillägg 1).

5.4 För påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission ska följande bestämmas:

5.4.1 Utväxlingen i_h uppmätt i mitten av kontrollenhetens färdläge.

5.4.2 Huvudcylinderns utgångstryck p som en funktion av dragkraften D på dragbalken och av ytan F_{HZ} av huvudcylinderns pistong, som anges av tillverkaren; den kompletterande kraften K och effektiviteten härleds från den representativa kurva som erhålls genom dessa mätningar

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_h} \cdot \frac{p \cdot F_{Hz}}{D - K}$$

(se figur 3 i tillägg 1).

5.4.3 Huvudcylinderns frigång s″, som nämns i punkt 2.2.19.

5.4.4. Arean F_{HZ} på kolvytan 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 dragbalk ska den förlust av frigången s_o som anges i provningsrapporten mätas.

6. **Bromskrav**

6.1 Tillverkaren ska, utöver de bromsar som ska provas, tillställa den tekniska tjänst som ansvarar för provningarna ritningar över bromsarna med uppgifter om huvudkomponenternas typ, mått och material samt om beläggningarnas fabrikat och typ. För hydrauliska bromsar ska dessa ritningar visa arean F_{RZ} för bromscylindrarnas yta. Tillverkaren ska också specificera bromsningsmomentet M* och massan G_{Bo} enligt punkt 2.2.4.

6.2 Provningsförhållanden

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

$P_T = 1{,}8P^*$ eller $p_T = 1{,}8p^*$ och $M_T = 1{,}8M^*$, beroende på vad som är tillämpligt.

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

6.2.2.1 De minsta konstruktiva värdena för ett överbelastningsskydd ska specificeras av tillverkaren och ska inte vara mindre än

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

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

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

och

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

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

7. **Provningar och mätningar som ska utföras på bromsarna**

7.1 Bromsar och komponenter som inlämnats till den tekniska tjänst som utför provningarna ska kontrolleras för överensstämmelse med kraven i punkt 6.

7.2 Följande ska fastställas:

7.2.1 Minsta bromsbacklyft (minsta ansättningsrörelse för bromsbacken), $2s_B^*$.

7.2.2 Bromsbackens mittlyft (bromsbackens ansättningsrörelse) $2s_B$ (vilken ska vara större än $2s_B^*$).

7.3 För mekaniska bromsar ska följande bestämmas:

7.3.1 Utväxling i_g (se figur 4 i tillägg 1).

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.

Bromsytornas rotationshastighet ska motsvara en ingångshastighet på 30 km/tim för fordon i klass C1, 40 km/tim för fordon i klass C2 och 60 km/tim för fordon i klass C3 när släpfordonet rör sig framåt och 6 km/tim när släpfordonet rör sig bakåt. Följande ska härledas från den kurva som erhålls genom dessa mätningar (se figur 6 i tillägg 1):

7.3.3.1 Bromsens återgångskraft P_o och det karakteristiska värdet r när släpvagnen rör sig framåt.

7.3.3.2 Bromsens återgångskraft P_{or} och det karakteristiska värdet rr när släpfordonet rör sig bakåt.

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

7.3.3.4 Högsta tillåtna rörelse på bromsens kontrollarm när släpfordonet rör sig bakåt (se figur 6 i tillägg 1).

7.4 För hydrauliska bromsar ska följande bestämmas:

7.4.1 Utväxling i_g' (se figur 8 i tillägg 1).

7.4.2 Trycket p* för bromsmomentet M*.

7.4.3 Momentet M* som en funktion av trycket p* anbringad på bromscylindern i hydrauliska transmissionssystem.

Bromsytornas rotationshastighet ska motsvara en ingångshastighet på 30 km/tim för fordon i klass C1, 40 km/tim för fordon i klass C2, 60 km/tim för fordon i klass C3 när släpfordonet rör sig framåt och 6 km/tim när släpfordonet rör sig bakåt. Följande ska härledas från den kurva som erhålls genom dessa mätningar (se figur 7 i tillägg 1):

7.4.3.1 Återgångstrycket p_o och det karakteristiska värdet r′ när släpfordonet rör sig framåt.

7.4.3.2 Återgångstrycket p_{or} och det karakteristiska värdet ρ'_r när släpfordonet rör sig bakåt.

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

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

7.4.4 Arean F_{RZ} på kolvens yta i bromscylindern.

7.5 Alternativt förfarande för typ I-provning

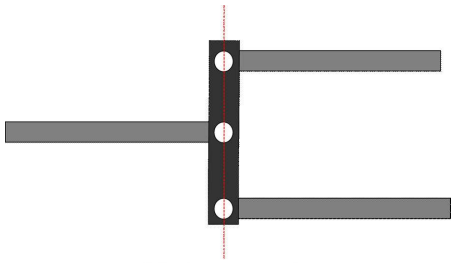
7.5.1 Typ I-provningen enligt punkt 2.3 i bilaga II behöver inte utföras på ett fordon som inlämnats för typgodkännande om bromssystemets komponenter provats genom en provbänk för tröghetsprovning för att uppfylla kraven i punkterna 2.3.2 och 2.3.3 i bilaga II.

7.5.2 Det alternativa förfarandet för typ I-provningen ska utföras i enlighet med bestämmelserna, punkt 3.5.2 i tillägg 1 i bilaga VII (i analogi 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.



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 tillräckligt utrymme på bredden 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 samordning när kompensatorn är i vinkel.

Differentiell rörelse på kompensatorn (s_{cd}) ska härledas från

$$s_{cd} \geq 1{,}2 \cdot (S_{cr} - S_c')$$

där

$S_c' = S'/i_H$ (rörelse på kompensator – framåtdrift) och $S_{c'} = 2 \cdot S_B/i_g$,

$S_{cr} = S_r/i_H$ (rörelse på kompensator – bakåtdrift).

9. **Provningsrapporter**

Ansökningar om typgodkännande av släpfordon utrustade med påskjutsbromsar ska åtföljas av provningsrapporterna för kontrollenheten och bromsarna samt av provningsrapporten om påskjutskontrollenhetens kompatibilitet, transmissionsenheten och släpfordonets bromsar, och dessa rapporter ska inkludera åtminstone de uppgifter som föreskrivs i på grundval av artikel 27.1 i förordning (EU) 167/2013.

10. **Kompatibilitet mellan kontrollenheten och fordonets bromsar**

10.1 En kontroll ska göras på fordonet för att mot bakgrund av kontrollenhetens egenskaper verifiera de egenskaper som nämns i provningsrapporten, de egenskaper hos bromsarna som anges i provningsrapporten och de egenskaper hos släpfordonet som anges i provningsrapporten samt huruvida släpfordonets påskjutsbromssystem uppfyller de föreskrivna kraven.

10.2 Allmänna kontroller för alla typer av bromsar

10.2.1 De delar av transmissionen som inte kontrollerats tillsammans med kontrollenheten eller bromsarna ska kontrolleras på fordonet. Resultaten av kontrollen ska antecknas i provningsrapporten (t.ex. i_{H1} och η_{H1}).

10.2.2 Vikt

10.2.2.1 Släpfordonets högsta vikt G_A får inte överstiga den högsta vikt G'_A som kontrollenheten är godkänd 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 samtliga bromsar.

10.2.3 Krafter

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 maximala inskjutningskraften D_1 får inte överstiga 0,10 g · G_A för släpfordon med styv dragbalk och släpkärror och 0,067 g · G_A för fleraxlade släpfordon med dragbalk.

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 bromskrafterna som utövas på omkretsen av släpfordonets hjul får inte vara mindre än B* = 0,50 g · G_A (för fordon i klasserna C2 och C3) och B* = 0,35 · g · G_A (vad gäller fordon i klass C1), inklusive ett rullmotstånd på 0,01 g · G_A; detta motsvarar en bromskraft B på 0,49 g · G_A (för fordon i klasserna C2 och C3) och B* = 0,34 · g · G_A (för fordon i klass C1). I detta fall ska den högsta tillåtna kraften på kopplingen vara

D* = 0,067 g · G_A för fleraxlade släpfordon med dragbalk

och

D* = 0,10 g · G_A för släpfordon med styv dragbalk och släpkärror.

För att kontrollera om dessa villkor är uppfyllda ska följande formler tillämpas:

$$\left[\frac{B \cdot R}{\rho} + n\,P_o\right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq i_H$$

10.3.1.1 I påskjutsbromssystem med mekanisk transmission:

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + P_o\right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq \frac{i_h}{F_{HZ}}$$

10.3.1.2 För påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission:

10.4 Kontroll av kontrollenhets rörelse

10.4.1 I kontrollenheter för fleraxlade släpfordon med dragbalk där bromsens stångsystem är beroende av dragenhetens läge, ska kontrollenhetens rörelse s vara längre än kontrollenhetens effektiva (användbara) rörelse s′; skillnaden ska vara minst lika stor som rörelseförlusten s_o. Rörelseförlusten s_o ska inte överstiga 10 % av den effektiva rörelsen s.

10.4.2 Kontrollenhetens effektiva (användbara) rörelse s' ska bestämmas för enkel- och fleraxlade släpfordon enligt följande:

10.4.2.1 Om bromsens stångsystem påverkas av dragenhetens vinklade läge gäller

$$s' = s - s_o$$

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 ojämlikheter ska tillämpas för kontroll av huruvida kontrollenhetens rörelse är tillräcklig.

10.4.3.1 I påskjutsbromssystem med mekanisk transmission:

$$i_H \leq \frac{s'}{s_{B^*} \cdot i_g}$$

10.4.3.2 I påskjutsbromssystem med hydraulisk transmission:

$$\frac{i_h}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2s_{B^*} \cdot nF_{RZ} \cdot i'_g}$$

10.5 Ytterligare kontroller

10.5.1 I påskjutsbromssystem med mekanisk transmission ska en kontroll utföras för att verifiera att stångsystemet som överför krafterna från kontrollenheten 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/i_h. En lägre nivå ska inte tillåtas.

10.5.3 Fordonets allmänna beteende vid bromsning ska kontrolleras genom provkörning på väg vid olika hastigheter med olika nivåer på bromsinsatser och ansättningshastigheter. Odämpade självsvängningar ska inte tillåtas.

11. **Allmänna kommentarer**

Ovanstående krav gäller för de vanligaste konstruktionerna av påskjutsbromssystem med mekaniska eller 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.

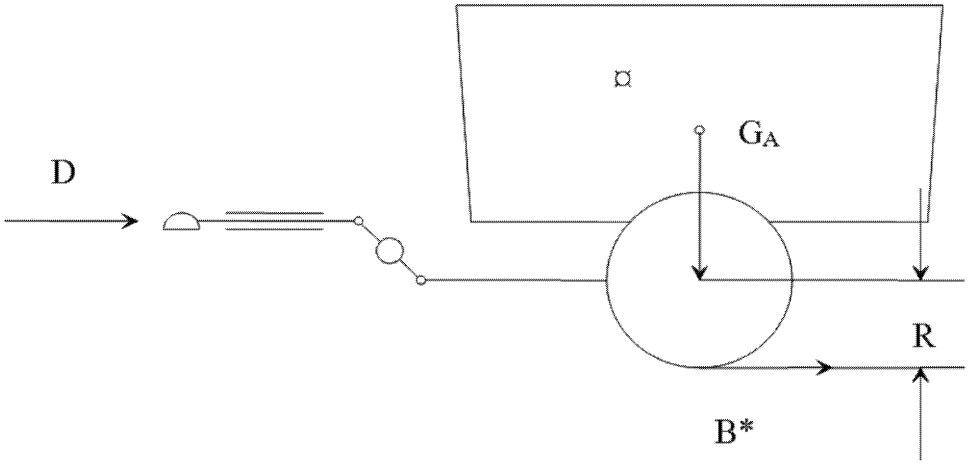
Tillägg 1

Förklarande diagram

Figur 1

Symboler som gäller för alla typer av bromsar

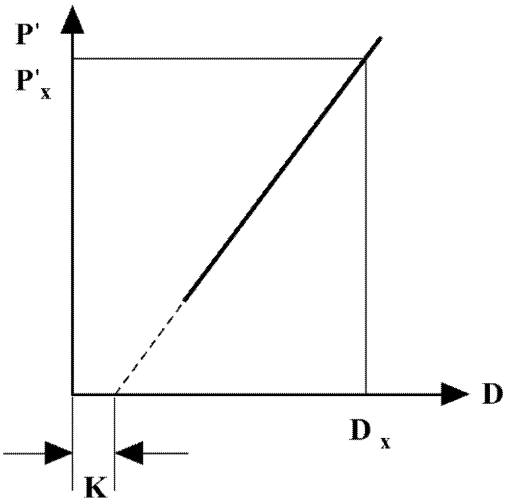
(se punkt 2.2 i denna bilaga)



Figur 2

Mekanisk transmission

(se punkterna 2.2.10 och 5.3.2 i denna bilaga)

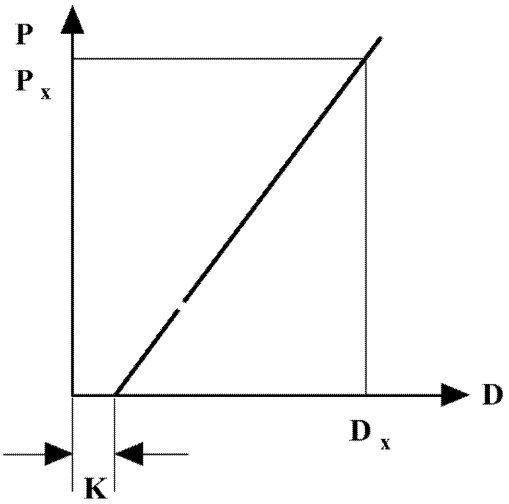


$$\eta_{H0} = \frac{P'_X}{D_x - K} \cdot \frac{1}{i_{HO}}$$

Figur 3

Hydraulisk transmission

(se punkterna 2.2.10 och 5.4.2 i denna bilaga)



$$\eta_{H0} = \frac{P_X}{D_x - K} \cdot \frac{F_{Hz}}{i_H}$$

Figur 4

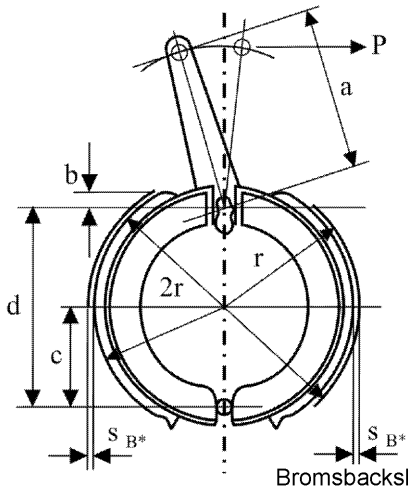
Bromskontroller

(se punkt 2.2.22 och 2.3.4 i denna bilaga)

Vevstake och kam

$$i_a = \frac{a}{2 \cdot b}$$

$$i_g = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$



Bromsbackens mittlyft (ansättningsrörelse)

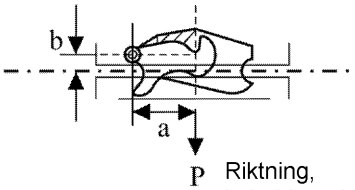
$s_{B^*} = 1{,}2 + 0{,}2\% \cdot 2r$ mm

Bromsbackslyft (rörelse)

Expander

$$i_a = \frac{a}{b}$$

$$i_g = 2 \cdot \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

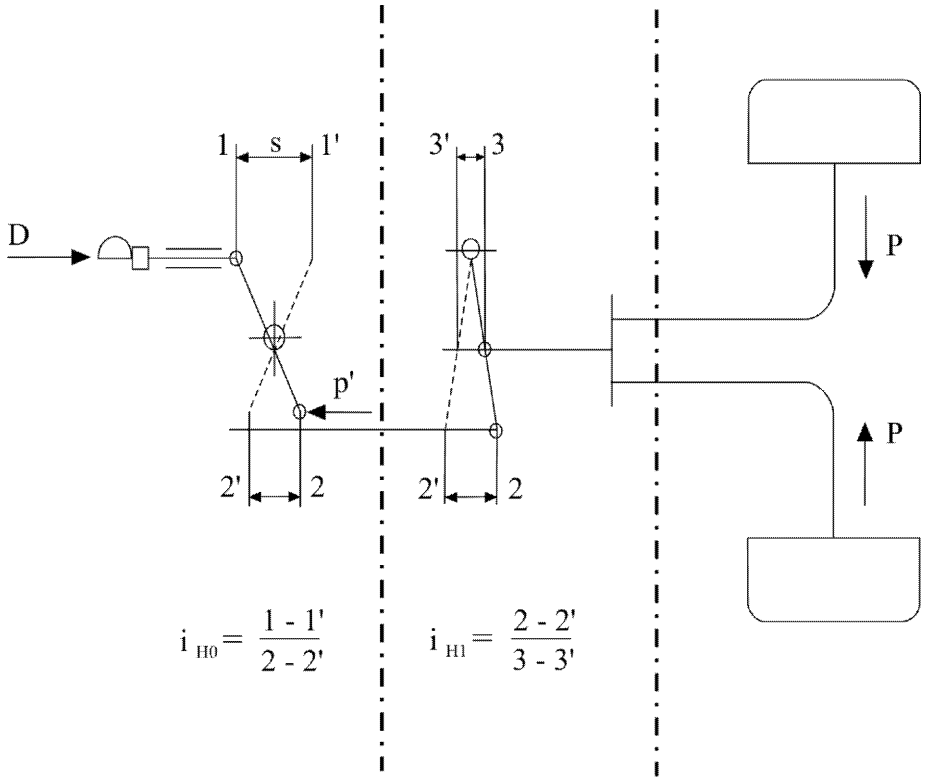


Riktning, kabeldragning

Figur 5

Bromssystem med mekanisk transmission

(se punkt 2.3 i denna bilaga)

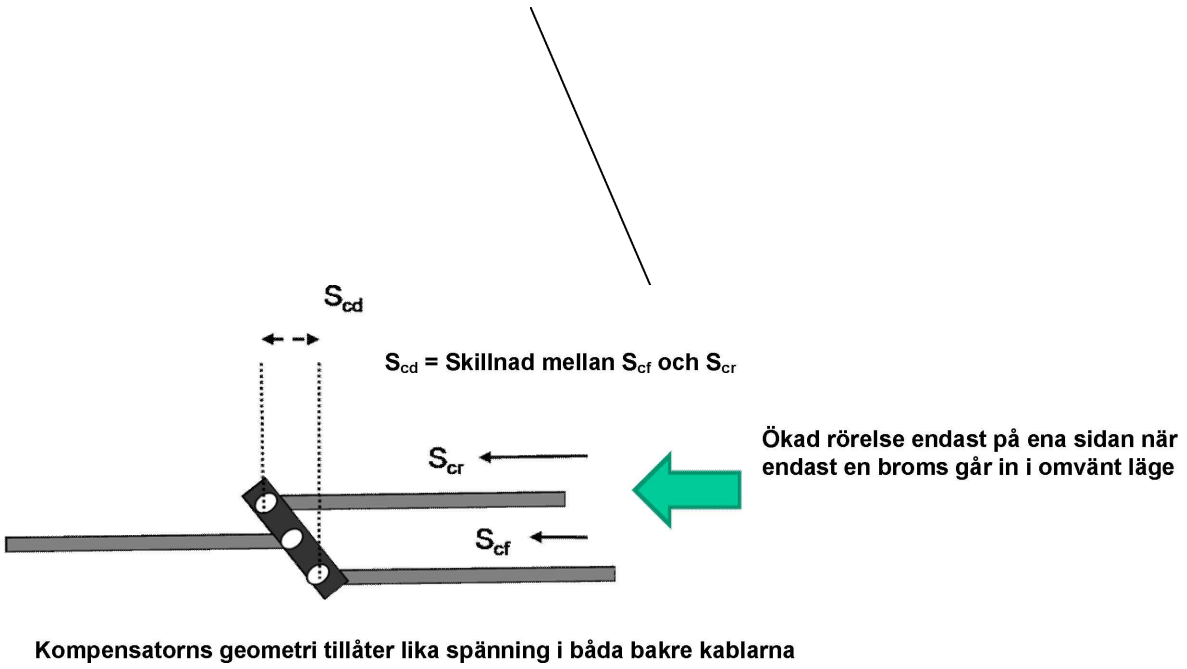


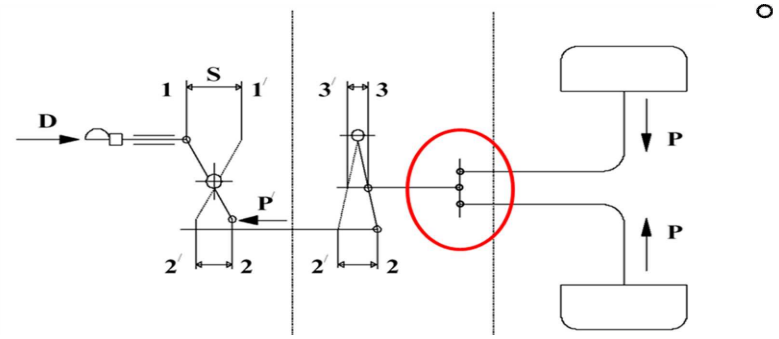
1.2 Kontrollenhet **1.3 Transmission** **1.4 Bromsar**

Figur 5A

Bromssystem med mekanisk transmission

(se punkt 2.3 i denna bilaga)

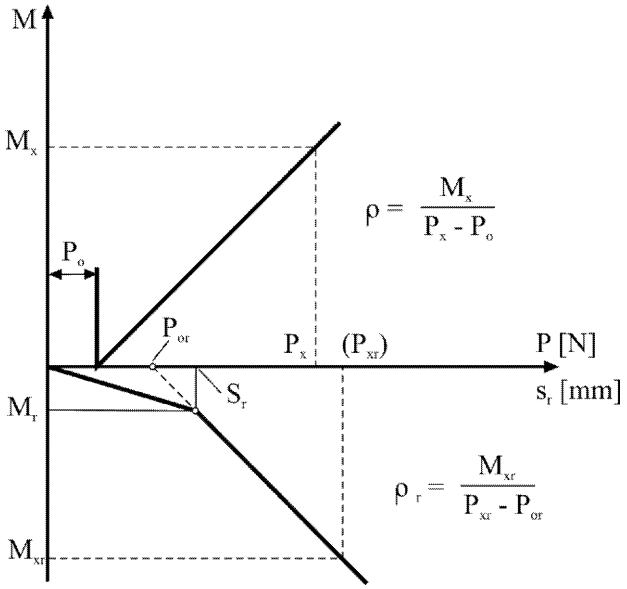




Figur 6

Mekanisk broms

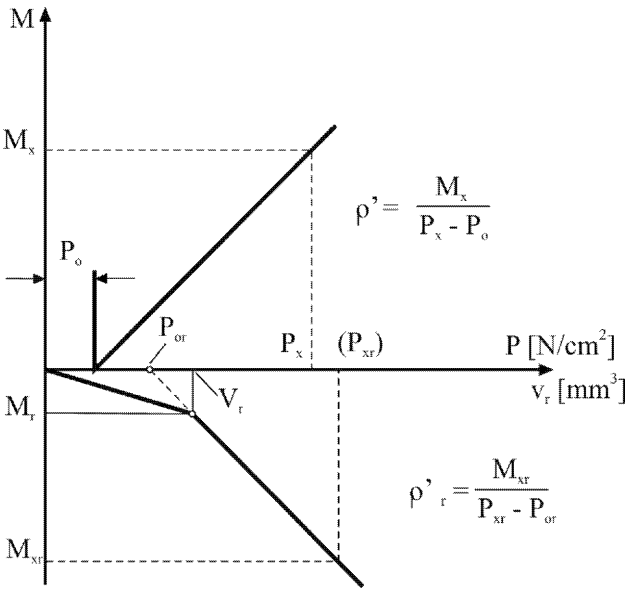
(se punkt 2 i denna bilaga)



Figur 7

Hydraulisk broms

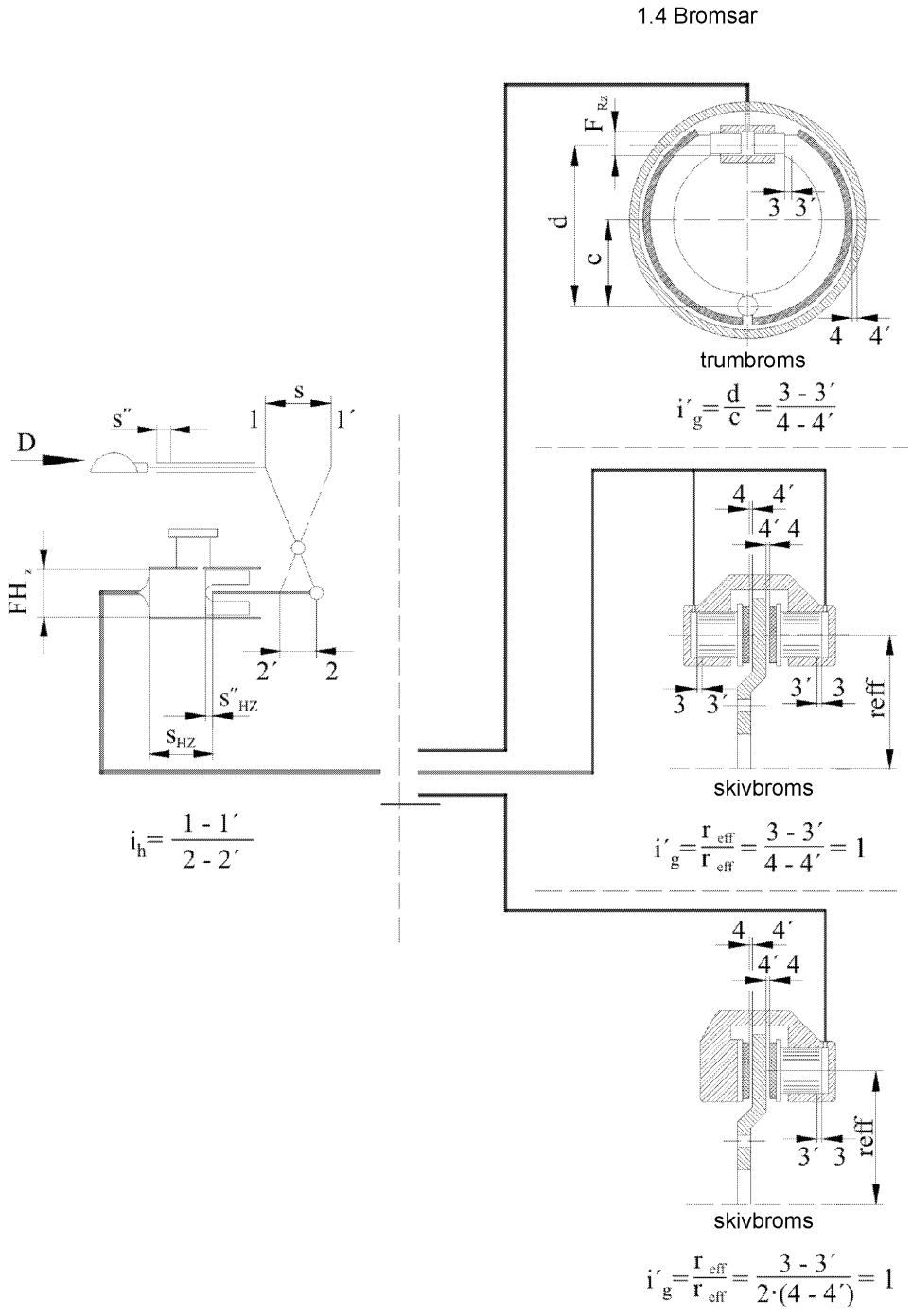
(se punkt 2 i denna bilaga)



Figur 8

Bromssystem med hydraulisk transmission

(se punkt 2 i denna bilaga)



$$i_h = \frac{1 - 1'}{2 - 2'}$$

$$i'_g = \frac{d}{c} = \frac{3 - 3'}{4 - 4'}$$

$$i'_g = \frac{r_{eff}}{r_{eff}} = \frac{3 - 3'}{4 - 4'} = 1$$

$$i'_g = \frac{r_{eff}}{r_{eff}} = \frac{3 - 3'}{2 \cdot (4 - 4')} = 1$$

BILAGA IX

Krav för fordon med hydrostatisk drift och deras bromsanordningar och bromssystem

1. Definitioner

I denna bilaga gäller följande definitioner:

1.1 *hydrostatiskt bromssystem*: ett bromssystem (antingen som färdbroms- och/eller reservbromssystem) som endast använder den hydrostatiska transmissionens bromskraft.

1.2 *kombinerat hydrostatiskt bromssystem*: ett system av bromssystem som utnyttjar både den hydrostatiska effekten och friktionsbromsningseffekten, där dock bromskrafterna till en dominerande del genereras av den hydrostatiska transmissionen. Den minsta föreskrivna andelen friktionsbroms av bromsverkan specificeras i punkt 6.3.1.1.

1.3 *kombinerat friktionsbromssystem*: ett system av bromssystem som utnyttjar både friktionsbromsverkan och hydrostatisk bromsverkan, där dock bromskrafterna till en dominerande del genereras av friktionsbromsarna. Den minsta föreskrivna andelen friktionsbroms av bromsverkan specificeras i punkt 6.3.1.2.

1.4 *friktionsbromssystem*: ett bromssystem där bromskrafterna genereras endast av friktionsbromsarna utan beaktande av det hydrostatiska bromssystemets bromseffekt.

1.5 *reglerad hydrostatisk bromsning*: hydrostatisk bromsning genom vilken föraren när som helst kan öka eller minska fordonets hastighet genom en progressiv påverkan på dess kontrollenhet.

1.6 *hydrostatisk driftskontrollenhet*: en enhet, såsom en spak eller pedal, som används för att variera fordonets hastighet.

1.7 *färdbromsens kontrollenhet*: den kontrollenhet med hjälp av vilken den föreskrivna färdbromsverkan uppnås.

1.8 *steginställningsenhet*: den enhet som påverkar hastigheten på fordonet oberoende av den hydrostatiska driftskontrollenheten.

2. Tillämpningsområde

Denna bilaga gäller fordon med en högsta konstruktiv hastighet på upp till 40 km/tim, utrustade med en hydrostatisk transmission som inte kan kopplas ur under färd och som enligt tillverkarens angivelse fungerar som ett bromssystem eller bromsenhet; den kan utgöras av något av följande:

2.1 Ett färdbromssystem och ett reservbromssystem eller ett av dessa två system.

Ett färdbromssystem får utgöras av något av följande bromssystem, under förutsättning att färdbromsens prestanda enligt punkt 6.3.1 uppfylls:

2.1.1 Hydrostatiskt bromssystem.

2.1.2 Kombinerat hydrostatiskt bromssystem.

2.1.3 Kombinerat friktionsbromssystem.

2.1.4 Friktionsbromssystem.

2.2 En del av de bromssystem som anges i 2.1.

3. Fordon för särskilda ändamål

För särskilda ändamål är några fordon utrustade med en hydrostatisk transmission som används både för bromsning och för framdrivning av fordonet. Denna typ av transmission kan därför anses vara ett bromssystem, antingen ensamt eller i kombination med en friktionsbroms.

4. **Klassificering av fordon**

4.1 Klass I: fordon med en högsta konstruktiva hastighet på ≤ 12 km/tim.

4.2 Klass II: fordon med en högsta konstruktiva hastighet på > 12 km/tim och ≤ 30 km/tim.

4.3 Klass III: fordon med en högsta konstruktiva hastighet på > 30 km/tim och ≤ 40 km/tim.

5. **Krav**

5.1 Allmänt

5.1.1 Transmissionens kontrollenhet ska vara konstruerad på ett sådant sätt att oavsiktlig backning förhindras under färd på väg.

5.1.2 För att underlätta bärgning av fordon, ska en enhet finnas som kan koppla ur anslutningen mellan motor och transmissionshjul.

Det ska vara omöjligt att styra denna enhet från förarplatsen under färd på väg.

Om ett verktyg behövs för att styra enheten ska detta transporteras på fordonet.

5.2 Designkrav för bromssystemen.

5.2.1 Färdbromssystem

5.2.1.1 Det ska vara möjligt att tillämpa graderad bromsverkan på färdbromssystemet. Föraren ska kunna åstadkomma denna bromsverkan från förarsätet och behålla kontrollen över styrenheten på traktorn med minst en hand.

5.2.1.2 Prestanda för färdbromssystemet som krävs enligt förordningen, ska erhållas genom aktivering av en enda kontrollenhet.

5.2.1.2.1 Detta krav anses också vara uppfyllt när foten flyttas från gaspedalen till bromspedalen eller när kontrollenheten för transmissionen lossas eller flyttas i början av bromssekvensen till neutralt läge för hand eller med foten.

5.2.1.2.2 Färdbromsens kontrollenhet ska vara så konstruerad att den återgår till den ursprungliga positionen automatiskt när den släpps.

Detta gäller inte för den hydrostatiska delen av bromssystemet om lossandet av den hydrostatiska transmissionens kontrollenhet skapar bromsverkan.

5.2.1.3 I strid med punkt 5.2.1.1 gäller för fordon i klasserna I och II att ett annat system också får användas vid bromsning med färdbromssystemet (reserv- eller parkeringsbromssystem) för att stanna fordonet i en lutning i händelse av en kvarstående kryphastighet.

5.2.2 Reservbromssystem

5.2.2.1 När det gäller reservbromssystemet ska de relevanta kraven i punkt 2.1.2.2 i bilaga I vara uppfyllda.

5.2.2.2 Om ett fordon med hydrostatisk transmission inte kan stoppas i en lutning är det tillåtet att ansätta parkeringsbromssystemet för att stoppa fordonet från kvarstående kryphastighet till stillastående. För detta ändamål ska parkeringsbromssystemet utformas så att det är möjligt för det att aktiveras under körning.

5.2.3 Parkeringsbromssystem

När det gäller parkeringsbromssystemet ska kraven i punkt 2.1.2.3 i bilaga I vara uppfyllda.

5.3 Bromssystemens egenskaper

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

5.3.2 Vid brott på någon annan komponent än bromsarna eller de komponenter som avses i punkt 2.2.1.2.7 i bilaga I eller vid något annat fel på färdbromssystemet, ska reservbromssystemet, eller den del av färdbromssystemet som inte påverkas av felet, kunna stanna fordonet enligt de villkor som föreskrivs för reservbromsning, i synnerhet när reservbromssystemet och färdbromssystemet har en gemensam kontrollenhet och en gemensam transmission. Detta gäller till exempel när bromsverkan är beroende av en väl fungerande krafttransmission, dvs. omformare, hydrauliska pumpar, tryckrör, hydrauliska motorer eller jämförbara komponenter.

5.3.3 System som tillhandahåller färd-, reserv- och parkeringsbroms får ha gemensamma komponenter så länge de uppfyller de villkor som anges i punkt 2.2.1.2 i bilaga I.

5.3.4 Färdbromssystemets fördelning av bromskraften ska utformas på ett sådant sätt att det vid bromsning inte finns något betydande vridmoment runt fordonets vertikala axel om gränsen för friktion mellan däck och väg på homogena vägytor inte uppnås.

5.3.5 Färdbromssystemets fördelning av bromskraften ska utformas så att, vid bromsning med färdbromssystemet på ytor med olika friktionskoefficienter för split-μ 0,2/0,8, en minsta retardation kan uppnås som är minst 55 % av färdbromssystemets genomsnittliga fulla retardation dm såsom föreskrivs för respektive fordonsklass (se punkt 6.3). Detta kan påvisas genom beräkningar. I detta fall ska rullmotståndet inte beaktas.

5.3.6 Genom undantag från punkt 5.3.2 ska det vara möjligt att stanna fordonet med den bromsverkan som föreskrivs för reservbromssystemet vid fel i hydrostatiska transmissionens pumpkontrollenhet. Under detta feltillstånd får dock en extra enhet aktiveras, vilken alltid lätt kan manövreras från förarplatsen (till exempel en enhet som verkar på motorvarvtal, inklusive motorns avstängningskontroll).

5.3.7 Vid bruk av en steginställningsenhet eller annan jämförbar enhet som kan aktiveras under körning ska åtgärder vidtas för att säkerställa att alla föreskrivna krav i denna bilaga (särskilt bromsverkan) fortfarande uppfylls när denna typ av enhet aktiveras.

5.3.8 Varningssignaler och varningsenheter

De relevanta kraven i punkt 2.2.1.29 och punkt 2.2.1.12 i bilaga I ska vara uppfyllda.

5.3.9 Motorfordons kraftlagringsenheter (kraftbehållare) ska vara så utformade att, efter åtta fullständiga ansättningar av färdbromssystemets kontrollenhet, det resterande trycket i lagringsenheten eller lagringsenheterna inte är mindre än det tryck som krävs för att åstadkomma den bromsverkan som specificeras för reservbromsning.

5.3.10 Den pneumatiska/hydrauliska hjälputrustningen ska förses med kraft 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 kraftkällan kan orsaka att kraftreserverna som matar bromssystemen sjunker under den nivå som anges i punkt 2.2.1.12 i bilaga I.

5.3.11 Slitage på bromsar

De relevanta kraven i punkt 2.2.1.10 i bilaga I ska vara uppfyllda.

5.3.12 För en traktor som är utrustad med ett komplext elektroniskt fordonskontrollsystem enligt bilaga X ska kraven i den bilagan tillämpas, och driften av systemet ska inte påverkas negativt av magnetiska eller elektriska fält. Detta ska påvisas genom överensstämmelse med de tekniska krav som anges i enlighet med de relevanta bestämmelserna i artiklarna 17.2 g och 17.5 i förordning (EU) nr 167/2013.

5.3.13 Om en traktor med en hydrostatisk transmission är godkänd för att dra ett fordon inom kategori R2, R3, R4 eller S2 ska den uppfylla de relevanta kraven i punkterna 2.1.4, 2.1.5, 2.2.1.16, 2.2.1.17 och 2.2.1.18 i bilaga I.

5.3.14 Svarstid

Om en traktor är utrustad med ett färdbromssystem som helt eller delvis är beroende av en annan kraftkälla än förarens muskelkraft, ska kraven i punkt 3.3 i bilaga II uppfyllas för den icke-hydrostatiska delen av färdbromssystemet.

6. **Provning av bromsar**

6.1 Allmänt

6.1.1 De relevanta kraven i punkt 2.1 i bilaga II ska uppfyllas.

6.1.2 Under bromsprovet ska körbarheten bedömas (t.ex. bakre axelns tendens att lyfta på grund av färdbromsarnas bromsverkan).

6.1.2.1 Lyft är inte tillåtet för klass III-fordon.

6.1.2.2 Lyft av en axel är tillåtet för fordon i klasserna I och II vid en retardation som överstiger 4,5 m/s^2, men körstabiliteten ska likväl bevaras.

Här ska den hydrostatiska transmissionens bromsverkan också beaktas.

6.2 Typ 0-provning

6.2.1 Allmänt

6.2.1.1 Bromsen ska vara kall. En broms anses vara kall när villkoren som anges i punkt 2.2.1.1 i bilaga II är uppfyllda.

6.2.1.2 Provningen ska utföras under de förhållanden som anges i punkt 2.2.1.3 i bilaga II.

6.2.1.3 Vägen ska vara jämn.

6.2.2 Vid manuellt styrda kontrollenheter (fordon i klasserna I och II), ska färdbromsens effektivitet bedömas genom att flytta växelspaken till neutralt läge precis innan färdbromsen ansätts för att säkerställa att bromsning inte görs mot det hydrostatiska systemet. För fordon i klass III ska denna sekvens vara automatisk, och endast färdbromsens kontrollenhet användas.

6.2.3 Färdbromssystem

De gränser som föreskrivs för minsta bromsverkan, både vid provning med olastat fordon och vid provning med lastat fordon, ska vara de som anges i punkt 6.3 för varje fordonsklass.

Färdbromssystemet ska uppfylla kraven i punkt 6.3.1.

När det används som ett färdbromssystem gäller följande:

6.2.3.1 Ett kombinerat hydrostatiskt bromssystem ska också uppfylla kraven för friktionsbromsens eller -bromsarnas minsta bromsandel såsom anges i punkt 6.3.1.

6.2.3.2 Ett kombinerat friktionsbromssystem ska också uppfylla kraven för friktionsbromsens eller -bromsarnas minsta bromsandel såsom anges i punkt 6.3.1.

Friktionsbromsens verkan ska också fastställas. I denna typ av provning ska effekten av den hydrostatiska transmissionen neutraliseras för bedömningen av friktionsbroms och rullmotstånd.

Om den hydrostatiska bromsen inte kan bortkopplas av tekniska skäl får friktionsbromsens bromsandel bestämmas genom en annan metod, t.ex. genom följande:

6.2.3.3 Successiva bromsprovningar utförs

6.2.3.3.1 med kombinerat hydrostatiskt bromssystem med inkopplad(e) friktionsbroms(ar),

6.2.3.3.2 med kombinerat hydrostatiskt bromssystem med friktionsbromsen (friktionsbromsarna) satt(a) ur funktion (endast ”hydrostatisk bromsning”).

Därefter används följande formel:

$$z_F = z_{Hy+F} - z_{Hy} + R.$$

z_F: Genomsnittsvärdet för friktionsbromssystemets fullt utvecklade retardation inklusive rullmotstånd.

z_{Hy}: Genomsnittsvärdet för fullt utvecklad retardation endast avseende det hydrostatiska bromssystemets bromsverkan inklusive rullmotstånd.

z_{Hy+F}: Fullt utvecklad genomsnittsretardation av det kombinerade hydrostatiska bromssystemet.

R: Rullmotstånd = 0,02.

6.2.4 Reservbromssystem

6.2.4.1 Provning av reservbromssystemets bromsverkan ska utföras antingen genom att simulera det faktiska haveriet i färdbromssystemet eller genom att utföra provningen i ett reservbromssystem som är fristående från färdbromssystemet.

6.2.4.2 Systemet ska provas med lämplig kontrollenhet.

Den föreskrivna bromsverkan ska erhållas genom att kontrollenheten utsätts för en kraft som inte överstiger 600 N på en fotmanövrerad eller 400 N på handmanövrerad kontrollenhet. Kontrollenheten ska vara placerad så att den lätt och snabbt kan användas av föraren.

6.2.4.3 De gränser som föreskrivs för minsta bromsverkan, både vid provning med olastat fordon och vid provning med lastat fordon, ska vara de som anges i punkt 6.3.2 för varje fordonsklass.

6.3 Prestandaprovning av färdbroms- och reservbromssystem (typ 0)

	Lastat & olastat		Klass I	Klass II	Klass III
	(v i km/tim; s i m; d_m i m/s²)	v	≤ 12	≤ 30	≤ 40
6.3.1	Färdbromssystem	s	≤ 0,15 v + v²/78	≤ 0,15 v + v²/92	≤ 0,15 v + v²/130
		d_m	≥ 3,0	≥ 3,55	≥ 5,0
6.3.1.1	Friktionsbromsens eller -bromsarnas minsta bromsandel i ett kombinerat hydrostatiskt bromssystem.	s	≤ 0,15 v + v²/26	≤ 0,15 v + v²/40	≤ 0,15 v + v²/40
		d_m	≥ 1,0	≥ 1,5	≥ 1,5
6.3.1.2	Friktionsbromsens eller -bromsarnas minsta bromsandel i ett kombinerat friktionsbromssystem.	s	≤ 0,15 v + v²/52	≤ 0,15 v + v²/52	≤ 0,15 v + v²/78
		d_m	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 3,0
6.3.2	Reservbromssystem	s	≤ 0,15 v + v²/40	≤ 0,15 v + v²/40	≤ 0,15 v + v²/57
		d_m	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 2,2

6.4 Bromsprovning av typ 1 (utmattning)

6.4.1 Färdbromsarna ska när fordonet är lastat provas på sådant sätt att kraften som bromsarna förses med motsvarar den kraft som registrerats under samma tidsperiod för ett lastat fordon som färdas med en konstant hastighet på 40 km/tim på ett nedförslut på 7 % över en sträcka på 1,7 km.

6.4.2 Alternativt kan provningen utföras på en jämn väg då traktorn dras av en traktor; under provningen ska den kraft som anbringas på kontrollenheten justeras för att hålla släpfordonets motstånd konstant (7 % av den högsta totala stillastående axelbelastningen för den provade traktorn). Om den tillgängliga dragkraften är otillräcklig kan provningen utföras vid en lägre hastighet men över en längre sträcka enligt följande tabell:

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

6.4.3 Som ett alternativ till förfarandet med genomgående bromsning som beskrivs i punkterna 6.4.1 och 6.4.2, får provningsförfarandet som beskrivs i punkt 2.3.1 i bilaga II med upprepad bromsning också användas.

6.4.4 Bromsverkan med varma bromsar

I slutet av typ I-provningen ska färdbromssystemets bromsverkan med varma bromsar mätas under samma förhållanden (och särskilt vid en konstant manöverkraft som inte är större än den faktiskt använda genomsnittskraften) som vid typ 0-provning (temperaturförhållandena får vara annorlunda).

6.4.4.1 Färdbromssystemets bromsverkan med varma bromsar ska inte vara lägre än de gränsvärden som anges i tabellen i följande punkt 6.4.4.2.

6.4.4.2 Lägsta föreskrivna bromsverkan med varma bromsar (typ I-provning)

Färdbromssystem	Bromsverkan med varma bromsar som % av det föreskrivna värdet	Bromsverkan med varma bromsar som % av det värde som registrerats vid typ 0-provning
Hydrostatiskt bromssystem	90	90
Kombinerat hydrostatiskt bromssystem	90	80
Kombinerat friktionsbromssystem	80	60
Friktionsbromssystem	75	60

6.4.5 Typ I-provning kan utelämnas om följande två villkor är uppfyllda:

6.4.5.1 Minst 60 % av den totala bromskraften under typ 0-provning av färdbromssystemet (se punkt 6.2.3) produceras av bromsning med den hydrostatiska enheten.

6.4.5.2 Tillverkaren kan bevisa att överhettning av bromsarna vid permanent samverkan förhindras.

6.5 Parkeringsbromssystem

6.5.1 När det gäller parkeringsbromssystemet ska kraven i punkt 3.1.3 i bilaga II uppfyllas.

6.5.2 För att kontrollera överensstämmelse med kraven som anges i punkt 2.2.1.2.4 i bilaga I, ska en typ 0-provning utföras av det lastade fordonet med en utgångshastighet på $v \geq 0{,}8\ v_{max}$. Den genomsnittliga fullt utvecklade retardationen vid ansättningen av kontrollenheten för parkeringsbromssystemet och retardationen omedelbart innan fordonet stannar får inte vara mindre än 1,5 m/s^2. Den kraft som anbringas på bromskontrollenheten får inte överstiga angivna värden.

För en manuellt manövrerad kontrollenhet (fordon i klasserna I och II) ska parkeringsbromssystemets bromsverkan i rörelse bedömas genom att flytta växelspaken till neutralt läge precis innan parkeringsbromssystemet ansätts för att säkerställa att bromsning inte görs mot det hydrostatiska systemet. För fordon i klass III ska denna sekvens vara automatisk, och endast färdbromsens kontrollenhet användas.

BILAGA X

Krav på säkerhetsaspekter rörande fordons komplexa elektroniska kontrollsystem

1. **Allmänt**

Denna bilaga fastställer kraven för typgodkännandeprov, felstrategi och verifiering när det gäller säkerhetsaspekterna rörande fordons komplexa elektroniska styrsystem för bromsning av jordbruks- och skogsbruksfordon.

2. **Krav**

Alla komplexa elektroniska kontrollsystem för fordon ska överensstämma med bestämmelserna i bilaga 18 till Uneceföreskrifter nr 13, enligt hänvisningen i följande tabell:

Uneceföre-skrifter nr	Ämne	Ändringsserier	Hänvisning till EUT
13	Godkännande av fordon inom kategorierna M, N och O med avseende på bromsning.	Tillägg 5 till ändringsserie 10 Ändringsserie 11	EUT L 257, 30.9.2010, s. 1 EUT L 297, 13.11.2010, s. 183

BILAGA XI

Krav och provförfaranden för låsningsfria bromssystem och för fordon utrustade med sådana

1. **Definitioner**

I denna bilaga gäller följande definitioner:

1.1 *integrerat tillsatsbromssystem*: ett tillsatsbromssystem vars kontrollenhet är integrerad med färdbromssystemets kontrollenhet på ett sådant sätt att både tillsatsbromssystemet och färdbromssystemet ansätts samtidigt eller med lämplig tidsförskjutning genom manövrering av den kombinerade kontrollenheten.

1.2 *givare*: en komponent som konstruerats för att känna av och överföra hjulens rotationstillstånd eller fordonets dynamiska tillstånd till styrenheten.

1.3 *styrenhet*: en komponent som konstruerats för att utvärdera de data som överförs av givaren eller givarna och för att överföra en signal till modulatorn.

1.4 *modulator*: en komponent som konstruerats för att variera bromskraften eller bromskrafterna enligt den signal som tas emot från styrenheten.

1.5 *indirekt kontrollerat hjul*: ett hjul vars bromskraft regleras enligt de data som erhålls från givare på andra hjul.

1.6 *full intervallstyrning*: det låsningsfria bromssystemet modulerar bromskraften upprepade gånger för att förhindra att de direkt styrda hjulen låser sig och utesluter bromsansättningar där modulering endast förekommer en gång under stoppet.

1.7 *full kraft*: den högsta kraft som påförs vid provning av bromsverkan och bromssystem enligt denna förordning.

För direkt och indirekt kontrollerade hjul anses låsningsfria bromssystem med hög signal-kontroll (*select high*) omfatta både direkt och indirekt kontrollerade hjul. I system med låg signal-kontroll (*select low*) ska alla avkända hjul anses vara direkt kontrollerade hjul.

2. **Allmänt**

2.1 I denna bilaga fastställs vilken bromsverkan som krävs för fordon utrustade med låsningsfria bromssystem.

Den högsta konstruktiva hastighet för vilken sådana krav tillhandahålls avses vara i fordonets framlänges färdriktning i hela denna bilaga, om inte annat uttryckligen anges.

2.2 De nu kända låsningsfria bromssystemen omfattar en eller flera givare, en eller flera styrenheter och en eller flera modulatorer. Alla enheter av en annan konstruktion som kan komma att införas i framtiden, eller där ett låsningsfritt bromssystems funktion integreras i ett annat system, ska anses vara låsningsfria bromssystem i den mening som avses i denna bilaga om de presterar likvärdigt som de som föreskrivs i denna bilaga.

2.3 Avvikelser från de föreskrivna provningsförfarandena tillåts i de fall då provningsvillkoren inte kan uppfyllas på grund av en för låg högsta konstruktiv hastighet på traktorn. I sådana fall ska de föreskrivna prestationernas likvärdighet styrkas med metoden för bedömning och resultat som bifogas rapporten för typgodkännande.

3. **Typer av låsningsfria bromssystem**

3.1 En traktor anses vara utrustad med ett låsningsfritt bromssystem om något av följande system är monterat:

3.1.1 Låsningsfritt bromssystem i kategori 1:

Ett fordon utrustat med ett låsningsfritt bromssystem i kategori 1 ska uppfylla alla tillämpliga krav i denna bilaga.

3.1.2 Låsningsfritt bromssystem i kategori 2:

Ett fordon utrustat med ett låsningsfritt bromssystem i kategori 2 ska uppfylla alla tillämpliga krav i denna bilaga, med undantag av kraven i punkt 5.3.5.

3.1.3 Låsningsfritt bromssystem i kategori 3:

Ett fordon försett med ett låsningsfritt bromssystem i 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 boggi) som inte innehåller minst ett direkt kontrollerat hjul uppfylla villkoren för friktionsutnyttjande och hjullåsningssekvensen i tillägg 1 till bilaga II, med avseende på bromsningsgrad respektive belastning. Dessa krav får kontrolleras på vägytor med hög och låg friktionskoefficient (högst cirka 0,8 respektive 0,3) genom reglering av färdbromsens kontrollkraft.

3.2 Ett släpfordon ska anses vara försett med ett låsningsfritt bromssystem när minst två hjul på motsatta sidor av fordonet är direkt kontrollerade och alla resterande hjul direkt eller indirekt kontrolleras av det låsningsfria bromssystemet. För släpfordon med dragbalk ska dessutom minst två hjul på en framaxel och två hjul på en bakaxel vara direkt kontrollerade av oberoende modulatorer, och alla övriga hjul vara direkt eller indirekt kontrollerade. Dessutom ska ett släpfordon utrustat med ett låsningsfritt bromssystem uppfylla ett av följande krav:

3.2.1 Låsningsfritt bromssystem i kategori A:

Ett släpfordon utrustat med ett låsningsfritt bromssystem i kategori A ska uppfylla alla tillämpliga krav i denna bilaga.

3.2.2 Låsningsfritt bromssystem i kategori B:

Ett släpfordon försett med ett låsningsfritt bromssystem i 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 som påverkar systemet i fråga om funktions- och prestandakraven enligt denna bilaga, ska meddelas till föraren med en särskild varningslampa. Den gula varningslampan som anges i punkt 2.2.1.29.1.2 i bilaga I ska användas för detta ändamål.

Till dess att enhetliga provningsförfaranden har fastställts ska tillverkaren förse den tekniska tjänsten med en analys av potentiella fel i kontrolltransmissionen och dess konsekvenser. Denna information ska diskuteras och avtalas mellan den tekniska tjänsten och fordonstillverkaren.

4.1.1 Givaravvikelser som inte kan upptäckas under statiska förhållanden ska upptäckas senast då fordonets hastighet överstiger 10 km/tim. För att förhindra felaktig felindikation när en givare inte genererar ett fordonshastighetsvärde på grund av att hjulet inte roterar, får bekräftelsen dock försenas men upptäckas senast då fordonets hastighet överstiger 15 km/tim. Varningslampan får tändas igen medan fordonet är stillastående, förutsatt att den släcks innan fordonshastigheten når 10 km/tim eller 15 km/tim, beroende på vad som är tillämpligt, om inte något fel finns.

4.1.2 När det låsningsfria bromssystemet energisätts med fordonet stillastående, ska den eller de elektriskt kontrollerade pneumatiska modulatorventilen eller -ventilerna genomgå minst en cykel.

4.2 Traktorer utrustade med ett låsningsfritt bromssystem och med tillstånd att dra ett släpfordon utrustat med ett sådant system ska vara utrustade med en separat varningslampa för släpfordonets låsningsfria bromssystem som uppfyller kraven i punkt 4.1. Den separata gula varningslampan som specificeras i punkt 2.2.1.29.2 i bilaga I ska användas för detta syfte och aktiveras via kontaktstift 5 i det elektriska anslutningsdonet som överensstämmer med ISO 7638:2003. Anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 kan användas för tillämpningar med 5 eller 7 kontaktstift, beroende på vad som är lämpligt.

4.2.1 Varningslampan ska inte tändas när ett släpfordon utan ett låsningsfritt bromssystem är påkopplat eller när inget släpfordon är påkopplat. Denna funktion ska vara automatisk.

4.3 Vid fel som beskrivs i punkt 4.1 ska följande krav tillämpas:

Traktorer: Den kvarstående bromsverkan ska vara 1,3 m/s^2 vid fel på en del av färdbromssystemets transmission. Detta krav får inte tolkas som en avvikelse från kraven angående reservbromsning.

Släpfordon: Den kvarstående bromsverkan ska vara minst 30 % av den föreskrivna bromsverkan för det relevanta släpfordonets färdbromssystem.

4.4 Systemens funktion får inte påverkas negativt av magnetiska eller elektriska fält. Detta krav ska styrkas genom efterlydnad av de tekniska kraven i artikel 17.2 g och 17.5 i förordning (EU) 167/2013.

4.5 En manuell enhet ska inte tillhandahållas för att slå ifrån eller ändra kontrollsättet för det låsningsfria bromssystemet, utom för traktorer inom kategori T eller C. När en enhet monteras på traktorer inom kategori T eller C ska följande villkor vara uppfyllda:

4.5.1 En varningslampa ska visa föraren att det låsningsfria bromssystemet har frånkopplats eller att kontrollsättet har ändrats. Den gula varningssignalen för fel på det låsningsfria bromssystemet som specificeras i punkt 2.2.1.29.1.2 i bilaga I får användas för detta syfte.

Varningssignalen ska vara konstant eller blinkande.

4.5.2 Det låsningsfria bromssystemet ska på automatisk väg åter kopplas in/återgå till färdläge när tändningsenheten (startenheten) återgår till ”på”-läge (körläge) eller fordonets hastighet överskrider 30 km/tim.

4.5.3 Instruktionsboken för fordonet som tillhandahålls av tillverkaren bör varna föraren för följderna av manuell frånkoppling eller förändring av det låsningsfria bromssystemets kontrollsätt.

4.5.4 Den enhet som anges i punkt 4.5 får, tillsammans med traktorn, slå ifrån eller ändra kontrollsättet för släpfordonets låsningsfria bromssystem. En separat enhet för släpfordonet ensamt är inte tillåten.

4.5.5 Enheter som ändrar det låsningsfria bromssystemets kontrollsätt omfattas inte av punkt 4.5 om alla kraven för den kategori av låsningsfritt bromssystem som fordonet är utrustat med är uppfyllda när kontrollsättet ändrats. I sådana falla ska dock kraven i punkterna 4.5.1, 4.5.2 och 4.5.3 uppfyllas.

4.6 För det fall då fordon är försedda med ett låsningsfritt bromssystem och med ett integrerat tillsatsbromssystem ska det låsningsfria bromssystemet påverka åtminstone färdbromsarna på den axel som styrs av tillsatsbromssystemet samt tillsatsbromssystemet i sig, och ska uppfylla tillämpliga krav i denna bilaga.

4.7 För släpfordon med pneumatiska bromssystem kan full intervallstyrning av låsningsfria bromssystem endast säkerställas när det tillgängliga trycket på någon bromskontrollenhet för ett direkt kontrollerat hjul är mer än 100 kPa ovanför det högsta intervallstyrningstrycket under en aktuell provning. Det tillgängliga matningstrycket får inte höjas över 800 kPa.

För släpfordon med hydrauliska bromssystem kan full intervallstyrning av låsningsfria bromssystem endast säkerställas när trycket på någon bromskontrollenhet för ett direkt kontrollerat hjul är mer än 1 750 kPa ovanför det högsta intervallstyrningstrycket under en aktuell provning. Den tillgängliga kraft som tillförs det låsningsfria bromssystemet får inte höjas över 14 200 kPa.

5. **Särskilda bestämmelser för traktorer**

5.1 Energiförbrukning

Traktorer utrustade med låsningsfria bromssystem ska behålla sin bromsverkan när färdbromsens kontrollenhet ansätts fullt under lång tid. Överensstämmelse med kravet ska kontrolleras genom det förfarande som avses i punkterna 5.1.1, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.3, 6.1.1, 6.1.3, 6.1.4 och 6.3.

5.1.1 Provningsförfarande

5.1.1.1 Den ursprungliga kraftnivån i kraftlagringsenheten eller -enheterna 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. Kraftlagringsenheten eller -enheterna för pneumatisk hjälputrustning ska isoleras.

5.1.1.2 Från en ingångshastighet på minst 50 km/tim (eller v_{max}, beroende på vilket som är lägst) på en yta med en friktionskoefficient på 0,3 eller mindre ska bromsarna på det lastade fordonet ansättas fullt under tiden t, samtidigt som hänsyn ska tas till den kraft som förbrukas av de indirekt kontrollerade hjulen, och alla direkt kontrollerade hjul ska kontrolleras av det låsningsfria bromssystemet under hela den tiden.

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.

5.1.1.3 Fordonets motor ska sedan stannas eller försörjningen till kraftlagringsenheten eller -enheterna ska stängas av.

5.1.1.4 Färdbromsens kontrollenhet ska sedan ansättas fullt fyra gånger i följd med fordonet stillastående.

5.1.1.5 När kontrollenheten 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 Under provningarna ska, i fråga om motorfordon som godkänts för att dra ett släpfordon försett med ett tryckluftsbromssystem, matarledningen under provningarna vara blockerad och en kraftbehållare med kapaciteten 0,5 l ska vara ansluten till kontrolledningen (i enlighet med avsnitt A punkt 1.2.2.3 i bilaga IV). När bromsarna ansätts för femte gången enligt punkt 5.1.1.5 i denna bilaga, får inte kraftnivån som tillförs manöverledningen sjunka under hälften av den nivå som erhålls vid full ansättning med den ursprungliga kraftnivån.

5.1.2 Ytterligare krav

5.1.2.1 Vägytans friktionskoefficient ska mätas med fordonet i fråga enligt den metod som beskrivs i punkt 1.1. i tillägg 2.

5.1.2.2 Bromsprovet ska utföras med motorn frikopplad och på tomgång, och med fordonet lastat.

5.1.2.3 Bromsningstiden t ska vara 15 sek.

5.1.2.4 Om tiden t inte kan uppnås under en enstaka bromsningsfas får ytterligare försök göras upp till högst fyra totalt.

5.1.2.5 Om provningen utförs i flera faser får ingen ny kraft tillföras mellan provningsfaserna. Från den andra fasen får hänsyn tas till den kraftförbrukning som motsvarar den ursprungliga ansättningen, genom att dra ifrån en full ansättning från de fyra fulla ansättningar som föreskrivs i punkterna 5.1.1.4, 5.1.1.5, 5.1.1.6 och 5.1.2.6 för var och en av den andra, tredje och fjärde fasen i den provning som föreskrivs i punkt 5.1.1 beroende på vad som är tillämpligt.

5.1.2.6 Den bromsverkan som föreskrivs i punkt 5.1.1.5 ska anses uppfylld om, i slutet av fjärde ansättningen med fordonet stillastående, kraftnivån i lagringsenheten eller -enheterna är lika med eller högre än den som krävs för reservbromsning av det lastade fordonet.

5.2 Friktionsutnyttjande

5.2.1 Det låsningsfria bromssystemets utnyttjande av friktion 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 representerar den utnyttjade friktionen, enligt beskrivningen i punkt 1.2 i tillägg 2.

5.2.2 Friktionsutnyttjandet (ε) ska mätas på vägytor med en friktionskoefficient på 0,3 eller mindre och på cirka 0,8 (torr väg), vid en ingångshastighet på 50 km/tim eller v_{max}, beroende på vilket som är lägst. För att ta bort effekterna av skillnader i bromstemperaturer rekommenderas att z_{AL} (se tillägg 1) bestäms före bestämningen av k.

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.

5.2.3 Provningsförfarandet för att bestämma friktionskoefficienten (k) och formeln för beräkning av friktionsutnyttjandet (ε) ska vara så som fastställs i tillägg 2.

5.2.4 Det låsningsfria bromssystemets utnyttjande av friktion ska kontrolleras på kompletta fordon utrustade med låsningsfria bromssystem i kategori 1 eller 2. I fråga om fordon försedda med låsningsfria bromssystem i kategori 3 behöver endast axeln eller axlarna med minst ett direkt kontrollerat hjul uppfylla detta krav.

5.2.5 Villkoret $\varepsilon \geq 0{,}75$ ska kontrolleras med fordonet lastat och olastat. Provningen med lastat fordon på en yta med hög friktion behöver inte genomföras om den föreskrivna kraften på kontrollenheten inte uppnår full intervallstyrning hos det låsningsfria bromssystemet. För provning utan last får kraften på kontrollenheten ökas upp till 1 000 N om ingen intervallstyrning uppnås vid dess fulla kraft. Ett högre kraftvärde än det för full kraft får användas om nödvändigt för att aktivera det låsningsfria bromssystemet. Om 1 000 N är otillräckligt för att uppnå full intervallstyrning behöver denna provning inte utföras. För tryckluftsbromssystem får inte lufttrycket ökas över frånkopplingstrycket för denna provning.

5.3 Ytterligare kontroller

Följande ytterligare kontroller ska utföras med motorn frikopplad, och med fordonet lastat och olastat.

5.3.1 De hjul som kontrolleras direkt av ett låsningsfritt bromssystem får inte låsas när full kraft plötsligt anbringas på kontrollenheten, på de vägytor som anges i punkt 5.2.2, vid en ingångshastighet på 40 km/tim och vid höga ingångshastigheter enligt tabellen:

Villkor	Högsta provningshastighet
Yta med hög friktion	$0{,}8\ v_{max} \leq 80$ km/tim
Yta med låg friktion	$0{,}8\ v_{max} \leq 70$ km/tim

5.3.2 När en axel övergår från en yta med hög friktion (k_H) till en yta med låg friktion (k_L) där $k_H \geq 0{,}5$ och $k_H/k_L \geq 2$, med full kraft anbringad på kontrollenheten, ska inte de direkt kontrollerade hjulen låsas. Färdhastigheten och det ögonblick då bromsen ansätts ska beräknas så att, med låsningsfria bromssystemet i full intervallstyrning på ytan med hög friktion, övergången från en yta till en annan görs vid hög och vid låg hastighet under de förhållanden som fastställs i punkt 5.3.1.

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 $k_H/k_L \geq 2$, med full kraft anbringad på kontrollenheten, 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 bromsen ansätts ska beräknas så att, med låsningsfria bromssystemet i full intervallstyrning på ytan med låg friktion, övergången från den ena ytan till den andra inträffar vid ungefär 50 km/tim eller $0{,}8v_{max}$, beroende på vilket som är lägst.

5.3.4 För fordon försedda med låsningsfria bromssystem i kategori 1 eller 2 ska, när 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 $k_H/k_L \geq 2$, de direkt kontrollerade hjulen inte låsas när full kraft plötsligt anbringas på kontrollenheten vid en hastighet på 50 km/tim eller $0{,}8\ v_{max}$, beroende på vilket som är lägst.

5.3.5 Dessutom ska lastade fordon försedda med låsningsfria bromssystem i kategori 1 under villkoren i punkt 5.3.4, uppfylla den bromsverkan som föreskrivs i tillägg 3.

5.3.6 Under provningarna enligt punkterna 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 och 5.3.5 ska dock korta perioder med hjullåsning tillåtas. Vidare är hjullåsning tillåten när hastigheten är mindre än 15 km/tim. Likaså är låsning av indirekt kontrollerade hjul tillåten vid varje hastighet, men stabiliteten och styrbarheten ska då inte påverkas.

5.3.7 Under provningarna enligt punkterna 5.3.4 och 5.3.5 är styrningskorrigering tillåten om vinkelvridningen hos styrkontrollenheten 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.

5.3.8 Följande anmärkningar ska beaktas:

5.3.8.1 k_H och k_L ska mätas enligt vad som anges i tillägg 2 i denna bilaga.

5.3.8.2 Syftet med provningarna i följande punkterna 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3 och 5.3.4 är att kontrollera att de direkt kontrollerade hjulen inte låser sig och att fordonet förblir stabilt. I dessa provningar får ett högre kraftvärde än för full kraft användas om så är nödvändigt för att aktivera det låsningsfria bromssystemet.

5.3.8.3 Med hänsyn till punkterna 5.3.1 och 5.3.2 är det därför inte nödvändigt att helt stanna fordonet på yta med låg friktion.

6. **Särskilda bestämmelser för släpfordon**

6.1 Energiförbrukning

Släpfordon utrustade med låsningsfria bromssystem ska vara så konstruerade att fordonet, även efter det att färdbromsens kontrollenhet varit fullt ansatt under en viss tid, behåller tillräcklig kraft för att stannas inom en rimlig sträcka.

6.1.1 Överensstämmelse med ovanstående krav ska kontrolleras genom 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 justerade lastavkännande ventilen (om sådan finns) i lastat läget under hela provningen.

Om friktionskoefficienten för provningsbanan är alltför hög och hindrar låsningsfria bromssystem från att intervallstyras, får provningen utföras på en yta med en lägre friktionskoefficient.

6.1.2 För tryckluftsbromssystem ska den ursprungliga kraftnivån i kraftlagringsenheten eller kraftlagringsenheterna motsvara ett tryck på 800 kPa vid kopplingshuvudet på släpfordonets matarledning.

6.1.3 Bromsarna ska, med en utgångshastighet av minst 30 km/tim, ansättas fullt under tiden t = 15 sek, med hänsyn tagen till den kraft som förbrukas under denna tid av de indirekt kontrollerade hjulen, och alla direkt kontrollerade hjul ska förbli under det låsningsfria bromssystemets kontroll. Under denna provning ska matningen till kraftlagringsenheten eller kraftlagringsenheterna vara avstängd. Om tiden t = 15 sek inte kan uppnås under en enda bromsningsfas får ytterligare faser användas. Under dessa faser ska ingen ny kraft matas till kraftlagringsenheten eller kraftlagringsenheterna, och hänsyn ska, från och med den andra fasen, tas till den ytterligare kraftförbrukningen för att fylla kontrollenheterna, t.ex. vid det följande provningsförfarandet. Trycket i lagringsenheten eller lagringsenheterna vid den första fasens början ska vara det som anges i punkt 6.1.2. Vid början av följande fas(er) får trycket i lagringsenheten eller lagringsenheterna efter ansättningen av bromsarna inte vara lägre än trycket i lagringsenheten eller lagringsenheterna vid den föregående fasens slut. Vid påföljande fas(er) ska hänsyn endast tas till den tidpunkt då trycket i lagringsenheten eller lagringsenheterna är samma som vid den föregående fasens slut.

6.1.4 I slutet av bromsningen, då fordonet står stilla, ska färdbromsens kontrollenhet ansättas fullt fyra gånger. Under den femte ansättningen ska trycket i driftkretsarna vara tillräckligt för att åstadkomma en total bromskraft på hjulens utkant som motsvarar minst 22,5 % av den högsta vikt som uppbärs av hjulen då fordonet står stilla, och utan att orsaka att något bromssystem som inte kontrolleras av låsningsfria bromssystem automatiskt träder i funktion.

6.2 Friktionsutnyttjande

6.2.1 Släpfordon utrustade med låsningsfria bromssystem ska anses godtagbara när villkoret $\varepsilon \geq 0{,}75$ är uppfyllt, där ε representerar den utnyttjade friktionen enligt definition i punkt 2 i tillägg 2. Detta villkor ska kontrolleras med fordonet olastat på en rak och horisontell väg med en yta som har en god friktionskoefficient.

Om friktionskoefficienten för provningsbanan är alltför hög och hindrar låsningsfria bromssystem från att intervallstyras, får provningen utföras på en yta med en lägre friktionskoefficient.

För släpvagnar utrustade med en lastavkännande enhet får trycket ökas för att säkerställa full intervallstyrning.

6.2.2 För att eliminera effekterna av olika bromstemperaturer rekommenderas att z_{RAL} bestäms före bestämningen av k_R.

6.3 Ytterligare kontroller

6.3.1 Vid hastigheter över 15 km/tim får de hjul som är direkt kontrollerade av ett låsningsfritt bromssystem inte låsas då full kraft plötsligt anbringas på traktorns kontrollenhet. Detta ska kontrolleras enligt de villkor som föreskrivs i punkt 6.2 vid ingångshastigheter på 40 km/tim och 60 km/tim.

6.3.2 Bestämmelserna i denna punkt ska endast gälla släpfordon försedda med ett låsningsfritt bromssystem i kategori A. När de högra och vänstra hjulen befinner sig på ytor som utvecklar olika högsta bromsningsgrader (z_{RALH} och z_{RALL}), där

$$\frac{z_{RALH}}{\varepsilon_H} \geq 0{,}5 \text{ och } \frac{z_{RALH}}{z_{RALL}} \geq 2$$

ska de direkt kontrollerade hjulen inte låsas när full kraft plötsligt anbringas på traktorns kontrollenhet vid en hastighet på 50 km/tim. Förhållandet z_{RALH}/z_{RALL} får säkerställas genom förfarandet i punkt 2 i tillägg 2 eller genom att beräkna förhållandet z_{RALH}/z_{RALL}. Enligt detta villkor ska det olastade fordonet uppfylla den föreskrivna bromsverkan i tillägg 3.

För släpfordon försedda med en bromslastavkännande enhet får tryckinställningen ökas för att säkerställa full intervallstyrning.

6.3.3 Vid fordonshastigheter ≥ 15 km/tim får de direkt kontrollerade hjulen låsa sig i korta perioder, men vid hastigheter < 15 km/tim är all låsning tillåten. Indirekt kontrollerade hjul får låsa sig vid vilken hastighet som helst. I samtliga fall ska inte stabiliteten påverkas.

Tillägg 1

Symboler

Följande symboler används i tilläggen 2, 3 och 4:

Symbol	Anmärkningar
E	hjulbas
E_R	avståndet mellan kopplingspunkten och mitten av axeln eller axlarna på släpfordon med styv dragbalk (eller avståndet mellan kopplingspunkten och mitten av axeln eller axlarna på släpkärror)
ε	fordonets utnyttjade friktion: kvoten av den största bromsningsgraden med låsningsfria bromssystem i funktion (z_{AL}) och friktionskoefficienten (K)
ε_i	ε-värdet mätt på axeln i (för en traktor med låsningsfritt bromssystem i kategori 3)
ε_H	ε-värdet på ytan med hög friktion
ε_L	ε-värdet på ytan med låg friktion
F	kraft [N]
F_{bR}	släpfordonets bromskraft med det låsningsfria bromssystemet ur funktion
F_{bRmax}	högsta värde för F_{bR}
F_{bRmaxi}	värdet av F_{bRmax} då bara släpfordonets axel i bromsas
F_{bRAL}	bromskraft på släpfordonet med det låsningsfria bromssystemet i funktion
F_{Cnd}	sammanlagd normalkraft från vägytan som verkar på de obromsade och icke drivande axlarna på fordonskombinationen under statiska förhållanden
F_{Cd}	sammanlagd 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 funktion
F_{idyn}	F_{dyn} på axeln i för traktorer eller släpfordon med dragbalk
F_i	normalkraft från vägytan mot axel i under statiska förhållanden
F_M	total statisk normalkraft från vägytan på alla hjulen på traktorn
F_{Mnd} [1]	total normal statisk reaktion från vägytan på traktorns obromsade och icke drivande axlar
F_{Md}	total statisk normalkraft från vägytan som verkar på de obromsade och drivande axlarna på motorfordonet
F_R	total statisk normalkraft från vägytan mot släpfordonets alla hjul
F_{Rdyn}	total dynamisk normalkraft från vägytan på axeln eller axlarna på släpfordon med styv dragbalk eller släpkärra
F_{wM}	$0{,}01\ F_{Mnd} + 0{,}015\ F_{Md}$
g	acceleration på grund av tyngdkraft (9,81 m/s^2)

Symbol	Anmärkningar
h	tyngdpunktens höjd specificerad av tillverkaren och godkänd av den tekniska tjänst som utför godkännandeprovningen
h_D	höjd på dragbalk (svängtapp på släpfordon)
h_K	vändskivans höjd (pivåtapp)
h_R	höjd på släpfordonets tyngdpunkt
k	friktionskoefficient mellan däck och väg
k_f	k-faktor för en framaxel
k_H	k-värdet bestämt på ytan med hög friktion
k_i	k-värde fastställt för axel i för ett fordon med ett låsningsfritt bromssystem i kategori 3
k_L	k-värdet bestämt på ytan med låg friktion
k_{lock}	friktionsvärdet för 100 % glidning
k_M	k-faktor för traktorn
k_{peak}	högsta värde för kurvan ”friktion kontra glidning”
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	genomsnittsvärde för t
t_{min}	lägsta värde för t
z	bromsningsgrad [m/s^2]
z_{AL}	bromsningsgrad z för fordon med låsningsfritt bromssystem i funktion
z_C	bromsningsgrad z för fordonskombinationen då endast släpfordonet bromsas och med det låsningsfria bromssystemet ur funktion
z_{CAL}	bromsningsgrad z för fordonskombinationen då endast släpfordonet bromsas och med det låsningsfria bromssystemet i funktion
z_{Cmax}	högsta värde för z_C
z_{Cmaxi}	högsta värdet för z_C då bara släpfordonets axel i bromsas
z_m	genomsnittsvärdet för bromsningsgraden
z_{max}	högsta värde för z
z_{MALS}	z_{AL} för traktorn på en delad yta
z_R	bromsningsgrad z för släpfordonet med det låsningsfria bromssystemet ur funktion
z_{RAL}	z_{AL} för släpfordonet erhållet genom att bromsa alla axlar då traktorn är obromsad och dess motor är frikopplad

Symbol	Anmärkningar
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}	högsta värde på z_{RH}
z_{RLmax}	högsta värde på z_{RL}
z_{Rmax}	högsta värde på z_R

(1) F_{Mnd} och F_{Md} vid tvåaxlade motordrivna fordon: dessa symboler kan förenklas till motsvarande F_i-symboler.

Tillägg 2

Friktionsutnyttjande

1. **Mätmetod för traktorer**

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 ingångshastighet på 50 km/tim. 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/tim och 20 km/tim.

1.1.3 Ett antal provningar vid olika ledningstryck ska utföras för bestämning av fordonets största bromsningsgrad (z_{max}). Under varje provning ska en konstant ingångskraft upprätthållas och bromsningsgraden bestämmas med hänsyn till den tid (t) som åtgår för att hastigheten ska minska från 40 km/tim till 20 km/tim med hjälp av formeln

$$z = \frac{0{,}566}{t}$$

z_{max} är det maximala värdet av z i m/s^2, och

t anges i sekunder.

1.1.3.1 Hjullåsning får inträffa under 20 km/tim.

1.1.3.2 Med utgångspunkt i det lägsta uppmätta värdet på t, benämnt $t_{min,}$ väljs sedan tre värden på t som omfattas av t_{min} och $1{,}05t_{min}$ och därefter beräknas deras aritmetiska genomsnittsvärde tm, 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 gäller dock fortfarande.

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 beräknas från bromsningsgraden, den statiska axelbelastningen, axelavståndet och tyngdpunktens höjd.

1.1.6 Värdet för k ska avrundas till tre decimaler.

1.1.7 Därefter ska provningen upprepas för de andra axlarna (s) såsom definierat i punkt 1.1.1–1.1.6 (för undantag, se punkterna 1.4 och 1.5).

1.1.8 För ett tvåaxlat bakhjulsdrivet fordon på vilket framaxeln bromsas erhålls till exempel friktionskoefficienten (k) med hjälp av formeln

$$k_f = \frac{z_m \times P \times g - 0{,}015\, F_2}{F_1 + \frac{h}{E} z_m \times P \times g}$$

1.1.9 En koefficient bestäms för framaxeln k_f och en för bakaxeln k_r.

1.2 Bestämning av utnyttjad friktion (ε)

1.2.1 Den utnyttjade friktionen (ε) ska definieras som kvoten av den största bromsningsgraden med låsningsfria bromssystemet i funktion (z_{AL}) och friktionskoefficienten (k_M), dvs.

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_M}$$

1.2.2 Från en utgångshastighet av 55 km/tim eller v_{max}, beroende på vilket som är lägre, ska högsta värdet för bromsningsgraden (z_{AL}) mätas med full intervallstyrning av det låsningsfria bromssystemet. Detta värde för z_{AL} ska baseras på genomsnittsvärdet av tre provningar, såsom tidigare beskrivits i punkt 1.1.3, med användande av den tid det tagit för hastigheten att minska från 45 km/tim till 15 km/tim, 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

$$k_M = \frac{k_f \times F_{fdyn} + k_r \times F_{rdyn}}{P \times g}$$

där

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{h}{E} \times z_{AL} \times P \times g$$

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{h}{E} \times z_{AL} \times P \times g$$

1.2.4 Värdet på ε ska avrundas till två decimaler.

1.2.5 För fordon försedda med ett låsningsfritt bromsningssystem i kategori 1 eller 2 ska värdet Z_{AL} baseras på hela fordonet med låsningsfria bromsningssystemet i funktion, och den utnyttjade friktionen (ε) ska anges med den formel som återges i punkt 1.2.1.

1.2.6 I fråga om ett fordon försett med ett låsningsfritt bromsningssystem i kategori 3 ska värdet för Z_{max} mätas på varje axel som har minst ett direkt kontrollerat hjul.

Exempel: För ett tvåaxlat fordon med ett låsningsfritt bromsningssystem som endast verkar på bakaxeln (2), erhålls den utnyttjade friktionen (ε) med hjälp av formeln

$$\varepsilon_2 = \frac{z_{AL} \times P \times g - 0{,}010 \times F_1}{k_2 (F_2 - \frac{h}{E} z_{AL} \times P \times g)}$$

Denna beräkning ska utföras för varje axel som har minst ett direkt kontrollerat hjul.

1.3 Om ε > 1,00 ska mätningarna av friktionskoefficienterna upprepas. En tolerans på 10 % är godtagbar.

1.4 För traktorer utrustade med tre axlar får alla axlar som är sammankopplade antingen genom upphängningskomponenter, och därmed reagerar på viktöverföring under inbromsning, eller genom kraftöverföring bortses från för att fastställa ett k-värde för fordonet.

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.

1.5 För traktorer med ett axelavstånd på mindre än 3,80 m och med h/E > 0,25 ska bestämningen av friktionskoefficienten för bakaxeln utelämnas.

1.5.1 I det fallet ska den utnyttjade friktionen (ε) definieras som kvoten av den största bromsningsgraden med det låsningsfria bromssystemet i funktion (z_{AL}) och friktionskoefficienten (k_f), dvs.

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_f}$$

2. **Metod för mätning av 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 ingångshastighet på 50 km/tim. Bromskrafterna ska vara jämnt fördelade mellan axelns hjul för att uppnå högsta bromsverkan. Det låsningsfria bromssystemet ska frikopplas eller vara ur funktion mellan 40 km/tim och 20 km/tim.

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 ska bestämmas med hänsyn till den tid (t) som åtgår för att hastigheten ska minska från 40 km/tim till 20 km/tim med hjälp av formeln

$$z_c = \frac{0{,}566}{t}$$

2.1.3.1 Hjullåsning får inträffa under 20 km/tim.

2.1.3.2 Med utgångspunkt i det lägsta uppmätta värdet på t, benämnt t_{min} väljs sedan tre värden på t som omfattas av t_{min} och 1,05 t_{min} och därefter beräknas deras aritmetiska genomsnittsvärde t_m.

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.

2.1.4 Den utnyttjade friktionen (ε) ska beräknas med hjälp av formeln

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_R}$$

k-värdet ska bestämmas enligt punkt 2.2.3 för släpfordon med dragbalk respektive punkt 2.3.1 för släpfordon med styv dragbalk och släpkärror.

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 med det låsningsfria bromssystemet i funktion och traktorn obromsad, baserat på genomsnittsvärdet för tre provningar, som i punkt 2.1.3.

2.2 Släpfordon med dragbalk

2.2.1 Mätningen av k (med låsningsfria bromssystemet frikopplat eller ur funktion mellan 40 km/tim och 20 km/tim) ska utföras för de främre och bakre axlarna.

För en främre axel i:

$$F_{bRmaxi} = z_{cmaxi}(F_M + F_R) - 0{,}01\,F_{Cnd} - 0{,}015\,F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{Cmax}(F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{WM} \times h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

För en bakre axel i:

$$F_{bRmaxi} = z_{cmaxi}(F_M + F_R) - 0{,}01\,F_{Cnd} - 0{,}015\,F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{Cmax}(F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{WM} \times h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

2.2.2 Värdena k_f och k_r ska avrundas till tre decimaler.

2.2.3 Friktionskoefficienten k_R ska bestämmas proportionerligt i förhållande till de dynamiska axelbelastningarna.

$$k_R = \frac{k_f \times F_{fdyn} + k_r \times F_{rdyn}}{P \times g}$$

2.2.4 Mätning av z_{RAL} (med låsningsfria bromssystemet i funktion)

$$z_{RAL} = \frac{z_{CAL} \times (F_M + F_R) - 0{,}01\,F_{Cnd} - 0{,}015\,F_{Cd}}{F_R}$$

z_{RAL} ska bestämmas på en yta med en hög friktionskoefficient och, för fordon med ett låsningsfritt bromssystem i kategori A, även på en yta med en låg friktionskoefficient.

2.3 Släpfordon med styv dragbalk och släpkärror

2.3.1 Mätningen av k (med låsningsfria bromssystemet frikopplat eller ur funktion mellan 40 km/tim och 20 km/tim) ska utföras med hjulen monterade endast på en axel. Hjulen på den andra axeln eller de andra axlarna tas bort.

$$F_{bRmax} = z_{Cmax}(F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \times h_k + z_c \times g \times P \times (h_R - h_k)}{E_R}$$

$$k = \frac{F_{bRmax}}{F_{rdyn}}$$

2.3.2 Mätningen av z_{RAL} (med det låsningsfria bromssystemet i funktion) ska utföras med alla hjulen monterade.

$$F_{bRAL} = z_{CAL} \times (F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRAL} \times h_k + z_c \times g \times P \times (h_R - h_k)}{E_R}$$

$$z_{RAL} = \frac{F_{bRAL}}{F_{Rdyn}}$$

Z_{RAL} ska bestämmas på en yta med en hög friktionskoefficient och, för fordon med ett låsningsfritt bromssystem i kategori A, även på en yta med en låg friktionskoefficient.

Tillägg 3

Bromsverkan på ytor med olika friktion

1. **Traktorer**

1.1 Den föreskrivna bromsningsgraden i punkt 6.3.5 i denna bilaga får beräknas med hjälp av den uppmätta friktionskoefficienten för de två ytor på vilka denna provning utförs.

Dessa två ytor ska uppfylla de villkor som föreskrivs i punkt 6.3.4 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.

1.3 Bromsningsgraden (z_{MALS}) för lastade traktorer ska vara

$$z_{MALS} \geq 0{,}75\ \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ och } z_{MALS} \geq k_L$$

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 funktion. Dessa två ytor ska uppfylla de villkor som föreskrivs i punkt 6.3.2 i denna bilaga.

2.2 Bromsningsgraden z_{RALS} ska vara

$$z_{RALS} \geq \frac{0{,}75}{\varepsilon_H} \times \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5} \text{ och}$$

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\varepsilon_H}$$

Om $\varepsilon_H > 0{,}95$ används $\varepsilon_H = 0{,}95$.

Tillägg 4

Metod för val av ytan med låg friktion

1. Detaljer om friktionskoefficienten på den valda ytan, enligt vad som anges i punkt 5.1.1.2 i denna bilaga, ska lämnas till den tekniska tjänsten.

1.1 Dessa uppgifter ska innefatta en kurva på friktionskoefficienten för friktion kontra glidning (från 0 till 100 % glidning) för en hastighet av ungefär 40 km/tim.

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, för fordon med en högsta vikt som överstiger 3,5 ton, förhållandet mellan k_{peak} och k_{lock} fastställas med hjälp av ett värde av k_{peak} såsom det definieras i tillägg 2. Med den tekniska tjänstens samtycke får den friktionskoefficient som beskrivs i denna del bestämmas genom en annan metod, förutsatt att likvärdigheten för värdena k_{peak} och k_{lock} kan visas.

1.1.1 Det högsta värdet på kurvan ska avse k_{peak} och värdet vid 100 % glidning ska avse k_{lock}.

1.1.2 Förhållandet R ska bestämmas som kvoten av k_{peak} och k_{lock}.

$$R = \frac{k_{peak}}{k_{lock}}$$

1.1.3 Värdet på R ska avrundas till en decimal.

1.1.4 Den yta som ska användas ska ha ett R-förhållande mellan 1,0 och 2,0.

Till dess att sådana provningsytor blir allmänt tillgängliga ska ett R-förhållande upp till 2,5 vara godtagbart efter samråd med den tekniska tjänsten.

2. Före provningarna ska den tekniska tjänsten säkerställa att den utvalda ytan uppfyller de angivna kraven och ska underrättas om metoden för att bestämma R, typ av fordon (traktor osv.), axellast och däck (olika laster och olika däck ska provas och resultaten visas för den tekniska tjänsten, som avgör om de är representativa för fordonet 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.

BILAGA XII

Krav på EBS i fordon med tryckluftsdrivna bromssystem eller fordon med datakommunikation via anslutningsdonets kontaktstift 6 och 7 enligt ISO 7638 och för fordon utrustade med sådan EBS

1. **Definitioner**

I denna bilaga gäller följande definitioner:

1.1 *punkt-till-punkt*: en nätverksstruktur för ett kommunikationsnätverk som endast består av två enheter. Varje enhet har ett integrerat avslutningsmotstånd för dataöverföringsledningen.

1.2 *bromssignal*: en logisk signal som indikerar bromsaktivering.

2. **Allmänna krav**

2.1 Den elektriska kontrolledningen ska överensstämma med ISO 11992-1 och 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007, och vara av punkt-till-punkt-typ med ett anslutningsdon med sju kontaktstift enligt ISO 7638-1 eller 7638-2:2003. Datakontakterna i anslutningsdonet enligt ISO 7368 ska användas för att överföra information endast för bromsning (inklusive ABS) och funktioner för löpverk (styrning, däck och hjulupphängning) 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. Kraftförsörjningen via anslutningsdonet enligt ISO 7638 ska endast användas för bromsnings- och löpverksfunktioner och den försörjning som krävs för överföringen av information om släpfordonet ska inte överföras via den elektriska kontrolledningen. I samtliga fall ska dock bestämmelserna i punkt 5.2.1 gälla. Kraftförsörjningen för alla andra funktioner ska ske på annat sätt.

2.2 Stöd för meddelanden som definierats inom ISO 11992-2:2003 inklusive dess ändring 1:2007, anges i tillägg 1 till denna bilaga för traktorer och släpfordon, beroende på vad som är tillämpligt.

2.3 Den funktionella kompatibiliteten av traktorer och släpfordon utrustade med elektriska kontrolledningar ska bedömas vid tidpunkten för typgodkännande, genom kontroll av att de relevanta bestämmelserna i ISO 11992:2003, inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 delarna 1 och 2, är uppfyllda. tillägg 2 till denna bilaga Innehåller ett exempel på provningar som kan användas för att göra denna bedömning.

2.4 När en traktor är utrustad med en elektrisk kontrolledning och ansluts elektriskt till ett släpfordon utrustat med en elektrisk kontrolledning ska ett kontinuerligt fel (> 40 ms) på den elektriska kontrolledningen upptäckas i traktorn och signaleras till föraren med den gula varningssignal som specificeras i punkt 2.2.1.29.1.2 i bilaga I när sådana fordon ansluts via den elektriska kontrolledningen.

3. **Särskilda krav för anslutningarna mellan traktorer och släpfordon för tryckluftsdrivna bromssystem**

3.1 Den elektriska kontrolledningen från traktorn ska tillhandahålla information om huruvida kraven i punkt 2.2.1.29.1.2 i bilaga I kan uppfyllas av den elektriska kontrolledningen, utan stöd av den pneumatiska kontrolledningen. Den ska också ge information om huruvida den är utrustad, enligt punkt 2.1.4.1.2 i bilaga I, med två kontrolledningar eller enligt punkt 2.1.4.1.3 i bilaga I med bara en elektrisk kontrolledning.

3.2 En traktor utrustad enligt punkt 2.1.4.1.3 i bilaga I ska registrera att kopplingen på ett släpfordon utrustat enligt punkt 2.1.4.1.1 i bilaga I inte är kompatibel. När sådana fordon ansluts elektriskt via traktorns elektriska kontrolledning ska föraren varnas med den röda varningslampan som specificeras i punkt 2.2.1.29.1.1 i bilaga I, och när systemet förses med energi ska traktorns bromsar automatiskt ansättas. Denna bromsansättning ska omfatta minst den föreskrivna bromsverkan för parkeringsbroms som krävs enligt punkt 3.1.3.1 respektive 3.1.3.2 i bilaga II.

3.3 För en traktor utrustad med två kontrolledningar, såsom beskrivs i punkt 2.1.4.1.2 i bilaga I, ska samtliga följande villkor vara uppfyllda när den blir elektriskt ansluten till ett släpfordon som även det är utrustat med två kontrolledningar:

3.3.1 Båda signalerna ska finnas vid kopplingshuvudet och släpfordonet ska använda den elektriska kontrollsignalen om inte denna signal anses vara felaktig. I detta fall ska släpfordonet automatiskt koppla om till den pneumatiska kontrolledningen.

3.3.2 Varje fordon ska överensstämma med de relevanta bestämmelserna i tillägg 1 till bilaga II för både elektriska och pneumatiska kontrolledningar.

3.3.3 När den elektriska kontrollsignalen har överskridit motsvarande 100 kPa i mer än 1 sek ska släpfordonet verifiera att en pneumatisk signal finns. Om ingen pneumatisk signal finns ska föraren varnas från släpfordonet med den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 2.1.4.1.2 i bilaga I.

3.4 Ett släpfordon får vara utrustat som beskrivs i punkt 2.1.4.1.3 i bilaga I, förutsatt att det endast kan användas tillsammans med en traktor med en elektrisk kontrolledning som uppfyller kraven i punkt 2.2.1.17.1 i bilaga I. I alla andra fall ska släpfordonet, när det är elektriskt anslutet, automatiskt ansätta bromsarna eller förbli bromsat. Föraren ska varnas med den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 2.2.1.29.2 i bilaga I.

3.5 Om kontrollen av parkeringsbromssystemet på traktorn också kontrollerar ett bromssystem på släpfordonet, vilket är tillåtet enligt punkt 2.1.2.3 i bilaga I, ska följande ytterligare krav vara uppfyllda:

3.5.1 När traktorn är utrustad enligt punkt 2.1.4.1.1 i bilaga I ska ansättning av parkeringsbromssystemet på traktorn aktivera ett bromssystem på släpfordonet via den pneumatiska kontrolledningen.

3.5.2 När traktorn är utrustad enligt punkt 2.1.4.1.2 i bilaga I ska ansättning av parkeringsbromssystemet på traktorn aktivera ett bromssystem på släpfordonet såsom föreskrivs i punkt 3.5.1. Dessutom får ansättningen av parkeringsbromssystemet även aktivera ett bromssystem på släpfordonet via den elektriska kontrolledningen.

3.5.3 När traktorn är utrustad enligt punkt 2.1.4.1.3 i bilaga I eller, om den uppfyller kraven i punkt 2.2.1.17.1 i bilaga I utan stöd från pneumatiska kontrolledningen, punkt 2.1.4.1.2 i bilaga I, ska ansättning av parkeringsbromssystemet på traktorn aktivera ett bromssystem på släpfordonet via den elektriska kontrolledningen. När den elektriska kraften till bromssystemet på traktorn stängs av ska bromsningen av släpfordonet utföras genom tömning av matarledningen (dessutom kan den pneumatiska kontrolledningens tryck bibehållas). Matarledningen får endast fortsätta att vara tömd tills den elektriska kraften till bromssystemet på traktorn återställs samtidigt som bromsningen av släpfordonet via den elektriska kontrolledningen återställs.

4. **Särskilda tilläggskrav för färdbromssystem med elektrisk kontrolltransmission**

4.1 Traktorer

4.1.1 Med parkeringsbromsen lossad ska färdbromssystemet kunna alstra en total statisk bromskraft åtminstone motsvarande den som krävs enligt den föreskrivna typ 0-provningen, även när tändnings-/startströmbrytaren har stängts av och/eller nyckeln tagits ur. Traktorer med tillstånd att dra fordon inom kategorierna R3b eller R4b ska tillhandahålla en komplett kontrollsignal till släpfordonets färdbromssystem. Det ska anses klarlagt att det finns tillräckligt med kraft tillgängligt i krafttransmissionen för färdbromssystemet.

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

4.1.3 Ett fel i den elektriska kontrolltransmissionen, med undantag för i dess kraftbehållare, som påverkar funktion och bromsverkan hos system som behandlas i denna förordning, ska meddelas föraren genom den röda eller gula varningssignalen som specificeras i punkt 2.2.1.29.1.1 respektive 2.2.1.29.1.2 i bilaga I, beroende på vilken som är tillämplig. När den föreskrivna färdbromsverkan inte lägre kan uppnås (varningssignal), ska fel orsakade av elavbrott (t.ex. brott, urkoppling) signaleras till föraren så snart de uppstår och den föreskrivna resterande bromsverkan ska erhållas genom användning av kontrollenheten för färdbromsen enligt punkt 3.1.4 i bilaga II.

Tillverkaren ska förse den tekniska tjänsten med en analys av potentiella fel i kontrolltransmissionen och deras effekter. Denna information ska diskuteras och bestämmas mellan tekniska tjänsten och fordonstillverkaren.

Dessa krav ska inte tolkas som ett avsteg från kraven på reservbromsning.

4.1.4 En traktor som är elektriskt ansluten till ett släpfordon via en elektrisk kontrolledning ska avge en tydlig varning till föraren närhelst släpfordonet tillhandahåller felinformation om att den lagrade kraften i någon del av släpfordonets färdbromssystem ligger under varningsnivån, såsom specificeras i punkt 5.2.4. En liknande varning ska även tillhandahållas då ett kontinuerligt fel (> 40 ms) i släpfordonets elektriska kontrolltransmission, med undantag för dess kraftkälla, hindrar släpfordonets föreskrivna färdbromsverkan från att uppnås, såsom specificeras i punkt 4.2.3. Varningslampan som anges i punkt 2.2.1.29.2.1 i bilaga I ska användas för detta ändamål.

4.1.5 I händelse av fel på den elektriska kontrolltransmissionens kraftkälla ska, med början i det nominella värdet på kraftnivån, full kontroll av färdbromssystemet garanteras efter tjugo på varandra följande fulla ansättningar av färdbromssystemets kontrollenhet. Under provet ska bromsens kontrollenhet ansättas fullt under 20 sek och lossas under 5 sek vid varje ansättning. Det ska anses klarlagt att det under ovanstående prov ska finnas tillräckligt med kraft tillgänglig i krafttransmissionen för att garantera full ansättning av färdbromssystemet. Detta krav ska inte tolkas som ett avsteg från kraven i bilaga IV.

4.1.6 När batterispänningen sjunker under ett värde som angetts av tillverkaren vid vilket föreskriven färdbromsverkan inte längre kan garanteras och/eller åtminstone två oberoende färdbromskretsar var och en förhindras från att åstadkomma föreskriven reservbromsverkan eller kvarstående bromsverkan, ska den röda varningssignalen som specificeras i punkt 2.2.1.29.1.1 i bilaga I aktiveras. När varningslampan har aktiverats ska det vara möjligt att ansätta färdbromssystemets kontrollenhet och uppnå åtminstone den bromsverkan som föreskrivs för kvarstående bromsning och reservbromsning för traktor med en högsta konstruktiva hastighet som överstiger 60 km/tim, eller den bromsverkan som föreskrivs för reservbromsning för traktor med en högsta konstruktiva hastighet som inte överstiger 60 km/tim. Det ska anses klarlagt att det finns tillräckligt med kraft tillgängligt i krafttransmissionen för färdbromssystemet. Detta krav ska inte tolkas som ett avsteg från kraven på reservbromsning.

4.1.7 Om hjälputrustningen matas med kraft från samma reserv som den elektriska kontrolltransmissionen ska det säkerställas, med motorn gående vid ett varvtal som inte är större än 80 % av maximalt varvtal, att krafttillförseln är tillräcklig för att uppfylla de föreskrivna retardationsvärdena, antingen genom en kraftkälla 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 nämns i punkt 4.1.6, så att ytterligare urladdning av denna reserv förhindras. Överensstämmelse kan visas genom beräkning eller genom en praktisk provning. För fordon med tillstånd att dra fordon i kategorierna R3b eller R4b ska släpfordonets kraftförbrukning beaktas vid en belastning på 400 W. Denna punkt gäller inte fordon där de föreskrivna retardationsvärdena kan nås utan användning av elektrisk kraft.

4.1.8 Om hjälputrustningen matas med kraft från den elektriska kontrolltransmissionen ska följande krav vara uppfyllda:

4.1.8.1 I händelse av fel på kraftkällan när fordonet är i rörelse, ska kraften i behållaren vara tillräcklig för att ansätta bromsarna när kontrollenheten påverkas.

4.1.8.2 I händelse av fel på kraftkällan när fordonet står stilla och parkeringsbromsen är ansatt, ska kraften i behållaren vara tillräcklig för att lamporna ska kunna aktiveras även när bromsarna är ansatta.

4.1.9 I händelse av fel i färdbromssystemets elektriska kontrolltransmission på en traktor utrustad med en elektrisk kontrolledning enligt punkt 2.1.4.1.2. eller 2.1.4.1.3 i bilaga I, ska full ansättning av släpfordonets bromsar fortfarande kunna garanteras.

4.1.10 I händelse av ett fel i den elektriska kontrolltransmissionen hos ett släpfordon som är elektriskt anslutet endast via en elektrisk kontrolledning ska, enligt punkt 2.1.4.1.3 i bilaga I, bromsning av släpfordonet vara garanterad enligt punkt 2.2.1.17.3.1 i bilaga I. Detta ska vara fallet när släpfordonet signalerar begäran om bromsning medels matarledning via den elektriska kontrolledningens datakommunikationsdel eller vid kontinuerlig avsaknad av denna datakommunikation. Denna punkt ska inte tillämpas på sådana traktorer som inte kan framföras tillsammans med släpfordon anslutna endast via en elektrisk kontrolledning, såsom beskrivs i punkt 3.4.

4.2 Släpvagnar

4.2.1 Då ett enstaka tillfälligt fel (< 40 ms) uppstår i den elektriska kontrolltransmissionen, med undantag för dess kraftkälla, (t.ex. ej överförd signal eller datafel) ska detta inte ha någon märkbar effekt på färdbromsens funktion.

4.2.2 Vid ett fel i den elektriska kontrolltransmissionen (t.ex. brott, urkoppling), ska minst 30 % av den föreskrivna bromsverkan för färdbromssystemet hos det relevanta släpfordonet bibehållas.

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

För släpfordon som är anslutna endast via en elektrisk kontrolledning, enligt punkt 2.1.4.1.3 i bilaga I och uppfyllande punkt 2.2.1.17.3.2 i bilaga I med den bromsverkan som föreskrivs i punkt 3.2.3 i bilaga II, är det tillräckligt att bestämmelserna i punkt 4.1.10 åberopas när en bromsverkan på minst 30 % av den föreskrivna bromsverkan för släpfordonets färdbromssystem inte längre kan säkerställas, antingen genom signalen ”bromsbegäran matarledning” via den elektriska kontrolledningens datakommunikationsdel eller genom kontinuerlig frånvaro av denna datakommunikation.

4.2.3 Ett fel i släpfordonets elektriska kontrolltransmission som påverkar funktion och bromsverkan hos system som behandlas i denna förordning och fel på kraftförsörjningen från anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 ska indikeras till föraren genom den separata varningssignal som specificeras i punkt 2.2.1.29.2 i bilaga I via kontaktstift 5 i det elektriska anslutningsdon som överensstämmer med ISO 7638:2003. Dessutom ska släpfordon utrustade med en elektrisk kontrolledning och anslutna till en traktor med en elektrisk kontrolledning tillhandahålla felinformation för aktivering av den röda varningssignal som specificeras i punkt 2.2.1.29.2.1 i bilaga I via den elektriska manöverledningens datakommunikationsdel, när släpfordonets föreskrivna färdbromsverkan inte längre kan garanteras.

Dock ska, vid bortfall av kraftförsörjningen från anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003, indikeringen av den gula varningslampan via kontaktstift 5 på det elektriska anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 vara tillräcklig under förutsättning att den fulla bromskraften fortfarande är tillgänglig.

5. **Ytterligare krav**

5.1 Traktorer

5.1.1 Generering av en bromssignal för att tända bromslamporna

5.1.1.1 Förarens ansättning av färdbromssystemet ska generera en signal som används för att tända bromslamporna.

5.1.1.2 Krav för fordon som använder elektroniska signaler för att styra den ursprungliga ansättningen av färdbromssystemet och är utrustade med ett tilläggsbromssystem:

Retardation av tilläggsbromssystem	
≤ 1,3 m/s²	> 1,3 m/s²
Får generera signalen	Ska generera signalen

5.1.1.3 För fordon utrustade med ett bromssystem med en specifikation som avviker från den som anges i punkt 5.1.1.2, får ansättning av tillsatsbromssystemet generera en signal oavsett den retardation som framkallas.

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

5.1.1.5 Aktivering av färdbromssystemet genom ”automatiskt kontrollerad bromsning” ska generera ovan nämnda signal. När den genererade retardationen är lägre än 0,7 m/s², får signalen dock undertryckas.

Vid tiden för typgodkännande ska överensstämmelse med detta krav bekräftas av fordonstillverkaren.

5.1.1.6 Aktivering av en del av färdbromssystemet genom ”selektiv bromsning” ska inte generera ovan nämnda signal.

Under en ”selektiv bromsning” får funktionen ändras till ”automatiskt kontrollerad bromsning”.

5.1.1.7 För fordon utrustade med en elektrisk kontrolledning ska signalen genereras av traktorn när meddelandet ”tända bromslampor” tas emot via den elektriska kontrolledningen från släpfordonet.

5.2 Släpfordon

5.2.1 När kraft som matas via anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 används för de funktioner som anges i punkt 2.1 ovan ska bromssystemet ha prioritet och skyddas mot extern överbelastning. Detta skydd ska vara en funktion i bromssystemet.

5.2.2 I händelse av ett fel i en av kontrolledningarna som förbinder två fordon utrustade enligt punkt 2.1.4.1.2 i bilaga I, ska det bogserade fordonet använda den kontrolledning som inte påverkas av felet för att automatiskt garantera den bromsverkan som föreskrivs för släpfordonet i punkt 3.2.1 i bilaga II.

5.2.3 När matarspänningen till släpfordonet sjunker under ett värde som angetts av tillverkaren vid vilket färdbromsens föreskrivna bromsverkan inte längre kan garanteras, ska den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 2.2.1.29.2 aktiveras via kontaktstift 5 i anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003. Dessutom ska ett släpfordon som är utrustat med en elektrisk kontrolledning, när det är elektriskt anslutet till en traktor med en elektrisk kontrolledning, tillhandahålla felinformation för aktivering av den röda varningssignalen som specificeras i punkt 2.2.1.29.2.1 i bilaga I via den elektriska kontrolledningens datakommunikationsdel.

5.2.4 När den lagrade kraften i någon del av färdbromssystemet hos ett släpfordon utrustat med en elektrisk kontrolledning som är elektriskt anslutet till en traktor med en elektrisk kontrolledning sjunker under den nivå som fastställts enligt punkt 5.2.4.1, ska en varningssignal ges till föraren av traktorn. Varningen ska tillhandahållas genom aktivering av den röda varningssignal som specificeras i punkt 2.2.1.29.2.1 i bilaga I, och släpfordonet ska tillhandahålla felinformationen via den elektriska kontrolledningens datakommunikationsdel. Den separata gula varningssignalen som specificeras i punkt 2.2.1.29.2 i bilaga I ska också aktiveras via kontaktstift 5 i det elektriska anslutningsdon som överensstämmer med ISO 7638:2003, för att indikera för föraren att kraftbristen ligger hos släpfordonet.

5.2.4.1 Det låga kraftvärde som nämns i punkt 5.2.4 ovan ska vara det vid vilket det, utan omladdning av kraftbehållaren och oberoende av släpfordonets lastförhållanden, inte längre är möjligt att, efter fyra fullständiga ansättningar av färdbromssystemets kontrollenhet, vid en femte ansättning erhålla minst 50 % av föreskriven bromsverkan för färdbromssystemet på släpfordonet ifråga.

5.2.5 Ansättning av färdbromssystemet

5.2.5.1 För släpfordon utrustade med en elektrisk kontrolledning ska meddelandet ”tända bromslampor” överföras från släpfordonet via den elektriska kontrolledningen när släpfordonets bromssystem är ansatt under automatiskt kontrollerad inbromsning initierad av släpfordonet. När den genererade retardationen är lägre än 0,7 m/s^2, får signalen dock undertryckas.

Vid tiden för typgodkännande ska överensstämmelse med detta krav bekräftas av fordonstillverkaren.

5.2.5.2 För släpfordon försedda med en elektrisk kontrolledning ska meddelandet ”tända bromslampor” inte överföras från släpfordonet via den elektriska kontrolledningen när selektiv bromsning initierats av släpfordonet.

Under en selektiv bromsning får funktionen ändras till automatiskt kontrollerad bromsning.

6. **Undertryckande av automatisk inbromsning**

För ett släpfordon utrustat med en elektrisk kontrolledning och som är elektriskt anslutet till en traktor med en elektrisk kontrolledning får den automatiska bromsverkan som anges i punkt 2.2.1.17.2.2 i bilaga I undertryckas så länge som trycket i tryckluftsbehållarna i släpfordonet är tillräckligt för att garantera den bromsverkan som anges i punkt 3.2.3 i bilaga II.

Tillägg 1

Kompatibilitet mellan traktorer och släpfordon när det gäller datakommunikation enligt ISO 11992

1. Allmänt

1.1 Kraven i detta tillägg ska bara gälla traktorer och släpfordon utrustade med en elektrisk kontrolledning.

1.2 Anslutningsdonet enligt ISO 7638 förser släpfordonets bromssystem eller låsningsfria bromssystem med kraft. För fordon utrustade med en elektrisk kontrolledning ger denna kontakt också ett gränssnitt för kommunikation via kontaktstiften 6 och 7 som i punkt 2.1 i denna bilaga.

1.3 Detta tillägg fastställer kraven som är tillämpliga på traktor och släpfordon med avseende på stöd av meddelanden som definierats enligt ISO 11992-2:2003 inklusive dess ändring 1:2007.

2. De parametrar som anges i ISO 11992-2:2003 inklusive dess ändring 1:2007 och som överförs via den elektriska kontrolledningen ska stödjas enligt följande:

2.1 Följande funktioner med tillhörande meddelanden är de som specificeras i denna förordning som ska stödjas av traktorn eller släpfordonet, beroende på vad som är lämpligt:

2.1.1 Meddelanden skickade från traktorn till släpfordonet:

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning	Hänvisning i denna förordning
Färd-/reservbromsens efterfrågevärde	EBS11 Byte 3–4	Punkt 3.1.3.2 i tillägg 1 till bilaga II
Efterfrågevärde för två elektriska bromskretsar	EBS12 Byte 3, bitarna 1–2	Punkt 3.1 i bilaga XII
Pneumatisk kontrolledning	EBS12 Byte 3, bitarna 5–6	Punkt 3.1 i bilaga XII

2.1.2 Meddelanden skickade från släpfordonet till traktorn:

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning	Hänvisning i denna förordning
Fordonets kraftförsörjning tillräcklig/otillräcklig	EBS22 Byte 2 bitarna 1–2	Punkt 5.2.3 i bilaga XII
Begäran om varningssignal	EBS22 Byte 2 bitarna 3–4	Punkt 4.2.3, 5.2.4 och 5.2.3 i bilaga XII
Matarledningens bromsbegäran	EBS22 Byte 4 bitarna 3–4	Punkt 4.2.2 i bilaga XII
Begäran om bromslampa	EBS22 Byte 4 bitarna 5–6	Punkt 5.2.5.1 i bilaga XII
Fordonets pneumatiska matning tillräcklig/otillräcklig	EBS23 Byte 1 bitarna 7–8	Punkt 5.2.4 i bilaga XII

2.2 När släpfordonet skickar följande meddelande ska traktorn ge en varning till föraren:

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning	Förarvarning begärd
Begäran om varningssignal	EBS22 Byte 2 bitarna 3–4	Punkt 2.2.1.29.2.1 i bilaga I

2.3 Följande meddelanden definierade i ISO 11992-2:2003 inklusive dess ändring 1:2007 ska stödjas av traktorn eller släpfordonet:

2.3.1 Meddelanden skickade från traktorn till släpfordonet:

För närvarande finns inga meddelanden fastställda.

2.3.2 Meddelanden skickade från släpfordonet till traktorn:

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Fordonets färdbroms aktiv/passiv	EBS22 Byte 1, bitarna 5–6
Bromsning via den elektriska kontrolledningen 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 traktorn 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 skickade från traktorn till släpfordonet:

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Fordonstyp	EBS11 Byte 2, bitarna 3–4
VDC (*Vehicle Dynamic Control*) inkopplat/urkopplat	EBS11 Byte 2, bitarna 5–6
Efterfrågevärde för broms för fordonets framparti eller vänstra sida	EBS11 Byte 7
Efterfrågevärde för broms för fordonets bakparti eller högra sida	EBS11 Byte 8
Överrullningsskyddet (ROP) inkopplat/urkopplat	EBS12 Byte 1, bitarna 3–4
Girkontrollen (YC) inkopplad/urkopplad	EBS12 Byte 1, bitarna 5–6
Aktivera/inaktivera släpfordonets överrullningsskydd (ROP-system)	EBS12 Byte 2, bitarna 1–2
Aktivera/inaktivera släpfordonets girkontroll (YC)	EBS12 Byte 2, bitarna 3–4
Begäran om antispinnhjälp	RGE11 Byte 1, bitarna 7–8

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
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

2.4.2 Meddelanden skickade från släpfordonet till traktorn:

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Stöd för bromskraftsfördelning per sida eller per axel	EBS21 Byte 2, bitarna 3–4
Hjulbaserad fordonshastighet	EBS21 Byte 3–4
Sidledes acceleration	EBS21 Byte 8
Fordonets ABS inkopplat/urkopplat	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 framkörning till lastramp	EBS22 Byte 4, bitarna 1–2
Total axelbelastning	EBS22 Byte 5–6
Däcktryck tillräckligt/otillräckligt	EBS23 Byte 1, bitarna 1–2
Bromsbeläggning tillräcklig/otillräcklig	EBS23 Byte 1, bitarna 3–4
Bromstemperaturens tillstånd	EBS23 Byte 1, bitarna 5–6
Däck/hjulidentifiering (tryck)	EBS23 Byte 2
Däck/hjulidentifiering (beläggning)	EBS23 Byte 3
Däck/hjulidentifiering (temperatur)	EBS23 Byte 4

Funktion/Parameter	ISO 11992-2:2003 Hänvisning
Däcktryck (faktiskt däcktryck)	EBS23 Byte 5
Bromsbeläggning	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
Överrullningsskyddet (ROP) inkopplat/urkopplat	EBS25 Byte 7, bitarna 1–2
Girkontrollen (YC) inkopplad/urkopplad	EBS25 Byte 7, bitarna 3–4
Antispinnhjälp	RGE21 Byte 1, bitarna 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
Däcktemperatur	RGE23 Byte 2–3
Upptäckt av luftläckage (däck)	RGE23 Byte 4–5
Upptäckt av för lågt däckstryck	RGE23 Byte 6, bitarna 1–3

2.5 Stöd för samtliga övriga meddelanden som anges i ISO 11992-2:2003, inklusive dess ändring 1:2007 är frivilliga i fråga om traktor och släpfordon.

Tillägg 2

Provningsförfarande för bedömning av den funktionella kompatibiliteten hos fordon utrustade med elektriska kontrolledningar

1. **Allmänt**

1.1 I detta tillägg fastställs ett förfarande som kan användas av den tekniska tjänsten för att kontrollera traktorer och släpfordon utrustade med en elektrisk kontrolledning mot de krav på funktion och prestanda som avses i punkt 2.2 i bilaga XII.

1.2 Referenserna till ISO 7638 i detta tillägg gäller för ISO 7638-1:2003 för 24V-utrustning och ISO 7638-2:2003 för 12 V-utrustning.

2. **Traktorer**

2.1 ISO 11992 släpfordonssimulator

Simulatorn ska

2.1.1 ha ett anslutningsdon som uppfyller ISO 7638:2003 (7 kontaktstift) för anslutning till fordonet under provning. Kontaktstift 6 och 7 i anslutningsdonet ska användas för att sända och ta emot meddelanden som uppfyller ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007,

2.1.2 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,

2.1.3 tillhandahålla en direkt eller indirekt avläsning av meddelanden, med parametrarna i datafältet visade i rätt ordning i förhållande till tiden, och

2.1.4 inkludera en möjlighet att mäta kopplingshuvudets svarstid enligt punkt 2.6 i bilaga III.

2.2 Kontrollförfarande

2.2.1 Bekräfta att tillverkarens/leverantörens informationsdokument visar överensstämmelse med bestämmelserna i ISO 11992 med avseende på den fysiska delen, datalänksdelen och tillämpningsdelen.

2.2.2 Kontrollera följande, med simulatorn ansluten till motorfordonet via ISO 7638-gränssnittet och medan alla släpfordonets meddelanden som är tillämpliga för gränssnittet skickas:

2.2.2.1 Kontrolledningssignalering:

2.2.2.1.1 Parametrar som definieras i EBS 12 byte 3 i ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ska kontrolleras mot fordonsspecifikationen enligt följande:

Kontrolledningssignalering	EBS 12 Byte 3	
	Bitarna 1–2	Bitarna 5–6
Färdbromsefterfrågan genererad från en elektrisk krets	00_b	
Färdbromsefterfrågan genererad från två elektriska kretsar	01_b	
Fordonet är inte utrustat med en pneumatisk kontrolledning [1]		00_b
Fordonet är utrustat med en pneumatisk kontrolledning		01_b

[1] Denna fordonsspecifikation är förbjuden enligt punkt 2.1.4.1.3 i bilaga I.

2.2.2.2 Färd-/reservbromsefterfrågan

2.2.2.2.1 De parametrar som definieras i EBS 11 i ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 ska kontrolleras enligt följande:

Provningsförhållande	Bytereferens	Den elektriska kontrolledningens signalvärde
Färdbromspedal och kontrollenhet för reservbroms ej ansatta	3–4	0
Färdbromspedalen helt ansatt	3–4	33280_d till 43520_d (650 till 850 kPa)
Reservbroms helt ansatt ([1])	3–4	33280_d till 43520_d (650 till 850 kPa)

([1]) Valfritt på traktorer med elektriska och pneumatiska kontrolledningar när den pneumatiska kontrolledningen uppfyller tillämpliga krav för reservbromsning.

2.2.2.3 Felvarning

2.2.2.3.1 Simulera ett permanent fel i kommunikationsledningen till kontaktstift 6 i anslutningsdonet enligt ISO 7638 och kontrollera att den gula varningssignalen som specificeras i punkt 2.2.1.29.1.2 i bilaga I visas.

2.2.2.3.2 Simulera ett permanent fel i kommunikationsledningen till kontaktstift 7 i anslutningsdonet enligt ISO 7638 och kontrollera att den gula varningssignalen som specificeras i punkt 2.2.1.29.1.2 i bilaga I visas.

2.2.2.3.3 Simulera meddelande EBS 22, byte 2 med bitarna 3–4 satta till 01_b och kontrollera att varningssignalen som anges i punkt 2.2.1.29.1.1 i bilaga I visas.

2.2.2.4 Matarledningens bromskrav

För motorfordon som kan användas med släpfordon anslutna endast via en elektrisk kontrolledning:

Endast den elektriska kontrolledningen 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 påföljande 2 sek när färdbromsen, reservbromsen eller parkeringsbromsen är fullt ansatta.

Simulera ett kontinuerligt avbrott i datakommunikation och kontrollera att när färdbromsen, reservbromsen eller parkeringsbromsen är fullt ansatta, trycket i matarledningen faller till 150 kPa inom påföljande 2 sek.

2.2.2.5 Svarstid

2.2.2.5.1 Kontrollera att, då inga fel finns, svarskraven för kontrolledningen som fastställs i punkt 2.6 i bilaga III uppfylls.

2.2.2.6 Att tända bromslamporna

Simulera meddelande EBS 22, byte 4 med bitarna 5–6 inställda på 00 och kontrollera att bromslamporna inte lyser.

Simulera meddelande EBS 22, byte 4 med bitarna 5–6 inställda på 01 och kontrollera att bromslamporna lyser.

2.2.3 Ytterligare kontroller

2.2.3.1 Om den tekniska tjänsten så önskar får kontrollförfaranden enligt punkt 2.2.1 och 2.2.2 upprepas med icke-bromsrelaterade funktioner av betydelse för gränssnittet i olika tillstånd eller avstängda.

2.2.3.2 I punkt 2.4.1 i tillägg 1 definieras ytterligare meddelanden som under särskilda omständigheter ska stödjas av traktorn. Ytterligare kontroller får utföras för att kontrollera status för stödda meddelanden för att säkerställa att kraven i punkt 2.3 är uppfyllda.

3. **Släpfordon**

3.1 ISO 11992 traktorsimulator

Simulatorn ska

3.1.1 ha ett anslutningsdon som uppfyller ISO 7638:2003 (7 kontaktstift) för anslutning till fordonet under provning. Kontaktstift 6 och 7 i anslutningsdonet ska användas för att sända och ta emot meddelanden som uppfyller ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2: 2003 och dess ändring 1:2007,

3.1.2 ha en felvarningsindikator och en elektrisk kraftmatning till släpfordonet,

3.1.3 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,

3.1.4 tillhandahålla en direkt eller indirekt avläsning av meddelanden, med parametrarna i datafältet visade i rätt ordning i förhållande till tiden, och

3.1.5 inkludera en möjlighet att mäta bromssystemets svarstid enligt punkt 4.5.2 i bilaga III.

3.2 Kontrollförfarande

3.2.1 Bekräfta att tillverkarens/leverantörens informationsdokument visar överensstämmelse med bestämmelserna i ISO 11992:2003 inklusive ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 med avseende på det fysiska skiktet, datalänksskiktet och applikationsskiktet.

3.2.2 Kontrollera följande, med simulatorn ansluten till släpfordonet via ISO 7638-gränssnittet och medan alla traktorns meddelanden som är relevanta för gränssnittet skickas:

3.2.2.1 Färdbromssystemets funktion

3.2.2.1.1 Släpfordonets svar 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 (lasttillståndet får simuleras vid denna kontroll).

3.2.2.1.1.1 För släpfordon utrustade med elektriska och pneumatiska kontrolledningar:

Båda kontrolledningarna ska vara anslutna.

Båda kontrolledningarna ska ges signal samtidigt.

Simulatorn ska skicka meddelande byte 3, bitarna 5–6.

EBS 12 ska vara 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 efterfrågevärde	
3–4	0	0 kPa
3–4	33280_d (650 kPa)	Enligt uppgift i fordonstillverkarens bromsberäkning

3.2.2.1.1.2 För släpfordon försedda med pneumatiska och elektriska kontrolledningar eller bara en elektrisk kontrolledning gäller följande:

Endast den elektriska kontrolledningen ska vara ansluten.

Simulatorn ska skicka följande meddelanden:

Byte 3, bitarna 5–6 i EBS 12 inställda på 00_b för att indikera för släpfordonet att en pneumatisk kontrolledning inte är tillgänglig, och byte 3, bitarna 1–2 i EBS 12 inställda på 01_b för att indikera för släpfordonet att den elektriska kontrolledningens signal alstras från två elektriska kretsar.

Parametrar som ska kontrolleras:

Meddelande överfört av simulatorn		Tryck vid bromscylindrarna
Bytereferens	Digitalt efterfrågevärde	
3–4	0	0 kPa
3–4	33280_d (650 kPa)	Enligt uppgift i fordonstillverkarens bromsberäkning

3.2.2.1.2 För släpfordon utrustade med endast en elektrisk kontrolledning ska svar på meddelanden som definieras i EBS 12 i ISO 11992-2:2003 och dess ändring 1:2007 kontrolleras enligt följande:

Den pneumatiska matarledningen ska vid början av varje provning ha trycket ≥ 700 kPa.

Den elektriska kontrolledningen ska vara ansluten till simulatorn.

Simulatorn ska skicka följande meddelanden:

Byte 3, bitarna 5–6 i EBS 12 inställda på 01_b för att indikera för släpfordonet att en pneumatisk kontrolledning är tillgänglig.

Byte 3–4 i EBS 11 ska vara inställda på 0 (ingen färdbromsefterfrågan).

Svaret på följande meddelande ska kontrolleras:

EBS 12, Byte 3, bitarna 1–2	Tryck i bromscylindrarna eller svar 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 skickas via kontaktstift 5 i anslutningsdonet enligt ISO 7638:2003 (gul varning).

3.2.2.1.3 För släpfordon anslutna med endast en elektrisk kontrolledning ska svaret från släpfordonet på ett fel i släpfordonets elektriska kontrolltransmission 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 kontrolledningen 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 kontrolledning inte är tillgänglig.

Byte 3, bitarna 1–2 i EBS 12 inställda på 01_b för att indikera för släpfordonet att den elektriska kontrolledningens signal genereras från två oberoende kretsar.

Följande ska kontrolleras:

Provningsförhållande	Bromssystemets svar
Utan några 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 kontrolltransmissionen i 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 datakommunikationerna till simulatorn har upphört.

3.2.2.2 Felvarning

3.2.2.2.1 Kontrollera att tillämpligt varningsmeddelande eller signal skickas under följande förhållanden:

3.2.2.2.1.1 När ett permanent fel i den elektriska kontrolltransmissionen i släpfordonets bromssystem förhindrar att färdbromsens bromsverkan uppfylls, simulera ett sådant fel och kontrollera att byte 2, bitarna 3–4 i EBS 22 som skickas av släpfordonet är inställda på 01_b. En signal ska även överföras via kontaktstift 5 i anslutningsdonet enligt ISO 7638 (gul varning).

3.2.2.2.1.2 Minska spänningen på kontaktstift 1 och 2 i anslutningsdonet enligt ISO 7638 till under ett värde som angetts av tillverkaren, vilket förhindrar färdbromssystemets bromsverkan från att uppfyllas, och kontrollera att byte 2, bitarna 3–4 i EBS 22 som skickas av släpfordonet är inställda på 01_b. En signal ska även överföras via kontaktstift 5 i anslutningsdonet enligt ISO 7638 (gul varning).

3.2.2.2.1.3 Kontrollera efterlevnaden av bestämmelserna i punkt 5.2.4 i denna bilaga genom att isolera matarledningen. Minska trycket i släpfordonets trycklagringssystem till ett värde som angivits av tillverkaren. Kontrollera att byte 2, bitarna 3–4 i EBS 22 som skickas 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 kontaktstift 5 i anslutningsdonet enligt ISO 7638 (gul varning).

3.2.2.2.1.4 När den elektriska delen av bromssystemet först energisatts, kontrollera att byte 2, bitarna 3–4 i EBS 22 som skickas av släpfordonet är inställda på 01_b. Efter att bromssystemet har kontrollerat att inga defekter som kräver identifiering genom varningslampan finns ska ovanstående meddelande ställas in på 00_b.

3.2.2.3 Kontroll av svarstid

3.2.2.3.1 Kontrollera att bromssystemets svarstid uppfyller kraven i punkt 4.5.2 i bilaga III då inga fel kan konstateras.

3.2.2.4 Automatiskt kontrollerad bromsning

Om släpfordonet är försett 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/sek, kontrollera att meddelande EBS 2, byte 22 byte 4 med bitarna 5–6 är inställda på 01.

3.2.2.5 Fordonsstabilitetsfunktion

Om ett släpfordon är utrustat med en fordonsstabilitetsfunktion, ska följande kontroller utföras:

Med fordonsstabilitetsfunktionen urkopplad, kontrollera att meddelande EBS 21, byte 2 med bitarna 1–2 är inställda på 00.

3.2.2.6 Stöd för den elektriska kontrolledningen

Om släpfordonets bromssystem inte stödjer bromsning via den elektriska kontrolledningen, kontrollera att meddelande EBS 22, byte 4 med bitarna 7–8 är inställda på 00.

Om släpfordonets bromssystem stödjer den elektriska kontrolledningen, kontrollera att meddelande EBS 22, byte 4 med bitarna 7–8 är inställda på 01.

3.2.3 Ytterligare kontroller

3.2.3.1 Om den tekniska tjänsten så önskar får kontrollförfarandena enligt punkt 3.2.1 och 3.2.2 upprepas med funktioner som inte är bromsrelaterade, men av betydelse för gränssnittet, i olika tillstånd eller avstängda.

När upprepade mätningar av bromssystemets svarstid utförs, kan variationer i det registrerade värdet uppkomma på grund av reaktionen från fordonets pneumatiska komponenter. Under alla omständigheter ska de föreskrivna bestämmelserna om svarstid vara uppfyllda.

3.2.3.2 I punkt 2.4.2 i tillägg 1 definieras ytterligare meddelanden som under särskilda omständigheter ska stödjas av släpfordonet. Ytterligare kontroller får utföras för att kontrollera status för stödda meddelanden, för att säkerställande av att kraven i punkt 2.3 i denna bilaga är uppfyllda.

BILAGA XIII

Krav för enkel typ av hydraulisk koppling och för fordon utrustade med sådan

1. **Allmänt**

1.1 Förutom minst en typ av anslutning som definieras i punkt 2.1.4 i bilaga I eller punkterna 2.1.5.1.1–2.1.5.1.3 i den bilagan, får en enkel typ av hydraulisk koppling installeras på traktorn.

1.2 Enkla typer av hydrauliska kopplingar ska vara så utformade att det säkerställs att de bromssystem som omfattas av bestämmelserna i bilagorna I–XII inte ska påverkas negativt vid användandet av denna utrustning eller vid eventuella fel på denna utrustning.

1.3 Färdbromssystemet på traktorn ska utrustas med en anordning som är utformad så att det, om släpfordonets bromssystem skulle haverera eller kontrolledningen mellan traktor och släpfordon skulle brytas, fortfarande är möjligt att bromsa traktorn med den verkningsgrad som föreskrivs för reservbromssystemet i denna förordning.

2. **De enkla typerna av hydrauliska kopplingar mellan traktorer och släpfordon utrustade med hydrauliska bromssystem ska uppfylla följande krav:**

2.1 Typ av anslutning: hydraulisk kontrolledning med hankontakten på traktorn och honkontakten på släpfordonet. Kopplingarna ska överensstämma med ISO 5676:1983.

2.2 Med motorn igång och kontrollenheten för traktorns färdbromssystem fullt ansatt ska ett tryck mellan 10 000 kPa och 15 000 kPa genereras på kontrolledningen.

2.3 Med motorn igång och ingen bromskontrollenhet på traktorn ansatt (färd- eller stand by-läge), ska vid trycket vid kontrolledningens kopplingshuvud vara 0^{+200} kPa.

2.4 Kraven för svarstid i bilaga III gäller inte för denna typ av anslutning.

2.5 Kompatibilitetskraven enligt tillägg 1 till bilaga II gäller inte för denna typ av anslutning.

3. **Alternativa krav**

Som ett alternativ till kraven i punkterna 1 och 2 ska en enkel typ av hydraulisk koppling installerad på traktorn uppfylla alla krav i den aktuella punkten, utöver bestämmelserna i punkterna 1.2 och 2.1.

3.1 Den hydrauliska kretsen ska vara försedd med en säkerhetsventil för att förhindra att det hydrauliska trycket överstiger 15 000 kPa.

3.2 Då ingen bromskontrollenhet (inklusive parkeringsbroms) ansätts på traktorn, vid ett motorvarvtal/min (RPM) mellan låg tomgång och nominellt varvtal, ska trycket vid kopplingshuvudet vara mellan 1 000 och 1 500 kPa.

3.3 Då ansättningen av traktorns färdbromsar sker gradvis ska trycket vid kopplingshuvudet öka gradvis och nå det högsta angivna värdet, som ska vara mellan 12 000 och 14 000 kPa. Kravet ska uppfyllas vid alla motorns varvtal, såsom beskrivs i punkt 3.2.

3.4 Det tillåtna förhållandet mellan bromsningsgrad TM/FM och trycket vid kopplingshuvudet p_m ska vara lägre än linje AAA i figur 1. Kravet ska uppfyllas av det olastade fordonet.

3.5 Svarstiden vid kopplingshuvudet, mätt med släpfordonssimulatorn (som beskrivs i punkt 3.10) kopplad till traktorn, ska inte vara länge än 0,6 sek. Svarstiden ska mätas vid kopplingshuvudet, från den tidpunkt då pedalen ansätts till det ögonblick då trycket når värdet 7 500 kPa. Under provningen ska motorns varvtal ställas in på 2/3 av det nominella varvtalet. Omgivande temperatur och fordonets temperatur ska stabiliseras mellan 10 °C och 30 °C. Den pedalansättningstid som krävs för att nå ett tryck på 10 000 kPa vid kopplingshuvudet ska inte vara mindre än 0,2 sek.

3.6 Vid fel på släpfordonets bromssystemdel på traktorsidan ska ett tryckfall till 0 kPa (mätt vid kopplingshuvudet) genereras inom 1 sek, för att släpfordonets bromsar ska ansättas. Samma bestämmelse gäller vid avstängning av eller låg verkningsgrad vid kraftkällan.

3.7 Vid fel på traktorns färdbromsar ska operatören kunna sänka trycket vid kopplingshuvudet till 0 kPa. Detta krav kan uppnås genom en manuell kontrollenhet.

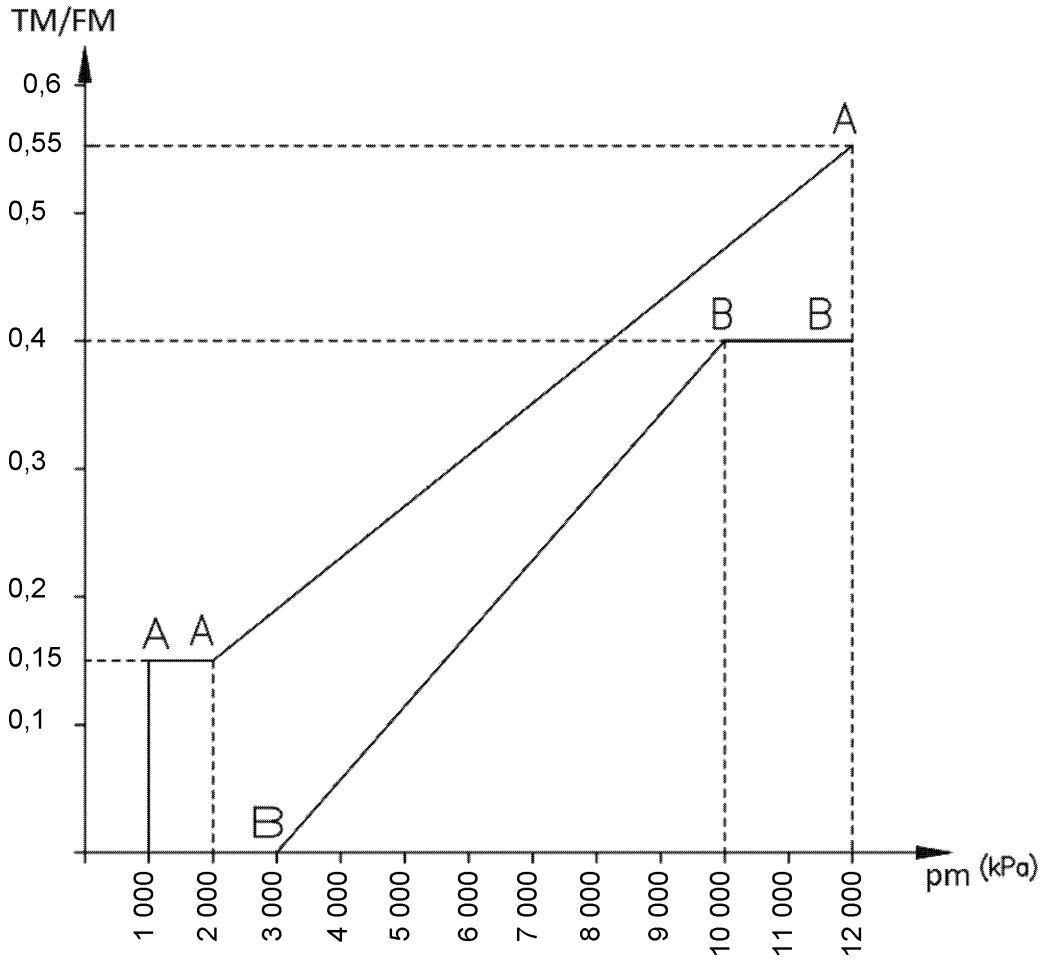
3.8 Traktorn ska vara utrustad med den varningssignal som anges i punkt 2.2.1.29.1.1 i bilaga I. Den ska aktiveras när trycket i släpfordonets bromssystem sjunker under $1\ 000^{(+0\ -\ 200)}$ kPa.

3.9 Bromsventilen och kraftkällan ska märkas i enlighet med de krav som fastställs i artikel 17.2 k och 17.5 i förordning (EU) 167/2013.

3.10 Släpfordonssimulator: Den enhet som simulerar släpfordonets bromssystem ska omfatta en hydraulisk krets försedd med en honkontakt i enlighet med ISO 5676-1983 och två identiska hydrauliska kraftlagringsenheter som är försedda med fjäderkomponenter och uppfyller de krav som redovisas i figur 2. Simulatorn ska tillverkas enligt bestämmelserna i figur 3.

Figur 1

Förhållande mellan bromsningsgrad TM/FM och tryck vid kopplingshuvudet pm



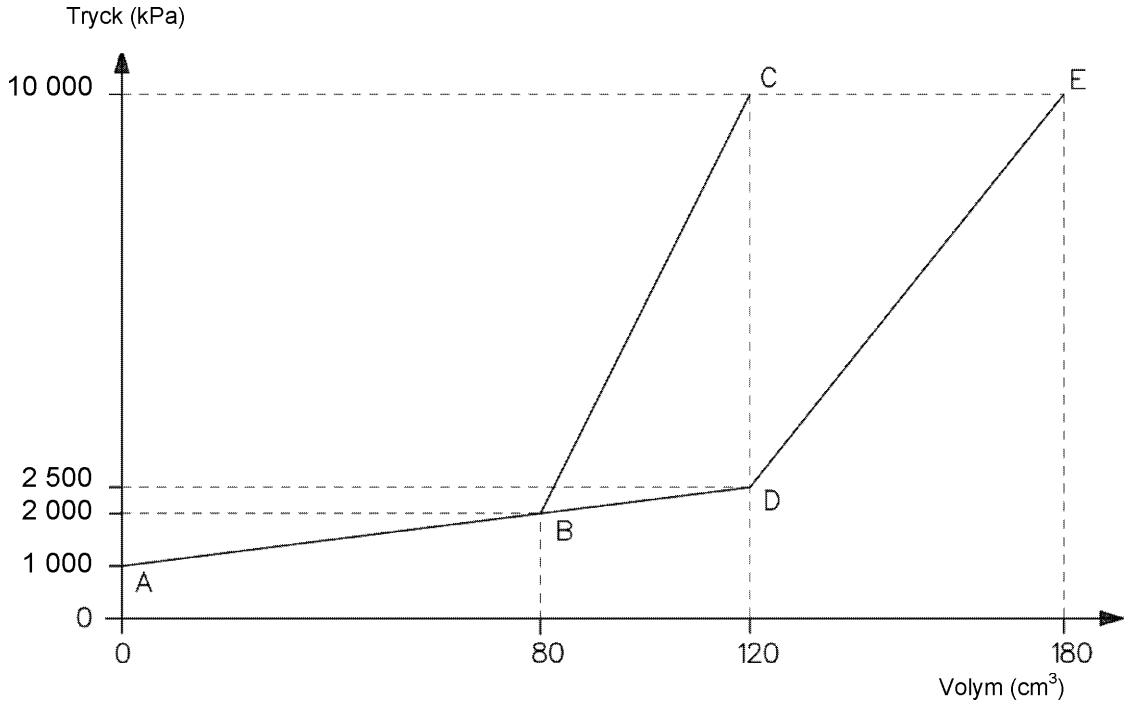
Pm = det stabiliserade hydrauliska trycket vid kopplingshuvudet (kPa)

TM = summan av bromskrafterna vid utkanten av alla traktorns hjul

FM = total statisk normalkraft från vägen på traktorns hjul

Figur 2

Släpfordonssimulatorns egenskaper, beroende på dess högsta tillåtna vikt



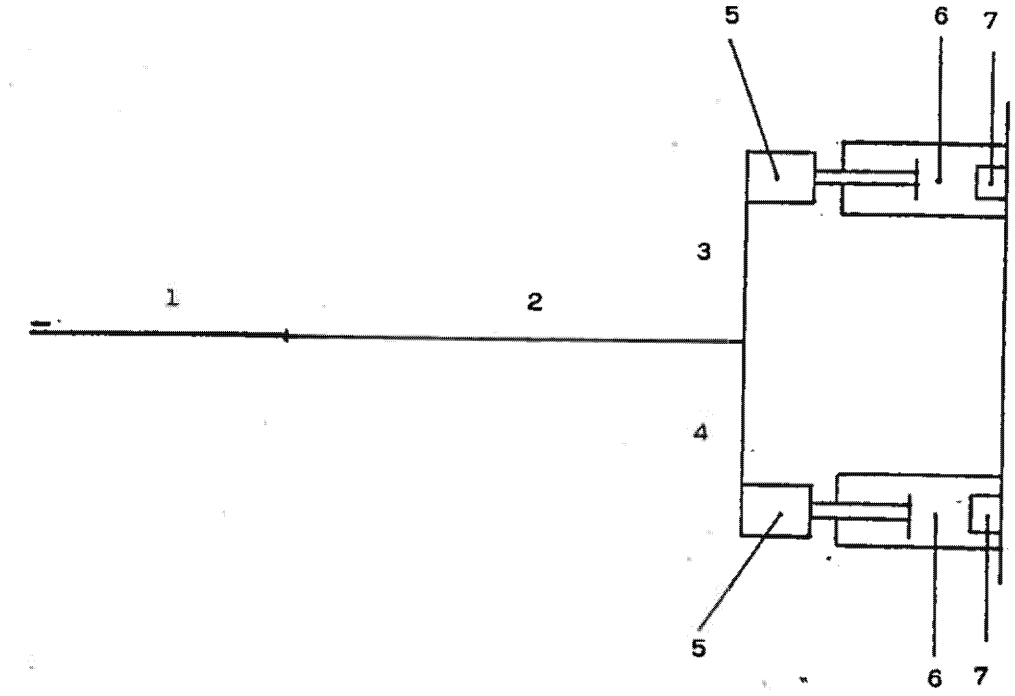
— diagram A B C för högsta tillåtna vikt upp till 14 ton

— diagram A D E för högsta tillåtna vikt över 14 ton

Observera: tillåten toleransmarginal ± 2 %

Figur 3

Släpfordonssimulatorns layout



1 = slang av 2 000 mm längd med en honkoppling enligt ISO 5676-1983

2 = rör med innerdiameter 8 mm och längd 4 000 mm

3 = rör med innerdiameter 8 mm och längd 1 000 mm

4 = rör med innerdiameter 8 mm och längd 1 000 mm

5 = element för kolvbromssimulering

6 = fjäderjusterade komponenter som påverkar hela slaglängden

7 = fjäderjusterade komponenter som endast påverkar slutet av slaglängden