



Dansk udgave

Retsforskrifter

58. årgang

23. januar 2015

Indhold

II *Ikke-lovgivningsmæssige retsakter*

FORORDNINGER

- ★ **Kommissionens delegerede forordning (EU) 2015/68 af 15. oktober 2014 om supplerende bestemmelser til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 167/2013 for så vidt angår bremsekrav til køretøjer ved godkendelsen af landbrugs- og skovbrugskøretøjer <sup>(1)</sup>** 1

<sup>(1)</sup> EØS-relevant tekst

DA

De akter, hvis titel er trykt med magre typer, er løbende retsakter inden for landbrugspolitikken og har normalt en begrænset gyldighedsperiode.

Titlen på alle øvrige akter er trykt med fede typer efter en asterisk.



## II

(Ikke-lovgivningsmæssige retsakter)

## FORORDNINGER

## KOMMISSIONENS DELEGEREDE FORORDNING (EU) 2015/68

af 15. oktober 2014

om supplerende bestemmelser til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 167/2013 for så vidt angår bremsekrav til køretøjer ved godkendelsen af landbrugs- og skovbrugskøretøjer

(EØS-relevant tekst)

EUROPA-KOMMISSIONEN HAR —

under henvisning til traktaten om Den Europæiske Unions funktionsmåde,

under henvisning til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 167/2013 af 5. februar 2013 om godkendelse og markedsovervågning af landbrugs- og skovbrugstraktorer <sup>(1)</sup>, særlig artikel 17, stk. 5,

og ud fra følgende betragtninger:

- (1) Det indre marked omfatter et område uden indre grænser, hvor den frie bevægelighed for varer, personer, tjenesteydelser og kapital er sikret. I dette øjemed er der en omfattende EU-typegodkendelsesordning og et styrket markedstilsynssystem for landbrugs- og skovbrugskøretøjer og deres systemer, komponenter og separate tekniske enheder som defineret i forordning (EU) nr. 167/2013.
- (2) Udtrykket »landbrugs- og skovbrugskøretøjer« dækker en lang række forskellige køretøjstyper med en eller flere aksler og to, fire eller flere hjul samt bæltekøretøjer, f.eks. hjultraktorer, bæltetraktorer, påhængskøretøjer og trukket udstyr, der anvendes til en lang række opgaver inden for landbrug og skovbrug, herunder særlige anvendelser.
- (3) Selv om kravene i denne forordning er baseret på eksisterende lovgivning, der senest blev ændret i 1997, kræver den tekniske udvikling især en detaljeret tilpasning af prøvningsforskrifterne samt indførelse af specifikke bestemmelser for energibeholdere, køretøjer med hydrostatisk transmission, køretøjer med påløbsbremssystem, køretøjer med komplekse elektroniske styresystemer, blokeringsfri bremsesystemer og elektronisk kontrollerede bremsesystemer.
- (4) Denne forordning indeholder også mere restriktive forskrifter for betjeningsanordninger til påhængskøretøjers bremsesystemer og bremsekoblinger mellem traktorer og påhængskøretøjer end Rådets direktiv 76/432/EØF <sup>(2)</sup>, der blev ophævet ved forordning (EU) nr. 167/2013.
- (5) Ved Rådets afgørelse 97/836/EF <sup>(3)</sup> tiltrådte Unionen FN/ECE-regulativ nr. 13 (FN's Økonomiske Kommission for Europa). De materielle krav, der er fastsat i bilag 18 til dette regulativ om sikkerhedsaspekterne ved komplekse elektroniske køretøjskontrolsystemer bør overtages i denne forordning, da de afspejler den nyeste teknologi.
- (6) Mens blokeringsfri bremsesystemer er udbredte for køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 60 km/h og derfor kan betragtes som passende og kan gøres obligatoriske fra anvendelsen af denne forordning, er sådanne systemer endnu ikke udbredt tilgængelige for køretøjer med en konstruktivt bestemt

<sup>(1)</sup> EUT L 60 af 2.3.2013, s. 1.

<sup>(2)</sup> Rådets direktiv 76/432/EØF af 6. april 1976 om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om landbrugs- og skovbrugshjultraktorerens bremsning (EFT L 122 af 8.5.1976, s. 1).

<sup>(3)</sup> Rådets afgørelse 97/836/EF af 27. november 1997 om Det Europæiske Fællesskabs tiltrædelse af overenskomsten under FN's Økonomiske Kommission for Europa om indførelse af ensartede tekniske forskrifter for hjulkøretøjer samt udstyr og dele, som kan monteres og/eller benyttes på hjulkøretøjer, samt vilkårene for gensidig anerkendelse af godkendelser, der er meddelt på grundlag af sådanne forskrifter (»Overenskomst af 1958 som revideret«) (EFT L 346 af 17.12.1997, s. 78).

maksimalhastighed på mellem 40 km/h og 60 km/h. For disse køretøjer bør indføring af blokeringsfri bremsesystemer derfor først bekræftes, efter at Kommissionen endelig har vurderet tilgængeligheden af sådanne systemer. Med henblik herpå bør Kommissionen senest den 31. december 2016 vurdere tilgængeligheden af blokeringsfri bremsesystemer til landbrugs- og skovbrugskøretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på mellem 40 km/h og 60 km/h. Hvis denne vurdering ikke bekræfter, at en sådan teknologi er tilgængelig eller anvendelig, bør Kommissionen ændre denne forordning med henblik på at sikre, at disse krav ikke finder anvendelse på køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på mellem 40 km/h og 60 km/h.

- (7) Fabrikkerne kan vælge at ansøge om national godkendelse i henhold til artikel 2 i forordning (EU) nr. 167/2013, men medlemsstaterne bør i alle spørgsmål, der behandles i nærværende forordning, frit kunne fastsætte krav med henblik på national typegodkendelse, som er forskellige fra kravene i nærværende forordning.

Medlemsstaterne bør ikke med henblik på national typegodkendelse ud fra grunde vedrørende funktionel sikkerhed med hensyn til bremseevne nægte at godkende køretøjer, systemer, komponenter og separate tekniske enheder, der er i overensstemmelse med de krav, der er fastsat ved denne forordning, med undtagelse af krav til hydrauliske tilslutninger af single-line-typen. Denne forordning bør indføre harmoniserede krav til hydrauliske tilslutninger af single-line-typen, hvorved sådanne tilslutninger kan accepteres i en begrænset periode med henblik på EU-typegodkendelse. Da visse medlemsstater imidlertid normalt har anvendt strengere krav på nationalt plan, bør medlemsstaterne have mulighed for at nægte at meddele national typegodkendelse for køretøjstyper, der er udstyret med hydrauliske tilslutninger af single-line-typen allerede fra anvendelsesdatoen for denne forordning, hvis de finder, at dette er i overensstemmelse med deres sikkerhedskrav på nationalt plan.

- 8) For at sikre en harmoniseret anvendelse af alle nye typegodkendelsesregler, bør nærværende forordning anvendes fra samme dato som forordning (EU) nr. 167/2013 —

VEDTAGET DENNE FORORDNING:

#### KAPITEL I

#### GENSTAND OG DEFINITIONER

##### Artikel 1

##### Genstand

Denne forordning fastlægger detaljerede tekniske krav og prøvningsprocedurer vedrørende funktionel sikkerhed med hensyn til bremseevne med henblik på godkendelse og markedsovervågning af landbrugs- og skovbrugskøretøjer og systemer, komponenter og separate tekniske enheder, der er beregnet til sådanne køretøjer, i overensstemmelse med forordning (EU) nr. 167/2013.

##### Artikel 2

##### Definitioner

Definitionerne i forordning (EU) nr. 167/2013 finder anvendelse. Derudover finder følgende definitioner anvendelse:

- 1) »Bremsesystem«: alle de dele, hvis funktion er at nedsætte et kørende køretøjs hastighed, bringe det til standsning eller holde det stationært, når det allerede er standset; bremsesystemet består af betjeningsanordningen, transmissionen og bremsen.
- 2) »Driftsbremsesystem«: det bremsesystem, der giver føreren fuld kontrol over køretøjets bevægelser og mulighed for at standse køretøjet sikkert, hurtigt og effektivt, ved alle hastigheder og belastninger, som køretøjet er godkendt til at operere ved, og på nedad- eller opadskrånende grund uanset stigning.
- 3) »Gradueret bremsning«: en bremsning hvorved — inden for bremsesystemets normale betjeningsområde, og både når bremserne aktiveres og slækkes:
  - a) føreren til enhver tid ved påvirkning af betjeningsanordningen kan øge eller mindske bremsekraften
  - b) bremsekraften er overensstemmende med påvirkningen af betjeningsanordningen (overensstemmende virkning)
  - c) det er let at opnå en tilstrækkeligt fintmærkende graduering af bremsekraften.

- 4) »Betjeningsanordning«: den anordning, der direkte aktiveres af føreren med henblik på at tilføre bremsetransmissionen den nødvendige energi til bremsning eller til kontrol af heraf. Denne energi kan hidrøre fra førerens muskelkraft, en anden energikilde styret af føreren eller eventuelt fra et påhængskøretøjs kinetiske energi eller fra en kombination af disse forskellige energiformer.
- 5) »Transmission«: kombinationen af de komponenter, der findes mellem betjeningsanordningen og bremsen, undtagen kontrolledninger mellem traktorer og påhængskøretøjer og fødeledninger mellem traktorer og påhængskøretøjer, og som forbinder disses funktion mekanisk, hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk eller ved en kombination af disse midler. Hidrører bremsekraften helt eller delvis fra en energikilde, der er uafhængig af føreren, anses energibeholdningen også for en del af bremsetransmissionen.
- 6) »Betjeningstransmission«: kombinationen af de komponenter af transmissionen, som styrer bremsernes funktion, og de(n) nødvendige energibeholdning(er).
- 7) »Energitransmission«: kombinationen af de komponenter, som tilfører bremserne den energi, der er nødvendig for deres funktion.
- 8) »Friktionsbremse«: bremse, i hvilken bremsekraften udvikles ved friktion mellem to dele af køretøjet, som bevæger sig i forhold til hinanden.
- 9) »Væskebremse«: bremse, i hvilken bremsekraften udvikles ved påvirkning af en væske, der befinder sig mellem to dele af køretøjet, som bevæger sig i forhold til hinanden. Væsken er flydende i tilfælde af en »hydraulisk bremse« og udgøres af luft i tilfælde af en »pneumatisk bremse«.
- 10) »Motorbremse«: bremse, i hvilken bremsekraften hidrører fra en kontrolleret forøgelse af motorens bremsevirkning overført til hjulene.
- 11) »Parkeringsbremse«: et system, der gør det muligt at holde køretøjet stationært på nedad- eller opadskrånende grund, også i førerens fravær.
- 12) »Kontinuert bremsning«: bremsning af et vogntog ved hjælp af et bremsesystem med følgende kendetegn:
  - a) en enkelt betjeningsanordning, ved hjælp af hvilken føreren fra sit førersæde udfører en tiltagende aktivering ved en enkelt bevægelse
  - b) den energi, der bruges til bremsning af de køretøjer, der udgør vogntoget, hidrører fra en og samme energikilde
  - c) bremseapparatet fremkalder samtidig eller korrekt forskudt bremsning af de enkelte med hinanden sammenkoblede køretøjer uanset deres indbyrdes position.
- 13) »Semikontinuert bremsning«: bremsning af et vogntog ved hjælp af et bremsesystem med følgende kendetegn:
  - a) en enkelt betjeningsanordning, ved hjælp af hvilken føreren fra sit førersæde udfører en tiltagende aktivering ved en enkelt bevægelse
  - b) den energi, der bruges til bremsning af de køretøjer, der udgør vogntoget, hidrører fra to forskellige energikilder
  - c) bremseapparatet fremkalder samtidig eller korrekt forskudt bremsning af de enkelte med hinanden sammenkoblede køretøjer uanset deres indbyrdes position.
- 14) »Automatisk bremsning«: bremsning, hvor påhængskøretøjet/påhængskøretøjerne bremses automatisk, når de sammenkoblede køretøjer skilles, også ved brud på tilkoblingen, uden at bremsevirkningen for den resterende del af de med hinanden sammenkoblede køretøjer ophæves.
- 15) »Påløbsbremsning«: bremsning ved udnyttelse af den kraft, der udvikles ved, at påhængskøretøjet bevæger sig frem mod traktoren.
- 16) »Ikke-udløselig transmission« (»non-disengageable transmission«): transmission, hvortil der løbende overføres enten tryk eller kraft eller moment på ethvert tidspunkt under kørsel med køretøjet i fremdriftssystemet mellem køretøjets motor og hjul og i bremsesystemet mellem betjeningsanordningen og hjulene.
- 17) »Belæst køretøj«: køretøjet lastet til den teknisk tilladte totalmasse.

- 18) »Hjulbelastning«: det lodrette statiske tryk fra vejbanen mod hjulets kontaktflade.
- 19) »Akseltryk«: summen af de lodrette statiske tryk fra vejbanen mod kontaktfladen med akslens hjul.
- 20) »Maksimal stationær belastning på hjul«: den stationære belastning på hjulene, når køretøjet er belæsset til den teknisk tilladte totalmasse.
- 21) »Maksimalt stationært akseltryk«: det stationære akseltryk, når køretøjet er belæsset til den teknisk tilladte totalmasse.
- 22) »Påhængskøretøj«: et påhængskøretøj som defineret i artikel 3, stk. 9, i forordning (EU) nr. 167/2013 eller enhver form for udskifteligt trukket udstyr som defineret i artikel 3, stk. 10, i nævnte forordning.
- 23) »Påhængskøretøj trukket ved trækstang«: et påhængskøretøj i klasse R eller S med mindst to aksler, hvoraf mindst én er en styret aksel, og som er udstyret med en trækanordning, som kan bevæges lodret i forhold til påhængskøretøjet, og som ikke overfører nogen statisk lodret belastning af betydning til traktoren.
- 24) »Kærre«: et påhængskøretøj af klasse R eller S, hvor en eller flere aksler er anbragt nær ved køretøjets tyngdepunkt (når det er ensartet lastet), således at kun en mindre statisk lodret belastning på ikke over 10 % af den belastning, der svarer til påhængskøretøjets totalmasse, eller en belastning på højst 1 000 daN (idet den laveste værdi anvendes) overføres til traktoren.
- 25) »Påhængskøretøj trukket ved stiv trækstang«: et påhængskøretøj i klasse R eller S med en aksel eller en akselgruppe udstyret med en trækstang, der på grund af sin konstruktion overfører en betragtelig statisk belastning til traktoren, og som ikke opfylder definitionen på en kærre; den kobling, der skal benyttes til et vogntog, må ikke bestå af hovedbolt og skammel; der kan forekomme små lodrette bevægelser på en stiv trækstang; en hydraulisk justerbar leddelt trækstang anses for en stiv trækstang.
- 26) »Retardersystem«: et ekstra bremsesystem, der kan frembringe og opretholde en bremseeffekt over et langt tidsrum uden en væsentlig reduktion i bremsevirkningen, herunder betjeningsanordningen, der kan bestå af en enkelt anordning eller en kombination af flere anordninger, som hver kan have sin egen betjeningsanordning.
- 27) »Elektronisk kontrolleret bremsesystem« (»EBS«): et bremsesystem, hvor kontrollen tilvejebringes og behandles som et elektronisk signal i betjeningstransmissionen, og elektronisk udgangssignaler for udstyr, der genererer aktiveringskræfter, er fremstillet på basis af opbevaret eller produceret energi.
- 28) »Bremsefunktion med automatiske kommandoer«: en funktion i et avanceret elektronisk kontrolsystem, hvor aktiveringen af bremsesystemet(-erne) på visse aksler sker med henblik på frembringelse af en bremseeffekt med eller uden direkte indgriben fra føreren som følge af automatisk evaluering af signaler, der genereres i køretøjet.
- 29) »Selektiv bremsefunktion«: en funktion i et avanceret elektronisk kontrolsystem, hvor aktiveringen af de enkelte bremses sker på automatisk vis, og hvor bremsningen af køretøjet underordnes ændringer af køretøjets opførsel.
- 30) »Elektronisk kontrolledning«: den elektriske forbindelse mellem to køretøjer, som sørger for bremsekontrollfunktion for et påhængskøretøj i et vogntog. Den omfatter det elektriske ledningssystem og forbindelsesstik, herunder dele til datakommunikation og den elektriske energiforsyning til påhængskøretøjers betjeningstransmission.
- 31) »Fjederkompressionsrum«: det rum, hvori den trykforandring, som medfører fjedersammenspændingen, fremkaldes.
- 32) »Hydrostatisk transmission«: en type køretøjsfremdrift, der anvender det hydrostatiske transmissionskoncept med åbne eller lukkede kredsløb, hvori en væske cirkulerer som energimedie mellem en eller flere hydrauliske pumper og en eller flere hydrauliske motorer.
- 33) »Komplekst elektronisk køretøjskontrolsystem«: elektronisk kontrolsystem, som er underlagt en kontrolrangfølge, hvor en kontrolleret funktion kan tilsidesættes af en elektronisk kontrollfunktion eller et elektronisk kontrolsystem på et højere niveau.

- 34) »Blokeringsfrit bremsesystem«: en komponent i driftsbremsesystemet, som automatisk kontrollerer graden af slip i hjulets rotationsretning på et eller flere af køretøjets hjul under bremsning.
- 35) »Direkte kontrolleret hjul«: et hjul hvis bremsekraft moduleres i overensstemmelse med data fra mindst dets egen føler.
- 36) »Hydraulisk tilslutning af single-line-typen«: tilslutning af bremserne mellem traktoren og påhængskøretøjet ved en enkelt forbindelse med hydraulikvæske.

## KAPITEL II

### FORSKRIFTER FOR BREMSEANORDNINGER OG BREMSEKOBLINGER TIL PÅHÆNGSKØRETØJER

#### Artikel 3

##### Forskrifter for montering og demonstration med hensyn til bremseevne

1. Fabrikanterne udstyrer landbrugs- og skovbrugskøretøjer med systemer, komponenter og separate tekniske enheder med virkning på bremseevnen, der er udformet, konstrueret og samlet, således at køretøjet ved normal brug og vedligehold i overensstemmelse med fabrikantens forskrifter opfylder de detaljerede tekniske krav og prøvningsprocedurer i artikel 4-17.
2. Fabrikanterne påviser ved en fysisk demonstrationstest over for godkendelsesmyndigheden, at de landbrugs- og skovbrugskøretøjer, der markedsføres, registreres eller ibrugtages i Unionen, overholder de detaljerede tekniske krav og prøvningsprocedurer i artikel 4-17.
3. Fabrikanterne sikrer, at reservedele, som markedsføres eller ibrugtages i Unionen, overholder de detaljerede tekniske krav og prøvningsprocedurer, der er fastsat i denne forordning.
4. I stedet for at overholde kravene i denne forordning, kan fabrikanten i informationsmappen forelægge prøvningsrapporten for en komponent eller relevant dokumentation, som viser, at et system eller et køretøj er i overensstemmelse med forskrifterne i FN/ECE-regulativ nr. 13, som der henvises til i bilag X.
5. I stedet for at overholde kravene i denne forordning, kan fabrikanten i informationsmappen forelægge relevant dokumentation, som godtgør overensstemmelsen af blokeringsfrie bremsesystemer for påhængskøretøjer, hvis disse er monteret, med kravene i bilag 19, punkt 5, i FN/ECE-regulativ nr. 13, som der henvises til i bilag X.
6. De komponenter og systemer, der er nævnt i stk. 4 og 5, vil blive opført i den gennemførelsesretsakt, der er vedtaget i overensstemmelse med artikel 68 i forordning (EU) nr. 167/2013.

#### Artikel 4

##### Forskrifter for konstruktion og montering af bremseanordninger og påhængskøretøjers bremsekoblinger

Prøvningsprocedurer og krav til konstruktion og montering af bremseanordninger og påhængskøretøjers bremsekoblinger gennemføres og kontrolleres i overensstemmelse med bilag I.

#### Artikel 5

##### Forskrifter for prøvning og ydeevne for bremsesystemer og bremsekoblinger på påhængskøretøjer og for køretøjer, der er udstyret hermed

De prøvningsprocedurer og ydeevnekrav, der finder anvendelse på bremsesystemer og påhængskøretøjers bremsekoblinger samt på køretøjer udstyret hermed, gennemføres og kontrolleres i overensstemmelse med bilag II.

#### Artikel 6

##### Forskrifter for måling af responstid

Prøvningsprocedurerne og ydeevnekravene for responstiden for bremseanordninger og påhængskøretøjers bremsekoblinger gennemføres og kontrolleres i overensstemmelse med bilag III.

*Artikel 7***Forskrifter for energikilder og energioplagringsanordninger for bremsesystemer og påhængskøretøjers bremsekoblinger og på køretøjer, der er udstyret hermed**

De prøvningsprocedurer og ydeevnekrav, der finder anvendelse på energikilder og anordninger til energiopladning for bremsesystemer og påhængskøretøjers bremsekoblinger samt på køretøjer udstyret hermed, gennemføres og kontrolleres i overensstemmelse med bilag IV.

*Artikel 8***Forskrifter for fjederbremsesystemer og køretøjer, der er udstyret hermed**

De prøvningsprocedurer og ydeevnekrav, der finder anvendelse på fjederbremsesystemer og på køretøjer udstyret hermed, gennemføres og kontrolleres i overensstemmelse med bilag V.

*Artikel 9***Forskrifter for parkeringsbremsesystemer, der er udstyret med mekanisk bremsecylinderlåseanordning**

Ydeevnekravene for parkeringsbremsesystemer udstyret med mekanisk bremsecylinderlåseanordning kontrolleres i overensstemmelse med bilag VI.

*Artikel 10***Alternative forskrifter for prøvning af køretøjer, for hvilke type I-, type II- eller type III-prøvningsprocedurerne ikke er obligatoriske**

1. De betingelser, hvorunder type I-, type II- eller type III-prøvningsprocedurerne ikke er obligatoriske for visse typer af køretøjer, er fastsat i bilag VII.
2. De prøvningsprocedurer og ydeevnekrav, der finder anvendelse på køretøjer og deres anordninger, for hvilke type I-, type II- eller type III-prøvningsprocedurerne ikke er obligatoriske i henhold til stk. 1, gennemføres og kontrolleres i overensstemmelse med bilag VII.

*Artikel 11***Forskrifter for prøvning af påløbsbremsesystemer, bremseanordninger og bremsekoblinger på påhængskøretøjer og køretøjer, der er udstyret hermed**

De procedurer og krav, der finder anvendelse på prøvning af påløbsbremsesystemer, bremseanordninger, påhængskøretøjers bremsekoblinger samt på køretøjer, der er udstyret hermed, gennemføres og kontrolleres i overensstemmelse med bilag VIII.

*Artikel 12***Forskrifter for køretøjer med hydrostatisk transmission og deres bremseanordninger og bremsesystemer**

Prøvningsprocedurerne og ydeevnekravene for køretøjer med hydrostatisk transmission og disse bremseanordninger og bremsesystemer gennemføres og kontrolleres i overensstemmelse med bilag IX.

*Artikel 13***Forskrifter vedrørende sikkerhedsaspekter ved komplekse elektroniske køretøjskontrollsystemer**

De prøvningsprocedurer og ydeevnekrav, der finder anvendelse på fjederbremsesystemer og på sikkerhedsaspekter ved komplekse elektroniske køretøjskontrollsystemer, gennemføres og kontrolleres i overensstemmelse med bilag X.



*Artikel 14***Forskrifter og prøvningsprocedurer for blokeringsfri bremsesystemer og køretøjer udstyret hermed**

De prøvningsprocedurer og ydeevnekrav, der finder anvendelse på blokeringsfri bremsesystemer og på køretøjer udstyret hermed, gennemføres og kontrolleres i overensstemmelse med bilag XI.

*Artikel 15***Forskrifter for elektroniske bremsesystemer på køretøjer med tryklufsbremser eller køretøjer med datakommunikation via pol nr. 6 og 7 i ISO 7638-forbindelsesstikket og køretøjer udstyret med sådanne elektroniske bremsesystemer**

De prøvningsprocedurer og ydeevnekrav, der finder anvendelse på elektroniske bremsesystemer på køretøjer med tryklufsbremser eller køretøjer med datakommunikation via pol nr. 6 og 7 i ISO 7638-forbindelsesstikket og køretøjer udstyret med sådanne elektroniske bremsesystemer, gennemføres og kontrolleres i overensstemmelse med bilag XII.

*Artikel 16***Forskrifter for hydrauliske tilslutninger af single-line-typen og køretøjer udstyret hermed**

1. De ydeevnekrav, der finder anvendelse på hydrauliske tilslutninger af single-line-typen for bremseanordninger og påhængskøretøjers bremsekoblinger og køretøjer, der er udstyret med hydrauliske tilslutninger af single-line-typen, er fastsat i bilag XIII.
2. Køretøjsfabrikanterne må efter den 31. december 2019 ikke udstyre nye typer køretøjer i klasse T og C med hydrauliske tilslutninger af single-line-typen og efter den 31. december 2020 ikke udstyre nye køretøjer i disse klasser hermed.

## KAPITEL III

## MEDLEMSSTATERNES FORPLIGTELSE

*Artikel 17***Typegodkendelse af køretøjer, systemer, komponenter og separate tekniske enheder**

I henhold til artikel 6, stk. 2, i forordning (EU) nr. 167/2013 må de godkendende myndigheder med virkning fra den 1. januar 2016 ikke af grunde vedrørende funktionel sikkerhed med hensyn til bremseevne nægte at meddele EU-typegodkendelse for landbrugs- og skovbrugskøretøjstyper, der opfylder kravene i denne forordning.

Med virkning fra den 1. januar 2020 og i overensstemmelse med artikel 6, stk. 2, i forordning (EU) nr. 167/2013 og artikel 16 i nærværende forordning skal de typegodkendende myndigheder nægte at meddele typegodkendelse for køretøjstyper i klasse T og C, der er udstyret med hydrauliske tilslutninger af single-line-typen.

Med virkning fra den 1. januar 2018 skal de nationale myndigheder for så vidt angår nye køretøjer, som ikke er i overensstemmelse med forordning (EU) nr. 167/2013 og nærværende forordnings bestemmelser om funktionel sikkerhed med hensyn til bremseevne, forbyde tilgængeliggørelse på markedet, registrering og ibrugtagning af sådanne køretøjer.

Med virkning fra den 1. januar 2021 og for nye køretøjer i klasse T og C udstyret med hydrauliske tilslutninger af single-line-typen, jf. artikel 16, skal de nationale myndigheder forbyde tilgængeliggørelse på markedet, registrering og ibrugtagning af sådanne køretøjer.

*Artikel 18***National typegodkendelse af køretøjer, systemer, komponenter og separate tekniske enheder**

Nationale myndigheder må ikke nægte at meddele national typegodkendelse til en type køretøj, system, komponent eller separat teknisk enhed af grunde vedrørende funktionel sikkerhed med hensyn til bremseevne i tilfælde, hvor køretøjet, systemet, komponenten eller den separate tekniske enhed er i overensstemmelse med kravene i denne forordning, med undtagelse af de krav, der gælder for hydrauliske tilslutninger af single-line-typen.

## KAPITEL IV

## AFSLUTTENDE BESTEMMELSER

*Artikel 19***Ikrafttræden og anvendelse**

Denne forordning træder i kraft på tyvendedagen efter offentliggørelsen i *Den Europæiske Unions Tidende*.

Den finder anvendelse fra den 1. januar 2016.

Denne forordning er bindende i alle enkeltheder og gælder umiddelbart i hver medlemsstat.

Udfærdiget i Bruxelles, den 15. oktober 2014.

*På Kommissionens vegne*

José Manuel BARROSO

*Formand*

---

## BILAGSFORTEGNELSE

Bilag- nummer	Navn på bilag	Side
I	Forskrifter for konstruktion og montering af bremseanordninger og påhængskøretøjers bremsekoblinger	10
II	Forskrifter for prøvning og ydeevne for bremsesystemer og bremsekoblinger på påhængskøretøjer og køretøjer, der er udstyret hermed	27
III	Forskrifter for måling af responstid	49
IV	Forskrifter for energikilder og energioplagringsanordninger for bremsesystemer og påhængskøretøjers bremsekoblinger og på køretøjer, der er udstyret hermed	60
V	Forskrifter for fjederbremsesystemer og køretøjer, der er udstyret hermed	67
VI	Forskrifter for parkeringsbremseanordninger, der er udstyret med mekanisk bremsecylinderlåseanordning	70
VII	Alternative forskrifter for prøvning af køretøjer, for hvilke type I-, type II- eller type III-prøvningerne ikke er obligatoriske	71
VIII	Forskrifter for prøvning af påløbsbremseanordninger, bremseanordninger og bremsekoblinger på påhængskøretøjer og køretøjer, der er udstyret hermed	83
IX	Forskrifter for køretøjer med hydrostatisk transmission og deres bremseanordninger og bremsesystemer	98
X	Forskrifter vedrørende sikkerhedsaspekter ved komplekse elektroniske køretøjskontrolsystemer	104
XI	Forskrifter og prøvningsprocedurer for blokeringsfri bremseanordninger og køretøjer udstyret hermed	105
XII	Forskrifter for elektroniske bremseanordninger på køretøjer med tryklufsbremsesystemer eller køretøjer med datakommunikation via pol nr. 6 og 7 i ISO 7638-forbindelsesstikket og køretøjer udstyret med sådanne elektroniske bremseanordninger	121
XIII	Forskrifter for hydrauliske tilslutninger af single-line-typen og køretøjer udstyret hermed	136

## BILAG I

**Forskrifter for konstruktion og montering af bremseanordninger og påhængskøretøjers bremsekoblinger****1. Definitioner**

I dette bilag forstås ved:

- 1.1. »styring af koblingskraft«: et system/en funktion til automatisk udligning af traktorens og påhængskøretøjets decelerationstal
- 1.2. »nominel kravsværdi«: en specifikation for styring af koblingskraft, som udtrykker sammenhængen mellem signalet ved slangekoblingen og decelerationstallet, og som kan godtgøres ved typegodkendelsen inden for begrænsningerne for de i bilag II, tillæg 1, omhandlede kompatibilitetsintervaller
- 1.3. »bælteruller«: det system, der overfører køretøjets og bælteundervognens vægt til jorden via kørebæltet, overfører drejningsmomentet fra køretøjets fremdriftssystem til kørebæltet og kan ændre kørselsretning for kørebæltet
- 1.4. »bælteundervogn«: et system bestående af mindst to bælteruller anbragt i en nærmere angivet afstand i ét plan (in-line) med et sammenhængende metal- eller gummibælte omkring
- 1.5. »kørebælte«: et sammenhængende, fleksibelt bælte, som kan optage trækkræfter i længderetningen.

**2. Konstruktions- og monteringsforskrifter****2.1. Generelt**

Den konstruktivt bestemte maksimalhastighed forudsættes i dette bilag at referere til fremadgående retning, medmindre andet udtrykkeligt er nævnt.

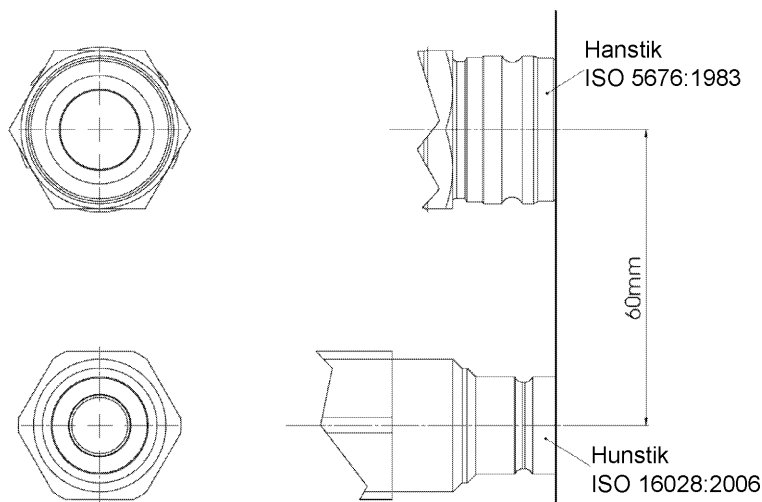
- 2.1.1. Bremsekomponenter, separate tekniske enheder og dele
  - 2.1.1.1. Bremsekomponenter, separate tekniske enheder og dele skal være således konstrueret, udført og monteret, at køretøjet ved normal anvendelse trods de vibrationer, det kan blive udsat for, opfylder nedennævnte forskrifter.
  - 2.1.1.2. Navnlig skal bremsekomponenterne, de separate tekniske enheder og delene være konstrueret, udført og monteret således, at det kan modstå de korrosions- og ældningsfænomener, de udsættes for under driften.
  - 2.1.1.3. Bremselægninger må ikke indeholde asbest.
  - 2.1.1.4. Det er ikke tilladt at montere komponenter, separate tekniske enheder og dele (såsom ventiler), som gør det muligt for brugeren af køretøjet at ændre bremsesystemets ydeevne således, at det ved drift falder uden for kravene i denne forordning. Komponenter, separate tekniske enheder og dele, der kun kan betjenes af fabrikanten ved anvendelse af specialværktøj eller garantiforsegling eller begge, skal være tilladt, forudsat at brugeren af køretøjet ikke er i stand til at ændre disse komponenter, separate tekniske enheder eller dele, og at de håndhævende myndigheder umiddelbart kan identificere eventuelle ændringer foretaget af brugeren.
  - 2.1.1.5. Et påhængskøretøj skal være udstyret med en automatisk lastafhængig bremsekraftregulering, med undtagelse af følgende tilfælde:
    - 2.1.1.5.1. Hvis et påhængskøretøj med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 30 km/h af tekniske årsager ikke kan være udstyret med en anordning til automatisk lastafhængig bremsekraftregulering, kan det være forsynet med en anordning, som har mindst tre forskellige indstillinger til kontrol af bremsekraften.
    - 2.1.1.5.2. I det særlige tilfælde, at et påhængskøretøj er konstrueret således, at kun to forskellige belastningsforhold, »ubelæsset« og »belæsset«, kan realiseres, må køretøjet kun have to forskellige indstillinger til kontrol af bremsekraften.

- 2.1.1.5.3. Køretøjer i klasse S, hvis maskineri ikke indeholder nogen anden belastning (heller ikke forbrugsmaterialer).
- 2.1.2. Bremsesystemets funktioner
- Bremsesystemet skal varetage følgende funktioner:
- 2.1.2.1. Driftsbremsesystem
- Det skal være muligt at graduere driftsbremsesystemets virkning. Føreren skal kunne frembringe denne bremsevirkning fra førersædet uden at flytte hænderne fra styreapparatets betjeningsanordning.
- 2.1.2.2. Nødbremsesystem
- Nødbremsen skal kunne standse køretøjet inden for en rimelig afstand, hvis driftsbremsen svigter. På traktorer skal det være muligt at graduere denne bremsefunktion. Føreren skal kunne frembringe denne bremsevirkning fra førersædet med mindst én hånd på styreapparatets betjeningsanordning. I forbindelse med disse krav er der taget udgangspunkt i den antagelse, at der ikke i driftsbremsesystemet kan optræde mere end én fejl samtidigt.
- 2.1.2.3. Parkeringsbremsesystem
- Parkeringsbremsen skal kunne holde køretøjet stationært på nedad- eller opadskrånende grund, også når føreren ikke er til stede, idet bremsesystemets virksomme komponenter fastholdes i bremsestilling ad rent mekanisk vej. Føreren skal kunne frembringe denne bremsevirkning fra førersædet, i tilfælde af påhængskøretøj under forbehold af bestemmelserne i punkt 2.2.2.11.
- Det tillades, at påhængskøretøjets driftsbremsesystem (pneumatisk eller hydraulisk) og traktorens parkeringsbremsesystem kan betjenes samtidigt, forudsat at føreren til enhver tid kan kontrollere, om virkningen af parkeringsbremsesystemet på vogntoget opnået ad en rent mekanisk vej er tilstrækkelig.
- 2.1.3. De relevante krav i tillæg 1 til bilag II finder anvendelse på køretøjer og deres bremsesystemer.
- 2.1.4. Tilslutninger for tryklufsbremsesystemer mellem traktorer og påhængskøretøjer
- 2.1.4.1. Tilslutningerne for tryklufsbremsesystemer mellem traktorer og påhængskøretøjer skal være i overensstemmelse med punkt 2.1.4.1.1, 2.1.4.1.2 eller 2.1.4.1.3.
- 2.1.4.1.1. en pneumatisk fødeledning og en pneumatisk kontrolledning
- 2.1.4.1.2. en pneumatisk fødeledning, en pneumatisk kontrolledning og en elektronisk kontrolledning
- 2.1.4.1.3. en pneumatisk fødeledning og en elektronisk kontrolledning. Indtil der er vedtaget ensartede tekniske standarder, der sikrer interoperabilitet og sikkerhed, er tilslutninger mellem traktorer og påhængskøretøjer, der er omfattet af bestemmelserne i dette punkt, ikke tilladt.
- 2.1.5. Tilslutninger mellem traktorer og påhængskøretøjer med hydrauliske bremsesystemer.
- 2.1.5.1. Tilslutningstype
- 2.1.5.1.1. Hydraulisk kontrolledning: Dette er tilslutningsledningen med hanforbindelsesstik på traktoren og hunforbindelsesstik på påhængskøretøjet. Forbindelsesstikkene skal være i overensstemmelse med ISO 5676:1983.
- 2.1.5.1.2. Hydraulisk ekstraledning: Dette er tilslutningsledningen med hanforbindelsesstik på traktoren og hunforbindelsesstik på påhængskøretøjet. Forbindelsesstikkene skal være i overensstemmelse med ISO 16028:2006, størrelse 10.
- 2.1.5.1.3. ISO 7638:2003-forbindelsesstik (valgfrit). ISO 7638:2003-forbindelsesstikket kan alt efter behov anvendes til 5- eller 7-pol-applikationer.

Forbindelsesstikkene, jf. punkt 2.1.5.1.1 og 2.1.5.1.2, skal være anbragt på traktoren som vist i figur 1.

Figur 1

### Hydrauliske tilslutningsledninger



- 2.1.5.2. Med motoren kørende og traktorens parkeringsbremse fuldt aktiveret:
- 2.1.5.2.1. er der et tryk på  $0^{+100}$  kPa i ekstraledningen og/eller
- 2.1.5.2.2. der genereres et tryk på mellem 11 500 kPa og 15 000 kPa i kontrolledningen.
- 2.1.5.3. Med motoren kørende og traktorens parkeringsbremse helt slækket skal der være et tryk mellem værdierne i punkt 2.2.1.18.3 i ekstraledningen.
- 2.1.5.4. Med motoren kørende og ingen betjeningsanordning på traktoren aktiveret (ved kørsel eller i standby-tilstand) skal trykket ved kontrolledningens slangekobling være det i punkt 2.2.1.18.2 fastsatte.
- 2.1.5.5. Med motoren kørende og driftsbremSENS betjeningsanordning på traktoren fuldt aktiveret skal der generes et tryk på mellem 11 500 kPa og 15 000 kPa i kontrolledningen. For at traktoren kan levere aktiveringstrykket i kontrolledningen, når driftsbremSEN anvendes, skal traktoren overholde kravene i punkt 3.6 i bilag III.
- 2.1.6. De bøjelige ledninger og kabler, der forbinder traktoren og påhængskøretøjet, skal være en del af påhængskøretøjet.
- 2.1.7. Afbryderanordninger, der ikke aktiveres automatisk, er ikke tilladte.
- 2.1.8. Trykprøvetilslutninger
- 2.1.8.1. Med henblik på bestemmelse af bremsekræfterne på hver af køretøjets aksler ved bremsning med trykluftbremsesystem kræves der følgende lufttrykprøvetilslutninger:
- 2.1.8.1.1. Der skal være monteret en trykprøvetilslutning i hver af de uafhængige kredse i bremsesystemet, så tæt som muligt ved den bremsecylinder, der med hensyn til responstid, jf. bilag III, er mest ugunstigt placeret.
- 2.1.8.1.2. Der skal i et bremsesystem, der omfatter en anordning, som modulerer luft- eller hydrauliktrykket i bremsetransmissionen, jf. punkt 6.2 i tillæg 1 til bilag II, være monteret en trykprøvetilslutning i trykledningen oven- eller nedenfor denne anordning i trykkets retning på det mest tilgængelige sted. Hvis denne anordning er pneumatisk kontrolleret, kræves yderligere en prøvetilslutning til simulering af belæst stand. I systemer, hvor der ikke er påmonteret en sådan anordning, skal der forefindes en enkelt trykprøvetilslutning svarende til ovennævnte tilslutning efter anordningen. Disse prøvetilslutninger skal være placeret på steder, der er lettilgængelige fra jorden eller inde fra køretøjet.

- 2.1.8.1.3. Der skal være monteret en prøvetilslutning på det let tilgængelige sted, der er tættest muligt ved den mest ugunstigt placerede energioplagringsanordning, jf. punkt 2.4 i afsnit A i bilag IV.
- 2.1.8.1.4. I hver af bremsesystemets uafhængige kredse skal der være monteret prøvetilslutninger, der gør det muligt at kontrollere indgangs- og udgangstrykket for hele transmissionsledningen.
- 2.1.8.1.5. Prøvetilslutningerne skal være i overensstemmelse med paragraf 4 i ISO-standard 3583:1984.
- 2.2. Krav til bremsesystemer
- 2.2.1. Køretøjer i klasse T og C
- 2.2.1.1. Alle køretøjets bremsesystemer skal opfylde de for driftsbremser, nødbremser og parkeringsbremser gældende krav.
- For at hjælpe føreren med at styre (med henblik på at muliggøre differentieret bremsning i marken) kan traktorens driftsbremse bestå af to uafhængige bremsekredse, som hver især er forbundet til en særskilt højre eller venstre bremsepedal.
- Hvis den differentierede bremsefunktion er aktiveret, må det ikke være muligt at køre med en hastighed på over 40 km/h; ved hastigheder på over 40 km/h skal den differentierede bremsefunktion være deaktiveret. Disse to operationer skal være sikret ved automatisk virkende anordninger.
- Hvis funktionsmåden med differentieret bremsning er aktiveret, kræves der ikke aktivering af påhængskøretøjets driftsbremsesystem ved en hastighed på indtil 12 km/h.
- På traktorer, hvor de særskilte pedaler kan forbindes manuelt, skal føreren fra førersædet let kunne kontrollere, om disse pedaler er forbundne eller ej.
- 2.2.1.2. Driftsbremse, nødbremse og parkeringsbremse kan have fælles komponenter, forudsat at de opfylder nedenstående forskrifter:
- 2.2.1.2.1. Der skal være mindst to betjeningsanordninger svarende til hvert sit bremsesystem, som er uafhængige af hinanden, og som føreren let kan nå fra sin normale kørestilling. For alle klasser af køretøjer gælder det, at enhver bremsebetjeningsanordning (undtagen retardersystembetjeningsanordninger) skal være konstrueret således, at den returnerer til udgangspositionen, når den slippes. Dette krav gælder ikke for en parkeringsbremser betjeningsanordning (eller dennes del af en kombineret betjeningsanordning), når den er mekanisk låst i en aktiveret stilling eller benyttes til nødbremser eller i begge tilfælde.
- 2.2.1.2.2. Driftsbremser betjeningsanordning skal være uafhængig af parkeringsbremser betjeningsanordning.
- 2.2.1.2.3. Har driftsbremser og nødbremser fælles betjeningsanordning, må forbindelsen mellem denne betjeningsanordning og transmissionens forskellige dele ikke svækkes efter en vis tids brug.
- 2.2.1.2.4. Har driftsbremser og nødbremser fælles betjeningsanordning, skal parkeringsbremser være således konstrueret, at den kan anvendes under kørsel. Dette krav finder ikke anvendelse, hvis køretøjets driftsbremse kan påvirkes — også delvist — ved en hjælpebetjeningsanordning.
- 2.2.1.2.5. I tilfælde af brud på en hvilken som helst anden komponent end bremser eller de komponenter, der er specificeret i punkt 2.2.1.2.7, eller en anden fejl i driftsbremsesystemet (funktionssvigt, energibeholdningen helt eller delvis opbrugt), skal det være muligt at standse køretøjet under de for nødbremser gældende betingelser ved brug af nødbremser eller den del af driftsbremser, der ikke er berørt af fejlen.
- 2.2.1.2.6. Når nødbremser og driftsbremser har fælles betjeningsanordning og fælles transmission gælder især følgende:

- 2.2.1.2.6.1. Opnås driftsbremstens virkning ved førerens muskelkraft med hjælpekraft fra en eller flere energibeholdninger, skal nødbremstning, hvis denne hjælpekraft svigter, kunne foretages ved førerens muskelkraft, eventuelt med hjælpekraft fra energibeholdninger, der ikke er berørt af fejlen; aktiveringskraften må herunder ikke overskride de foreskrevne maksimumværdier.
- 2.2.1.2.6.2. Hidrører driftsbremsekraften og dens transmission udelukkende fra en af føreren styret energibeholdning, skal der forefindes mindst to af hinanden helt uafhængige energibeholdninger med hver sin ligeledes uafhængige transmission. Det tillades, at den enkelte energibeholdning kun virker på bremsene på to eller flere hjul, der er valgt således, at disse hjul for sig selv kan sikre nødbremsevirkningen under de foreskrevne betingelser, uden at køretøjets stabilitet under bremsningen forringes; hver enkelt af disse energibeholdninger skal desuden være udstyret med en advarselsanordning. Mindst én af trykluftbeholderne for hvert driftsbremsesystem skal indeholde en anordning til udluftning og tømning på et hertil egnet og tilgængeligt sted.
- 2.2.1.2.6.3. Hidrører driftsbremsekraften og dens transmission udelukkende fra anvendelsen af én energibeholdning, anses én energibeholdning for tilstrækkeligt, hvis den foreskrevne nødbremsevirkning opnås ved førerens muskelkraft, der virker på driftsbremstens betjeningsanordning, og kravene i punkt 2.2.1.5 er opfyldt.
- 2.2.1.2.7. Visse dele anses som sikre mod brud, forudsat at de er tilstrækkeligt dimensionerede, er let tilgængelige for vedligeholdelse og har sikkerhedskarakteristika, der mindst svarer til dem, der kræves for de øvrige vigtige køretøjsdele (som f.eks. styreapparatets dele); dette gælder således pedalen og dens ophæng, hovedcylinderen og dens stempel/stempler (hydrauliske systemer), bremseventilen (hydrauliske og/eller pneumatiske systemer), forbindelsen mellem pedal og hovedcylinder eller bremseventil, bremsecylindrene og deres stempler (hydrauliske og/eller pneumatiske systemer) og bremsearme/nøgler. Hvis den omstændighed, at en enkelt af disse dele svigter, umuliggør bremsning af køretøjet med en virkning, der er mindst lige så stor som den, der er foreskrevet for nødbremstning, skal den pågældende del være af metal eller et materiale med samme egenskaber, og den må ikke under bremsesystemets normale funktion kunne deformeres nævneværdigt.
- 2.2.1.3. Hvis der er separat betjeningsanordning for driftsbremsten og nødbremsten, må samtidig aktivering af begge organer ikke medføre, at både driftsbremsten og nødbremsten sættes ud af funktion, hverken hvis begge bremsesystemer fungerer korrekt, eller hvis et af dem er defekt.
- 2.2.1.4. Anvendes anden energikilde end førerens muskelkraft, kræves kun en enkelt energikilde (hydraulisk pumpe, kompressor osv.), men denne energikildes drivanordning skal være så sikker som muligt.
- 2.2.1.4.1. Svigter en del af transmissionen for et køretøj med et bremsesystem, der består af to driftsbremsekredse, der opfylder kravene i punkt 2.2.1.25, skal der fortsat kunne leveres energi til den del, der ikke er berørt af svigtet, hvis dette er nødvendigt til bremsning af køretøjet med den for rest- og/eller nødbremstning foreskrevne virkning. Dette krav skal være opfyldt ved automatiske anordninger.
- 2.2.1.4.2. Desuden skal oplagringsanordninger, der ligger efter denne anordning, være af en sådan beskaffenhed, at det, såfremt energiforsyningen svigter, efter fire fuldbremstninger med driftsbremsebetjeningsanordningen og ved de prøvningsbetingelser, der er anført i punkt 1.2 i del A, punkt 1.2 i del B eller punkt 1.2 i del C i bilag IV, alt efter type bremsesystem, ved den femte aktivering stadig er muligt at bringe køretøjet til standsning med den for nødbremstning krævede bremsevirkning.
- 2.2.1.4.3. For hydrauliske bremsesystemer med energioplagering anses kravene i punkt 2.2.1.4.1 og 2.2.1.4.2 dog for opfyldt, når forskrifterne i punkt 1.2.2 i del C i bilag IV til denne forordning er overholdt.
- 2.2.1.4.4. I tilfælde af et driftsbremsesystem bestående af kun én driftsbremsekreds kræves det, at det i tilfælde af en fejl eller manglende energitilførsel skal være muligt at bremse køretøjet med driftsbremsesystemets betjeningsanordning med den for nødbremstning krævede bremsevirkning.
- 2.2.1.5. Kravene i punkt 2.2.1.2, 2.2.1.4 og 2.2.1.25 skal være opfyldt uden anvendelse af en automatisk virkende anordning, hvis manglende funktion ville kunne forblive ubemærket, fordi dele, der normalt er i hvilestilling, først bliver aktiveret ved en fejl i bremsesystemet.



- 2.2.1.6. På køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 30 km/h skal driftsbremsesystemet virke på alle hjul på mindst én aksel. I alle andre tilfælde skal driftsbremsesystemet virke på alle køretøjets hjul. I tilfælde af køretøjer med én bremset aksel og automatisk indkobling i transmissionen af alle andre aksler under bremsning, anses alle hjul for bremsede.

For køretøjer i klasse C skal denne betingelse anses for at være opfyldt, hvis alle køretøjets bælteruller er bremsede. For køretøjer i klasse C med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på mindre end 30 km/h skal denne betingelse anses for at være opfyldt, hvis mindst én bælterulle i hver side af køretøjet er bremset.

På køretøjer udstyret med sadel og styr kan driftsbremsen virke enten på forakslen eller på bagakslen, forudsat at alle ydeevnekravene i punkt 2 i bilag II til denne forordning er opfyldt.

For knækstyrede traktorer i klasse Ta gælder det, at hvis en aksel bremses, og differentialet er anbragt mellem driftsbremsen og hjulene, skal alle hjulene på denne aksel betragtes som bremsede, hvis aktivering af driftsbremsen automatisk låser differentialet på denne aksel.

- 2.2.1.6.1. Hydrauliske ledningers og slangers ydeevne i tilfælde af køretøjer med én bremset aksel og automatisk indkobling i transmissionen af alle andre aksler under bremsning

Ledninger i hydrauliske styretransmissioner skal kunne tåle et sprængtryk på mindst fire gange det af fabrikanten fastsatte sædvanlige maksimale driftstryk (T). Hydraulikslanger skal opfylde kravene i ISO-standard 1402:1994, 6605:1986 og 7751:1991.

- 2.2.1.7. Hvis driftsbremsesystemet virker på alle køretøjets hjul eller bælteruller, skal virkningen være passende fordelt på akslerne. Hvis dette opnås ved hjælp af en anordning, som modulerer trykket i bremsetransmissionen, skal denne opfylde forskrifterne i punkt 6 i tillæg 1 til bilag II og i punkt 2.1.8.

- 2.2.1.7.1. For køretøjer med mere end to aksler kan bremsekraften på visse aksler automatisk reduceres til nul ved transport af stærkt reducerede læs for at undgå blokering af hjulene eller glasering af bremsebelæggningerne, forudsat at køretøjet opfylder alle de krav til virkningen, som er foreskrevet i bilag II.

- 2.2.1.8. Driftsbremsens virkning skal på den enkelte aksel være fordelt symmetrisk mellem hjulene eller bælterullerne omkring køretøjets midterplan i længderetningen.

- 2.2.1.9. Driftsbremsesystemet, nødbremsesystemet og parkeringsbremsesystemet skal virke på bremseflader, der er fast forbundet med hjulene ved hjælp af tilstrækkeligt solide dele. Ingen bremseflade må ved frakobling kunne skilles fra hjulene; imidlertid er en sådan frakobling tilladt for parkeringsbremsen, forudsat at det udelukkende sker fra førersædet ved hjælp af et system, der ikke kan aktiveres af en utæthed. Når mere end én aksel på køretøjer i klasse T og C med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 60 km/h normalt er udsat for bremsning, kan én aksel kobles fra, hvis aktivering af driftsbremsesystemet automatisk genindkobler denne aksel, og den automatiske genindkobling er sikret i tilfælde af svigt i energitilførslen eller ved svigt i genindkoblingskontrolanordningens betjeningstransmission.

- 2.2.1.10. Det skal være muligt at udligne slid på driftsbremserne ved hjælp af et manuelt justeringssystem. På køretøjer i klasse Tb og Cb skal slid på driftsbremserne udlignes ved hjælp af et manuelt justeringssystem. Endvidere skal betjeningsanordningen og transmissionens og bremsernes dele have en sådan vandringsreserve og om nødvendigt passende kompenseringsanordninger, således at bremsekraften er sikret, uden at øjeblikkelig justering er påkrævet, når bremserne bliver varme, og når bremsebelæggningerne har nået en vis grad af slid.

Køretøjer i klasse Ta og klasse Ca behøver ikke at være udstyret med et system, hvor slid på bremserne udlignes ved hjælp af et automatisk justeringssystem. Hvis køretøjer i disse klasser er udstyret med systemer, hvor slid på bremserne udlignes ved hjælp af et automatisk justeringssystem, skal dette system imidlertid opfylde de samme krav som dem, der gælder for køretøjer i klasse Tb og Cb.

- 2.2.1.10.1. Automatiske slidjusteranordninger, skal — hvis de er monteret — efter opvarmning efterfulgt af afkøling have friløb som fastsat i bilag II, punkt 2.3.4, ifølge type I-prøvningen, som også er fastsat i punkt 1.3 i samme bilag.

Der skal være let adgang til at kontrollere dette slid på driftsbremSENS belægninger — fra køretøjets yderside eller underside — udelukkende ved hjælp af det værktøj eller udstyr, der normalt leveres med køretøjet; dette kan f.eks. ske ved hjælp af passende inspektionsåbninger eller på anden måde. Subsidiært kan der accepteres akustiske eller optiske anordninger, som advarer føreren på førerpladsen, når det er nødvendigt at udskifte belægningen.

- 2.2.1.10.2. Kravene i punkt 2.2.1.10 og 2.2.1.10.1 gælder ikke for bremsere i oliebad, der er udformet for hele køretøjets levetid uden servicering.

- 2.2.1.11. For bremsesystemer med hydraulisk transmission gælder følgende:

- 2.2.1.11.1. Væskebeholderens påfyldningsåbninger skal være let tilgængelige; endvidere skal beholderne være således beskafte, at væskestanden nemt kan kontrolleres, uden at beholderne åbnes. Er sidstnævnte betingelse ikke opfyldt, skal det i punkt 2.2.1.29.1.1 omhandlede advarselssignal advare føreren i tilfælde af for lav væskestand, der kan medføre svigt af bremsesystemet.

- 2.2.1.11.2. Svigt i hydrauliske transmissioner, hvor den foreskrevne virkning af driftsbremSEN ikke kan opnås, skal tilkendegives over for føreren ved en kontrollampe, jf. punkt 2.2.1.29.1.1. Dog tillades det, at denne kontrollampe lyser, når væskestanden er under et bestemt niveau foreskrevet af fabrikanten.

- 2.2.1.11.3. I bremsesystemer med hydraulisk transmission skal den væskestype, der skal anvendes, være angivet ved det anvendte symbol i figur 1 eller 2 efter ISO-standard 9128:2006. Symbolet skal anbringes inden for 100 mm fra væskebeholderens påfyldningsåbninger i overensstemmelse med de krav, der er fastsat på basis af artikel 17, stk. 2, litra k), og artikel 17, stk. 5, i forordning (EU) nr. 167/2013. Fabrikanten kan eventuelt anføre yderligere oplysninger. Dette krav gælder kun for køretøjer med særskilt påfyldningsåbning for bremsesystemets væske.

- 2.2.1.12. Advarselsanordninger

- 2.2.1.12.1. Ethvert køretøj med en driftsbremSE, der aktiveres ved hjælp af en energibeholdning skal — hvis driftsbremSE med den for nødbremSE krævede virkning ikke er mulig uden hjælp fra energibeholdningen — foruden med et eventuelt manometer, være forsynet med en optisk eller akustisk advarselsanordning, der giver signal, når beholderenergien i en del af apparatet er faldet til en værdi, som uden genfyldning af energibeholdningen sikrer, at det under alle belæsningsforhold af køretøjet er muligt efter fire fulde aktiveringer af driftsbremSENS betjeningsanordning at opnå endnu en femte bremsning med den for nødbremSEN krævede virkning (uden fejl i driftsbremSENS transmission og med tættest muligt justerede bremsere). Denne advarselsanordning skal være direkte og permanent forbundet med bremSEkredsen. Med motoren i gang under normale driftsbetingelser og fejlfrit bremsesystem må advarselsanordningen ikke give signal ud over den tid, der er nødvendig til genfyldning af energibeholderen (-beholderne), efter at motoren er startet.

- 2.2.1.12.1.1. For køretøjer, som kun anses for at opfylde forskrifterne i punkt 2.2.1.4.1 i kraft af, at de opfylder forskrifterne i punkt 1.2.2 i bilag IV, del C, skal advarselsanordningen imidlertid bestå af et akustisk signal tillige med et optisk signal. Disse anordninger behøver ikke at fungere samtidigt, forudsat at hver af dem opfylder ovennævnte krav, og det akustiske signal ikke aktiveres før det optiske signal.

- 2.2.1.12.2. Denne akustiske anordning kan gøres uvirksom, når parkeringsbremsen er trukket an og/eller, for automatgear, efter fabrikantens valg, når gearvælgeren er i parkeringsstilling.

- 2.2.1.13. Uanset kravene i punkt 2.1.2.3 skal energibeholdningen, når en supplerende energikilde er nødvendig for et bremsesystems funktion, være afpasset således, at bremSEvirkningen, hvis motoren går i stå, eller hvis der er en fejl i de anordninger, hvorved energikilden drives, er tilstrækkelig til at standse køretøjet som foreskrevet. Hvis førerens muskelkraft ved betjening af parkeringsbremsen også forstærkes af en

hjelpekraft, skal aktiveringen af parkeringsbremsen, når hjelpekraften svigter, om nødvendigt sikres ved anvendelse af en energibeholdning, der er uafhængig af den normalt anvendte hjelpekrafts energibeholdning. Denne energibeholdning kan være driftsbremserens energibeholdning.

- 2.2.1.14. I de tilfælde, hvor en traktor er godkendt til at trække et påhængskøretøj, hvis bremse betjenes af traktorens fører, skal traktorens driftsbremsesystem være udstyret med en anordning, som — hvis påhængskøretøjets bremsesystem svigter, eller der sker brud på fødeledningen (eller en anden anvendt tilslutning) mellem traktoren og påhængskøretøjet — gør det muligt stadig at bremse traktoren med den for nødbremsen foreskrevne virkning; det er derfor fastsat, at denne anordning skal være anbragt på traktorens driftsbremsesystem for at sikre, at traktoren fortsat kan bremses med driftsbremsen med en virkning som foreskrevet for nødbremsesystemet.
- 2.2.1.15. Et køretøjs pneumatiske eller hydrauliske hjælpeudstyr skal automatisk forsynes med energi på en sådan måde, at det under aktiveringen kan yde den foreskrevne virkning, og således at aktiveringen af hjælpeudstyret ikke kan medføre, at bremsesystemets energibeholdning falder under den i punkt 2.2.1.12 fastsatte værdi, selv hvis energikilden svigter.
- 2.2.1.16. En traktor, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj i klasse R2, R3, R4 eller S2, skal opfylde følgende betingelser:
- 2.2.1.16.1. Når traktorens driftsbremsesystem aktiveres, skal bremsevirkningen for påhængskøretøjet gradueres (se også punkt 2.2.1.18.4).
- 2.2.1.16.2. Ved aktivering af traktorens nødbremse skal der ligeledes ske en gradueret bremsning af påhængskøretøjet. For så vidt angår traktorer i klasse Tb og Cb skal bremsevirkningen være graduerbar.
- 2.2.1.16.3. Svigter traktorens driftsbremsesystem, og er dette opdelt i mindst to uafhængige kredse, skal den eller de kredse, der ikke er berørt af fejlen, kunne aktivere påhængskøretøjets bremses helt eller delvist. Dette krav gælder ikke, når de to uafhængige kredse består af én kreds, der bremser hjulene til venstre, og én kreds, der bremser hjulene til højre — en konstruktion, der tilsigter differentieret bremsning med henblik på foretagelse af sving i forbindelse med markkørsel. Hvis traktorens driftsbremsesystem svigter i sidstnævnte tilfælde, skal nødbremsesystemet være i stand til helt eller delvist at aktivere påhængskøretøjets bremses. Hvis denne funktion opnås med en ventil, som normalt befinder sig i hvilestilling, må der kun monteres en sådan ventil, hvis den let kan kontrolleres af føreren uden brug af værktøj, enten fra førerhuset eller udefra.
- 2.2.1.17. Yderligere krav for traktorer, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj med trykluftbremser
- 2.2.1.17.1. Ved svigt (f.eks. brud) på en af de pneumatiske tilslutningsledninger eller afbrydelse eller fejl på den elektroniske kontrolledning skal føreren dog — med mindre påhængskøretøjet som følge af fejlen bremses automatisk med den i bilag II, punkt 3.2.3, foreskrevne bremsevirkning — kunne aktivere påhængskøretøjets bremses helt eller delvist, enten ved anvendelse af driftsbremserens, nødbremserens eller parkeringsbremserens betjeningsanordning.
- 2.2.1.17.2. Kravene til den i punkt 2.2.1.17.1 nævnte automatiske bremsning anses for opfyldt, hvis følgende betingelser er opfyldt:
- 2.2.1.17.2.1. Når den af de specifikke bremsebetjeningsanordninger, der er nævnt i punkt 2.2.1.17.1, aktiveres fuldt ud, skal trykket i fødeledningen falde til 150 kPa i løbet af de følgende to sekunder; når betjeningsanordningen slippes, skal fødeledningen desuden igen sættes under tryk.
- 2.2.1.17.2.2. Når fødeledningen tømmes med en hastighed af mindst 100 kPa/s, skal den automatiske bremsning af påhængskøretøjet begynde at træde i funktion, inden trykket i fødeledningen falder til 200 kPa.
- 2.2.1.17.3. I tilfælde af svigt på en af kontrolledningerne mellem to køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 2.1.4.1.2, skal den kontrolledning, der ikke er omfattet af svigtet, automatisk sikre den bilag II, punkt 3.2.3, foreskrevne bremsevirkning for påhængskøretøjet.
- 2.2.1.17.4. I tilfælde af et pneumatisk driftsbremsesystem, der omfatter to eller flere uafhængige kredse, skal en eventuel lækage mellem disse kredse ved eller efter betjeningsanordningen uafbrudt udluftes til det fri.

- 2.2.1.18. Yderligere krav for traktorer, der er godkendt til at trække påhængskøretøjer med hydrauliske bremsesystemer
- 2.2.1.18.1. Trykket ved begge slangekoblinger skal, når motoren kører, altid være 0 kPa.
- 2.2.1.18.2. Trykket ved kontrolledningens slangekobling skal, når motoren kører og ingen bremsebetjeningskraft udøves, være  $0^{+200}$  kPa.
- 2.2.1.18.3. Med motoren kørende skal det være muligt ved slangekoblingen for ekstraledningen at skabe et tryk på mindst 1 500 kPa og højst 3 500 kPa.
- 2.2.1.18.4. Som en undtagelse fra forskrifterne i punkt 2.2.1.16.1 kræves der kun en graderet bremsevirkning på påhængskøretøjet, når traktorens driftsbremsesystem aktiveres med motoren kørende.
- 2.2.1.18.5. Ved svigt (f.eks. brud eller utæthed) på ekstraledningen skal føreren dog — med mindre påhængskøretøjet som følge af fejlen bremses automatisk med den i bilag II, punkt 3.2.3, foreskrevne bremsevirkning — kunne aktivere påhængskøretøjets bremses helt eller delvist, enten ved anvendelse af driftsbremmens eller parkeringsbremmens betjeningsanordning.
- 2.2.1.18.6. Ved svigt (f.eks. brud eller utæthed) på kontrolledningen skal trykket i ekstraledningen falde til 1 000 kPa i løbet af to sekunder, efter at driftsbremmens betjeningsanordning er fuldt aktiveret; når driftsbremmens betjeningsanordning slippes, skal fødeledningen desuden igen sættes under tryk (se også punkt 2.2.2.15.3).
- 2.2.1.18.7. Trykket i ekstraledningen skal falde fra sin højeste værdi til  $0^{+300}$  kPa i løbet af et sekund, efter at parkeringsbremmens betjeningsanordning er fuldt aktiveret.
- For at kontrollere tømningstiden forbindes ekstraledningen på påhængskøretøjssimulatoren i henhold til punkt 3.6.2.1 i bilag III til traktorens ekstraledning.
- Simulatoren akkumulator oplades dernæst til den maksimale værdi frembragt af traktoren med motoren kørende og udluftningsanordningen (punkt 1.1 i tillæg 2 til bilag III) helt lukket.
- 2.2.1.18.8. For at kunne forbinde og afbryde de hydrauliske tilslutningsledninger, også når motoren kører og parkeringsbremsesystemet er aktiveret, kan der monteres en hertil indrettet anordning på traktoren.
- Denne anordning skal være konstrueret og fremstillet på en sådan måde, at trykket i tilslutningsledningerne er tilbage i hvileposition, senest når betjeningen (f.eks. knappen) af denne anordning automatisk udløses (f.eks. ventil, der automatisk vender tilbage til normal driftsstilling).
- 2.2.1.18.9. Traktorer, der trækker et køretøj i klasse R eller S, og som kun kan være i overensstemmelse med kravene for driftsbremsesystemet og/eller parkeringsbremsesystemet og/eller det automatiske bremsesystem ved tilførsel af energi, der opbevares i en hydraulisk energioplagringsanordning, skal være udstyret med et ISO 7638:2003-forbindelsesstik med henblik på signalering af lavt niveau for opbevaret energi på påhængskøretøjet, modtaget af sidstnævnte som beskrevet i punkt 2.2.2.15.1.1 ved det separate advarselssignal via pol nr. 5 i det elektriske forbindelsesstik i overensstemmelse med ISO 7638:2003 som specificeret i punkt 2.2.1.29.2.2 (se også punkt 2.2.2.15.1). ISO 7638:2003-forbindelsesstikket kan alt efter behov anvendes til 5- eller 7-pol-applikationer.
- 2.2.1.19. Hvis en traktor er godkendt til tilkobling af et påhængskøretøj i klasse R3, R4 eller S2, må påhængskøretøjets driftsbremsesystem kun aktiveres sammen med traktorens drifts-, nød- eller parkeringsbremse. Automatisk aktivering af påhængskøretøjets bremses alene er dog tilladt, hvis aktiveringen af påhængskøretøjets bremses indledes automatisk af traktoren udelukkende med stabilisering af køretøjet for øje.
- 2.2.1.19.1. Uanset punkt 2.2.1.19 kan det med henblik på at forbedre vogntogets kørselsegenskaber ved at ændre koblingskraften mellem traktor og påhængskøretøj tillades, at påhængskøretøjets bremses anvendes automatisk op til en periode på 5 s uden anvendelse af driftsbremsen, nødbremsen eller parkeringsbremsen på traktoren.

- 2.2.1.20. Hvis punkt 3.1.3 i bilag II kun kan opfyldes ved at overholde de betingelser, der er angivet i punkt 3.1.3.4.1.1 i bilag II:
- 2.2.1.20.1. skal der i forbindelse med trykluftbremssystemer, overføres et kontrolledningstryk (eller det hertil svarende digitale krav) på mindst 650 kPa ved fuld aktivering af én betjeningsanordning, som også omfatter traktorens parkeringsbremssystem. Denne skal ligeledes gælde, når tændings-/startkontakten er afbrudt og/eller tændingsnøglen er taget ud
- 2.2.1.20.2. skal der i forbindelse med hydrauliske bremssystemer, når en enkelt betjeningsanordning er fuldt aktiveret, genereres et tryk på  $0^{+100}$  kPa på ekstraledningen.
- 2.2.1.21. Blokeringsfri bremssystemer for traktorer i klasse Tb
- 2.2.1.21.1. Traktorer i klasse Tb med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 60 km/h skal være udstyret med blokeringsfri bremssystemer i kategori 1 i overensstemmelse med kravene i bilag XI.
- 2.2.1.21.2. Traktorer i klasse Tb med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 40 km/h, men ikke over 60 km/h, skal være udstyret med blokeringsfri bremssystemer i kategori 1 i overensstemmelse med kravene i bilag XI
- a) for nye køretøjstyper fra den 1. januar 2020 og
- b) for nye køretøjer fra den 1. januar 2021.
- 2.2.1.22. Traktorer, der er godkendt til tilkobling af påhængskøretøjer, der er udstyret med blokeringsfrit bremssystem, skal også være udstyret med et særligt elektrisk forbindelsesstik, der er i overensstemmelse med ISO 7638:2003, med henblik på elektronisk betjeningstransmission. ISO 7638:2003-forbindelsesstikket kan alt efter behov anvendes til 5- eller 7-pol-applikationer.
- 2.2.1.23. Hvis traktorer, der ikke er nævnt under punkt 2.2.1.21.1 og 2.2.1.21.2, udstyres med blokeringsfri bremssystemer, skal de opfylde kravene i bilag XI.
- 2.2.1.24. Forskrifterne i bilag X finder anvendelse på sikkerhedselementer ved alle komplekse elektroniske køretøjskontrollsystemer, som udgør eller indgår i bremsefunktionens betjeningstransmission, herunder elementer, der udnytter bremsesystemet(-erne) til bremsefunktioner med automatiske kommandoer eller til selektive bremsefunktioner.
- 2.2.1.25. For traktorer i klasse Tb med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 60 km/t skal driftsbremsesystemet, uanset om det er forbundet med nødbremsesystemet, være således indrettet, at der i tilfælde af svigt i en del af transmissionen alligevel bremses et tilstrækkeligt antal hjul ved påvirkning af driftsbremsekontrolanordningen. Disse hjul skal være således valgt, at driftsbremsens restbremsevirkning opfylder kravene i punkt 3.1.4 i bilag II.
- Den eller de enheder, der ikke er berørt af svigtet, skal være i stand til helt eller delvist at aktivere bremsene på påhængskøretøjet.
- 2.2.1.25.1. Svigt af en del af et hydraulisk transmissionssystem skal tilkendegives over for føreren ved en advarselsanordning, jf. punkt 2.2.1.29.1.1. Dog tillades det, at denne kontrollampe lyser, når væskestanden er under et bestemt niveau foreskrevet af fabrikanten.
- 2.2.1.26. Yderligere særlige forskrifter for parkeringsbremsesystemets elektriske transmission
- 2.2.1.26.1. Traktorer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 60 km/h
- 2.2.1.26.1.1. I tilfælde af svigt af den elektriske transmission skal enhver utilsigtet påvirkning af parkeringsbremsesystemet være udelukket.

- 2.2.1.26.1.2. I tilfælde af elektrisk svigt i betjeningsanordningen eller brud på ledningerne i den elektroniske betjeningstransmission uden for den elektroniske betjeningsanordning (omfatter ikke energiforsyningen) skal parkeringsbremssystemet fortsat kunne aktiveres fra førersædet og derved kunne holde det belæssede køretøj stationært på en skråning med 8 % hældning i begge retninger.
- 2.2.1.26.2. Traktorer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 60 km/h
- 2.2.1.26.2.1. I tilfælde af elektrisk svigt i betjeningsanordningen eller brud på ledningerne i den elektroniske betjeningstransmission uden for betjeningsanordningen(-erne), undtagen energiforsyningen,
- 2.2.1.26.2.1.1. skal enhver utilsigtet påvirkning af parkeringsbremssystemet ved en kørehastighed på over 10 km/h forhindres
- 2.2.1.26.2.1.2. skal det være muligt at anvende parkeringsbremssystemet fra førersædet og derved kunne holde det belæssede køretøj stationært på en skråning med 8 % hældning i begge retninger.
- 2.2.1.26.3. Som alternativ til kravene vedrørende parkeringsbremmens bremsevirkning i henhold til punkt 2.2.1.26.1.2 og 2.2.1.26.2.1 er automatisk aktivering af parkeringsbremssystemet tilladt, hvis køretøjet holder stille, såfremt den ovenfor omhandlede bremsevirkning derved opnås, og parkeringsbremssystemet, når først det er aktiveret, forbliver indkoblet uanset tændingskontaktens (startkontaktens) tilstand. I forbindelse med dette alternativ skal parkeringsbremsen automatisk slækkes, så snart føreren atter sætter køretøjet i bevægelse.
- 2.2.1.26.4. Desuden skal parkeringsbremsen kunne slækkes, i givet fald ved anvendelse af værktøjer og/eller en ekstra enhed, som befinder sig i køretøjet eller er monteret i dette.
- 2.2.1.26.5. Brud på ledningerne i den elektriske transmission eller elektrisk svigt i betjeningsanordningen for parkeringsbremssystemet skal tilkendegives over for føreren ved den gule kontrollampe, jf. punkt 2.2.1.29.1.2. Når denne gule kontrollampe tændes som følge af brud på ledningerne i den elektroniske betjeningstransmission for parkeringsbremssystemet, skal dette signal afgives, så snart bruddet indtræder, eller for traktorer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 60 km/h, senest når føreren aktiverer den relevante betjeningsanordning. Et sådant elektrisk svigt i betjeningsanordningen eller et brud på ledningerne uden for den elektroniske betjeningsenhed (omfatter ikke energiforsyningen) skal desuden tilkendegives over for føreren ved, at kontrollampen, blinker, jf. punkt 2.2.1.29.1.1, så længe tændingskontakten (startkontakten) er i positionen »on« (kørselsposition) i en periode på mindst 10 sekunder herefter, og betjeningsanordningen er i positionen »on« (aktiveret).
- Detekterer parkeringsbremssystemet imidlertid korrekt klemning af parkeringsbremsen, kan kontrollampens blinken undertrykkes, og den ikke blinkende røde kontrollampe anvendes til at signalere »parkeringsbremse aktiveret«.
- I tilfælde, hvor aktivering af parkeringsbremsen normalt signaleres ved et separat advarselssignal, der opfylder kravene i punkt 2.2.1.29.3, anvendes dette signal til opfyldelse af ovennævnte krav vedrørende rød kontrollampe.
- 2.2.1.26.6. Hjælpeudstyr kan forsynes med energi fra parkeringsbremssystemets elektriske transmission, hvis energiforsyningen er tilstrækkelig til at aktivere parkeringsbremssystemet foruden køretøjets elektriske belastning under ikke-fejl-betingelser. Når denne energibeholdning også anvendes af driftsbremssystemet, finder bestemmelserne i punkt 4.1.7 i bilag XII endvidere anvendelse.
- 2.2.1.26.7. Når der er afbrudt for tændings-/startkontakten, som styrer strømforsyningen til bremssystemet, og/eller tændingsnøglen er taget ud, skal parkeringsbremsen fortsat kunne aktiveres, men må ikke kunne slækkes.
- Slækning af parkeringsbremsen er tilladt, hvis betjeningsanordningen skal låses op mekanisk, før parkeringsbremsen kan slækkes.
- 2.2.1.27. Kravene i bilag XII skal anvendes på EBS-køretøjer eller køretøjer med »datakommunikation« via pol nr. 6 og 7 i ISO 7638:2003-forbindelsesstikket.

- 2.2.1.28. Særlige forskrifter for styring af koblingskraft
- 2.2.1.28.1. Styring af koblingskraft er kun tilladt i traktoren.
- 2.2.1.28.2. Styringen af koblingskraften skal reducere forskellene mellem de dynamiske decelerationstal for traktoren og påhængskøretøjet. Styringens funktion skal kontrolleres i forbindelse med typegodkendelsen. Den metode, hvorved denne kontrol udføres, skal aftales mellem køretøjets fabrikant og den tekniske tjeneste, og bedømmelsesmetoden og resultaterne skal vedlægges køretøjets typegodkendelsesrapport.
- 2.2.1.28.2.1. Styringen af koblingskraften kan styre decelerationstallet TM/PM (punkt 2 i tillæg 1 til bilag II) og/eller bremsekravværdierne for påhængskøretøjet. For traktorer, der er udstyret med to kontrolledninger i henhold til punkt 2.1.4.1.2 i dette bilag, skal begge signaler underkastes de samme kontroljusteringer.
- 2.2.1.28.2.2. Styringen af koblingskraften må ikke forhindre aktiveringen af maksimalt/maksimale bremsetryk.
- 2.2.1.28.3. Køretøjet skal opfylde kompatibilitetskravene vedrørende belæst stand i tillæg 1 til bilag II, men disse krav kan med henblik på opnåelse af målene i punkt 2.2.1.28.2 fraviges, når styringen af koblingskraften er i funktion.
- 2.2.1.28.4. Fejl ved styring af koblingskraften skal detekteres og tilkendegives over for føreren ved gul kontrollampe, jf. punkt 2.2.1.29.1.2. Ved fejl skal de relevante forskrifter i tillæg 1 til bilag II være opfyldt.
- 2.2.1.28.5. Når systemet til styring af koblingskraften foretager udligning, skal dette tilkendegives over for føreren ved gul kontrollampe, jf. punkt 2.2.1.29.1.2, hvis udligningen afviger mere end 150 kPa (for pneumatiske systemer) og 2 600 kPa (hydrauliske systemer) fra den nominelle kravsværdi og indtil en pm-grænse på henholdsvis 650 kPa (eller det hertil svarende digitale krav) og 11 500 kPa (hydrauliske systemer). Ved en værdi på over henholdsvis 650 kPa og 11 500 kPa (hydrauliske systemer) skal advarslen afgives, hvis udligningen bevirker, at funktionen ligger uden for de i tillæg 1 til bilag II specificerede kompatibilitetsintervaller for belæstede traktorer.
- 2.2.1.28.6. Et system til styring af koblingskraften skal kun styre de koblingskræfter, der genereres af traktorens og påhængskøretøjets driftsbremsesystem. Koblingskræfter, der er resultatet af retardersystemers funktion, skal ikke udlignes ved driftsbremsesystemet i hverken traktoren eller påhængskøretøjet. Retardersystemer betragtes ikke som en del af driftsbremsesystemet.
- 2.2.1.29. Advarselssignal ved svigt af eller fejl ved bremserne
- Kravene vedrørende optiske advarselssignaler, som over for føreren skal tilkendegive visse specifikke svigt eller fejl i traktorens eller påhængskøretøjets bremsesystem, er beskrevet i punkt 2.2.1.29.1-2.2.1.29.6.3. Funktionen af disse signaler er bestemt til udelukkende at angive svigt eller fejl i bremseapparatet. Imidlertid kan det optiske advarselssignal, jf. punkt 2.2.1.29.6, også anvendes til at angive svigt eller fejl i løbeværket.
- 2.2.1.29.1. Traktorer skal i tilfælde af bremsesvigt og bremsefejl kunne afgive optiske advarselssignaler som følger:
- 2.2.1.29.1.1. Et rødt advarselssignal i overensstemmelse med kravene på grundlag af artikel 18, stk. 2, litra l), s) og q), og artikel 18, stk. 4, i forordning (EU) nr. 167/2013, der angiver fejl ved køretøjets bremsesystem, som er specificeret i andre punkter i dette bilag og i bilag V, VII, IX og XIII, og som bevirker, at driftsbremsen ikke når den foreskrevne bremsevirkning, eller hindrer funktionen af mindst én af de to uafhængige driftsbremsekredse.
- 2.2.1.29.1.2. Hvis det er relevant, et gult advarselssignal i overensstemmelse med kravene fastsat på grundlag af artikel 18, stk. 2, litra l), s), og q), og artikel 18, stk. 4, i forordning (EU) nr. 167/2013, der angiver en elektronisk detekteret fejl i køretøjets bremsesystem, som ikke angives af det advarselssignal, der er nævnt i punkt 2.2.1.29.1.1 ovenfor.
- 2.2.1.29.2. Traktorer, der er udstyret med elektronisk kontrolledning, og/eller som er godkendt til tilkobling af et køretøj, som er udstyret med en elektronisk betjeningstransmission, skal kunne levere et særskilt advarselssignal i overensstemmelse med kravene på grundlag af artikel 18, stk. 2, litra l), s) og q), og

artikel 18, stk. 4, i forordning (EU) nr. 167/2013 til angivelse af svigt i den elektroniske betjeningstransmission i påhængskøretøjets bremseudstyr. Signalet skal aktiveres fra påhængskøretøjet via pol nr. 5 i det elektriske forbindelsesstik (ISO 7638:2003), og det af påhængskøretøjet overførte signal skal vises uden nævneværdig forsinkelse og uden modificering af traktoren. Advarselssignalet må hverken lyse, når der er tilkoblet et påhængskøretøj uden elektronisk kontrolledning og/eller elektronisk betjeningstransmission, eller når der ikke er tilkoblet noget påhængskøretøj. Denne funktion skal være automatisk.

- 2.2.1.29.2.1. Hvis en traktor er udstyret med en elektronisk kontrolledning, skal advarselssignalet jf. punkt 2.2.1.29.1.1, når traktoren er elektrisk forbundet med et påhængskøretøj, også anvendes til at signalere visse specifikke svigt i påhængskøretøjets bremseudstyr, når påhængskøretøjet leverer hertil svarende svigtmeldinger via datakommunikationsdelen i den elektroniske kontrolledning. Dette signal skal afgives foruden det advarselssignal, der er omhandlet i punkt 2.2.1.29.2. I stedet for at anvende det i punkt 2.2.1.29.1.1 angivne advarselssignal og det ledsagende advarselssignal nævnt ovenfor, kan et separat advarselssignal i overensstemmelse med kravene fastsat på grundlag af artikel 18, stk. 2, litra l), s) og q), og artikel 18, stk. 4, i forordning (EU) nr. 167/2013 afgives i traktoren til indikering af et sådant svigt i påhængskøretøjets bremseapparat.
- 2.2.1.29.2.2. Traktorer, der er udstyret med elektrisk forbindelsesstik (ISO 7638:2003) med henblik på signalering af lavt niveau for opbevaret energi på påhængskøretøjet i overensstemmelse med 2.2.2.15.1.1 og 2.2.2.15.2, skal aktivere den særskilte gule kontrollampe, der er nævnt i punkt 2.2.1.29.2, over for føreren, når advarselssignalet overføres til traktoren fra påhængskøretøjet via pol nr. 5 i det elektriske forbindelsesstik (ISO 7638:2003).
- 2.2.1.29.3. Medmindre andet er angivet:
- 2.2.1.29.3.1. skal svigt og fejl ved hjælp af ovennævnte advarselssignaler tilkendes gives over for føreren, senest når føreren aktiverer den relevante bremsebetjeningsanordning
- 2.2.1.29.3.2. skal advarselssignalerne forblive tændt(e), så længe svigtet eller fejlen er til stede, og tændingskontakten (startkontakten) er i positionen »on« (kørselsposition)
- 2.2.1.29.3.3. skal kontrollampen lyse konstant (ikke blinke).
- 2.2.1.29.4. Kontrollamperne skal være synlige, også i fuldt dagslys; føreren skal fra førersædet let kunne kontrollere, at de er funktionsdygtige; svigt af dele af advarselsanordningen må ikke kunne forringe bremsesystemets virkning.
- 2.2.1.29.5. Ovennævnte kontrollamper skal lyse, når køretøjets elektriske udstyr (og bremsesystemet) forsynes med energi. Når køretøjet er standset, skal bremsesystemet efterprøve, at ingen af de ovenfor omhandlede svigt eller fejl gør sig gældende, før kontrollamperne slukker. Svigt eller fejl af den anførte art, som vil udløse ovennævnte advarselssignaler, men som under statiske betingelser ikke vil blive detekteret, skal registreres i det øjeblik, de detekteres, og skal vises i det øjeblik motoren startes, og så længe tændingskontakten er i positionen »on« (kørselsposition), og svigtet eller fejlen er til stede.
- 2.2.1.29.6. Uspecificerede svigt eller fejl eller andre informationer om bremsene eller traktorens løbeværk kan tilkendes gives ved signalet jf. punkt 2.2.1.29.1.2, hvis følgende betingelser alle er opfyldt:
- 2.2.1.29.6.1. køretøjet holder stille
- 2.2.1.29.6.2. bremsesystemet er forsynet med energi, og kontrollampen har angivet, at der i henhold til de procedurer, der er beskrevet i punkt 2.2.1.29.5, ikke er identificeret svigt (eller fejl) og
- 2.2.1.29.6.3. uspecificerede fejl eller andre informationer indikeres kun ved blinkende kontrollampe. Kontrollampen skal dog slukke, når køretøjet første gang opnår en fart på over 10 km/h.
- 2.2.1.30. Svigt af den elektriske betjeningstransmission må ikke resultere i en af føreren uønsket aktivering af bremsene.
- 2.2.1.31. Traktorer udstyret med hydrostatisk transmission skal enten være i overensstemmelse med alle relevante bestemmelser i dette bilag eller i bilag IX.



- 2.2.2. Køretøjer i klasse R og S
- 2.2.2.1. Køretøjer i klasse R1a, R1b (hvor summen af de enkelte akslers teknisk tilladte akseltryk er højst 750 kg), S1a, S1B (hvor summen af de enkelte akslers teknisk tilladte akseltryk er højst 750 kg) behøver ikke at være udstyret med driftsbremsesystem. Er køretøjer i disse klasser imidlertid udstyret med driftsbremsesystem, skal dette system opfylde de samme krav som driftsbremsen for køretøjer i klasse R2 eller S2, alt efter hvad der er relevant.
- 2.2.2.2. Køretøjer i klasse R1b og S1b (hvor summen af de enkelte akslers teknisk tilladte akseltryk er over 750 kg) og R2 skal være udstyret med et driftsbremsesystem, der enten er en kontinuert eller semikontinuert bremse eller en påløbsbremse. Har køretøjer i disse klasser imidlertid et driftsbremsesystem, der er kontinuert eller semikontinuert, skal de opfylde de samme krav som dem, der gælder for klasse R3.
- 2.2.2.3. Er påhængskøretøjet i klasse R3, R4 eller S2, skal driftsbremsesystemet være af kontinuert eller semikontinuert type.
- 2.2.2.3.1. Uanset forskrifterne i punkt 2.2.2.3 kan et påløbsbremsesystem monteres i køretøjer i klasse R3a og S2a med en totalmasse på ikke over 8 000 kg på følgende betingelser:
- 2.2.2.3.1.1. en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på ikke over 30 km/h, når bremsene ikke fungerer på alle hjul
- 2.2.2.3.1.2. en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på ikke over 40 km/h, når bremsene fungerer på alle hjul
- 2.2.2.3.1.3. en plade med varige egenskaber (150 mm i diameter), som angiver den konstruktivt bestemte maksimalhastighed, skal være monteret på bagenden af påhængskøretøjer i klasse R3A, der er forsynet med påløbsbremsesystem. Denne skal alt efter forholdene bære angivelsen 30 km/h eller 40 km/h, eller 20 mph eller 25 mph i medlemsstater, hvor britiske enheder stadig er i brug.
- 2.2.2.4. Driftsbremsesystemet:
- 2.2.2.4.1. skal for påhængskøretøjer i klasse Rb og Sb mindst fungere på to hjul på hver aksel
- 2.2.2.4.2. skal fordele sin virkning passende på akslerne
- 2.2.2.4.3. skal i mindst én af trykluftbeholderne (såfremt sådanne er monteret) indeholde en anordning til udluftning og tømning på et hertil egnet og tilgængeligt sted.
- 2.2.2.5. Ethvert driftsbremsesystems virkning skal fordeles mellem hjulene på hver aksel, symmetrisk i forhold til påhængskøretøjets midterplan i længderetningen.
- 2.2.2.5.1. I tilfælde af køretøjer med markant forskellige hjulbelastninger i køretøjets venstre og højre side, kan bremsesystemets virkning afvige tilsvarende fra den symmetriske bremsekraftfordeling.
- 2.2.2.6. Svigt af den elektriske betjeningstransmission må ikke resultere i en af føreren uønsket aktivering af bremsene.
- 2.2.2.7. De til opnåelse af den krævede bremsevirkning nødvendige bremseflader skal være i konstant kontakt med hjulene eller forbundet med disse ved tilstrækkeligt brudsikre dele.
- 2.2.2.8. Slid på bremsene skal let kunne udlignes ved anvendelse af en manuelt betjent eller automatisk justeringsanordning. Endvidere skal transmissionens og bremsernes betjeningsanordning og øvrige dele have en sådan vandringsreserve og om nødvendigt passende udligningsanordning, at bremsekraft er sikret, når bremsene bliver varme, og når bremsebelægningslaget har nået en vis grad af slid, uden at dette kræver øjeblikkelig justering.

- 2.2.2.8.1. For driftsbremserne skal udligning af slid ske automatisk. Montering af automatiske justeringsanordninger er imidlertid valgfrit for køretøjer i klasse R1, R2, R3a, S1 og S2a. Bremsesystemet med automatiske justeringsanordninger skal efter opvarmning efterfulgt af afkøling af bremsene have friløb som defineret i bilag II, punkt 2.5.6, og efter type I- eller type III-prøvningen, som også er defineret i dette bilag.
- 2.2.2.8.1.1. For påhængskøretøjer i klasse:
- R3a, R4a, S2a og
  - R3b, R4b, S2b, hvor summen af de enkelte akslers teknisk tilladte akseltryk er højst 10 000 kg,
- skal ydelseskravene i punkt 2.2.2.8.1 anses for at være opfyldt, hvis forskrifterne i punkt 2.5.6 i bilag II er overholdt. Indtil der er vedtaget ensartede tekniske forskrifter for korrekt bedømmelse af automatiske bremsejusteringsanordninger, skal kravet om friløb anses for opfyldt, hvis friløb tilgodeses ved alle de for det pågældende påhængskøretøj foreskrevne bremseprøvninger.
- 2.2.2.8.1.2. For påhængskøretøjer i klasse R3b, R4b og S2b, hvor summen af de enkelte akslers teknisk tilladte akseltryk er over 10 000 kg, skal ydelseskravene i punkt 2.2.2.8.1 anses for opfyldt, hvis kravene i punkt 2.5.6 i bilag II er opfyldt.
- 2.2.2.9. Bremsesystemet skal være udformet således, at påhængskøretøjet bremses automatisk i tilfælde af, at koblingen adskilles under kørslen.
- 2.2.2.9.1. Køretøjer i klasse R1 og S1 uden bremsesystem skal foruden hovedkoblingsanordningen være udstyret med en sekundær kobling (kæde, kabel osv.), som, i tilfælde af at hovedkoblingen frakobles, forhindrer, at påhængskøretøjets trækstang rører jorden, og opretholder en vis styring af påhængskøretøjet.
- 2.2.2.9.2. Køretøjer i klasse R1, R2, R3a, S1 og S2a, hvor et påløbsbremssystem er monteret, skal være udstyret med en anordning (kæde, kabel osv.), der, i tilfælde af at koblingen frakobles, kan aktivere påhængskøretøjets bremsesystem.
- 2.2.2.9.3. På påhængskøretøjer med hydrauliske bremsesystemer skal tilslutningsledningerne jf. punkt 2.1.5.1.1 og 2.1.5.1.2 frakoble på traktoren eller påhængskøretøjet med ubetydelig lækage i tilfælde af frakobling af koblingen. Den kraft, der er nødvendig for at afbryde en enkelt ledning, må ikke overstige de værdier, der er angivet i ISO 5675:2008. Til forskel fra de værdier, som foreskrives i paragraf 4.2.4 af denne standard, må den kraft, der er nødvendig for at afbryde begge ledninger ikke overstige 2 500 N.
- 2.2.2.10. For alle påhængskøretøjer, der skal være udstyret med driftsbremsesystem, skal parkeringsbremse kunne opnås, også når påhængskøretøjet er adskilt fra traktoren. Parkeringsbremsen skal kunne aktiveres af en person, der befinder sig på jorden.
- 2.2.2.11. Hvis påhængskøretøjet er udstyret med en anordning, som tillader aktivering af det bremsesystem, der skal frakobles — undtagen parkeringsbremsen — skal denne anordning være således indrettet, at den automatisk, og senest når påhængskøretøjet på ny forsynes med trykluft eller hydrauliskolie, vender tilbage til udgangsstillingen.
- 2.2.2.12. På alle påhængskøretøjer, der er udstyret med et hydraulisk driftsbremsesystem, skal bremsesystemet være konstrueret således, at parkerings- eller driftsbremsesystemet, når ekstraledningen frakobles, aktiveres automatisk.
- 2.2.2.13. Køretøjer i klasse R3, R4 og S2 skal opfylde betingelserne i henholdsvis punkt 2.2.1.17.2.2 for trykluftbremsesystemer eller punkt 2.2.2.15.3 for hydrauliske bremsesystemer.
- 2.2.2.14. Hvis hjælpeudstyret får sin energiforsyning fra driftsbremsesystemet, skal driftsbremsesystemet være beskyttet med henblik på at sikre, at trykket i driftsbremsens energibeholder(-e) opretholdes ved et tryk på mindst 80 % af trykkraften fra kontrolleningen eller et hertil svarende digitalt krav som specificeret i henholdsvis punkt 2.2.3.2 og 2.2.3.3 i bilag II.

- 2.2.2.15. Ud over ovenstående skal påhængskøretøjer med hydraulisk bremsesystem opfylde følgende krav:
- 2.2.2.15.1. Hvis et påhængskøretøj kun opfylder kravene for driftsbremsesystemet og/eller parkeringsbremsesystemet og/eller for automatisk bremsning med bistand af lagret energi i hydrauliske energioplagringsanordninger, skal påhængskøretøjet automatisk aktivere bremserne eller forblive bremsede, når det ikke er elektrisk tilsluttet (traktorens tænding er tændt) energiforsyningen fra ISO 7638:2003-forbindelsesstikket (se også punkt 2.2.1.18.9). ISO 7638:2003-forbindelsesstikket kan alt efter behov anvendes til 5- eller 7-pol-applikationer.
- 2.2.2.15.1.1. Når trykket i den hydrauliske energioplagringsanordning falder til under et tryk som angivet af køretøjsfabrikanten i typegodkendelsesattesten, hvor den foreskrevne bremsevirkning ikke er sikret, skal dette lave tryk tilkendes over for føreren ved det separate advarselssignal i punkt 2.2.1.29.2.2 via pol nr. 5 i det elektriske forbindelsesstik (ISO 7638:2003).
- Dette pres må ikke overstige 11 500 kPa.
- 2.2.2.15.2. Når trykket i ekstraledningen er faldet til et tryk på 1 200 kPa, skal den automatiske bremsning af påhængskøretøjet indledes (se også punkt 2.2.1.18.6).
- 2.2.2.15.3. Der kan på påhængskøretøjet monteres en anordning til midlertidig slækning af bremserne i tilfælde af, at ingen egnede traktorer foreligger. Ekstraledningen skal være tilsluttet denne anordning til dette midlertidige formål. Når den supplerende ledning er adskilt fra denne anordning skal bremserne automatisk vende tilbage til den anvendte tilstand igen.
- 2.2.2.16. Påhængskøretøjer i klasse R3b, R4b og S2b med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 60 km/h skal være udstyret med et blokeringsfrit bremsesystem, jf. bilag XI. Hvis køretøjernes største teknisk tilladte totalmasse desuden overstiger 10 t, er kun et blokeringsfrit bremsesystem i kategori A tilladt.
- 2.2.2.17. Hvis påhængskøretøjer, der ikke er nævnt under punkt 2.2.2.16, udstyres med blokeringsfrit bremsesystemer, skal de opfylde kravene i bilag XI.
- 2.2.2.18. Påhængskøretøjer, der er udstyret med elektronisk kontrolledning, og påhængskøretøjer i klasse R3b eller R4b, der er udstyret med blokeringsfrit bremsesystem, skal være udstyret med et særlig elektrisk forbindelsesstik til bremsesystemet og det blokeringsfrit bremsesystem i overensstemmelse med ISO 7638:2003. De i ISO 7638:2003 beskrevne tværsnit for påhængskøretøjets ledere kan reduceres, hvis påhængskøretøjet er forsynet med egen uafhængig sikring. Sikringen skal være af en sådan størrelse, at kredsløbets mærkestrøm ikke overskrides. Denne undtagelse finder ikke anvendelse på påhængskøretøjer, der er udstyret til at trække et andet påhængskøretøj. Advarselssignaler om svigt, som i henhold til denne forordning kræves fra påhængskøretøjet, skal aktiveres via ovennævnte forbindelsesstik. De forskrifter, der anvendes på påhængskøretøjer med hensyn til transmission af advarselssignaler ved svigt, skal være de for traktorer gældende, som er fastsat i punkt 2.2.1.29.3, 2.2.1.29.4, 2.2.1.29.5 og 2.2.1.29.6.
- Disse køretøjer skal på uudslettelig måde være mærket i overensstemmelse med kravene fastsat i artikel 17, stk. 2, litra k), og artikel 17, stk. 5, i forordning (EU) nr. 167/2013 med en angivelse af bremsesystemets funktion, når ISO 7638:2003-forbindelsen er sluttet, og når den er frakoblet. Mærkningen skal være anbragt således, at den er synlig ved den pneumatiske og elektriske grænseflade.
- 2.2.2.18.1. Det er tilladt at forbinde bremsesystemet med en strømforsyning foruden den, der er tilgængelig via ovennævnte ISO 7638:2003-forbindelsesstik. Når der er adgang til supplerende strømforsyning, skal følgende forskrifter være opfyldt:
- 2.2.2.18.1.1. Strømforsyningen via ISO 7638:2003-forbindelsesstikket er under alle omstændigheder bremsesystemets primære strømforsyning, uanset om der er tilsluttet supplerende strømforsyning. Den supplerende strømforsyning skal fungere som backup i tilfælde af svigt i ISO 7638:2003-strømforsyningen.
- 2.2.2.18.1.2. Den supplerende strømforsyning må ikke have negativ indvirkning på bremsesystemets funktion i normale funktionsmåder og i fejlfunktionsmåder.
- 2.2.2.18.1.3. Ved svigt i ISO 7638:2003-strømforsyningen, må bremsesystemets energiforbrug ikke overstige den til rådighed stående effekt i den supplerende strømforsyning.

- 2.2.2.18.1.4. Påhængskøretøjet må ikke være forsynet med mærkning, der angiver, at det er udstyret med supplerende strømforsyning.
- 2.2.2.18.1.5. Svigtadvarselsanordninger på påhængskøretøjet med henblik på advarsel i tilfælde af svigt i påhængskøretøjets bremsesystem er ikke tilladt, når bremsesystemet forsynes med strøm fra den supplerende strømforsyning.
- 2.2.2.18.1.6. Når der forefindes supplerende strømforsyning, skal det være muligt at efterprøve bremsesystemets funktion ved anvendelse af denne strømkilde.
- 2.2.2.18.1.7. I tilfælde af svigt i strømforsyningen via ISO 7638:2003-forbindelsesstikket finder forskrifterne i bilag XII, punkt 4.2.3, og bilag XI, punkt 4.1, om advarselssignaler ved svigt anvendelse, uanset om bremsesystemet drives fra den supplerende strømforsyning.
- 2.2.2.19. Ud over kravene i punkt 2.2.1.17.2.2 og 2.2.1.19 skal påhængskøretøjets bremsere kunne aktiveres automatisk, når denne aktivering er indledt af påhængskøretøjets bremsesystem efter processering af information genereret i køretøjet.

### 3. **Prøvninger**

Den bremseprøvning, som skal foretages af køretøjer, som indgives til godkendelse, samt den foreskrevne bremsevirkning, er beskrevet i bilag II.

---

## BILAG II

**Forskrifter for prøvning og ydeevne for bremsesystemer og bremsekoblinger på påhængskøretøjer og køretøjer, der er udstyret hermed****1. Definitioner**

I dette bilag forstås ved:

- 1.1. »akselgruppe«: flere aksler, hvor afstanden mellem en aksel og den nærmeste anden aksel er lig med eller mindre end 2,0 m. Hvor afstanden mellem en aksel og den nærmeste anden aksel er større end 2,0 m, skal hver enkelt aksel betragtes som en uafhængig akselgruppe.
- 1.2. »kurver over udnyttet friktionskoefficient«: for et køretøj, kurver, som for hver aksel viser den udnyttede friktion som funktion af køretøjets decelerationstal under givne belæsningsforhold.

**2. Bremseprøvninger****2.1. Generelt**

Den konstruktivt bestemte maksimalhastighed forudsættes i dette bilag at referere til fremadgående retning, medmindre andet udtrykkeligt er nævnt.

- 2.1.1. Den virkning, der foreskrives for bremsesystemer, baseres på bremselængden og/eller den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration eller kun på én af disse to størrelser. Et bremsesystems virkning bedømmes ved, at man måler bremselængden i forhold til køretøjets begyndeshastighed, og/eller ved, at man måler den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration under prøvningen, eller kun i forhold til én af disse to størrelser. Både bremselængde og gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration eller kun én af disse skal fastlægges og måles efter den prøvning, der skal udføres.
- 2.1.2. Bremselængden er den afstand, køretøjet tilbagelægger fra det øjeblik, føreren begynder at påvirke betjeningsanordningen, indtil køretøjet står stille; begyndeshastigheden  $v_1$  er køretøjets hastighed i det øjeblik, hvor føreren begynder at aktivere bremsesystemets betjeningsanordning; begyndeshastigheden må ikke være mindre end 98 % af den hastighed, der er foreskrevet for den pågældende prøvning. Den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration ( $d_m$ ) beregnes som decelerationens gennemsnit over den tilbagelagte strækning mellem hastighederne  $v_b$  og  $v_e$  efter nedenstående formel:

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

hvor

$v_1$  = begyndeshastighed beregnet som beskrevet i første afsnit

$v_b$  = køretøjets hastighed ved 0,8  $v_1$  i km/h

$v_e$  = køretøjets hastighed ved 0,1  $v_1$  i km/h

$s_b$  = tilbagelagt afstand mellem  $v_1$  og  $v_b$  i meter

$s_e$  = tilbagelagt afstand mellem  $v_1$  og  $v_e$  i meter

Hastighed og afstand bestemmes med instrumenter, hvis nøjagtighed er  $\pm 1$  % ved den foreskrevne prøvningshastighed. Den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration kan bestemmes på anden måde end ved måling af hastighed og afstand; i så fald skal  $d_m$ 's nøjagtighed være  $\pm 3$  %.

- 2.1.3. Ved typegodkendelse af et køretøj måles bremsevirkningen ved prøvninger på vej; disse prøvninger foretages under følgende betingelser:
  - 2.1.3.1. Køretøjets belæsningsstilstand skal være som foreskrevet for hver type prøvning; oplysning om belæsningsstilstanden skal gives i prøvningsrapporten.

- 2.1.3.2. Prøvningen foretages ved de hastigheder, der er angivet for hver type prøvning; er køretøjets konstruktivt bestemte maksimalhastighed lavere end den foreskrevne prøvningshastighed, udføres prøvningen ved køretøjets maksimalhastighed.
- 2.1.3.3. Ved prøvningerne må den kraft, hvormed betjeningsanordningen aktiveres for at opnå den krævede virkning, ikke overskride 600 N (fodbetjent betjeningsanordning) eller 400 N (håndbetjent betjeningsanordning).
- 2.1.3.4. Medmindre andet er fastlagt, skal prøvestrækningen have en overflade, der giver god friktion.
- 2.1.3.5. Prøvningerne må kun finde sted, når der ikke er vind, som kan påvirke resultaterne.
- 2.1.3.6. Ved prøvningens begyndelse skal dækkene være kolde og oppumpet til det tryk, der foreskrives for den faktiske statiske belastning af hjulene.
- 2.1.3.7. Den foreskrevne bremsevirkning skal opnås, uden at køretøjet afviger fra sin kørselsretning, uden at der forekommer unormale vibrationer og uden blokering af hjulene. Blokering af hjulene er tilladt, når det er specielt anført.
- 2.1.4. Køretøjets opførsel under bremsningen
- 2.1.4.1. Ved bremseprøvningerne, særligt ved høj hastighed, skal køretøjets generelle reaktioner under bremsningen kontrolleres.
- 2.1.4.2. Køretøjets reaktioner ved bremsning på vejbane med nedsat friktion.
- Reaktionerne hos køretøjer i klasse Tb, R2b, R3b, R4b og S2b på vejbane med nedsat friktion skal opfylde forskrifterne i tillæg 1 samt, hvis køretøjet er udstyret med ABS, i bilag XI.
- 2.2. Type 0-bremseprøvning (normal prøvning af bremsevirkning med kolde bremser)
- 2.2.1. Generelt
- 2.2.1.1. Bremserne skal være kolde. En bremse anses for at være kold, hvis en af følgende betingelser er opfyldt:
- 2.2.1.1.1. Temperaturen målt på skiven eller på ydersiden af tromlen er mindre end 100 °C.
- 2.2.1.1.2. Temperaturen ved fuldstændig indbyggede bremser, herunder bremser i oliebad, målt på ydersiden af huset er mindre end 50 °C.
- 2.2.1.1.3. Bremserne har ikke været benyttet i en time før prøvningen.
- 2.2.1.2. Under bremseprøvningen må ikke-afbremsede aksler, såfremt disse kan frakobles, ikke være tilsluttet de afbremsede aksler. I tilfælde af traktorer med én bremset aksel og automatisk indkobling i transmissionen af alle andre aksler under bremsning, anses alle hjul for bremsede.
- 2.2.1.3. Prøvningen foretages under følgende betingelser:
- 2.2.1.3.1. Køretøjet skal være belæst til sin totalmasse som angivet af fabrikanten og med en ubremset aksel belastet med det maksimalt tilladte akseltryk. Den afbremsede aksel hjul skal være monteret med dæk med den største diameter, som i henhold til fabrikanten er beregnet til den pågældende køretøjstype, når den er lastet til største tilladte totalmasse. For køretøjer med bremsning på alle hjul skal den forreste aksel være belastet til den teknisk tilladte totalmasse.
- 2.2.1.3.2. Prøvningen skal gentages med ubelæst køretøj; for traktorer kun med føreren og eventuelt en person til at følge prøvningens resultater.
- 2.2.1.3.3. De krævede mindstepræstationer ved prøvningerne, der gælder såvel for ubelæst som for belæst køretøj, er for de enkelte køretøjsklasser anført i det følgende; køretøjet skal opfylde både den foreskrevne bremselængde og den foreskrevne gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration for den pågældende køretøjsklasse, men en egentlig måling af begge parametre vil ikke altid være påkrævet.

- 2.2.1.3.4. Prøvestrækningen skal være vandret.
- 2.2.2. Type 0-prøvning for køretøjer i klasse T og C
- 2.2.2.1. Prøvningen udføres ved køretøjets konstruktivt bestemte maksimalhastighed, med motoren frakoblet. Denne hastighed kan være genstand for visse tolerancer. Under alle omstændigheder skal den foreskrevne minimale bremseeffektivitet opnås. Den foreskrevne maksimale bremselængde (ved bremselængdeformlen) beregnes med den faktiske prøvningshastighed.
- 2.2.2.2. For at kontrollere overensstemmelsen med forskrifterne i bilag I, punkt 2.2.1.2.4, udføres en type 0-prøvning med frakoblet motor med en begyndeshastighed på ikke mindre end 98 % af køretøjets konstruktivt bestemte maksimalhastighed. Den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration ved anvendelse af parkeringsbremseanordningen eller ved anvendelse af hjælpebetjeningsanordningen, der tillader mindst delvis aktivering af driftsbremseanordningen, og decelerationen umiddelbart før køretøjet stopper, må ikke være mindre end 1,5 m/s<sup>2</sup> ved indtil 30 km/h og 2,2 m/s<sup>2</sup> ved over 30 km/h. Prøvningen udføres med belæst køretøj. Kraften på betjeningsanordningen må ikke overskride de foreskrevne værdier.
- 2.2.2.3. I tilfælde af køretøjer med styr og sadel eller køretøjer, som er udstyret med rat og bænkesæder eller skålsæder i en eller flere rækker, og som også er udstyret med transmission, der ikke kan kobles fra, da dette kan påvises af fabrikanten ved bremseprøvningen, skal køretøjet gennemføre type 0-prøvningen med tilkoblet motor.
- 2.2.3. Type 0-prøvning for køretøjer i klasse R og S
- 2.2.3.1. Påhængskøretøjets bremsevirkning kan beregnes enten på grundlag af decelerationstallet for traktoren plus påhængskøretøjet og den målte koblingskraft eller, i visse tilfælde, på grundlag af decelerationstallet for traktoren plus påhængskøretøjet, når kun påhængskøretøjet bremses. Traktorens motor skal være frakoblet under bremseprøvningen.
- 2.2.3.2. Hvis påhængskøretøjet er monteret med tryklufsbremseanordning, må trykket i fødeledningen ikke overstige 700 kPa under bremseprøvningen, og signalværdien i kontrolledningen må ikke overstige følgende værdier alt efter installation:
- 2.2.3.2.1. 650 kPa i den pneumatiske kontrolledning
- 2.2.3.2.2. En digital kravsværdi svarende til 650 kPa (som defineret i ISO 11992:2003, inklusive ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007) i den elektroniske kontrolledning.
- 2.2.3.3. Hvis et påhængskøretøj er monteret med et hydraulisk bremseanordning:
- 2.2.3.3.1. Den foreskrevne minimale bremsevirkning skal opnås med et tryk ved kontrolledningens slangekobling på højst 11 500 kPa
- 2.2.3.3.2. Maksimumtrykket ved kontrolledningens slangekobling må ikke overstige 15 000 kPa.
- 2.2.3.4. Med undtagelse af de i punkt 2.2.3.5 og 2.2.3.6 nævnte tilfælde er det for bestemmelse af påhængskøretøjets decelerationstal nødvendigt at måle decelerationstallet for traktoren plus påhængskøretøjet samt koblingskraften. Traktoren skal opfylde kravene i tillæg 1 med hensyn til relationen mellem forholdet  $T_M/F_M$  og trykket  $p_m$ ,

hvor

$T_M$  = summen af bremsekræfter målt ved hjulomkredsen af alle traktorens hjul

$F_M$  = samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle traktorens hjul

$p_m$  = tryk i kontrolledningen målt ved slangekoblingen

Decelerationstallet for påhængskøretøjet beregnes på grundlag af følgende formel:

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

hvor

$z_R$  = påhængskøretøjets decelerationstal

$z_{R+M}$  = decelerationstal for traktoren og påhængskøretøjet

$D$  = koblingskraft (trækkraft  $D > 0$ ; trykkraft  $D < 0$ )

$F_R$  = samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle påhængskøretøjets hjul

- 2.2.3.5. Hvis et påhængskøretøj har et kontinuert eller semikontinuert bremsesystem, hvor trykket i bremsecylinderen ikke ændres under bremsningen på trods af den dynamiske forskydning af akselbelastningen, tillades påhængskøretøjet afbremset alene. Decelerationstallet  $z_R$  for påhængskøretøjet beregnes på grundlag af følgende formel:

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

hvor

$R$  = rullemodstandstal

— 0,02 for køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 40 km/h

— 0,01 for køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 40 km/h

$F_M$  = samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle traktorens hjul

$F_R$  = samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle påhængskøretøjets hjul

- 2.2.3.6. Subsidiært kan bestemmelsen af påhængskøretøjets decelerationstal ske ved bremsning af påhængskøretøjet alene. I så fald skal det anvendte tryk være det samme som det, der måles i bremsecylinderen under bremsningen af vogntoget.

### 2.3. Type I-prøvning (fadingprøvning)

Denne type prøvning skal udføres efter forskrifterne i punkt 2.3.1 eller 2.3.2, alt efter hvad der er relevant.

#### 2.3.1. Med gentaget bremsning

Traktorer i klasse T og C underkastes type I-prøvningen med gentaget bremsning.

- 2.3.1.1. Driftsbremsesystemet for traktorer, som er omfattet af denne forordning, skal afprøves ved successivt at aktivere og løsne bremsen et antal gange. Køretøjet skal være fuldt belæsset og skal prøves i overensstemmelse med de i følgende tabel anførte betingelser:

Køretøjsklasse	Betingelser			
	$v_1$ [km/h]	$v_2$ [km/h]	$\Delta t$ (sek.)	n
T, C	80 % $v_{max}$	$\frac{1}{2} v_1$	60	20

hvor

$v_1$  = hastighed ved påbegyndelse af bremsning

$v_2$  = sluthastighed efter bremsning

$v_{max}$  = køretøjets konstruktivt bestemte maksimale hastighed

n = antal bremsninger

$\Delta t$  = varigheden af en bremsecyklus (tidsrummet mellem påbegyndelsen af en bremsning og påbegyndelsen af den følgende bremsning).



- 2.3.1.1.1. For traktorer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på under 40 km/h kan, som alternativ til de prøvningsbetingelser, der fremgår af tabellen i punkt 2.3.1.1, betingelserne i den følgende tabel anvendes:

Køretøjsklasse	Betingelser			
	$v_1$ [km/h]	$v_2$ [km/h]	$\Delta t$ (sek.)	n
T, C	80 % $v_{\max}$	0,05 $v_1$	60	18

- 2.3.1.2. Tillader et køretøjs egenskaber ikke, at den for  $\Delta t$  foreskrevne varighed overholdes, kan denne øges; der skal i alle tilfælde ud over den tid, der kræves til bremsning og acceleration af køretøjet, være 10 sekunder til rådighed under hver bremsesyklus til stabilisering af hastigheden  $v_1$ .
- 2.3.1.3. Ved disse prøvninger skal aktiveringskraften på betjeningsanordningen afpasses således, at der ved den første bremsning opnås en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration på 3 m/s<sup>2</sup>. Denne kraft skal være den samme under alle følgende bremsninger.
- 2.3.1.4. Under bremsningerne skal motoren hele tiden være tilkoblet i transmissionens højeste gear (undtagen overgear og lign.).
- 2.3.1.5. Ved den fornyede acceleration efter bremsningen skal gearkassen anvendes på en sådan måde, at hastigheden  $v_1$  opnås på kortest mulig tid (den maksimale acceleration, som motor og gearkasse gør mulig).
- 2.3.1.6. Hvis et køretøj er udstyret med automatiske bremsejusteringsanordninger, skal justeringen af bremserne forud for den ovenfor nævnte type I-prøvning alt efter behov foretages ved anvendelse af følgende fremgangsmåde:
- 2.3.1.6.1. Ved køretøjer, der er udstyret med trykluftbremser, skal bremserne justeres således, at den automatiske bremsejusteringsanordning kan fungere. I dette øjemed justeres stempelvandringen til:

$$s_o \geq 1,1 \times s_{\text{re-adjust}}$$

(dog ikke over en af fabrikanten angivet maksimalværdi)

hvor

$S_{\text{re-adjust}}$  er den i fabrikantens specifikationer fastsatte vandring, hvor den automatiske bremsejusteringsanordning begynder at justere på bremSENS spillerum, når trykket i bremsecylinderen er 15 % af bremsesystemets driftstryk, dog mindst 100 kPa.

Hvis den tekniske tjeneste er enig i, at det ikke er praktisk muligt at måle stempelvandringen, fastsættes startværdien efter aftale med den tekniske tjeneste.

Fra ovennævnte udgangspunkt aktiveres bremsen 50 gange med et bremsetryk på 30 % af bremsesystemets driftstryk, dog mindst 200 kPa. Derefter aktiveres bremsen én gang med et tryk på > 650 kPa.

- 2.3.1.6.2. For køretøjer med hydrauliske skivebremser er der ingen krav med hensyn til indstilling.
- 2.3.1.6.3. På køretøjer med hydrauliske tromlebremser justeres bremserne som specificeret af fabrikanten.
- 2.3.2. Med kontinuerlig bremsning
- 2.3.2.1. Driftsbremsesystemet på køretøjer i klasse R1, R2, S1, R3a, R4a, S2a og R3b, R4b, S2b, hvor summen af de enkelte akslers teknisk tilladte akseltryk ikke overstiger 10 000 kg for de tre sidste køretøjsklasser.

Hvis ovennævnte køretøjer i klasse R3a, R4a, S2a og R3b, R4b og S2, hvor summen af de enkelte akslers teknisk tilladte akseltryk er højst 10 000 kg for de sidste tre køretøjsklasser, ikke alternativt har bestået type III-prøvningen ifølge punkt 2.5, prøves de på en sådan måde, at energitilførslen til bremserne med belæst køretøj svarer til den, der ville fremkomme i samme tidsrum ved et belæst køretøj, der køres med en konstant hastighed på 40 km/h ned ad en bakke med 7 % hældning over en strækning på 1,7 km.

- 2.3.2.2. Prøvningen kan udføres på en vandret strækning, idet påhængskøretøjet trækkes af et landbrugskøretøj; under prøvningen skal kraften på betjeningsanordningen afpasses således, at der opretholdes en konstant trækmodstand fra påhængskøretøjet (7 % af den maksimale stationære belastning på påhængskøretøjets aksler). Er det trækkende køretøjs trækraft utilstrækkelig, kan prøvningen foretages ved en lavere hastighed over en tilsvarende længere strækning som følger:

Hastighed (km/h)	Afstand (i m)
40	1 700
30	1 950
20	2 500
15	3 100

- 2.3.2.3. På påhængskøretøjer med automatisk bremsejusteringsanordning skal bremserne indstilles efter fremgangsmåden i punkt 2.5.4 ovenfor inden nedennævnte type I-prøvning.

### 2.3.3. Bremsevirkning med varme bremses

- 2.3.3.1. Ved afslutningen af type I-prøvningen (prøvningen, der er beskrevet i punkt 2.3.1 eller punkt 2.3.2) måles driftsbremsesystemets bremsevirkning med varme bremses under samme betingelser (især ved en konstant aktiveringskraft, der ikke er større end den faktisk anvendte gennemsnitskraft) som ved type 0-prøvningen med frakoblet motor (idet der dog kan optræde andre temperaturbetingelser).

- 2.3.3.2. For traktorer må bremsevirkningen med varme bremses ikke ligge under 80 % af den bremsevirkning, der kræves for den pågældende klasse, og ikke under 60 % af den værdi, der er målt ved type 0-bremseprøvningen med frakoblet motor.

- 2.3.3.3. For påhængskøretøjer skal bremsekraften ved varme bremses ved hjulenes omkreds ved prøvning ved 40 km/h imidlertid ikke være mindre end 36 % (for påhængskøretøjer med  $v_{\max} > 30$  km/h) eller 26 % (for påhængskøretøjer med  $v_{\max} \leq 30$  km/h) af den kraft, der svarer til den maksimale stationære belastning på hjulene, og ikke under 60 % af den værdi, der er målt ved type 0-bremseprøvningen ved samme hastighed.

### 2.3.4. Friløbsprøvning

I tilfælde af traktorer med automatisk bremsejusteringsanordning afkøles bremserne efter prøvningerne i punkt 2.3.3 ovenfor til en temperatur, der er repræsentativ for en kold bremse (dvs.  $\leq 100$  °C), og det kontrolleres, at køretøjet har friløb, idet det skal opfylde én af følgende betingelser:

- 2.3.4.1. Hjulene skal dreje frit rundt (dvs. kunne drejes rundt med hånden).

- 2.3.4.2. Hvis den asymptotiske temperaturstigning i tromle/skive ved kørsel med konstant hastighed  $v = 60$  km/h og ikke-aktiverede bremses er på højst 80 °C, anses restbremsemomentet for acceptabelt.

### 2.4. Type II-prøvning (køretøjets opførsel ved kørsel ned ad bakke)

Ud over type I-prøvningen skal traktorer i klasse Tb og Cb med en teknisk tilladt totalmasse på over 12 t desuden underkastes type II-prøvningen.

- 2.4.1. Den belæssede traktor prøves på en sådan måde, at energiomsætningen svarer til den, der ville fremkomme i samme tidsrum ved en belæst traktor, der med en gennemsnitshastighed af 30 km/h kører ned ad en bakke med 6 % hældning over en strækning på 6 km med benyttelse af retardersystem, hvis køretøjet er udstyret med et sådant. Gearet skal vælges således, at motoromdrejningstallet ( $\text{min}^{-1}$ ) ikke overskrider den af fabrikanten foreskrevne maksimalværdi.
- 2.4.2. For køretøjer, hvor energien kun omsættes i en motorbremse, er en tolerance på  $\pm 5$  km/h tilladt for gennemsnitshastigheden; herved skal det gear benyttes, der giver en jævn hastighed så nær ved 30 km/h som muligt ved kørsel ned ad en bakke med 6 % hældning. Bestemmes motorbremsevirkningen ved decelerationsmåling, er det tilstrækkeligt, når den gennemsnitlige deceleration udgør mindst  $0,5 \text{ m/s}^2$ .
- 2.4.3. Ved prøvningens afslutning måles under samme betingelser som type 0-prøvningen (om end ved andre temperaturer) driftsbremsens bremsevirkning med varme bremses med motoren frakoblet. Denne bremsevirkning med varme bremses skal give en bremselængde, der ikke ligger over følgende værdier, og en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration, der ikke ligger under følgende værdier, idet der benyttes en aktiveringskraft på ikke over 60 daN:

$$0,15 v + (1,33 v^2/115) \quad (\text{andet led svarer til en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration på } 3,3 \text{ m/s}^2)$$

- 2.5. Type III-prøvning (fadingprøvning) for belæssede køretøjer i følgende klasser:
- 2.5.1. R3b, R4b, S2b, hvor summen af de enkelte akslers teknisk tilladte akseltryk er over 10 000 kg eller alternativt i klasserne
- 2.5.2. R3a, R4a, S2a, når disse køretøjer ikke er prøvet i henhold til punkt 2.3.2.
- 2.5.3. R3b, R4b, S2b, hvor summen af de enkelte akslers teknisk tilladte akseltryk er højst 10 000 kg.
- 2.5.4. Prøvning på bane
- 2.5.4.1. Inden nedenstående type III-prøvning justeres bremsene efter følgende fremgangsmåder, alt efter hvad der er relevant:
- 2.5.4.1.1. Ved påhængskøretøjer, der er udstyret med trykluftbremses, skal bremsene justeres således, at den automatiske bremsejusteringsanordning kan fungere. I dette øjemed justeres stempelvandringen til:

$$s_o \geq 1,1 \times s_{\text{re-adjust}}$$

(dog ikke over en af fabrikanten angivet maksimalværdi)

hvor

$s_{\text{re-adjust}}$  er den i fabrikantens specifikationer fastsatte vandring, hvor den automatiske bremsejusteringsanordning begynder at justere på bremsens spillerum, når trykket i bremsecylindren er 100 kPa.

Hvis den tekniske tjeneste er enig i, at det ikke er praktisk muligt at måle stempelvandringen, fastsættes startværdien efter aftale med den tekniske tjeneste.

Fra ovennævnte udgangspunkt aktiveres bremsen 50 gange med et bremsetryk på 200 kPa. Derefter aktiveres bremsen én gang med et tryk på mindst 650 kPa.

- 2.5.4.1.2. For påhængskøretøjer med hydrauliske skivebremses er der ingen krav med hensyn til indstilling.
- 2.5.4.1.3. På påhængskøretøjer med hydrauliske tromlebremses justeres bremsene som specificeret af fabrikanten.

## 2.5.4.2. Ved prøvningen på vej gælder følgende:

Antal bremsninger	20
Varigheden af en bremsecyklus:	60 s
Begyndeshastighed før bremsning	60 km/h
Bremsninger	Ved disse prøvninger skal aktiveringskraften på betjeningsanordningen afpasses således, at der ved den første bremsning opnås en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration på $3 \text{ m/s}^2$ ved massen $P_R$ for påhængskøretøjet. Denne kraft skal være den samme under alle følgende bremsninger.

Påhængskøretøjets decelerationstal beregnes efter formelen i dette bilags punkt 2.2.3.5:

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

Sluthastighed efter bremsning:

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

hvor

$z_R$  = påhængskøretøjets decelerationstal

$z_{R+M}$  = vogntogets decelerationstal (traktoren og påhængskøretøjet)

$R$  = rullemodstandstal = 0,01

$F_M$  = samlet normalt statisk reaktionskraft mellem vejbane og hjul for traktoren (N)

$F_R$  = samlet normalt statisk reaktionskraft mellem vejbane og hjul for påhængskøretøjet (N)

$F_1$  = normal statisk reaktionskraft fra den del af påhængskøretøjets masse, som bæres af den/de ubremsede aksel/akslers (N)

$F_2$  = normal statisk reaktionskraft fra den del af påhængskøretøjets masse, som bæres af den/de bremsede aksel/akslers (N)

$P_R$  =  $P_R = F_R/g$

$v_1$  = begyndeshastighed (km/h)

$v_2$  = sluthastighed (km/h).

## 2.5.5. Bremsevirkning med varme bremsere

Ved afslutningen af prøvningen i henhold til punkt 2.5.4 måles driftsbremsens bremsevirkning med varme bremsere under samme betingelser som ved type 0-prøvningen, dog med andre temperaturbetingelser og en begyndeshastighed på 60 km/h. Bremskraften med varme bremsere ved hjulenes omkreds må på dette tidspunkt ikke være mindre end 40 % af den kraft, der svarer til den maksimale stationære belastning på hjulene, og ikke under 60 % af den værdi, der er målt ved type 0-prøvningen ved samme hastighed.

## 2.5.6. Friløbsprøvning

Efter prøvningerne i punkt 2.5.5 ovenfor afkøles bremserne til en temperatur, der er repræsentativ for en kold bremse (dvs.  $< 100 \text{ }^\circ\text{C}$ ), og det kontrolleres, at køretøjet har friløb, idet det skal opfylde én af følgende betingelser:

2.5.6.1. Hjulene skal dreje frit rundt (dvs. kunne drejes rundt med hånden).

2.5.6.2. Hvis den asymptotiske temperaturstigning i tromle/skive ved kørsel med konstant hastighed  $v = 60 \text{ km/h}$  og ikke-aktiverede bremsere er på højst  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ , anses restbremsemomentet for acceptabelt.

3. **Bremsesystemernes ydeevne**

## 3.1. Køretøjer i klasse T og C

## 3.1.1. Driftsbremsesystemer

## 3.1.1.1. Ved type 0-betingelser prøves driftsbremsesystemet under de betingelser, der er angivet i nedenstående tabel:

	$v_{\max} \leq 30 \text{ km/h}$	$v_{\max} > 30 \text{ km/h}$
v	$= v_{\max}$	$= v_{\max}$
s (meter)	$\leq 0,15 v + v^2/92$	$\leq 0,15 v + v^2/130$
$d_m$	$\geq 3,55 \text{ m/s}^2$	$\geq 5 \text{ m/s}^2$
F (fodbetjent styring)	$\leq 600 \text{ N}$	$\leq 600 \text{ N}$
F (håndbetjent styring)	$\leq 400 \text{ N}$	$\leq 400 \text{ N}$

hvor

$v_{\max}$  = køretøjets konstruktivt bestemte maksimale hastighed

v = foreskrevet prøvningshastighed

s = standselængde

$d_m$  = gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration

F = kraft på betjeningsanordning

## 3.1.1.2. For en traktor, der er godkendt til at trække påhængskøretøjer i klasse R eller S uden bremsesystemer, skal der med det pågældende påhængskøretøj koblet til traktoren og belæsset til den af fabrikanten opgivne totalmasse, opnås den mindste bremsevirkning, der kræves for den tilsvarende traktor (ved type 0-prøvning med frakoblet motor).

Vogntogets bremsevirkning efterprøves ved beregning på grundlag af den faktisk opnåede største bremsevirkning af traktoren alene ved type 0-prøvning med frakoblet motor med belæsset og ubelæsset traktor (eventuelt også delvist belæsset som defineret af traktorfabrikanten), ved følgende formel (ingen prøvning med tilkoblet påhængskøretøj uden bremsesystemer er påkrævet):

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

hvor

$d_{M+R}$  = beregnet gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration af traktoren med tilkoblet påhængskøretøj uden bremsesystemer, i  $\text{m/s}^2$

$d_M$  = gennemsnitlig maksimal fuldt udviklet deceleration af traktoren alene, opnået under type 0-prøvningen med motor frakoblet, i  $\text{m/s}^2$

$P_M$  = massen af traktoren (hvis relevant, herunder eventuel ballast og/eller supplerende belastning)

$P_{M\_laden}$  = traktorens masse (belæsset)

$P_{M\_par\_laden}$  = traktorens masse (delvist belæsset)

$P_{M\_unladen}$  = traktorens masse (ubelæsset)

$P_R$  = en del af den maksimale masse, der bæres af akslen (akslerne) på et påhængskøretøj uden driftsbremse, der kan tilkobles (som angivet af fabrikanten)

» $P_{M+R}$ « = vogntogets masse (massen » $P_M$ « + opgivet masse for påhængskøretøj uden bremsesystemer  $P_R$ )

## 3.1.1.2.1. Krævet minimal bremsevirkning for vogntog

Vogntogets minimale bremsevirkning må ikke være mindre end  $4,5 \text{ m/s}^2$  for traktorer med  $v_{\text{max}} > 30 \text{ km/h}$  og ikke mindre end  $3,2 \text{ m/s}^2$  for traktorer med  $v_{\text{max}} \leq 30 \text{ km/h}$  i belæsset og ubelæsset stand. På foranledning af traktorfabrikanten kan yderligere en type 0-prøvning udføres af den tekniske tjeneste med en delvist belæsset masse for traktoren, der er angivet af fabrikanten, for at fastlægge den maksimalt tilladte trukne masse uden bremses, der opfylder den krævede minimale bremsevirkning for en sådan »vogntogsmasse«.

De målte værdier af » $d_m$ « for ovennævnte belæsningsstilstande og de tilsvarende beregnede værdier » $d_{M+R}$ « skal registreres i prøvningsrapporten.

Den maksimale angivne værdi for massen for påhængskøretøjer uden bremses må ikke være over 3 500 kg.

## 3.1.2. Nødbremsesystem

Ved anvendelse af nødbremsesystemet skal der, også når den betjeningsanordning, der aktiverer den, er bestemt til andre bremsefunktioner, opnås en bremselængde, der ikke ligger over følgende værdier, og en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration, der ikke ligger under følgende værdier:

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

(andet led svarer til en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration på  $d_m = 1,5 \text{ m/s}^2$ )

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

(andet led svarer til en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration på  $d_m = 2,2 \text{ m/s}^2$ )

Den foreskrevne bremsevirkning skal opnås ved anvendelse af en betjeningsanordning med en kraft på højst 600 N (fodbetjent betjeningsanordning) eller 400 N (håndbetjent betjeningsanordning). Betjeningsanordningen skal være placeret således, at den nemt og hurtigt kan anvendes af føreren.

## 3.1.3. Parkeringsbremsesystem

3.1.3.1. Parkeringsbremsesystemet skal, også når det er kombineret med en af de andre bremseanordninger, kunne holde det belæsnede køretøj stationært på en skråning med 18 % hældning i begge retninger. Dette krav skal også være opfyldt under afkølingsperioden. Afkølingsperioden anses for afsluttet, når bremsene har nået en temperatur på  $10 \text{ °C}$  over den omgivende temperatur.

3.1.3.2. For køretøjer i klasse T4.3 skal parkeringsbremsesystemet, også når det er kombineret med en af de andre bremseanordninger, kunne holde en belæsset traktor stationær på en skråning med 40 % hældning i begge retninger. Dette krav skal også være opfyldt under afkølingsperioden. Afkølingsperioden anses for afsluttet, når bremsene har nået en temperatur på  $10 \text{ °C}$  over den omgivende temperatur.

## 3.1.3.3. Prøvning af parkeringsbremsevirkning med varme og kolde bremses

Med henblik på at kontrollere, at parkeringsbremsen kan holde en belæsset traktor på en op- eller nedadgående hældning som krævet i punkt 3.1.3.1 og 3.1.3.2 skal målingerne foretages under følgende betingelser:

— Opvarmning af bremsene til en temperatur på  $\geq 100 \text{ °C}$  (målt på skivens friktionsflade eller på tromlens yderside)

— Varm statisk prøvning af parkeringsbremsesystemet ved en temperatur på  $\geq 100 \text{ °C}$

— Kold statisk prøvning af parkeringsbremsesystemet ved en temperatur på  $\leq$  omgivende temperatur +  $10 \text{ °C}$ .

I tilfælde af bremses i oliebad, skal den metode, hvorved denne prøvning udføres, aftales mellem køretøjets fabrikant og den tekniske tjeneste. Bedømmelsesmetoden og resultaterne vedlægges typegodkendelsesrapporten.

- 3.1.3.4. For traktorer, til hvilke det er tilladt at koble påhængskøretøjer, skal traktorens parkeringsbremse-system kunne holde vogntoget med den tilladte maksimale masse som foreskrevet af traktorfabrikanten stationært på en skråning med 12 % hældning i begge retninger.

I tilfælde, hvor dette krav ikke kan opfyldes på grund af fysiske begrænsninger (f.eks. for begrænset friktion mellem dæk og vej til, at der kan skabes tilstrækkelig bremsekraft), anses dette krav for at være opfyldt, når de alternative krav i punkt 3.1.3.4 sammenholdt med punkt 2.2.1.20 i bilag I er opfyldt.

- 3.1.3.4.1. Kravet i punkt 3.1.3.4 anses for opfyldt, når betingelserne i punkt 3.1.3.4.1.1 eller 3.1.3.4.1.2 nedenfor er opfyldt:

- 3.1.3.4.1.1. Selv uden at traktorens motor kører, forbliver vogntoget med den maksimalt tilladte masse stationært på den foreskrevne hældning, når føreren fra førersædet ved anvendelse af en enkelt betjeningsanordning har aktiveret traktorens parkeringsbremse-system og påhængskøretøjets driftsbremse-system eller kun ét af disse to bremse-systemer.

- 3.1.3.4.1.2. Traktorens parkeringsbremse-system kan holde traktoren stationært tilsluttet til et ikke-bremset påhængskøretøj med en masse svarende til den højeste »vogntogsmasse  $P_{M+R}$ » opgivet i prøvningsrapporten.

» $P_{M+R}$ « = vogntogets masse (massen »PM« + den angivne masse for påhængskøretøjer uden bremse  $P_R$ ) i henhold til punkt 3.1.1.2 og prøvningsrapporten.

»PM« = massen af traktoren (hvis relevant, herunder eventuel ballast og/eller supplerende belastning eller begge).

- 3.1.3.5. Et parkeringsbremse-system, som skal aktiveres flere gange, før det opnår den foreskrevne effektivitet, er tilladt.

- 3.1.4. Restbremsevirkning efter svigt i bremsetransmissionen

- 3.1.4.1. For traktorer i klasse Tb med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 60 km/h, skal restbremsevirkningen i driftsbremse-systemet i tilfælde af svigt i en del af dets transmission medføre en bremseafstand, der ikke overstiger følgende værdier, og en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration, der ikke ligger under følgende værdier, idet der benyttes en aktiveringskraft på ikke over 70 daN ved en type 0-prøvning med motoren frakoblet på grundlag af følgende begyndelseshastigheder for den pågældende køretøjsklasse:

v [km/h]	Bremselængde, BELÆSSET — [m]	$d_m$ [m/s <sup>2</sup> ]	Bremselængde, UBELÆSSET — [m]	$d_m$ [m/s <sup>2</sup> ]
40	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3

Dette krav må ikke ses som en afvigelse fra kravene vedrørende nødbremse.

- 3.1.4.2. Prøvningen af restbremseeffektiviteten sker ved at simulere de faktiske fejlmuligheder i driftsbremse-systemet.

- 3.2. Køretøjer i klasse R og S

- 3.2.1. Driftsbremse-system

- 3.2.1.1. Forskrifter for prøvning af køretøjer i klasse R1 eller S1

Hvis påhængskøretøjer i klasse R1 eller S1 er udstyret med et driftsbremse-system, skal dets bremsevirkning opfylde forskrifterne for køretøjer i klasse R2 eller S2.

- 3.2.1.2. Forskrifter for prøvning af køretøjer i klasse R2

Er driftsbremse-systemet kontinuert eller semikontinuert, skal den samlede bremsekraft, der virker langs de bremsende hjuls omkreds, andrage mindst X % af den kraft, der svarer til den maksimale stationære belastning af hjulene.

X = 50 for påhængskøretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 30 km/h

X = 35 for påhængskøretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 30 km/h

Hvis påhængskøretøjet er monteret med tryklufsbremsesystem, må trykket i kontrolledningen ikke være over 650 kPa (og/eller den tilsvarende digitale kravsværdi som defineret i ISO 11992:2003, inklusive ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007 i den elektroniske kontrolledning) og trykket i fødeledningen ikke overstige 700 kPa under bremseprøvningen.

Hvis påhængskøretøjet er monteret med tryklufsbremsesystem, må trykket i kontrolledningen ikke være over 11 500 kPa, og trykket i fødeledningen skal være mellem 1 500 kPa og 1 800 kPa under bremseprøvningen.

Prøvningshastigheden er 60 km/h eller påhængskøretøjets konstruktivt bestemte maksimalhastighed, alt efter hvilken værdi der er lavest.

Er bremsesystemet udført som påløbsbremse, skal det opfylde forskrifterne i bilag VIII.

### 3.2.1.3. Forskrifter for prøvning af køretøjer i klasse R3, R4 eller S2

Den samlede bremsekraft, der virker langs de bremsende hjuls omkreds, skal andrage mindst X % af den kraft, der svarer til den maksimale stationære belastning af hjulene.

$X = 50$  for påhængskøretøjer i klasse R3, R4 og S2 med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 30 km/h

$X = 35$  for påhængskøretøjer i klasse R3a, R4a og S2a med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 30 km/h

Hvis påhængskøretøjer er monteret med tryklufsbremsesystem, må trykket i kontrolledningen ikke være over 650 kPa og i trykket i fødeledningen ikke over 700 kPa under bremseprøvningen.

Prøvningshastigheden er 60 km/h eller påhængskøretøjets konstruktivt bestemte maksimalhastighed, alt efter hvilken værdi der er lavest.

Hvis påhængskøretøjet er monteret med tryklufsbremsesystem, må trykket i kontrolledningen ikke være over 11 500 kPa, og trykket i fødeledningen skal være mellem 1 500 kPa og 1 800 kPa under bremseprøvningen.

### 3.2.1.4. Inden for en akselgruppe er blokering af hjulene på en aksel ved type 0-prøvningsproceduren tilladt. Denne forskrift skal ikke opfattes som en undtagelse fra forskriften i punkt 6.3.1 i bilag XI om blokering af direkte kontrollerede hjul.

## 3.2.2. Parkeringsbremsesystem

### 3.2.2.1. Et påhængskøretøjs parkeringsbremsesystem skal, når køretøjet er frakoblet traktoren, kunne holde det belæssede påhængskøretøj stationært på en skråning med 18 % hældning i begge retninger.

### 3.2.2.2. Kravene i punkt 3.2.2.1 skal være opfyldt, selv under afkølingsperioden. Afkølingsperioden anses for afsluttet, når bremserne har nået en temperatur på 10 °C over den omgivende temperatur.

### 3.2.2.3. Prøvning af parkeringsbremsevirkning med varme og kolde bremses

Prøvningsforskriften som specificeret i punkt 3.1.3.3 finder tilsvarende anvendelse.

## 3.2.3. Automatisk bremsesystem

Bremsevirkningen af det automatiske bremsesystem i tilfælde af svigt, som beskrevet i punkt 2.2.1.17 og 2.2.1.18 i bilag I, ved prøvning af det belæssede køretøj ved en hastighed på 40 km/h eller  $0,8 v_{\max}$  (alt efter hvilken værdi er lavest), må ikke være mindre end 13,5 % af den maksimale stationære belastning af hjulene. Blokering af hjulene ved en bremsevirkning på over 13,5 % er tilladt.

## 3.3. Responstid for køretøjer i klasse T, C, R og S

### 3.3.1. For alle køretøjer, hvor driftsbremsen helt eller delvist er afhængig af en anden energikilde end førerens muskelpkraft, skal følgende betingelser være opfyldt:

#### 3.3.1.1. Ved katastrofeopbremsning må der højst forløbe 0,6 sekunder fra det øjeblik, hvor påvirkningen af betjeningsanordningen påbegyndes, til det øjeblik, hvor bremsekraften ved den mest ugunstigt placerede aksel når en værdi svarende til den foreskrevne bremsevirkning.



- 3.3.1.2. For så vidt angår køretøjer, der er monteret med trykluftbremsesystemer, påhængskøretøjer med hydrauliske bremsesystemer eller traktorer med hydrauliske kontrolledninger, anses kravene i punkt 3.3.1 for opfyldt, hvis køretøjet opfylder forskrifterne i bilag III.
- 3.3.1.3. For traktorer med hydraulisk bremsesystem anses kravene i punkt 3.3.1 ovenfor for opfyldt, hvis under en katastrofeopbremsning køretøjets deceleration eller trykket ved den mindst gunstigt placerede bremsecylinder inden for 0,6 sekunder når en værdi svarende til den foreskrevne bremsevirkning.
- 3.3.1.4. Når der er tale om traktorer med én bremsende aksel og automatisk indkobling af drev for alle andre aksler under bremsning, anses kravene i punkt 3.3.1 for opfyldt, hvis traktoren opfylder både den foreskrevne bremselængde og den foreskrevne gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration for den pågældende køretøjsklasse i henhold til punkt 3.1.1.1, men i dette tilfælde er det nødvendigt at måle begge parametre.
-

## Tillæg 1

**Bremsekraftens fordeling mellem køretøjets aksler og kompatibilitetskrav mellem traktorer og påhængskøretøjer**

1. **Generelle krav**
- 1.1. Køretøjer i klasse T, C, R og S
- 1.1.1. Køretøjer i klasse Ta, Ca, R2a, R3a, R4a og S2a med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 30 km/h skal opfylde følgende krav i dette tillæg:
  - 1.1.1.1. kompatibilitetskravene i forbindelse med skema 2 og 3, hvor det er relevant; hvis der anvendes en særlig anordning, skal denne fungere automatisk. For påhængskøretøjer med elektronisk kontrolleret fordeling af bremsekraften finder forskrifterne i dette tillæg kun anvendelse, hvis påhængskøretøjet er elektrisk forbundet med traktoren med et ISO 7638:2003-forbindelsesstik
  - 1.1.1.2. i tilfælde af svigt i betjeningen af den særlige anordning skal den bremseevne, der er specificeret i punkt 5, være opfyldt for det pågældende køretøj
  - 1.1.1.3. mærkningsbestemmelserne i punkt 6.
- 1.1.2. Køretøjer i klasse Tb, R2b, R3b, R4b og S2b skal opfylde de relevante krav i dette tillæg. Opnås dette ved hjælp af en særlig anordning, skal denne fungere automatisk.
- 1.1.3. Imidlertid skal køretøjer i de klasser, der er nævnt i punkt 1.1.1, og i de klasser, der er nævnt i punkt 1.1.2, der er udstyret med et blokeringsfrit bremsesystem i kategori 1 eller 2 (traktorer) og kategori A eller B (påhængskøretøjer), der opfylder de relevante krav i bilag XI, også opfylde alle relevante forskrifter i dette tillæg med følgende undtagelser:
  - 1.1.3.1. overholdelse af de krav, der er forbundet med udnyttelse af friktionskoefficient i tilknytning til skema 1, er ikke påkrævet
  - 1.1.3.2. hvis der er tale om traktorer og påhængskøretøjer, er overholdelse af kompatibilitetskravene vedrørende ubelæssede køretøjer i forbindelse med skema 2 og 3 ikke påkrævet. For alle belæsningsforhold skal der dog udvikles et decelerationstal mellem 20 kPa og 100 kPa (pneumatiske bremsesystemer) og mellem 350 kPa og 1 800 kPa (hydrauliske bremsesystemer) eller den hertil svarende digitale kravsværdi ved kontrolledningens slangekobling(er)
  - 1.1.3.3. for køretøjer, der er udstyret med en særlig anordning, der automatisk kontrollerer bremsekraftens fordeling på akslerne eller automatisk regulerer bremsekraften i henhold til akseltrykket på akslen(-lerne), gælder kravene i punkt 5 og 6.
- 1.1.4. Hvis køretøjet er monteret med retardersystem, skal bremsemomentet herfra ikke tages i betragtning ved bestemmelse af køretøjets præstationer ud fra forskrifterne i dette tillæg.
- 1.2. Kravene i forbindelse med skemaerne i punkt 3.1.6.1, 4.1 og 4.2 gælder for køretøjer med pneumatisk og elektronisk kontrolledning i henhold til punkt 2.1.4 i bilag I, eller med hydraulisk kontrolledning i henhold til punkt 2.1.5 i bilag I. I alle tilfælde er referenceværdien (abscisseaksen i skemaerne) værdien af det overførte tryk eller henholdsvis det elektriske signal i kontrolledningen:
  - 1.2.1. For køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 2.1.4.1.1 i bilag I, vil dette være det faktiske pneumatiske tryk i kontrolledningen ( $p_m$ ).
  - 1.2.2. For køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 2.1.4.1.2 eller 2.1.4.1.3 i bilag I, vil denne værdi vil være trykket i overensstemmelse med den overførte digitale kravsværdi i den elektroniske kontrolledning i henhold til ISO 11992:2003, inklusive ISO 11992-2:2003 med ændring 1: 2007.

Køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 2.1.4.1.2 i bilag I (med både pneumatisk og elektronisk kontrolledning), skal opfylde forskrifterne i skemaerne for begge kontrolledninger. Der kræves dog ikke identiske bremsekarakteristikkurver for de to kontrolledninger.

- 1.2.3. For køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 2.1.5.1 i bilag I, vil denne værdi være det faktiske hydrauliske tryk i kontrolledningen ( $p_m$ ).
- 1.3. Validering af udviklingen i bremsekraft.
- 1.3.1. I forbindelse med typegodkendelsen skal det kontrolleres, at udviklingen i bremsekraften på en aksel i hver uafhængig akselgruppe er inden for følgende trykintervaller:
- 1.3.1.1. Belæssede køretøjer:
- Mindst én aksel skal begynde at udvikle bremsekraft, når trykket ved slangekoblingen er i intervallerne 20 til 100 kPa (pneumatiske bremsesystemer), henholdsvis 350 kPa til 1 800 kPa (hydrauliske bremsesystemer) eller tilsvarende digitale kravsværdi.
- Mindst én aksel i hver anden akselgruppe skal begynde at udvikle bremsekraft, når trykket ved slangekoblingen er  $\leq 120$  kPa (pneumatiske bremsesystemer) henholdsvis 2 100 kPa (hydrauliske bremsesystemer) eller tilsvarende digitale kravsværdi.
- 1.3.1.2. Ubelæssede køretøjer:
- Mindst én aksel skal begynde at udvikle bremsekraft, når trykket ved slangekoblingen er i intervallerne 20 til 100 kPa (pneumatiske bremsesystemer) henholdsvis 350 kPa til 1 800 kPa (hydrauliske bremsesystemer) eller tilsvarende digitale kravsværdi.
- 1.3.1.3. Når akslen(-ernes) hjul er hævet over jorden og kan rotere frit, afgives stigende bremsekraft, og trykket ved slangekoblingen måles på det tidspunkt, hvor hjulet(-ene) ikke længere kan drejes rundt med hånden. For så vidt angår traktorer i klasse C kan der anvendes en alternativ procedure til validering af udviklingen i bremsekraft (f.eks. ved fjernelse af bælerne). Denne tilstand er bestemmende for udviklingen af bremsekraft.

## 2. Symboler

- $i$  = akselangivelse ( $i = 1$ , foraksel;  $i = 2$ , anden aksel; osv.)
- $E$  = akselafstand
- $E_R$  = afstand mellem koblingspunktet og midten af akslen for påhængskøretøj med stiv trækstang og for kærre
- $f_i$  =  $T_i/N_i$ , den udnyttede friktion ved aksel  $i$
- $F_i$  = normal reaktionskraft fra vejbelægningen på aksel  $i$  under statiske forhold
- $F_M$  = samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle traktorens hjul
- $g$  = tyngdeaccelerationen:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- $h$  = tyngdepunktets højde over vejbanen som angivet af fabrikanten og godtaget af den tekniske tjeneste, der forestår godkendelsesprøvningen
- $J$  = køretøjets deceleration
- $k$  = teoretisk friktionskoefficient mellem dæk og vejbane
- $P$  = køretøjets masse
- $N_i$  = normal reaktionskraft fra vejbelægningen på aksel  $i$  ved bremsning
- $p_m$  = tryk i kontrolledningen målt ved slangekoblingen
- $F_R$  = samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle påhængskøretøjets hjul
- $F_{R_{\max}}$  = værdien af  $F_R$  ved påhængskøretøjets totalmasse

- $T_i$  = den samlede kraft udøvet af bremserne på aksel  $i$  ved bremsning på vej
- $T_M$  = summen af bremsekræfter målt ved hjulomkredsen af alle traktorens hjul
- $T_R$  = summen af bremsekræfter  $T_i$  målt ved hjulomkredsen for alle påhængskøretøjets hjul
- $z$  = køretøjets decelerationstal =  $J/g$

### 3. Krav til traktorer i klasse T

#### 3.1. Traktorer med to aksler

##### 3.1.1. For alle klasser af traktorer gælder for $k$ -værdier mellem 0,2 og 0,8:

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

Bestemmelserne i punkt 3.1.1 og 4.1.1 berører ikke forskrifterne i bilag II vedrørende bremsevirkning. Opnås der ved prøvning efter forskrifterne i punkt 3.1.1 og 4.1.1 større bremsevirkning end foreskrevet i bilag II, anvendes bestemmelserne vedrørende kurver for udnyttet friktionskoefficient dog inden for de områder af skema 1, som afgrænses af de rette linjer  $k = 0,8$  og  $z = 0,8$ .

##### 3.1.2. Ved alle belæsningsforhold må kurven for den udnyttede friktionskoefficient for bagakslen ikke ligge højere end for forakslen:

###### 3.1.2.1. for alle decelerationstal mellem 0,15 og 0,30.

Dette krav anses også for at være opfyldt, hvis for decelerationstal mellem 0,15 og 0,30 kurverne for den udnyttede friktionskoefficient for hver aksel ligger mellem to rette linjer, der er parallelle med den rette linje for ideel bremsekraftfordeling og givet ved ligningen  $k = z + 0,08$  (jf. skema 1 i dette tillæg), og hvis tillige kurven for den udnyttede friktionskoefficient på bagakslen for decelerationstal  $z > 0,3$  opfylder betingelsen:

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

##### 3.1.3. For traktorer, der er godkendt til tilkobling af køretøjer i klasse R3b, R4b og S2b monteret med trykluft-bremsesystemer:

###### 3.1.3.1. Ved prøvning med frakoblet energikilde, afspærret fødeledning, en beholder på 0,5 l tilsluttet den pneumatiske kontrolledning og med systemet ved indkoblings- og udkoblingstryk, skal trykket ved fuld aktivering af betjeningsanordningen ligge på mellem 650 og 850 kPa ved fødeledningens og den pneumatiske kontrollednings slangekobling, uanset køretøjets belæsningsstilstand.

###### 3.1.3.2. For køretøjer udstyret med elektronisk kontrolledning skal fuld aktivering af driftsbremSENS betjeningsanordning resultere i en digital kravsværdi svarende til et tryk på mellem 650 og 850 kPa (jf. ISO 11992:2003, inklusive ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007).

###### 3.1.3.3. Disse tryk skal kunne påvises i traktoren, når den er frakoblet påhængskøretøjet. Kompatibilitetsintervallerne i skemaerne i punkt 3.1.6., 4.1 og 4.2 bør ikke udvides til over 750 kPa og/eller den tilsvarende digitale kravsværdi (se ISO 11992:2003, inklusive ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007).

###### 3.1.3.4. Det skal sikres, at der er et tryk på mindst 700 kPa ved fødeledningens slangekobling, når systemet er ved indkoblingstryk. Dette tryk skal påvises uden aktivering af driftsbremSESsystemet.

##### 3.1.4. For traktorer, der er godkendt til tilkobling af køretøjer i klasse R3b, R4b og S2b monteret med hydrauliske bremsesystemer:

###### 3.1.4.1. Når der prøves med en energikilde i tomgang og ved 2/3 af højeste omdrejningstal, tilsluttes en kontrolledning fra påhængskøretøjssimulatoren (punkt 3.6 i bilag III), der er koblet til den hydrauliske kontrolledning. Ved fuld aktivering af bremsebetjeningsanordningen skal trykkene ligge på mellem 11 500 og 15 000 kPa på den hydrauliske kontrolledning og mellem 1 500 og 3 500 kPa på ekstraledningen, uanset køretøjets belæsningsstilstand.

3.1.4.2. Disse tryk skal kunne påvises i traktoren, når den er frakoblet påhængskøretøjet. Kompatibilitetsintervallerne i skemaerne i punkt 3.1.6, 4.1 og 4.2 bør ikke udvides til over 13 300 kPa.

3.1.5. Efterprøvning af forskrifterne i punkt 3.1.1 og 3.1.2

3.1.5.1. Til efterprøvning af forskrifterne i punkt 3.1.1 og 3.1.2 skal køretøjsfabrikanten fremlægge kurverne for de udnyttede friktionskoefficienter for for- og bagaksel, beregnet på grundlag af følgende formler:

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

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

Kurverne optegnes for hver af nedenstående belæsningsstilstande:

3.1.5.1.1. Ubelæsset, ikke overstigende mindstemassen som angivet af fabrikanten i oplysningsskemaet.

3.1.5.1.2. Belæsset — hvis der er der angivet flere muligheder for fordeling af lasten, regnes der med den lastfordeling, der giver det største akseltryk på forakslen.

3.1.5.2. Hvis det ikke er muligt i forbindelse med køretøjer med permanent træk på alle hjul eller i den tilstand, hvor træk på alle hjul er indkoblet i forbindelse med bremsning, at foretage alle de matematiske efterprøvninger i henhold til punkt 3.1.5.1, kan fabrikanten i stedet udføre efterprøvningen ved hjælp af en prøvning for rækkefølgen af blokeringen af hjulene for alle decelerationstal mellem 0,15 og 0,8 til prøvning af, om forhjulene blokeres enten samtidigt med eller før blokeringen af baghjulene. Dette alternativ fritager ikke fabrikanten for at påvise overensstemmelse med punkt 3.1.5.1 vedrørende den tilstand, hvor træk på alle hjul ikke er indkoblet under bremsning.

3.1.5.2.1. For traktorer, som automatisk anvender træk på alle hjul, når bremsning indledes ved en kørehastighed på over 20 km/h, men ikke automatisk indkobler træk på alle hjul, når driftsbremserne anvendes ved hastigheder  $\leq 20$  km/h, er det ikke obligatorisk at påvise overensstemmelse med punkt 3.1.5.1 med hensyn til den tilstand, at træk på alle hjul ikke er indkoblet under bremsning.

3.1.5.3. Procedure for efterprøvning af forskrifterne i punkt 3.1.5.2

3.1.5.3.1. Prøvningen for rækkefølgen af blokeringen af hjulene udføres på vejbelægninger med en friktionskoefficient på højst 0,3 og på ca. 0,8 (tør vej) med den i punkt 3.1.5.3.2 specificerede begyndeshastighed.

3.1.5.3.2. Prøvningshastighed:

0,8  $v_{\max}$  km/h, men højst 60 km/h for decelerationer på vejbelægninger med lav friktionskoefficient

0,9  $v_{\max}$  km/h for decelerationer på vejbelægninger med høj friktionskoefficient.

3.1.5.3.3. Den anvendte pedalkraft kan overstige de tilladte aktiveringskræfter i henhold til punkt 3.2.1.

3.1.5.3.4. Pedalkraften anvendes og øges således, at køretøjets andet hjul blokeres mellem 0,5 og 1 sekund efter indledning af bremsningen, indtil begge hjul på en aksel er blokeret (yderligere hjul kan også blokeres i løbet af prøvningen, f.eks. i tilfælde af samtidig blokering).

3.1.5.4. De i punkt 3.1.5.2 foreskrevne prøvninger udføres to gange på hver vejbelægning. Hvis resultatet af en prøvning ikke kan anvendes, gennemføres en tredje, afgørende prøvning.

3.1.6. Traktorer, der er godkendt til at trække andre køretøjer end påhængskøretøjer med stiv trækstang og kærre

3.1.6.1. Det tilladte forhold mellem decelerationstallet  $T_M/F_M$  og trykket  $p_m$  skal ligge inden for områderne vist i skema 2 for alle tryk mellem 20 og 750 kPa (trykluftsbremsesystemer) og mellem 350 og 13 300 kPa (hydrauliske bremsesystemer).

### 3.2. Traktorer med flere end to aksler

Forskrifterne i punkt 3.1 gælder for køretøjer med flere end to aksler. Forskrifterne i punkt 3.1.2 med hensyn til rækkefølgen for blokering af hjulene anses for opfyldt, hvis den udnyttede friktion på mindst én af forakslerne er større end den udnyttede friktion på mindst én af bagakslerne ved decelerationstal mellem 0,15 og 0,30.

## 4. Krav for påhængskøretøjer

### 4.1. For påhængskøretøjer med stiv trækstang udstyret med trykluftbremssystem og hydraulisk bremssystem:

#### 4.1.1. Følgende forskrifter finder anvendelse på påhængskøretøjer med stiv trækstang med to aksler:

##### 4.1.1.1. For K-værdier mellem 0,2 og 0,8:

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

Bestemmelserne i punkt 3.1.1 påvirker ikke kravene til bremsevirkning i bilag II. Opnås der ved prøvning efter forskrifterne i punkt 3.1.1 imidlertid større bremsevirkning end foreskrevet i bilag II, anvendes bestemmelserne vedrørende kurver for udnyttet friktionskoefficient dog inden for de områder af skema 1 i dette bilag, som afgrænses af de rette linjer  $k = 0,8$  og  $z = 0,8$ .

##### 4.1.1.2. Ved alle belæsningsforhold for køretøjet må kurven for den udnyttede friktionskoefficient for bagakslen ikke ligge højere end for forakslen for alle decelerationstal mellem 0,15 og 0,30. Dette krav anses også for at være opfyldt, hvis for decelerationstal mellem 0,15 og 0,30 følgende to betingelser er opfyldt:

##### 4.1.1.2.1. kurverne for den udnyttede friktionskoefficient for hver aksel ligger mellem to rette linjer, der er parallelle med den rette linje for ideel bremsekraftfordeling og givet ved ligningen $k = z + 0,08$ og $k = z - 0,08$ som vist i skema 1

og

##### 4.1.1.2.2. kurven for den udnyttede friktionskoefficient for bagakslen for decelerationstal $z \geq 0,3$ opfylder betingelsen $z \geq 0,3 + 0,74 (k - 0,38)$ .

##### 4.1.1.3. Ved efterprøvning af forskrifterne i punkt 4.1.1.1 og 4.1.1.2 anvendes proceduren efter bestemmelserne i punkt 3.1.5.

### 4.1.2. For påhængskøretøjer med stiv trækstang med flere end to aksler gælder forskrifterne i punkt 4.1.1. Forskrifterne i punkt 4.1.1 med hensyn til rækkefølgen for blokering af hjulene anses for opfyldt, hvis den udnyttede friktion på mindst én af forakslerne er større end den udnyttede friktion på mindst én af bagakslerne ved decelerationstal mellem 0,15 og 0,30.

### 4.1.3. Det tilladte forhold mellem decelerationstallet $T_R/F_R$ og trykket $p_m$ skal ligge inden for de to områder markeret i skema 3 for alle tryk mellem 20 og 750 kPa (pneumatiske systemer) henholdsvis mellem 350 og 13 300 kPa (hydrauliske systemer) for både belæssede og ubelæssede køretøjer.

### 4.2. For påhængskøretøjer med stiv trækstang og kærre udstyret med trykluftbremssystem og hydraulisk bremssystem:

#### 4.2.1. Det tilladte forhold mellem decelerationstallet $T_R/F_R$ og trykket $p_m$ skal ligge inden for de to områder, der udledes af skema 3, ved multiplikation af den lodrette akse med 0,95. Dette krav skal opfyldes ved alle tryk mellem 20 og 750 kPa (pneumatisk system) henholdsvis 350 og 13 300 kPa (hydraulisk system) i såvel belæsset som ubelæsset stand.

### 4.3. For påhængskøretøjer med stiv trækstang med påløbsbremssystem:

#### 4.3.1. Kravene i henhold til punkt 4.1.1 gælder også for påhængskøretøjer med stiv trækstang med påløbsbremssystem.

- 4.3.2. For påhængskøretøjer med stiv trækstang med påløbsbremse-system med mere end to aksler finder kravene ifølge punkt 4.1.2 i dette tillæg anvendelse.
- 4.3.3. Ved beregningen til kontrol af overholdelsen af bestemmelserne i punkt 4.1.1.3 kan indflydelsen fra den tilladte trækstangkraft  $D^*$  (bilag VIII, punkt 10.3.1) lades ude af betragtning.

## 5. **Betingelser, som skal være opfyldt, hvis bremsekraftfordelingssystemet svigter**

Såfremt forskrifterne i dette tillæg er opfyldt ved anvendelse af en særlig anordning (f.eks. mekanisk aktiveret fra køretøjets affjedringssystem), skal det, hvis denne anordnings aktiveringsmekanisme svigter, være muligt at standse køretøjet med den for nødbremse foretagne foreskrevne bremsevirkning, når det drejer sig om traktorer; for så vidt angår traktorer, der er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj med trykluftbremse-system eller hydraulisk bremse-system, skal det være muligt at opnå et tryk inden for det område, der er foreskrevet under punkt 3.1.3 og 3.1.4, ved kontrolledningens slangekobling. For så vidt angår påhængskøretøjer skal mindst 30 % af den for køretøjet foreskrevne driftsbremsevirkning kunne opnås, hvis anordningens aktiveringsmekanisme svigter.

## 6. **Mærkning**

- 6.1. Køretøjer, der opfylder forskrifterne i dette bilag ved hjælp af en anordning, der aktiveres mekanisk af køretøjets affjedringssystem, skal være mærket i overensstemmelse med de krav, der er fastsat på basis af artikel 17, stk. 2, litra k), og artikel 17, stk. 5, i forordning (EU) nr. 167/2013, og være forsynet med en mærkning, der angiver aktiveringsmekanismens korrekte udsving mellem de to positioner, der svarer til henholdsvis ubelæst og belæst køretøj, samt andre oplysninger af betydning for kontrol af anordningens indstilling.
- 6.1.1. Hvis en bremsekraftregulator aktiveres af køretøjets affjedringssystem på anden måde end mekanisk, skal køretøjet være mærket med oplysninger, der gør det muligt at kontrollere anordningens indstilling.
- 6.2. Når forskrifterne i dette tillæg opfyldes ved anvendelse af en anordning, der regulerer lufttrykket eller det hydrauliske tryk i bremsetransmissionen, skal køretøjet være mærket med statisk akseltryk, anordningens nominelle afgangstryk og et indgangstryk på mindst 80 % af det maksimale nominelle indgangstryk, således som fastsat af fabrikanten, for følgende belæsningsstilstande:
- 6.2.1. Største teknisk tilladte akseltryk for den eller de aksler, som aktiverer anordningen.
- 6.2.2. Akseltryk svarende til køretøjets masse, ubelæst, i køreklar stand, således som defineret i prøvningsrapporten vedrørende bremsekravene.
- 6.2.3. Det eller de af fabrikanten fastsatte akseltryk, der gør det muligt at kontrollere aktiveringsmekanismens indstilling i praksis, såfremt de afviger fra de akseltryk, der er nævnt i punkt 6.2.1 til 6.2.2.
- 6.3. Den under punkt 6.1 og 6.2 foreskrevne mærkning skal være anbragt på et synligt sted og må ikke kunne slettes. Et eksempel på mærkning af en mekanisk aktiveret anordning på et køretøj med pneumatisk eller hydraulisk bremse-system leveres i overensstemmelse med de krav, der er fastsat på basis af artikel 34, stk. 3, i forordning (EU) nr. 167/2013.
- 6.4. Systemer til elektronisk kontrolleret fordeling af bremsekraften, som ikke opfylder forskrifterne i punkt 6.1, 6.2 og 6.3, skal have en selvtestprocedure for de funktioner, der har indflydelse på fordelingen af bremsekraften. Når køretøjet holder stille, skal det desuden være muligt at udføre de i punkt 1.3.1 definerede kontroller ved generering af den nominelle kravsværdi for trykket ved påbegyndelse af bremse i såvel belæst som ubelæst stand.

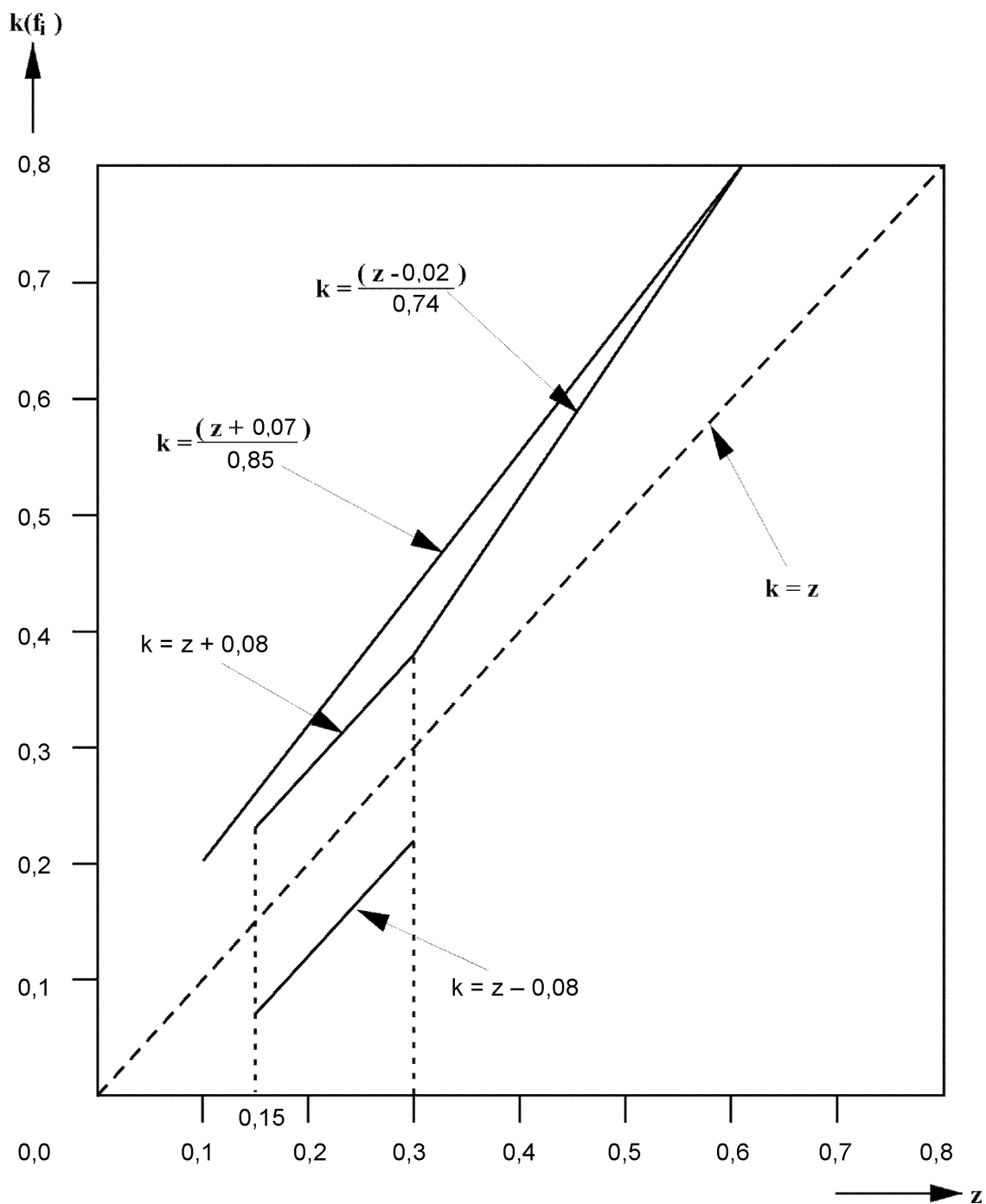
## 7. **Prøvning af køretøjet**

På tidspunktet for typegodkendelsen skal den tekniske tjeneste kontrollere, om forskrifterne i dette tillæg er opfyldt, og gennemføre eventuelle supplerende prøvninger, der findes påkrævet i dette øjemed. Rapporten om eventuelle supplerende prøvninger vedlægges typegodkendelsesrapporten.

Skema 1

## Traktorer i klasse Tb og påhængskøretøjer med stiv trækstang i klasse F3b, R4b og S2b

(jf. punkt 3.1.2.1 og 4.1.1.2)

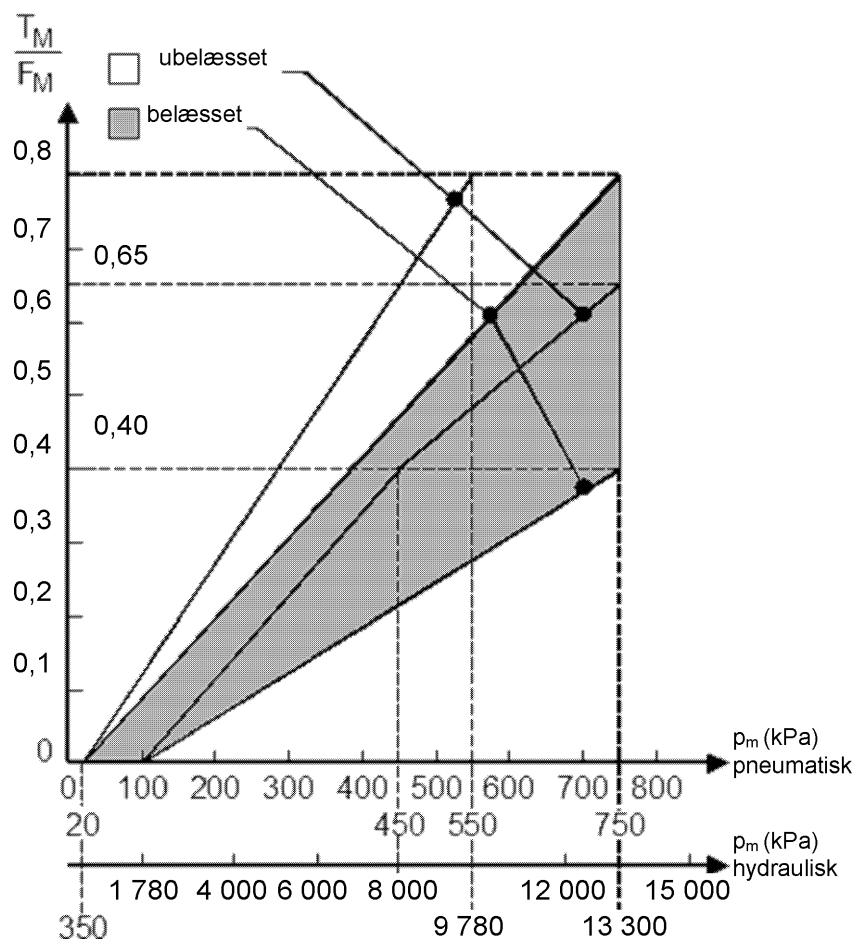


Anmærkning: Intervallets nedre grænse,  $k = z - 0,08$ , gælder ikke for den udnyttede friktionskoefficient for bagakslen.



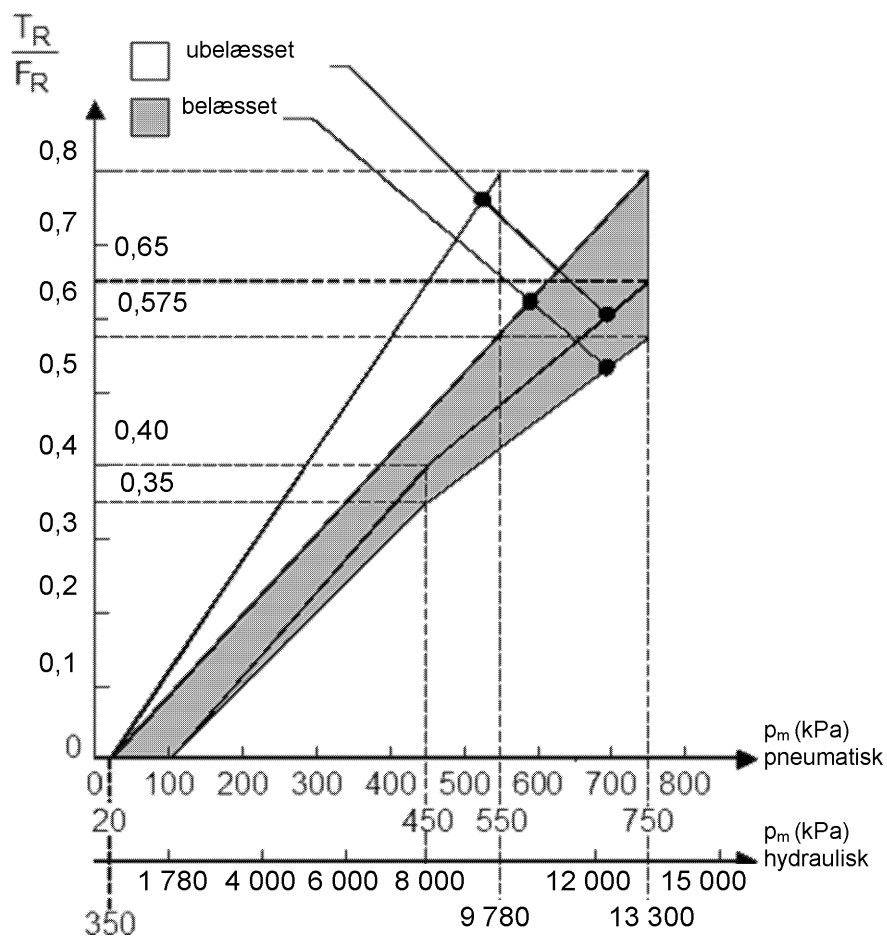
Skema 2

Tilladt forhold mellem decelerationstallet  $T_M/PM$  og trykket  $p_m$  ved slangekoblingen for traktorer i klasse T og C med pneumatiske eller hydrauliske bremsesystemer



Skema 3

Tilladt forhold mellem decelerationstallet  $T_M/PM$  og trykket  $p_m$  ved slangekoblingen for påhængskøretøjer i klasse S2, R3 og R4 med pneumatiske eller hydrauliske bremsesystemer



## BILAG III

**Forskrifter for måling af responstid****1. Generelle krav**

- 1.1. Responstiden for bremsesystemet måles på standset køretøj, og trykket måles ved indgangen til den mest ugunstigt beliggende bremse. På køretøjer, der er udstyret med lastafhængige regulatorer, sættes disse i positionen »belæsset«.
- 1.2. Ved prøvningen skal hver hjulcylinders stempelvandring svare til, at bremsen er justeret så tæt som muligt.
- 1.3. Responstider, der er indhentet i overensstemmelse med punkt 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 og 6.2, afrundes til nærmeste tiendedel sekund. Hvis det ciffer, der repræsenterer hundrededele, er 5 eller derover, rundes responstiden op til den højere tiendedel.
- 1.4. Skemaerne i tillæg 1 og 2 indeholder eksempler på korrekt konfiguration af relevante simulatorer med henblik på indstilling og brug.

**2. Traktorer med tryklufsbremssystemer**

- 2.1. Ved begyndelsen af hver prøvning skal trykket i energioplagringsanordningen være lig med det tryk, trykregulatoren opretholder i systemet. Ved systemer uden trykregulator (f.eks. med grænsetrykkompressor) skal trykket i energioplagringsanordningen ved begyndelsen af hver prøvning udgøre 90 % af det tryk, som fabrikanten — som beskrevet i punkt 1.2.2.1 i del A i bilag IV — angiver for de i dette bilag foreskrevne prøvninger.
- 2.2. Responstiden som en funktion af aktiveringstiden ( $t_i$ ) opnås ved en række fulde bremseaktiveringer, begyndende ved den kortest mulige aktiveringstid og frem til ca. 0,4 sekunder. De målte værdier afsættes på en graf.
- 2.3. Den responstid, der inddrages i forbindelse med prøvningen, er den, der svarer til en aktiveringstid på 0,2 sekunder. Denne værdi kan bestemmes ud fra grafen ved interpolation.
- 2.4. Ved en aktiveringstid på 0,2 sekunder må den tid, der forløber fra det øjeblik, hvor aktiveringen af bremsesystemets betjeningsanordning påbegyndes, og indtil trykket målt ved hjulcylindern er nået op på 75 % af den asymptotiske værdi, ikke overstige 0,6 sekunder.
- 2.5. For traktorer, der er forsynet med pneumatisk kontrolledning til påhængskøretøj, skal responstiden foruden som foreskrevet i punkt 1.1 måles ved enden af en 2,5 m lang bremseledning med 13 mm lysning, som tilsluttes kontrolledningens slangekobling for driftsbremsesystemet. Under denne prøvning skal et volumen på  $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ , hvilket svarer til volumen af en 2,5 m lang bremseledning med 13 mm lysning ved et tryk på 650 kPa, være tilsluttet fødelednings slangekoblingen. Længde og lysning for sådanne slanger skal anføres under punkt 2.4 i prøvningsrapporten.
- 2.6. Den tid, der forløber fra det øjeblik, hvor bremsepedalen aktiveres, til det øjeblik, hvor:
- 2.6.1. det ved den pneumatiske kontrolledningsslangekobling målte tryk nås
- 2.6.2. den digitale kravsværdi i den elektroniske kontrolledning målt i henhold til ISO 11992: 2003, inklusive ISO 11992-2: 2003 med ændring 1:2007, når x % af sin asymptotiske, respektive endelige værdi, må ikke overstige tiderne i nedenstående tabel:

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

- 2.7. For traktorer, der er godkendt til at trække påhængskøretøjer i klasse R3 eller R4 med tryklufsbremser, skal foruden forskrifterne i punkt 2.6 forskrifterne i punkt 2.2.1.17.2.1 i bilag I kontrolleres ved hjælp af følgende prøvning:
- 2.7.1. trykket måles for enden af en 2,5 m lang bremseledning med 13 mm lysning, som tilsluttes fødelednings slangekoblingen

- 2.7.2. der simuleres et svigt på kontrolledningen ved slangekoblingen
- 2.7.3. driftsbremSENS betjeningsanordning aktiveres inden for 0,2 sekunder, som beskrevet i punkt 2.3.

### 3. **Traktorer med hydrauliske bremseSystemer**

- 3.1. Prøvningen af responstid gennemføres ved en omgivende temperatur på mellem 15 og 30 °C.
- 3.2. Ved begyndelsen af hver prøvning skal trykket i energioplagringsanordningen være lig med det tryk, trykregulatoren opretholder i systemet. Ved systemer uden trykregulator (f.eks. med hydrauliske grænsetryk-pumper) skal trykket i energioplagringsanordningen ved begyndelsen af hver prøvning andrage 90 % af det tryk, som fabrikanten — som beskrevet i punkt 1.2.1.2 i del C i bilag IV — angiver for de i dette bilag foreskrevne prøvninger.
- 3.3. Responstiden som en funktion af aktiveringstiden ( $t_i$ ) opnås ved en række fulde bremseaktiveringer, begyndende ved den kortest mulige aktiveringstid og frem til ca. 0,4 sekunder. De målte værdier afsættes på en graf.

I tilfælde af et driftsbremseSystem, der aktiveres med ingen eller kun en begrænset energianvendelse, skal der anvendes en aktiveringskraft, som sikrer mindst den foreskrevne driftsbremsevirkning.

- 3.4. Den responstid, der inddrages i forbindelse med prøvningen, er den, der svarer til en aktiveringstid på 0,2 sekunder. Denne værdi kan bestemmes ud fra grafen ved interpolation.
- 3.5. Ved en aktiveringstid på 0,2 sekunder må den tid, der forløber fra det øjeblik, hvor aktiveringen af bremseSystemets betjeningsanordning påbegyndes, og indtil trykket målt ved hjulcylinderen er nået op på 75 % af maksimalværdien, ikke overstige 0,6 sekunder.

I tilfælde af et fuldt drevet driftsbremseSystem, hvor bremsecylindertrykket når et midlertidigt maksimalt tryk, som derefter falder til det gennemsnitlige stabiliserede tryk, skal dette stabiliserede tryk anvendes ved beregningen af værdien af 75 %.

- 3.6. Traktorer udstyret med en hydraulisk kontrolledning til påhængskøretøj
  - 3.6.1. Foruden kravene i punkt 1.1 skal responstiden måles med en påhængskøretøjssimulator (se punkt 1 i tillæg 2), som tilsluttes den hydrauliske kontrollednings og ekstraledningens slangekobling på traktoren.
  - 3.6.2. Påhængskøretøjssimulatoren skal have følgende dele og specifikationer:
    - 3.6.2.1. Ekstraledning til påhængskøretøjssimulator
      - 3.6.2.1.1. Ekstraledning med hunstik svarende til ISO 16028:2006 med en blænde på 0,6+0,2 mm med henblik på begrænsning af strømmen under prøvningen.
      - 3.6.2.1.2. Stempelakkumulator (eller tilsvarende anordning), som opfylder følgende specifikationer og prøvningsbetingelser:
        - 3.6.2.1.2.1. Et nominelt volumen på 1 000 cm<sup>3</sup>.
        - 3.6.2.1.2.2. Et begyndelsestryk på 1 000<sup>±</sup> kPa ved et displacement på 0 cm<sup>3</sup>.
        - 3.6.2.1.2.3. Et maksimumtryk på 1 500 kPa ved et displacement på 500<sup>±</sup> cm<sup>3</sup>.
        - 3.6.2.1.3. Stempelakkumulatoren (eller en tilsvarende anordning) er forbundet med ekstraledningen via en ledning med en lysning på 12,5 mm, bestående af en bøjelig slange (i henhold til EN853:2007) på 1,0 m længde.
        - 3.6.2.1.4. Der skal tilvejebringes en prøvningsport så tæt som muligt på hunstikket (ISO 16028:2006).
        - 3.6.2.1.5. Med henblik på udluftning af simulatoren før og efter prøvningen skal en udluftningsanordning være tilgængelig.
      - 3.6.2.2. Kontrolledning til påhængskøretøjssimulator
        - 3.6.2.2.1. Kontrolledning med hunstik svarende til ISO 5676:1983

- 3.6.2.2.2. Energioplagringsanordning med stempel (eller tilsvarende anordning), som opfylder følgende specifikationer og prøvningsbetingelser:
- 3.6.2.2.2.1. Et begyndelsestryk på  $500^{+4}$  kPa ved et displacement på  $0 \text{ cm}^3$ .
- 3.6.2.2.2.2. Et midtvejsprøvningstryk på  $2\ 200^{+6}$  kPa ved et displacement på  $100^{+3} \text{ cm}^3$ .
- 3.6.2.2.2.3. Et sluttryk på  $11\ 500^{+6}$  kPa ved et displacement på  $140^{+5} \text{ cm}^3$ .
- 3.6.2.2.3. Energioplagringsanordningen med stempel (eller en tilsvarende anordning) er forbundet med kontrolledningen via en ledning med en lysning på 10 mm, bestående af en bøjelig slange (i henhold til EN853:2007) på 3,0 m længde og et stift rør på 4,5 m længde.
- 3.6.2.2.4. Der skal tilvejebringes prøvningsporte så tæt som muligt på energioplagringsanordningen med stempel (eller tilsvarende anordning) og på hunstikket (ISO 5676:1983).
- 3.6.2.2.5. Med henblik på udluftning af tilslutningsrørene før og efter prøvningen skal en udluftningsanordning være tilgængelig.
- 3.6.3. Prøvningen foretages under følgende betingelser:
- 3.6.3.1. Tilslutningsrørene skal udluftes før prøvningen.
- 3.6.3.2. Traktorens motorhastighed skal være på 25 % over tomgangshastighed.
- 3.6.3.3. Udluftningsanordningen for ekstraledningen til påhængskøretøjssimulatoren skal være helt åben.
- 3.6.4. Med hensyn til måling af responstid i henhold til punkt 3.3 og 3.4 skal kraftanvendelsen på bremsens betjeningsanordning være således, at der opnås et tryk på mindst 11 500 kPa ved slangekoblingen for kontrolledningen ved et motoromdrejningstal på 25 % over tomgangshastighed.
- 3.6.5. Ved en aktiveringstid på 0,2 sekunder må den tid, der forløber fra det øjeblik, hvor aktiveringen af bremse-systemets betjeningsanordning påbegyndes, og indtil trykket målt ved prøvningsporten tæt ved energioplagringsanordningen med stempel (eller tilsvarende anordning) er nået op på 75 % af maksimumværdien i henhold til punkt 3.5, ikke overstige 0,6 sekunder.

Maksimumværdien refererer her til trykket målt ved prøvningsporten, og ikke til bremsetrykket, som det er tilfældet i punkt 3.5.

#### 4. Påhængskøretøjer med tryklufsbremsesystemer

- 4.1. Påhængskøretøjets responstider måles uden traktoren. Som erstatning for traktoren er det nødvendigt at råde over en simulator, som slangekoblingerne for fødeledningen, den pneumatiske kontrolledning og/eller den elektroniske kontrolledning sluttet til.
- 4.2. Trykket i fødeledningen skal være 650 kPa.
- 4.3. Simulatoren for den pneumatiske kontrolledning skal have følgende egenskaber:
- 4.3.1. Den skal have en 30 l trykluftbeholder, der fyldes op til et tryk på 650 kPa før hver prøvning, og den må ikke fyldes op igen under prøvningerne. Simulatoren skal ved bremsebetjeningsanordningens udgang have en blænde med en diameter på 4,0-4,3 mm. Rørets volumen målt fra blænden til og med slangekoblingen skal være på  $385 \pm 5 \text{ cm}^3$  (hvilket svarer til volumen af et 2,5 m langt bremserør med 13 mm lysning ved et tryk på 650 kPa). De i punkt 4.3.3 anførte tryk i kontrolledningen måles umiddelbart efter blænden.
- 4.3.2. Betjeningsanordningen skal være udformet således, at den ved brug fungerer ens, uanset hvem der foretager prøvningen.
- 4.3.3. Simulatoren skal f.eks. ved passende valg af blænde i henhold til punkt 4.3.1 i dette bilag, være således indstillet, at trykket øges fra 65 kPa til 490 kPa (hvilket er henholdsvis 10 og 75 % af det nominelle tryk på 650 kPa) inden for  $0,2 \pm 0,01$  sek., når der tilsluttes en beholder på  $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ . Ved tilslutning af en beholder på  $1\ 155 \pm 15 \text{ cm}^3$  i stedet for den ovenfor nævnte skal trykstigningen fra 65 kPa til 490 kPa ske inden for  $0,38 \pm 0,02$  sek. uden fornyet justering. Mellem disse to trykværdier skal trykket tilnærmelsesvis stige lineært med tiden. Disse beholdere skal være tilsluttet slangekoblingen uden brug af slanger og må ikke have en lysning på under 10 mm.

- 4.3.4. Skemaet i tillæg 1 indeholder et eksempel på korrekt konfiguration og brug af simulatoren.
- 4.4. Simulatoren til kontrol af respons på signaler transmitteret via den elektroniske kontrolledning skal have følgende egenskaber:
- 4.4.1. Simulatoren skal frembringe et digitalt kravsignal i den elektroniske kontrolledning i overensstemmelse med ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007 og levere den hertil svarende information til påhængskøretøjet via pol nr. 6 og 7 i ISO 7638:2003-forbindelsesstikket. Med henblik på måling af responstiden kan simulatoren på anmodning fra fabrikanten til påhængskøretøjet overføre den information, at der ikke foreligger en pneumatisk kontrolledning, og at den elektroniske kontrollednings kravsignal genereres af to uafhængige kredse (se punkt 6.4.2.2.24 og 6.4.2.2.25 i ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007).
- 4.4.2. Betjeningsanordningen skal være udformet således, at den ved brug fungerer ens, uanset hvem der foretager prøvningen.
- 4.4.3. Med henblik på måling af responstiden skal det signal, der produceres af den elektroniske simulator, være ækvivalent med en lineær pneumatisk trykforøgelse fra 0,0 til 650 kPa på  $0,2 \pm 0,01$  sekunder.
- 4.5. Præstationskrav
- 4.5.1. For påhængskøretøjer med pneumatisk kontrolledning må den tid, der forløber fra det øjeblik, hvor det af simulatoren i kontrolledningen fremkaldte tryk er på 65 kPa, og til det øjeblik, hvor trykket målt ved påhængskøretøjets bremsecylinder har nået 75 % af sin asymptotiske værdi, ikke overstige 0,4 sekunder.
- 4.5.1.1. Påhængskøretøjer, der er udstyret med pneumatisk kontrolledning, og som har elektrisk betjeningstransmission, skal kontrolleres med strømforsyning til påhængskøretøjet via ISO 7638:2003-forbindelsesstikket (5 eller 7 poler).
- 4.5.2. For påhængskøretøjer med elektronisk kontrolledning må den tid, der forløber fra det øjeblik, hvor det af simulatoren i kontrolledningen fremkaldte signal overstiger det til 65 kPa svarende, og til det øjeblik, hvor trykket målt ved påhængskøretøjets bremsecylinder har nået 75 % af sin asymptotiske værdi, ikke overstige 0,4 sekunder.
- 4.5.3. For påhængskøretøjer, der er udstyret med både en pneumatisk og en elektronisk kontrolledning, måles responstiden for hver kontrolledning uafhængigt og i henhold til den relevante procedure som beskrevet i punkt 4.5.1.1 og 4.5.2.
5. **Påhængskøretøjer udstyret med hydrauliske bremsesystemer**
- 5.1. Prøvningerne gennemføres ved en omgivende temperatur på mellem 15 og 30 °C.
- 5.2. Responstiden for påhængskøretøjet måles uden traktor. Med henblik på simulering af traktoren er det nødvendigt at tilvejebringe en traktorsimulator, som slangekoblingerne for kontrolledning og ekstraledning forbindes med. Hvis påhængskøretøjet er udstyret med et elektrisk forbindelsesstik som beskrevet i punkt 2.1.5.1.3 i bilag I, skal dette også være forbundet med traktorsimulatoren (se punkt 2 i tillæg 2).
- 5.3. Traktorsimulatoren skal have følgende egenskaber:
- 5.3.1. Traktorsimulatoren skal være forsynet med de typer forbindelser, som er anført i punkt 2.1.5.1.1 til 2.1.5.1.3 i bilag I med hensyn til traktoren.
- 5.3.2. Når traktorsimulatoren er aktiveret (f.eks. ved hjælp af en elektrisk kontakt):
- 5.3.2.1. skal der genereres et tryk på  $11\ 500 \pm 500$  kPa ved kontrolledningens slangekobling
- 5.3.2.2. skal der genereres et tryk på  $1\ 500 \pm 300$  kPa ved ekstraledningens slangekobling.
- 5.3.3. Når påhængskøretøjets kontrolledning ikke er tilkoblet, skal traktorsimulatoren være i stand til at frembringe et tryk på 11 500 kPa ved slangekoblingen for kontrolledningen senest 0,2 sekunder efter, at den er aktiveret (f.eks. ved en elektrisk kontakt).
- 5.3.4. Den hydraulikvæske, der anvendes i traktorsimulatoren, skal have en viskositet på  $60 \pm 3$  mm<sup>2</sup>/s ved en temperatur på  $40 \pm 3$  °C (f.eks. hydraulikvæske efter SAE 10W30). Under traktorsimulatorprøvningen må hydraulikvæskens temperatur ikke overstige 45 °C.

- 5.3.5. Hvis påhængskøretøjet er udstyret med hydrauliske energiplagringsanordninger for at opfylde kravene for driftsbremsesystemet, skal energiplagringsanordningerne før måling af responstiden lades til et tryk som angivet af fabrikanten i prøvningsrapporten for at opnå den foreskrevne minimale driftbremsevirkning.
- 5.3.6. Når traktorsimulatoren er tilsluttet påhængskøretøjets kontrolledning (som specificeret i punkt 3.6.2) skal traktorsimulatoren kalibreres på en sådan måde, at tidsrummet fra aktiveringen af traktorsimulatoren og til det øjeblik, hvor trykket i energiplagringsanordningen med stempel (eller en tilsvarende anordning) fra påhængskøretøjssimulatoren kontrolledning er 11 500 kPa, er  $0,6^{+0,1}$  sekunder. For at opnå denne ydeevne skal strømmen fra traktorsimulatoren justeres (f.eks. ved en gennemstrømningsregulator). Kontrolledningens tilslutningsrør på påhængskøretøjssimulatoren udluftes inden denne kalibrering.
- 5.3.7. Traktorsimulatorens betjeningsanordning skal være udformet således, at den ved brug fungerer ens, uanset hvem der foretager prøvningen.
- 5.4. Præstationskrav
- 5.4.1. Når den kalibrerede traktorsimulator (se punkt 5.3.6) er tilsluttet påhængskøretøjet, må den tid, der forløber fra det øjeblik, hvor traktorsimulatoren aktiveres (f.eks. ved en elektrisk kontakt), og til det øjeblik, hvor trykket ved den mindst gunstigt placerede bremsecylinder har nået 75 % af sin maksimale værdi, ikke overstige 0,6 sekunder.

I tilfælde af et driftsbremsesystem, hvor bremsetrykket i bremsecylinderen når et midlertidigt maksimalt tryk, som derefter falder til det gennemsnitlige stabiliserede tryk, skal det gennemsnitlige stabiliserede tryk anvendes til beregningen af værdien på 75 %.

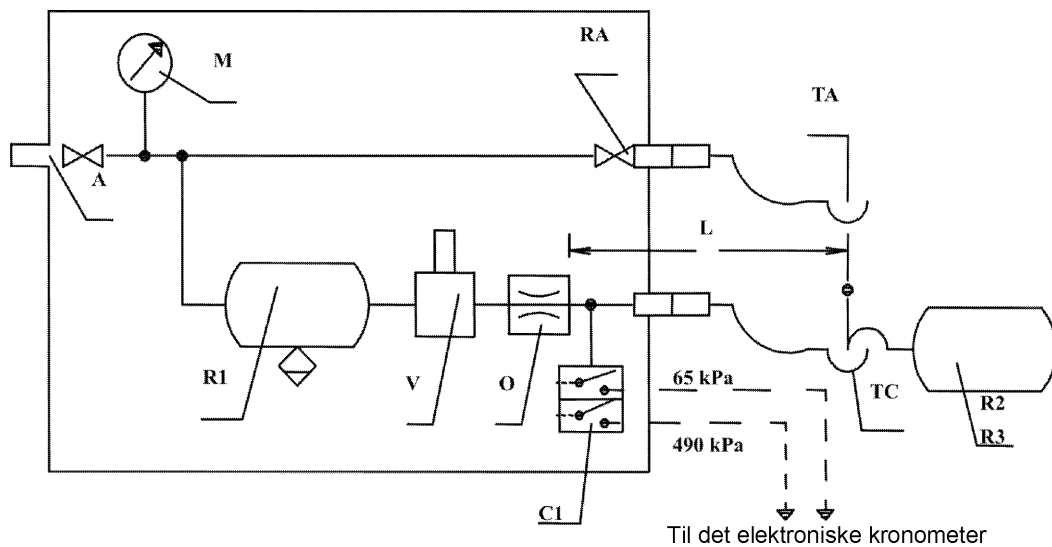
## 6. **Traktorer udstyret med driftsbremsesystem med fjederbrems**

- 6.1. Måling af responstid skal udføres med fjederbremsene justeret så tæt som muligt. Det begyndelsestryk i fjedrenes kompressionsrum, der svarer til denne prøvning, skal være som angivet af fabrikanten.
- 6.2. Den tid, der går fra aktivering af driftsbremsens betjeningsanordning (med bremsene helt slækkede) og til det øjeblik, hvor trykket i fjedrenes kompressionsrum ved den mindst gunstigt placerede bremsecylinder når et tryk svarende til 75 % af den foreskrevne bremsevirkning, må ikke overstige 0,6 sekunder.
-

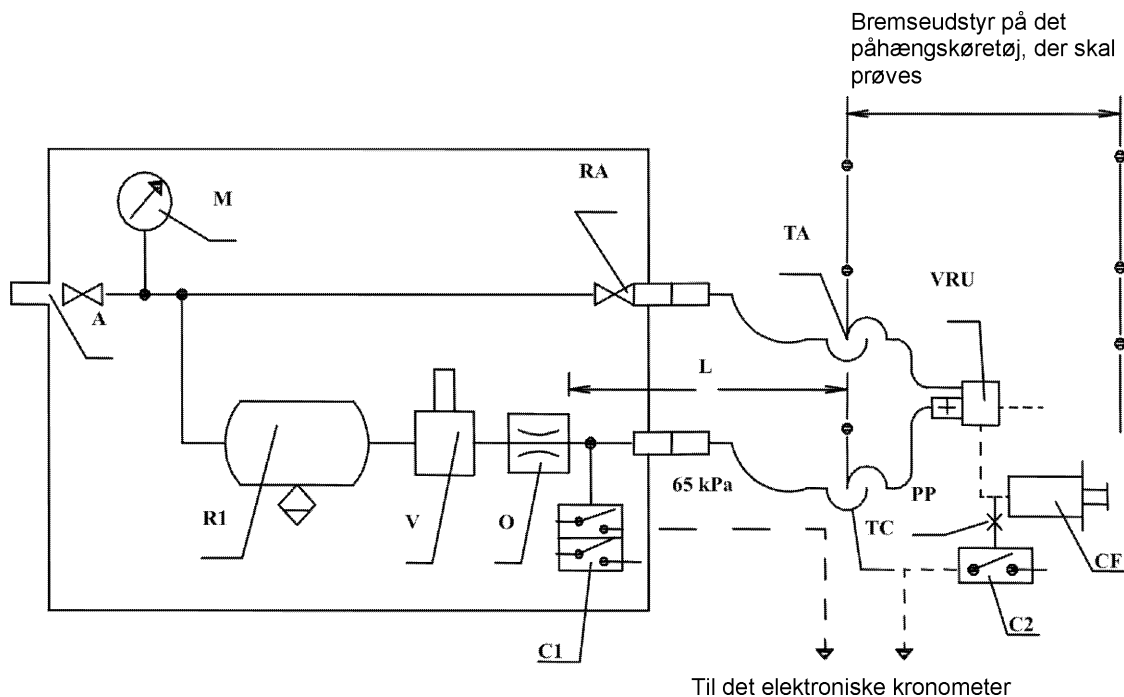
## Tillæg 1

## Pneumatiske simulatorer — eksempler

## 1. Indstilling af simulator



## 2. Prøvning af påhængskøretøj



A = påfyldningstilslutning med afspærringsventil

C1 = trykstyret kontakt på simulatoren, indstillet til 65 kPa og til 490 kPa

C2 = trykstyret kontakt på påhængskøretøjets bremsecylinder, indstillet til 75 % af det asymptotiske tryk i bremsecylinderen CF

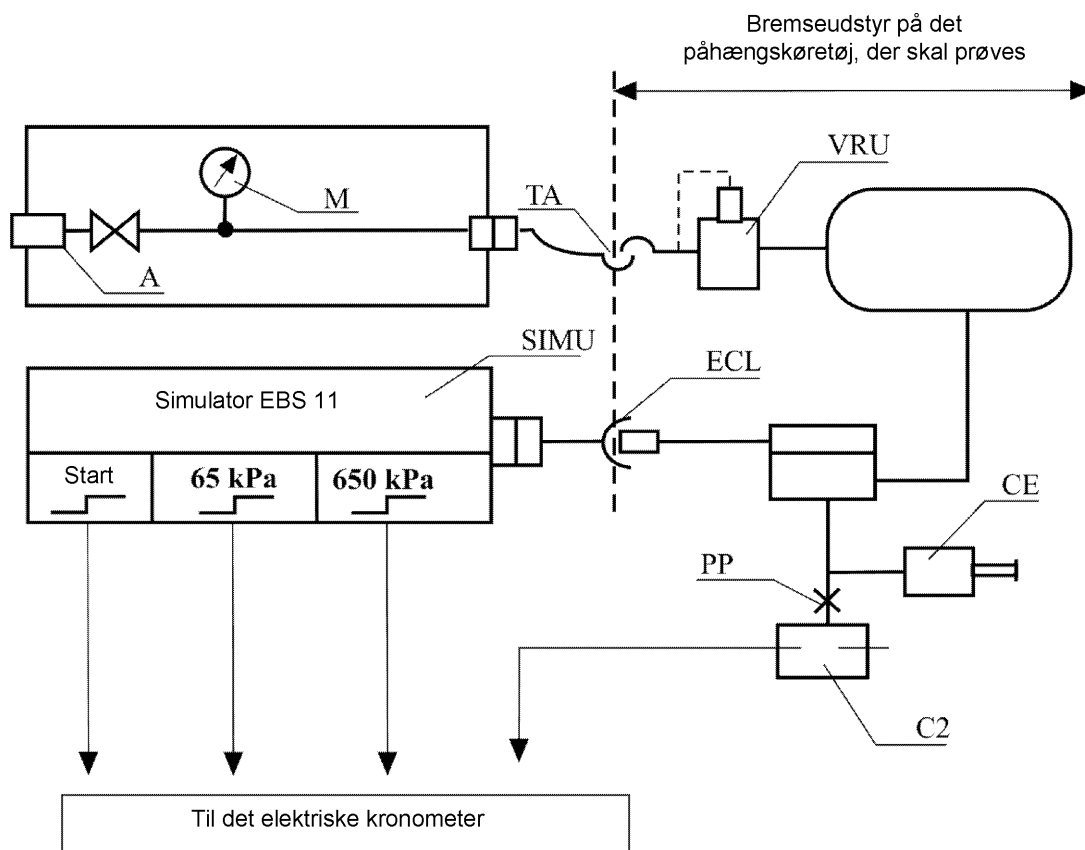
CF = bremsecylinder

L = ledning fra blænden O frem til og med dens slangekobling TC med et indvendigt volumen på  $385 \pm 5 \text{ cm}^3$  ved et tryk på 650 kPa



- M = trykmåler  
O = blænde med diameter 4,0-4,3 mm  
PP = trykprøvetilslutning  
R1 = 30 liters luftbeholder med aftapningsventil  
R2 = kalibreringsbeholder på  $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ , iberegnet dens slangekobling TC  
R3 = kalibreringsbeholder på  $1\,155 \pm 15 \text{ cm}^3$ , iberegnet dens slangekobling TC  
RA = afspærringsventil  
TA = fødeledningskobling  
V = betjeningsanordning til bremsesystem  
TC = slangekobling, kontrolledning  
VRU = relæventil med udtømning til fri luft

### 3. Eksempel på simulator til elektroniske kontrolledninger



- ECL = elektronisk kontrolledning (ISO 7638:2003)  
SIMU = simulator af Byte 3,4 i EBS 11 (ISO 11992:2003) med output-signaler ved start på 65 kPa og 650 kPa  
A = påfyldningstilslutning med afspærringsventil  
C2 = trykstyret kontakt, der skal forbindes med påhængskøretøjets bremscylinder, med henblik på funktion ved 75 % af den asymptotiske værdi i bremscylinderen CF  
CF = bremscylinder

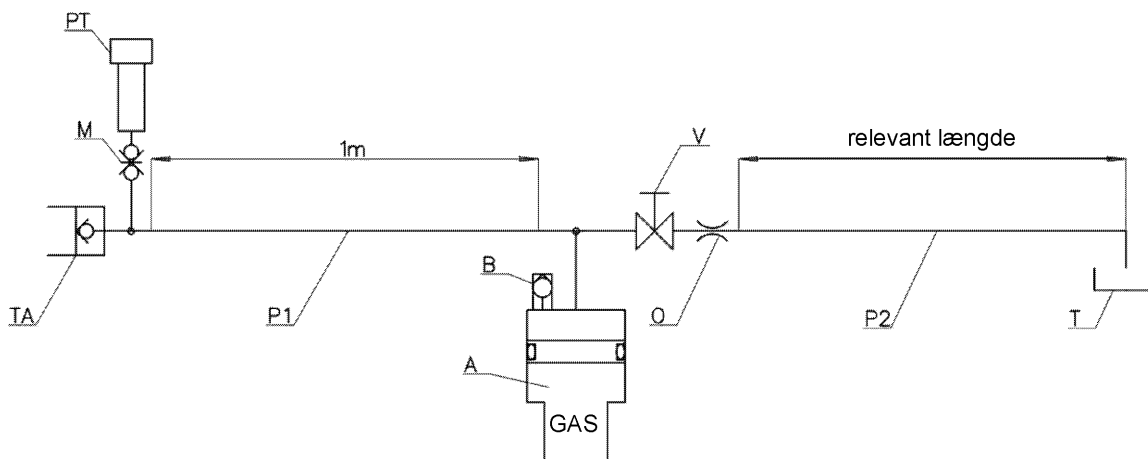
- M = trykmåler  
PP = trykprøvetilslutning  
TA = slangekobling, fødeledning  
VRU = relæventil med udtømning til fri luft
-

## Tillæg 2

## Hydrauliske simulatorer — eksempler

## 1. Påhængskøretøjssimulator

## 1.1. Ekstraledning til påhængskøretøjssimulator



TA = slangekobling, ekstraledning (hunstik, ISO 16028:2006)

M = trykprøvningsport

PT = tryktransducer

P1 = bøjelig slange i henhold til EN853:2007 med lysning på 12,5 mm

A = hydraulisk akkumulator (kapacitet: 1 000 cm<sup>3</sup>, begyndelsestryk: 1 000 kPa)

B = udluftningsskrue

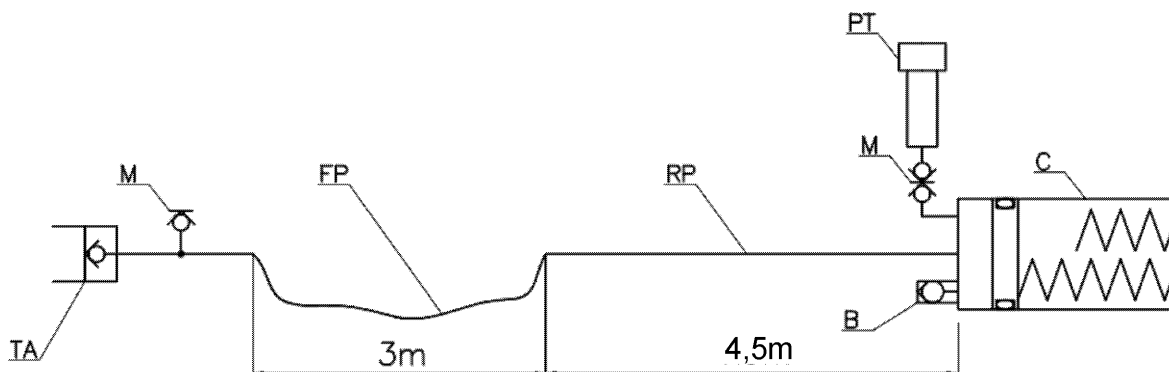
V = udluftningsanordning

O = doseringsåbning

P2 = bøjelig slange med lysning på 10 mm

T = retur til traktorens beholder

## 1.2. Kontrolledning til påhængskøretøjssimulator



TA = slangekobling, kontrolledning (hunstik, ISO 5676:1983)

M = port til trykmåler tryktransducer

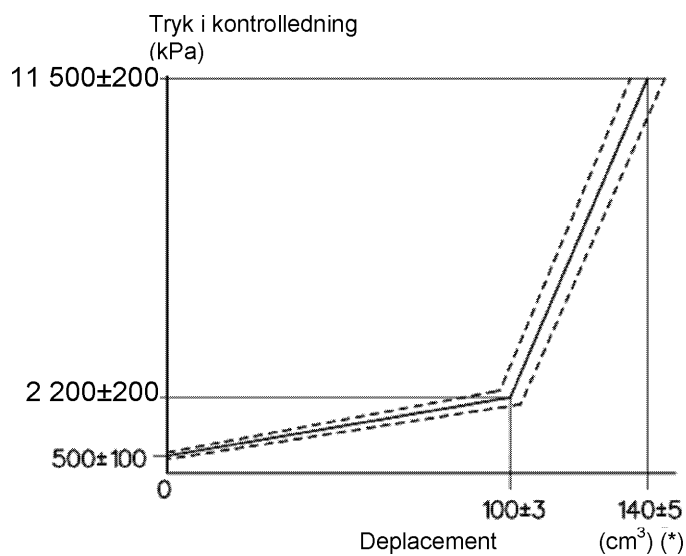
FP = bøjelig slange i henhold til EN853:2007 med lysning på 10 mm

RP = bøjelig slange med lysning på 10 mm

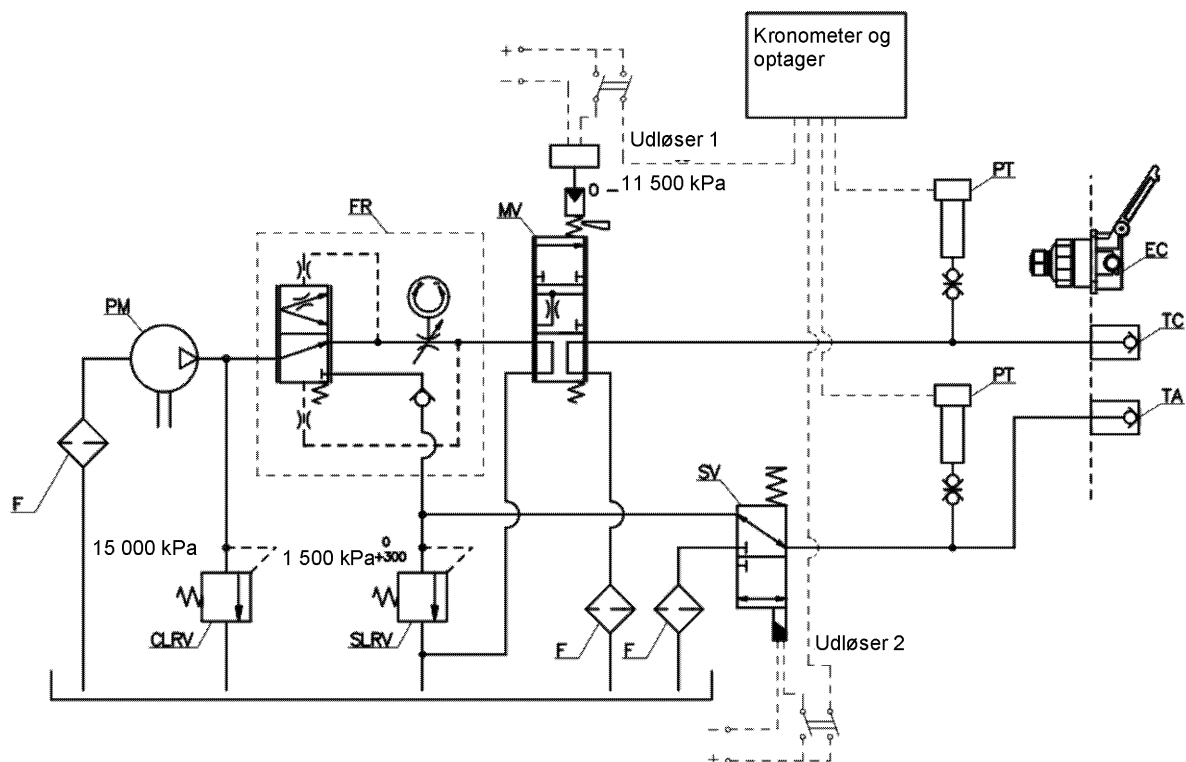
PT = tryktransducer

B = udluftningsskrue

C = cylinder/cylindre (\*)



## 2. Traktorsimulator



F = filtre

PM = pumpe

PT = tryktransducere

CLR = overtryksventil, kontrolledning

SLR = overtryksventil, ekstraledning

- 
- SV = 3-vejs magnetventil  
FR = gennemstrømningsregulator  
MV = proportionsmoduleringsventil  
TA = slangekobling, ekstraledning (hanstik, ISO 16028:2006)  
TC = slangekobling, kontrolledning (hanstik, ISO 5676:1983)  
EC = elektrisk forbindelse (hunstik, ISO 7638:2003)
-

## BILAG IV

**Forskrifter for energikilder og energioplagringsanordninger for bremsesystemer og påhængskøretøjs bremsekoblinger samt køretøjer, der er udstyret hermed****1. Definitioner**

I dette bilag forstås ved:

- 1.1. »hydraulisk eller pneumatisk bremsesystem med oplagret energi« et bremsesystem, hvor energien leveres af hydraulikvæske eller luft under tryk, oplagret i en eller flere energioplagringsanordninger, som forsynes fra en eller flere trykpumper eller kompressorer, der hver er udstyret med en anordning til begrænsning af trykket til en maksimumværdi (specificeret af fabrikanten).

## A. TRYKLUFTBREMSESYSTEMER

**1. Energioplagringsanordningernes (energibeholdernes) kapacitet****1.1. Generelle krav**

- 1.1.1. Køretøjer med bremsesystemer, der er drevet af trykluft, skal være forsynet med trykluftbeholdere, hvis kapacitet opfylder kravene i punkt 1.2 og 1.3.
- 1.1.2. Hvis bremsesystemet er sådan indrettet, at der ved bortfald af energireserven fortsat kan bremses med driftsbremser med en virkning, der svarer mindst til den for nødbremser foreskrevne, er der dog ingen krav til energioplagringsanordningens størrelse.
- 1.1.3. Ved prøvning af overholdelsen af kravene i punkt 1.2 og 1.3 skal bremsene være justeret så tæt som muligt.

**1.2. Køretøjer i klasse T**

- 1.2.1. Et køretøjs trykluftbeholdere skal være af en sådan beskaffenhed, at det resterende tryk i trykluftbeholderen efter otte fuldbremninger med driftsbremsernes betjeningsanordning er tilstrækkeligt til, at der kan opnås den for nødbremser foreskrevne bremsevirkning.
- 1.2.2. Ved prøvningen skal følgende krav være overholdt:
- 1.2.2.1. Begyndelsestrykket i beholderne skal svare til det af fabrikanten opgivne. Ved dette tryk skal den for driftsbremser foreskrevne virkning kunne opnås. Begyndelsestrykket skal ved prøvningens begyndelse være som anført i oplysningsskemaet.
- 1.2.2.2. Beholderen eller beholderne må ikke tilføres trykluft; under prøvningen skal energibeholdere for hjælpeudstyr være frakoblet.
- 1.2.2.3. På et køretøj, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj, skal fødeledningen afspærres, og der skal forbindes en særlig beholder med et indhold på 0,5 liter til styreledningen. Før hver enkelt bremning skal overtrykket i denne beholder bringes ned på nul. Efter afslutning af den i punkt 1.2.1 foreskrevne prøvning må trykket til kontrolledningen ikke ligge under det halve af den værdi, der blev målt ved første bremning.

**1.3. Køretøjer i klasse R og S**

- 1.3.1. Et påhængskøretøjs beholdere skal være af en sådan beskaffenhed, at trykket til aktivering af hjulcylindrene efter otte fuldbremninger med traktorens driftsbremse ikke ligger under det halve af den værdi, der blev målt efter første bremning, og uden at aktivere hverken den automatiske bremse eller parkeringsbremsen på påhængskøretøjet.
- 1.3.2. Ved prøvningen skal følgende krav være overholdt:
- 1.3.2.1. Beholdertrykket skal ved prøvningens begyndelse være 850 kPa.
- 1.3.2.2. Fødeledningen skal være lukket; desuden skal energibeholdere for hjælpeudstyr være frakoblet.

- 1.3.2.3. Under prøvningen må der ikke tilføres beholderen trykluft.
  - 1.3.2.4. Ved hver bremsning skal trykket i kontrolledningen være på 750 kPa.
  - 1.3.2.5. Ved hver bremsning skal den digitale kravsværdi i den elektroniske kontrolledning svare til et pneumatisk tryk på 750 kPa.
- 2. Energikildernes kapacitet**
- 2.1. Generelle bestemmelser  
Kompressoren skal opfylde de nedenfor anførte betingelser:
  - 2.2. Symboler, der er specifikke for dette afsnit
    - 2.2.1.  $p_1$  er det tryk, der svarer til 65 % af det i punkt 2.2.2 nævnte tryk  $p_2$ .
    - 2.2.2.  $p_2$  er det af fabrikanten opgivne tryk, som er omhandlet i punkt 1.2.2.1.
    - 2.2.3.  $t_1$  er den tid, der kræves, for at overtrykket kan stige fra 0 til  $p_1$ ;  $t_2$  er den tid, der kræves, for at overtrykket kan stige fra 0 til  $p_2$ .
  - 2.3. Målebetingelser
    - 2.3.1. Kompressorens omdrejningstal skal i alle tilfælde være det, der opnås ved motoromdrejningstallet ved maksimal ydelse eller ved det af trykregulatoren bestemte største motoromdrejningstal.
    - 2.3.2. Ved den prøvning, der tjener til bestemmelse af tiden  $t_1$  og  $t_2$ , skal energibeholdere for hjælpeudstyr være frakoblet.
    - 2.3.3. Ved køretøjer, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj, repræsenteres dette af en særlig trykbeholder, hvis største overtryk  $p$  (i kPa/100) svarer til det tryk, der kan leveres fra traktorens fødeledning, og hvis volumen  $V$  (i liter) er givet ved formlen  $p \times V = 20 R$ , hvor  $R$  er påhængskøretøjets samlede tilladte akseltryk (i ton).
  - 2.4. Fortolkning af resultater
    - 2.4.1. Tiden  $t_1$  målt ved den mindst gunstigt placerede energioplagringsanordning må ikke overstige:
      - 2.4.1.1. 3 minutter for køretøjer, der ikke er godkendt til at trække et påhængskøretøj
      - 2.4.1.2. 6 minutter for køretøjer, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj.
    - 2.4.2. Tiden  $t_2$  målt ved den mindst gunstigt placerede energibeholder må ikke overstige:
      - 2.4.2.1. 6 minutter for køretøjer, der ikke er godkendt til at trække et påhængskøretøj
      - 2.4.2.2. 9 minutter for køretøjer, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj.
  - 2.5. Supplerende prøvning
    - 2.5.1. Ved køretøjer, der er udstyret med energibeholdere til hjælpeudstyr med et samlet volumen på over 20 % af bremsebeholdernes samlede volumen, skal der foretages en tillægsprøve, under hvilken funktionen af fødeventilerne til de førstnævnte beholdere ikke påvirkes. Det kontrolleres i løbet af denne prøvning, at tiden  $t_3$  for trykstigningen fra værdien 0 til værdien  $p_2$  er mindre end:
      - 2.5.1.1. 8 minutter for køretøjer, der ikke er godkendt til at trække et påhængskøretøj
      - 2.5.1.2. 11 minutter for køretøjer, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj.
    - 2.5.2. Prøvningen udføres under de betingelser, der er foreskrevet i punkt 2.3.1 og 2.3.3.

- 2.6. Traktorer
- 2.6.1. Køretøjer, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj, skal også opfylde ovennævnte krav til køretøjer, der ikke er godkendt hertil. I dette tilfælde udføres prøvningerne i punkt 2.4.1, 2.4.2 og 2.5.1 uden den beholder, der er nævnt i punkt 2.3.3.

### 3. Trykprøvetilslutninger

- 3.1. Der skal være monteret en let tilgængelig prøvetilslutning så tæt som muligt ved den mindst effektive trykluft-beholder, jf. punkt 2.4.
- 3.2. Prøvetilslutningerne skal være i overensstemmelse med paragraf 4 i ISO-standard 3583-1984.

## B. VAKUUMBREMSESYSTEMER

### 1. Energioplagringsanordningernes (energibeholdernes) kapacitet

- 1.1. Generelt
  - 1.1.1. Køretøjer med bremsesystemer, der er vakuumdrevne, skal være forsynet med beholdere, hvis kapacitet opfylder kravene i punkt 1.2 og 1.3.
  - 1.1.2. Hvis et bremsesystem er sådan indrettet, at der ved bortfald af energireserven fortsat kan bremses med en virkning, der svarer mindst til den for nødbremser foreskrevne, er der dog ingen krav til beholderstørrelsen.
  - 1.1.3. Ved prøvning af overholdelsen af kravene i punkt 1.2 og 1.3 skal bremserne være justeret så tæt som muligt.
- 1.2. Køretøjer i klasse T og C
  - 1.2.1. Landbrugskøretøjers beholdere skal være af en sådan beskaffenhed, at der stadig kan opnås den for nødbremser foreskrevne virkning:
    - 1.2.1.1. efter otte fuldbremsninger med driftsbremsesystemets betjeningsanordning, når en vakuumpumpe er energikilden og
    - 1.2.1.2. efter fire fuldbremsninger med driftsbremsesystemets betjeningsanordning, når motoren er energikilden.
  - 1.2.2. Prøvningen skal udføres efter følgende forskrifter:
    - 1.2.2.1. Energieniveauet i beholderen(-rne) skal ved prøvningens begyndelse være det af fabrikanten opgivne. Dette niveau skal være således, at den for driftsbremser foreskrevne virkning kan opnås, og skal svare til et vakuum på ikke over 90 % af det maksimale vakuum, der leveres af energikilden. Energieniveauet skal ved prøvningens begyndelse være som anført i oplysningsskemaet.
    - 1.2.2.2. Beholderen(-rne) må ikke fødes; beholdere beregnet til hjælpeudstyr skal desuden være frakoblet.
    - 1.2.2.3. På landbrugskøretøjer, der er godkendt til at trække påhængskøretøjer, skal fødeledningen afspærres, og der skal forbindes en særlig beholder med et indhold på 0,5 liter til styreledningen. Efter afslutning af den i punkt 1.2.1 foreskrevne prøvning må vakuumniveauet til kontrolledningen ikke være faldet til et niveau, der ligger under det halve af den værdi, der blev målt efter første bremsning.
- 1.3. Køretøjer i klasse R1, R2 og S1
  - 1.3.1. Påhængskøretøjers beholdere skal være af en sådan beskaffenhed, at vakuumniveauet ved forbruget efter en prøvning omfattende fire fuldbremsninger med påhængskøretøjets driftsbremse ikke er faldet til under halvdelen af den værdi, der blev målt efter første bremsning.
  - 1.3.2. Prøvningen skal udføres efter følgende forskrifter:
    - 1.3.2.1. Energieniveauet i beholderen(-rne) skal ved prøvningens begyndelse være det af fabrikanten opgivne. Ved dette niveau skal den for driftsbremser foreskrevne virkning kunne opnås. Energieniveauet skal ved prøvningens begyndelse være som anført i oplysningsskemaet.



1.3.2.2. Beholderen(-rne) må ikke fødes; beholdere beregnet til hjælpedstyr skal desuden være frakoblet.

## 2. **Energikildernes kapacitet**

### 2.1. Generelt

2.1.1. Energikilden skal være af en sådan beskaffenhed, at den er i stand til fra det omgivende atmosfæriske tryk at nå det i punkt 1.2.2.1 specificerede begyndelsesniveau i beholderen(-rne) på tre minutter. For et køretøj, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj, må den tid, det tager at nå dette niveau under de i punkt 2.2 anførte betingelser, ikke overstige seks minutter.

### 2.2. Målebetingelser

2.2.1. Vakuumbildens omdrejningstal skal være følgende:

2.2.1.1. når køretøjets motor er vakuumbilde: det motoromdrejningstal, der opnås med køretøjet standset, i frigear og motoren i tomgang

2.2.1.2. når en pumpe er vakuumbilde: det omdrejningstal, der opnås ved et motoromdrejningstal svarende til 65 % af motorens maksimale effekt og

2.2.1.3. når en pumpe er vakuumbilde og motoren er udstyret med en regulator: det omdrejningstal, der opnås ved et motoromdrejningstal på 65 % af det af regulatoren bestemte største motoromdrejningstal.

2.2.2. Ved tilkobling af påhængskøretøj med vakuumbremser, repræsenteres påhængskøretøjet af en energioplagringsanordning med en kapacitet  $V$  i liter bestemt ved formlen:

$$V = 15 R$$

hvor  $R$  er påhængskøretøjets samlede tilladte akseltryk (i ton).

## C. HYDRAULISKE BREMSESYSTEMER MED ENERGIOPLAGRING

### 1. **Energioplagringsanordningernes kapacitet**

#### 1.1. Generelt

1.1.1. Køretøjer, hvis bremsesystem kræver, at der anvendes oplagret energi, som leveres af en hydraulikvæske under tryk, skal være forsynet med energioplagringsanordninger, hvis størrelse opfylder kravene i punkt 1.2 og 1.3.

1.1.2. Hvis bremsesystemet er sådan indrettet, at der ved bortfald af energireserven fortsat kan bremses med driftsbremser med en virkning, der svarer mindst til den for nødbremser foreskrevne, er der dog ingen krav til energioplagringsanordningens størrelse.

1.1.3. Ved prøvning af overholdelsen af kravene i punkt 1.2.1, 1.2.2 og 2.1 skal bremserne være justeret så tæt som muligt.

#### 1.2. Køretøjer i klasse T og C

1.2.1. Køretøjer med hydraulisk bremsesystem med energioplagringsanordning skal opfylde følgende forskrifter:

1.2.1.1. Efter otte fuldbremninger med driftsbremsesystemets betjeningsanordning skal der ved den niende bremsning stadig kunne opnås den for nødbremser foreskrevne bremsevirkning.

1.2.1.2. Prøvningen skal udføres efter følgende forskrifter:

1.2.1.2.1. Prøvningen skal begynde ved et tryk, der kan være specificeret af fabrikanten, men som ikke må være højere end systemets indkoblingstryk.

1.2.1.2.2. Energioplagringsanordningerne må ikke tilføres energi; endvidere skal alle energioplagringsanordninger for hjælpedstyr være frakoblet.

- 1.2.2. Traktorer med et hydraulisk bremsesystem med oplagret energi, som ikke kan opfylde kravene i punkt 2.2.1.4.1 i bilag I, anses for at opfylde kravene heri, såfremt følgende krav er opfyldt:
- 1.2.2.1. Efter en eventuel transmissionsfejl skal der efter otte fuldbremsninger med driftsbremSENS betjeningsanordning stadig kunne opnås mindst den for nødbremSEN foreskrevne bremSEvirkning ved den niende bremSning, eller, hvis den foreskrevne nødbremSEvirkning, der kræver anvendelse af oplagret energi, opnås ved en særskilt betjeningsanordning, skal der efter otte fuldbremsninger stadig kunne opnås den restbremSEvirkning, der er foreskrevet i punkt 3.1.4 i bilag II til denne forordning, ved den niende bremSning.
- 1.2.2.2. Prøvningen skal udføres efter følgende forskrifter:
- 1.2.2.2.1. Med energikilden standset eller arbejdende ved en hastighed svarende til motorens tomgangshastighed fremkaldes en vilkårlig transmissionsfejl. Før en sådan fejl fremkaldes, skal energioplagringsanordningen(-erne) være under et tryk, der kan være specificeret af fabrikanten, men som ikke må overstige indkoblingstrykket.
- 1.2.2.2.2. Hjælpeudstyr og dets eventuelle energioplagringsanordninger skal være frakoblet.
- 1.3. Køretøjer i klasse R og S
- 1.3.1. Hvis påhængskøretøjer er udstyret med anordninger til energioplagringsanordning (energibeholder), skal disse være af en sådan beskaffenhed, at trykket til aktivering af hjulcylindrene efter otte fuldbremsninger med traktorens driftsbremSE ikke ligger under det halve af den værdi, der blev målt efter første bremSning, og uden at aktivere hverken den automatiske bremSE eller parkeringsbremSEN på påhængskøretøjet.
- 1.3.2. Ved prøvningen skal følgende krav være overholdt:
- 1.3.2.1. Beholdertrykket i energibeholderne skal ved prøvningens begyndelse være 15 000 kPa.
- 1.3.2.2. Fødeledningen skal være lukket; endvidere skal alle energibeholdere for hjælpeudstyr være frakoblet.
- 1.3.2.3. Under prøvningen må energibeholderne ikke genfyldes.
- 1.3.2.4. Ved hver bremSning skal trykket i den hydrauliske kontrolledning være på 13 300 kPa.
- 2. Hydrauliske energikilders kapacitet**
- Energikilderne skal opfylde nedenfor anførte betingelser:
- 2.1. Køretøjer i klasse T og C
- 2.1.1. Symboler
- 2.1.1.1. » $p_1$ « er det maksimale systemdriftstryk (udkoblingstryk) i oplagringsanordningerne som angivet af fabrikanten.
- 2.1.1.2. » $p_2$ « er trykket efter fire fuldbremsninger med driftsbremSESsystembetjeningsanordningen, begyndende ved  $p_1$ , uden fødnings af energioplagringsanordningerne.
- 2.1.1.3. » $t$ « er den tid, det tager trykket i energioplagringsanordningerne at stige fra  $p_2$  til  $p_1$ , uden at driftsbremSENS betjeningsanordning aktiveres.
- 2.1.2. Målebetingelser
- 2.1.2.1. Ved den prøvning, der tjener til bestemmelse af tiden  $t$ , skal energikilden afgive en mængde svarende til den, der afgives ved motoromdrejningstallet ved maksimal effekt eller det af regulatoren bestemte største motoromdrejningstal.
- 2.1.2.2. Ved den prøvning, der tjener til bestemmelse af tiden  $t$ , må hjælpeudstyrets energioplagringsanordninger kun frakobles, hvis det sker automatisk.

- 2.1.3. Fortolkning af resultater
- Tiden  $t$  må for traktorers vedkommende ikke overstige 30 sek.
- 2.2. Traktorer udstyret med en hydraulisk kontrolledning til påhængskøretøj
- 2.2.1. For at bestemme tilførselshastigheden for energikilden skal ekstraledningen fra påhængskøretøjssimulatoren som foreskrevet i punkt 3.6.2.1 i bilag III til denne forordning være tilsluttet slangekoblingen for traktorens hydrauliske ekstraledning.
- 2.2.2. Prøvningen foretages under følgende betingelser:
- 2.2.2.1. Prøvningen gennemføres ved en omgivende temperatur på mellem 15 og 30 °C.
- 2.2.2.2. Ekstraledningen til påhængskøretøjssimulatoren skal være tilsluttet slangekoblingen for ekstraledningen før prøvningen med motoren ikke kørende.
- 2.2.2.3. Traktorens motorhastighed skal ved prøvningen være på 25 % over tomgangshastighed.
- 2.2.2.4. Parkeringsbremsens betjeningsgreb af traktoren skal være fuldt slækket under prøvningen.
- 2.2.3. Med motoren kørende og udluftningsanordningen helt lukket må den tid, der forløber, når trykket ved prøvningsporten tæt på hunstikket (ISO 16028: 2006) stiger fra 300 kPa til 1 500 kPa, ikke overstige 2,5 sekunder.
- 2.3. Køretøjer i klasse R og S
- Hvis et påhængskøretøj har en energioplagringsanordning for driftsbremsesystemet, og en sådan energioplagringsanordning oplades ved kontrolledningstrykket under anvendelse af driftsbremsen og/eller en energikilde, der er monteret på påhængskøretøjet, skal følgende krav være opfyldt:
- 2.3.1. Energikilden skal være drevet af traktorsimulatoren i henhold til tillæg 2 til bilag III via det elektriske forbindelsesstik (ISO 7638:2003).
- 2.3.2. Symboler
- 2.3.2.1. » $p_{R1}$ « er det maksimale systemdriftstryk (udkoblingstryk) i energioplagringsanordningen som angivet af fabrikanten.
- 2.3.2.2. » $p_{R2}$ « er trykket efter fire fuldbremsninger med traktorens driftsbremsesystembetjeningsanordning.
- 2.3.2.3. » $t_R$ « er den tid, det tager trykket i energioplagringsanordningerne at stige fra  $p_{R2}$  til  $p_{R1}$ , uden at betjeningsanordningen for traktorens driftsbremsesystem aktiveres.
- 2.3.3. Målebetingelser
- Under prøvningen med henblik på at bestemme  $t_R$  skal følgende krav være opfyldt:
- 2.3.3.1. Trykket i energioplagringsanordningen skal ved begyndelsen af hver prøvning være på » $p_{R1}$ «.
- 2.3.3.2. Driftsbremsesystemet aktiveres fire gange ved hjælp af traktorsimulatorens kontrolledning.
- 2.3.3.3. Ved hver bremsning skal trykket i kontrolledningen være på 13 300 kPa.
- 2.3.3.4. Energioplagringsanordninger for hjælpeudstyr må kun være frakoblet automatisk.
- 2.3.3.5. Den ventil, der føder energioplagringsanordningen ved trykket i kontrolledningen, skal være lukket under prøvningen.
- 2.3.4. Fortolkning af resultater
- Tiden  $t_R$  må ikke overstige 4 min.

3. **Advarselsanordningers egenskaber**

Med motoren standset og begyndende ved et tryk, der kan være specificeret af fabrikanten, men som ikke må overstige indkoblingstrykket, må advarselsanordningen ikke træde i funktion efter to fuldbremninger med driftsbremsen.

---

## BILAG V

**Forskrifter for fjederbremsesystemer og køretøjer, der er udstyret hermed****1. Bygge-, montage- og kontrolforskrifter**

## 1.1. Definitioner

I dette bilag forstås ved:

- 1.1.1. »fjederbremsesystemer«: bremsesystemer, i hvilke den til bremsningen nødvendige energi leveres af en eller flere fjedre, der fungerer som energioplagringsanordning
- 1.1.2. »tryk«: negativt tryk, hvis fjedersammentrykningen opnås ved hjælp af en vakuumanordning.

**2. Generelle krav**

I dette bilag forstås den konstruktivt bestemte maksimale hastighed som fremadrettet i køretøjets kørselsretning, medmindre andet udtrykkeligt er nævnt.

- 2.1. Et fjederbremsesystem må ikke anvendes som driftsbremse, undtagen på den betingelse, der er fastsat i punkt 2.2. Opstår der fejl i en del af driftsbremsetransmissionen, kan der benyttes fjederbremse for at opnå den i punkt 3.1.4 i bilag II foreskrevne restbremsevirkning, såfremt føreren kan graduere bremsningen.
  - 2.1.1. Fjederbremsesystemer må anvendes som nødbremsesystem uafhængigt af køretøjets konstruktivt bestemte maksimalhastighed, såfremt føreren kan graduere deres bremsning, og ydeevnekravene i bilag II er opfyldt.

Undtagelsesvis, i tilfælde af køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 30 km/h, der anvender fjederbremsesystemer, hvor kontrollen er af tændt/slukket-typen (f.eks. en knap eller omskifter) og ikke gør det muligt for føreren at graduere bremsvirkningen, skal følgende krav være opfyldt for et nødbremsesystem:

    - 2.1.1.1. Føreren skal kunne aktivere fjederbremsens betjeningsanordning fra førersædet med mindst én hånd på styreapparatets betjeningsanordning.
    - 2.1.1.2. Den foreskrevne bremsvirkning i bilag II til denne forordning skal være opfyldt.
    - 2.1.1.3. Den foreskrevne bremsvirkning skal opnås, uden at køretøjet afviger fra sin kørselsretning, uden at der forekommer unormale vibrationer og uden blokering af hjulene.
  - 2.1.2. Der må ikke anvendes fjederbremsesystemer på påhængskøretøjer.

Den energi, der er påkrævet til sammentrykning af fjederen, således at bremsen slækkes, leveres og styres via den betjeningsanordning, som påvirkes af føreren.

- 2.2. På køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 30 km/h må et fjederbremsesystem anvendes som driftsbremse, forudsat at føreren kan graduere sin bremsning.

Hvis et fjederbremsesystem anvendes som driftsbremse, skal yderligere følgende krav være opfyldt:

- 2.2.1. responstidskravene som anført i punkt 5 i bilag III
- 2.2.2. med fjederbremsesystemet justeret så tæt som muligt skal det være muligt at aktivere:
  - 2.2.2.1. bremsen 10 gange i løbet af et minut med motoren i tomgangshastighed (bremsningerne fordeles jævnt i denne periode)

- 2.2.2.2. driftsbremserne 6 gange, begyndende med et tryk, der ikke er højere end energikildens indkoblingstryk. Under denne prøvning må energioplagringsanordningerne ikke fødes; endvidere skal alle energioplagringsanordninger for hjælpeudstyr være frakoblet.
- 2.2.3. Fjederbremserne skal være konstrueret på en sådan måde, at de ikke er genstand for svigt under træthed. Derfor skal fabrikanten forsyne den tekniske tjeneste med passende rapporter vedrørende holdbarhedsprøvning.
- 2.3. Inden for det trykinterval, der kan optræde i fødeledningen til fjederkompressionsrummet, må mindre svingninger i trykket ikke fremkalde en væsentlig ændring i bremsekræften.
- 2.4. Der gælder følgende forskrifter for traktorer, der er udstyret med fjederbremser:
  - 2.4.1. Fødeledningen til fjederkompressionsrummet skal enten have sin egen energireserve eller forsynes fra mindst to uafhængige energireserver. Den pneumatiske fødeledning eller hydrauliske ekstraledning til påhængskøretøjet kan udgå fra denne fødeledning, forudsat at et trykfald i nævnte ledninger ikke kan udløse fjederbremsecylindrene.
  - 2.4.2. Hjælpeudstyr må kun få tilført energi fra fødeledningen til fjederbremsecylindrene, såfremt hjælpeudstyrets funktion ikke kan bevirke, at energireserven til fjederbremsecylindrene falder under det niveau, som kræves til en enkelt slækning af fjederbremsen, heller ikke hvis energikilden svigter.
  - 2.4.3. Under opbygning af trykket i bremsesystemet fra nultryk må fjederbremserne under ingen omstændigheder slækkes, uanset betjeningsanordningens stilling, før trykket i driftsbremsesystemet er tilstrækkeligt til at sikre mindst den foreskrevne nødbremsevirkning i det belæssede køretøj under anvendelse af driftsbremserens betjeningsanordning.
  - 2.4.4. Tilsvarende må fjederbremsen, når den først er aktiveret, ikke slækkes, medmindre trykket i driftsbremsesystemet er tilstrækkeligt til at sikre mindst den foreskrevne restbremsevirkning i det belæssede køretøj som angivet i punkt 3.1.4 i bilag II under anvendelse af driftsbremserens betjeningsanordning.
- 2.5. På traktorer skal fjederbremsesystemet være således indrettet, at bremserne kan aktiveres og slækkes mindst tre gange, når trykket i fjederens kompressionsrum ved prøvningens begyndelse er oppe på den korrekte maksimalværdi. På påhængskøretøjer med trykluftbremser skal det være muligt at slække bremserne på et frakoblet påhængskøretøj mindst tre gange, når trykket i fødeledningen før frakobling af påhængskøretøjet er 750 kPa. Forud for kontrollen skal nødbremsen være slækket. Disse krav skal være opfyldt med bremser, der er justeret så tæt som muligt. Det skal endvidere være muligt at aktivere og slække parkeringsbremsen, jf. punkt 2.2.2.10 i bilag I, når påhængskøretøjet er tilkoblet traktoren.
- 2.6. På traktorer må det tryk i fjederkompressionsrummet, ved hvilket fjederne ved tættest muligt justerede bremser begynder en bremseaktivering, ikke være højere end 80 % af det minimumstryk, der er til rådighed for normal aktivering.
- 2.7. På påhængskøretøjer med trykluftbremser skal det tryk i fjederkompressionsrummet, ved hvilket fjederne begynder en bremseaktivering, ikke være højere end det, der opnås efter fire fuldbremser med driftsbremserne i overensstemmelse med bilag IV, del A, punkt 1.3. Begyndelsestrykket fastsættes til 700 kPa.
- 2.8. På påhængskøretøjer med hydrauliske bremsesystemer, der ikke anvender oplagret energi til trykladning af fjederkompressionsrummet, må det tryk, ved hvilket fjederne begynder en bremseaktivering, ikke være højere end 1 200 kPa.
- 2.9. På påhængskøretøjer med hydrauliske bremsesystemer, der anvender oplagret energi til trykladning af fjederkompressionsrummet, må det tryk i fjederkompressionsrummet, ved hvilket fjederne begynder en bremseaktivering, ikke være højere end det, der opnås efter fire fuldbremser med driftsbremserne i overensstemmelse med bilag IV, del C, punkt 1.3. Begyndelsestrykket fastsættes til 12 000 kPa. Desuden skal det tryk i ekstraledningen, ved hvilket fjederne begynder en bremseaktivering, ikke være større end 1 200 kPa.
- 2.10. Når trykket i den ledning, som tilfører energi til fjederkompressionsrummet — dog ikke ledninger til hjælpslækningsanordninger, hvori der benyttes væske under tryk — falder til det niveau, hvor bremseledene begynder at bevæges, skal en optisk eller akustisk advarselsanordning træde i funktion. Såfremt dette krav opfyldes, kan advarselsanordningen være den samme som angivet i bilag I, punkt 2.2.1.29.1.1. Denne bestemmelse gælder ikke påhængskøretøjer.

- 2.11. Når en traktor, der er godkendt til at trække køretøjer i klasse R og S med kontinuert eller semikontinuert bremse, er udstyret med et fjederbremsesystem, skal automatisk aktivering af fjederbremserne medføre aktivering af påhængskøretøjets bremsesystemer.
- 2.12. Påhængskøretøjer, der udnytter trykluftbremsesystemets energibeholdning til at opfylde kravene til den automatiske bremse som defineret i punkt 3.2.3 i bilag II, skal også opfylde et af følgende krav, når påhængskøretøjet kobles fra traktoren, og påhængskøretøjets betjeningsanordning for parkeringsbremsen er i slækket stilling (uden aktivering af fjederbremser):
  - 2.12.1. Når energibeholdningen i driftsbremsesystemet reduceres til et tryk på mindst 280 kPa, skal trykket i fjederkompressionsrummet reduceres til 0 kPa, for at fjederbremserne kan anvendes fuldt ud. Dette krav efterprøves med et konstant tryk fra driftsbremsens energibeholdning tryk på 280 kPa.
  - 2.12.2. Et fald i trykket i driftsbremsesystemets energibeholdning medfører en tilsvarende reduktion af trykket i fjederkompressionsrummet.

### 3. Hjælpe­slæk­ningssystem

- 3.1. Et fjederbremsesystem skal være konstrueret således, at det i tilfælde af fejl i systemet stadig er muligt at slække bremsesystemet. Dette kan opnås med en hjælpe­slæk­ningsanordning (pneumatisk, hydraulisk, mekanisk osv.).

Hjælpe­slæk­ningsanordninger, som benytter en energibeholdning til slækningen, skal have energien tilført fra en energibeholdning, der er uafhængig af den energibeholdning, hvormed fjederbremsesystemet normalt aktiveres. Den pneumatisk eller hydraulisk væske i en sådan hjælpe­slæk­ningsanordning kan påvirke samme stempelareal i fjederkompressionsrummet, som benyttes til det normale fjederbremsesystem, forudsat at hjælpe­slæk­ningsanordningen benytter en særskilt ledning. Denne lednings tilslutning til den normale ledning, som forbinder betjeningsorganet med fjederbremsecylindrene, skal ved hver fjederbremsecylinder befinde sig umiddelbart foran fjederkompressionsrummets åbning, dersom den ikke indgår direkte i selve huset. Denne tilslutning skal omfatte en anordning, som forhindrer, at den ene ledning påvirker den anden. Kravene i bilag I, punkt 2.2.1.5, gælder også for denne anordning.

- 3.1.1. I forbindelse med kravene i punkt 3.1 anses komponenter i bremsesystemets transmission som fejlsikre, hvis de efter bestemmelserne i punkt 2.2.1.2.7 i bilag I anses som sikre mod brud og forudsat, at de er af metal eller et materiale med samme egenskaber og ikke under normal bremsning kan deformeres nævneværdigt.
- 3.2. Hvis betjeningen af den i punkt 3.1 nævnte hjælpeanordning kræver værktøj eller nøgle, skal en sådan medføres i køretøjet.
- 3.3. Hvis et hjælpe­slæk­ningssystem anvender oplagret energi til slækning af fjederbremser, gælder følgende supplerende forskrifter:
  - 3.3.1. Hvis et hjælpe­slæk­ningssystem til fjederbremser anvender samme betjeningsanordning som den, der anvendes til nød- eller parkeringsbremsen, finder forskrifterne i punkt 2.4 ovenfor anvendelse under alle omstændigheder.
  - 3.3.2. Hvis et hjælpe­slæk­ningssystem til fjederbremser anvender en anden betjeningsanordning end den, der anvendes til nød- eller parkeringsbremsen, finder forskrifterne i punkt 2.3 ovenfor anvendelse på begge betjeningsanordninger. Dog finder forskrifterne i punkt 2.4.4 ovenfor ikke anvendelse på hjælpe­slæk­ningssystemet til fjederbremser. Desuden skal betjeningsanordningen til hjælpe­slæk­ningssystemet være således placeret, at føreren ikke kan aktivere den fra sin normale kørestilling.
- 3.4. Hvis der anvendes trykluft i hjælpe­slæk­ningssystemet, skal systemet aktiveres ved en separat betjeningsanordning, der ikke er forbundet med betjeningsanordningen for fjederbremsen.

## BILAG VI

**Forskrifter for parkeringsbremsesystemer, der er udstyret med mekanisk bremsecylinderlåseanordning****1. Definitioner**

I dette bilag forstås ved:

- 1.1. »mekanisk bremsecylinderlåseanordning«: en anordning, som sikrer parkeringsbremsning ved, at bremsecylinderens stempelstang låses mekanisk. Den mekaniske låsning opnås ved udtømning af den komprimerede væske i låsekammeret; dette er således indrettet, at bremsen slækkes igen ved genoprettelse af trykket i låsekammeret.

**2. Krav**

- 2.1. Den mekaniske bremsecylinderlåseanordning skal være indrettet således, at låsemekanismen løsnes, når der på ny skabes tryk i låsekammeret.
- 2.2. Der skal forefindes en optisk eller akustisk advarselsanordning, som træder i funktion, når trykket i låsekammeret nærmer sig den værdi, hvor fastlåsning indtræder. Denne bestemmelse gælder ikke for påhængskøretøjer. Ved påhængskøretøjer må det tryk, hvor mekanisk fastlåsning af bremsecylinderen indtræder, ikke overstige 4 kPa. Det skal være muligt at opfylde de forskriftsmæssige krav til parkeringsbremsevirkning efter et enkelt svigt i påhængskøretøjets driftsbremsesystem. Herudover skal det være muligt at slække bremserne mindst tre gange, efter at påhængskøretøjet er koblet fra, når trykket i fødeledningen før frakoblingen er 650 kPa. Disse krav skal være opfyldt med bremser, der er justeret så tæt som muligt. Det skal endvidere være muligt at aktivere og slække parkeringsbremsen, jf. punkt 2.2.2.10 i bilag I, når påhængskøretøjet er tilkoblet traktoren.
- 2.3. Aktivering af stemplet i bremsecylindre med anordning for mekanisk fastlåsning skal kunne ske fra to energibeholdninger.
- 2.4. En fastlåst bremsecylinder må kun kunne løsnes, når der er sikkerhed for, at ny bremsning kan ske umiddelbart efter.
- 2.5. Med henblik på muligheden af, at energitilførslen til låsekammeret svigter, skal der forefindes en hjælpeslækningsanordning, som kan være mekanisk eller fungere ved hjælp af trykluft el.lign.; den nødvendige luft kan f.eks. tages fra et oppumpet hjul.
- 2.6. Betjeningsanordningen skal være således indrettet, at der ved aktivering af den sker følgende i den nævnte rækkefølge: bremserne aktiveres, så den for parkeringsbremsning nødvendige virkning opnås, bremserne fastlåses i denne stilling, og den kraft, hvormed bremserne er blevet påvirket, ophører.



## BILAG VII

**Alternative forskrifter for prøvning af køretøjer, for hvilke type I-, type II- eller type III-prøvningsrapporterne ikke er obligatoriske****1. Definitioner**

I dette bilag forstås ved:

- 1.1. »prøvepåhængskøretøj«: et påhængskøretøj, der er repræsentativt for den påhængskøretøjstype, der ansøges om typegodkendelse for
- 1.2. »identisk«: systemer, komponenter, separate tekniske enheder og dele, der har samme geometriske og mekaniske kendetegn og er fremstillet af materialer, der er anvendt til komponenterne i køretøjerne
- 1.3. »referenceaksel«: en aksel, for hvilken der foreligger en prøvningsrapport
- 1.4. »referencebremse«: en bremse, for hvilken der foreligger en prøvningsrapport.

**2. Generelle krav**

Type I- og/eller type II- eller type III-prøvningsrapporterne, der er fastlagt i bilag II, behøver i følgende tilfælde ikke at foretages på et køretøj og dets systemer, komponenter og separate tekniske enheder, der er indleveret til godkendelse:

- 2.1. Det pågældende køretøj er en traktor eller et påhængskøretøj, der for så vidt angår dæk, optaget bremseenergi for hver aksel samt montering af dæk og bremses, er identisk — i henseende til bremsning — med en traktor eller et påhængskøretøj, der:
  - 2.1.1. med tilfredsstillende resultat har været underkastet en type I- og/eller type II- eller type III-prøvning og
  - 2.1.2. med hensyn til den optagne bremseenergi er typegodkendt for akseltryk, der er lig med eller større end det pågældende køretøjs.
- 2.2. Det pågældende køretøj er en traktor eller et påhængskøretøj, hvis aksel eller aksler, for så vidt angår dæk, optagen bremseenergi for hver aksel samt montering af dæk og bremses, er identisk — i henseende til bremsning — med en aksel eller aksler, der enkeltvis og med tilfredsstillende resultat har været underkastet type I- og/eller type II- eller type III-prøvningsrapporterne ved akseltryk, der er lig med eller større end det pågældende køretøjs akseltryk, idet det forudsættes, at den for hver aksel optagne bremseenergi ikke må være større end den bremseenergi, der blev optaget under den enkeltvise referenceprøvning af den tilsvarende aksel.
- 2.3. Det pågældende køretøj er en traktor, der ud over motorbremse et udstyret med et retardersystem, der er identisk med et retardersystem, der allerede er afprøvet under følgende betingelser:
  - 2.3.1. Retardersystemet alene har, på en strækning med mindst 6 % hældning (type II-prøvning), kunnet stabilisere farten af et køretøj, hvis totalmasse under prøvningen mindst var lig med totalmassen af det køretøj, der søges typegodkendt.
  - 2.3.2. Ved ovennævnte prøvning skal det kontrolleres, at rotationshastigheden for de roterende dele i retardersystemet, når det køretøj, der er indleveret til godkendelse, når en hastighed på 30 km/h, er sådan, at retardationsmomentet ikke er mindre end det til den i punkt 2.3.1 ovenfor nævnte prøvning svarende.
- 2.4. Det pågældende køretøj er et påhængskøretøj med trykluftstyrede S-cam- eller skivebremses, som opfylder kontrolkravene i tillæg 1 vedrørende kontrollen af egenskaber i sammenligning med egenskaber angivet i en rapport over en referenceakselprøvning som vist i prøvningsrapporten. Andre bremsekonstruktioner fra trykluftdrevne S-cam- eller skivebremses kan godkendes ved forelæggelse af tilsvarende oplysninger.

**3. Specifikke krav for påhængskøretøjer**

For påhængskøretøjer anses disse krav som opfyldt med hensyn til punkt 2.1 og 2.2, hvis de i tillæg 1, punkt 3.7, nævnte identifikatorer for prøvepåhængskøretøjets aksel eller bremse er indeholdt i en rapport vedrørende en referenceaksel/-bremse.

#### 4. **Typegodkendelsesattest**

Ved anvendelse af ovenstående forskrifter skal typegodkendelsesattesten indeholde følgende:

- 4.1. I det i punkt 2.1 nævnte tilfælde anføres godkendelsesnummeret for det køretøj, der underkastes type I- og/eller type II- eller type III-referenceprøvningen.
- 4.2. I det i punkt 2.2 nævnte tilfælde udfyldes tabel I i modellen i artikel 25, stk. 2, i forordning (EU) nr. 167/2013.
- 4.3. I det i punkt 2.3 nævnte tilfælde udfyldes tabel II i modellen i artikel 25, stk. 2, i forordning (EU) nr. 167/2013.
- 4.4. Hvis punkt 2.4 finder anvendelse, udfyldes tabel III i modellen i artikel 25, stk. 2, i forordning (EU) nr. 167/2013.

#### 5. **Dokumentation**

Hvis den, der ansøger om typegodkendelse i en medlemsstat, refererer til en typegodkendelse, der er udstedt i en anden medlemsstat, skal dokumentation vedrørende denne godkendelse forelægges af ansøgeren.

---

## Tillæg 1

**Alternative procedurer for type I- og type III-prøvning af påhængskøretøjers bremses****1. Generelt**

- 1.1. Ifølge punkt 2.4 kan type I- og III-prøvninger undlades ved typegodkendelse af køretøjet, forudsat at bremsesystemets enkelte dele opfylder kravene i nærværende tillæg, og den resulterende beregnede bremsevirkning opfylder denne forordnings forskrifter for den pågældende køretøjsklasse.
- 1.2. Prøvninger, som udføres i overensstemmelse med de i nærværende tillæg beskrevne metoder, anses for at opfylde ovenstående krav.
- 1.3. Prøvninger, der er udført i henhold til punkt 3.6 og resultaterne i prøvningsrapporten, skal accepteres som dokumentation for, at kravene i punkt 2.2.2.8.1 i bilag I, er overholdt.
- 1.4. Bremserne indstilles efter nedenstående fremgangsmåde inden nedennævnte type III-prøvning:
- 1.4.1. På påhængskøretøjer med trykluftbremses justeres bremserne på en sådan måde, at den automatiske bremsejusteringsanordning kan træde i funktion. I dette øjemed justeres stempelvandringen til:

$$s_0 > 1,1 \cdot s_{re-adjust}$$

(dog ikke over en af fabrikanten angivet maksimalværdi)

hvor

$s_{re-adjust}$  er den i fabrikantens specifikationer fastsatte vandring, hvor den automatiske bremsejusteringsanordning begynder at justere på bremsens spillerum, når trykket i bremsecylinderen 100 kPa.

Hvis den tekniske tjeneste er enig i, at det ikke er praktisk muligt at måle stempelvandringen, fastsættes startværdien efter aftale med den tekniske tjeneste.

Fra ovennævnte udgangspunkt aktiveres bremsen 50 gange med et bremsetryk på 200 kPa. Derefter aktiveres bremsen én gang med et tryk på  $\geq 650$  kPa.

- 1.4.2. For påhængskøretøjer med hydrauliske skivebremses anses forskrifter med hensyn til indstilling ikke for påkrævede.
- 1.4.3. I tilfælde af påhængskøretøjer med hydrauliske tromlebremses justeres bremserne som specificeret af fabrikanten.
- 1.5. I tilfælde af påhængskøretøjer med automatisk bremsejusteringsanordning skal bremserne inden nedennævnte type I-prøvning indstilles efter fremgangsmåden i punkt 1.4 ovenfor.

2. Symboler anvendt i dette bilag er forklaret i nedenstående tabel:

**2.1. Symboler**

$P$  = den del af køretøjets masse, der bæres af akslen under statiske forhold

$F$  = normal reaktionskraft fra vejbelægningen på akslen under statiske forhold =  $P \cdot g$

$F_R$  = samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle påhængskøretøjets hjul

$F_e$  = akselbelastning ved prøvning

$P_e$  =  $F_e/g$

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

$C$  = bremseindgangsmoment

$C_0$  = bremseindgangstærskelmoment

$C_{0,dec}$  = opgivet bremseindgangstærskelmoment

$C_{max}$  = maksimalt tilladt bremseindgangsmoment

$R$  = dækkets dynamiske rulningsradius som angivet af dækfabrikanten. Hvis denne oplysning ikke foreligger, kan værdien beregnes ved formlen: »ETRTO samlet diameter/2«

$T$  = bremsekraft ved berøringsfladen mellem dæk og vej

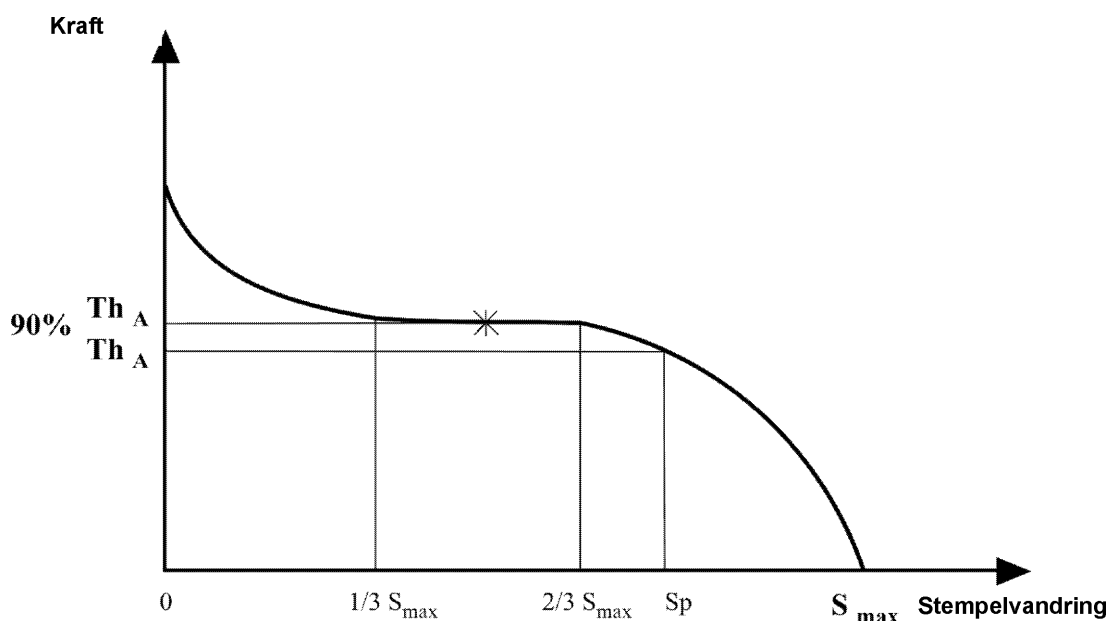
$T_R$  = samlet bremsekraft ved påhængskøretøjets berøringsflade mellem dæk og vej

$M$  = bremsemoment =  $T \cdot R$

$z$  = decelerationstal =  $T/P$  eller  $M/(R \cdot F)$

$s$  = stempelvandring (arbejdende stempelvandring + frigang)

$s_p$  = faktisk stempelvandring (den stempelvandring, hvor den resulterende kraft er 90 % af den gennemsnitlige kraft  $Th_A$ )



$Th_A$  = gennemsnitlig kraft (den gennemsnitlige kraft bestemmes ved at integrere værdierne mellem  $1/3$  og  $2/3$  af den samlede stempelvandring  $s_{max}$ )

$l$  = armlængde

$r$  = bremsetromlernes indre radius eller skivebremsernes effektive radius

$p$  = bremseaktiveringstrykket

*Anmærkning:* Symboler med suffikset »e« vedrører parametre i forbindelse med referencebremseprøvningen; suffikset kan føjes til andre symboler, i det omfang det er relevant.

### 3. Prøvningsmetoder

#### 3.1. Prøvninger på bane

3.1.1. Prøvningerne af bremsevirkning skal helst udføres på en enkelt aksel.

3.1.2. Resultaterne af prøvninger på en akselkombination kan benyttes i henhold til punkt 2.1, såfremt hver aksel bidrager med lige stor bremseenergi under opvarmningsbremseprøvningerne og bremseprøvningerne med varme bremser.

3.1.2.1. Dette er tilfældet, hvis følgende faktorer er identiske for hver aksel: bremsegeometri, belægning, hjulmontering, dæk, aktivering og trykfordeling i bremsecylindrene.

3.1.2.2. Det dokumenterede resultat for en kombination af aksler er gennemsnittet for disse aksler, som om der anvendtes en enkelt aksel.

- 3.1.3. Akslen (akslerne) skal helst være belastet med den største tilladte statiske akselbelastning, om end dette ikke er afgørende, såfremt der under prøvningerne tages passende hensyn til forskellen i rullemodstand som følge af en anden vægt på prøveakslen(-akslerne).
- 3.1.4. Virkningen af forøget rullemodstand som følge af anvendelsen af et vogntog til prøvningen skal tages i betragtning.
- 3.1.5. Begyndeshastigheden for prøvningen skal være den foreskrevne. Sluthastigheden beregnes efter følgende formel:

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{P_0 + P_1}{P_0 + P_1 + P_2}}$$

For type III-prøvningen anvendes imidlertid hastighedskorrektionsformlen i henhold til punkt 2.5.4.2 i bilag II.

hvor

$v_1$  = begyndeshastighed (km/h)

$v_2$  = sluthastighed (km/h)

$P_0$  = traktorens masse (kg) under prøvningsbetingelserne

$P_1$  = den del af påhængskøretøjets masse, som bæres af den/de ubremsede aksel/aksler (kg)

$P_2$  = den del af påhængskøretøjets masse, som bæres af den/de ubremsede aksel/aksler (kg).

### 3.2. Inertidynamometerprøvning

- 3.2.1. Prøvestanden skal være udrustet med en roterende inert, som simulerer den del af køretøjsmassens lineære inert, som virker på et hjul, med henblik på præstationsprøvningerne med kolde bremsere og varme bremsere; den skal kunne køre med konstant hastighed med henblik på prøvningen under punkt 3.5.2 og 3.5.3.
- 3.2.2. Prøvningen skal udføres med et komplet hjul, herunder dæk, monteret på den bevægelige del af bremsen på samme måde, som det ville være monteret på køretøjet. Inertmassen kan tilsluttes bremsen enten direkte eller via dæk og hjul.
- 3.2.2.1. Uanset punkt 3.2.2 kan prøvningen også foretages uden dæk på den betingelse, at køling ikke tillades. Med henblik på at suge toksiske eller skadelige gasser væk fra prøvechamberet tillades luftcirkulation i mindre omfang.
- 3.2.3. Under de i punkt 3.2.2 angivne betingelser kan der under opvarmingskørslerne anvendes luftkøling med en hastighed og strømningsretning, der simulerer de faktiske forhold, idet luftstrømmens hastighed er

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

hvor

$v$  = køretøjets prøvningshastighed ved bremsningens påbegyndelse.

Køleluftens temperatur skal være lig omgivelsernes temperatur.

- 3.2.4. Når der ikke automatisk kompenseres for dækkets rullemodstand under prøvningen, må det moment, der påføres bremsen, ændres ved fradrag af et moment svarende til en rullemodstandskoefficient på henholdsvis 0,02 (for køretøjer i klasse Ra og Sa) og 0,01 (for køretøjer i klasse Rb og Sb).

Alternativt kan den værst tænkelige rullemodstandskoefficient på 0,01 anvendes til at dække alle køretøjsklasser, som kan underkastes type I-prøvningen som fastsat i prøvningsrapporten.

- 3.3. Rullebanedynamometerprøvninger
- 3.3.1. Akslen skal helst være belastet med det største statiske akseltryk, om end dette ikke er afgørende, såfremt der under prøvningerne tages passende hensyn til forskellen i rullemodstand som følge af et andet tryk på prøveakslen.
- 3.3.2. Luftkøling med en hastighed og retning af luftstrømmen, som simulerer de faktiske vilkår, kan anvendes under opvarmningskørslerne, idet luftstrømmens hastighed skal være

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

hvor

$v$  = køretøjets prøvningshastighed ved bremsningens påbegyndelse.

Køleluftens temperatur skal være lig omgivelsernes temperatur.

- 3.3.3. Bremsperioden skal være i 1 sek. efter en maksimal opbygningstid på 0,6 sek.
- 3.4. Prøvningsbetingelser (generelle)
- 3.4.1. Prøvebremsen(-bremserne) skal være instrumenteret således, at følgende målinger kan foretages:
- 3.4.1.1. en kontinuerlig registrering, som gør det muligt at bestemme bremsemomentet eller -kraften ved dækkets omkreds
- 3.4.1.2. en kontinuerlig registrering af lufttrykket i bremsecylinderen
- 3.4.1.3. køretøjets hastighed under prøvningen
- 3.4.1.4. begyndelsestemperaturen på ydersiden af bremsetromlen eller bremse-skiven
- 3.4.1.5. stempelvandring i bremsecylinderen under type 0-, type I- og type III-prøvningerne.
- 3.5. Prøvningsprocedurer
- 3.5.1. Supplerende præstationsprøvning med kolde bremser
- Bremserne forberedes i overensstemmelse med punkt 3.5.1.1.
- 3.5.1.1. Tilkørselsprocedure (tilslidning)
- 3.5.1.1.1. I forbindelse med tromlebremser skal prøvningerne påbegyndes med nye bremsebelægninger og nye tromler, og bremsebelægningerne skal være maskinelt tilvirket, således at kontakten mellem belægning og tromle fra starten er størst mulig.
- 3.5.1.1.2. I forbindelse med skivebremser skal prøvningerne påbegyndes med nye bremseklodser og nye skiver; der foretages maskinel tilvirkning af klodserne alt efter bremsefabrikantens skøn.
- 3.5.1.1.3. Der bremses 20 gange fra en udgangshastighed på 60 km/h med en teoretisk indgangsværdi på 0,3 TR/prøvningsmasse. Før hver bremsemanøvre må temperaturen i grænsefladen mellem bremsebelægning og tromle eller mellem bremseklods og skive ikke overstige 100 °C.
- 3.5.1.1.4. Der udføres 30 bremsemanøvrer fra 60 km/h til 30 km/h med en indgangsværdi på 0,3 TR/prøvningsmasse og med intervaller på 60 sek. mellem bremsemanøvrerne. Hvis der prøves på bane eller på rullebenedynamometer, anvendes de specificerede indgangsværdier for energiinput. Begyndelsestemperaturen ved første bremsemanøvre i grænsefladen mellem bremsebelægning og tromle eller mellem bremseklods og skive må ikke overstige 100 °C.
- 3.5.1.1.5. Efter gennemførelsen af de 30 bremsemanøvrer jf. punkt 3.5.1.1.4 og efter et interval på 120 sek. gennemføres der 5 nedbremsemanøvrer fra 60 km/h til 30 km/h med en indgangsværdi på 0,3 TR/prøvningsmasse og med et interval på 120 sek. mellem bremsemanøvrerne.
- 3.5.1.1.6. Der bremses 20 gange fra en udgangshastighed på 60 km/h med en indgangsværdi på 0,3 TR/prøvningsmasse. Før hver bremsemanøvre må temperaturen i grænsefladen mellem bremsebelægning og tromle eller mellem bremseklods og skive ikke overstige 150 °C.

- 3.5.1.1.7. Der udføres følgende kontrol af bremsevirkningen:
- 3.5.1.1.7.1. Der foretages beregning af indgangsmomentet til udvikling af de teoretiske ydelsesværdier svarende til 0,2, 0,35 og 0,5 + 0,05 TR/prøvningsmasse.
- 3.5.1.1.7.2. Når indgangsmomentet er bestemt for hvert decelerationstal, forbliver denne værdi konstant ved hver af de følgende bremsninger (dvs. trykket er konstant).
- 3.5.1.1.7.3. Der foretages en bremsning med hvert af de i punkt 3.5.1.1.7.1 bestemte indgangsmomenter fra en udgangshastighed på 60 km/h. Før hver bremsning må temperaturen i grænsefladen mellem bremsebelægning og tromle eller mellem bremseklods og skive ikke overstige 100 °C.
- 3.5.1.1.8. De i punkt 3.5.1.1.6 og 3.5.1.1.7.3 ovenfor fastsatte procedurer (punkt 3.5.1.1.6 er valgfrit) gentages, indtil bremsevirkningen ved fem konsekutive ikke monotone målinger ved 0,5 TR/(prøvningsmassen) som konstant input er stabiliseret inden for et toleranceområde på -10 % af maksimalværdi.
- 3.5.1.2. Det er også tilladt at udføre de to fadingprøvnings, type I og type III, sekventielt.
- 3.5.1.3. Denne prøvning udføres ved en begyndeshastighed svarende til 40 km/h for type I-prøvnings og 60 km/h for type III-prøvnings, for at vurdere bremsevirkningen med varme bremsere efter type I- og III-prøvnings. Type I- og/eller type III-fadingprøvnings skal udføres umiddelbart efter denne præstationsprøvnings med kolde bremsere.
- 3.5.1.4. Der foretages tre bremsninger med samme tryk (p) og en begyndeshastighed svarende til henholdsvis 30 km/h og 40 km/h (for type I-prøvnings, som fastlagt i prøvningsrapporten) og 60 km/h (for type III-prøvnings) ved en nogenlunde ens begyndelsestemperatur for bremsen på højst 100 °C målt på ydersiden af bremsetromlen eller bremsekloden. Bremsningerne skal foretages med det bremsecylindertryk, som er nødvendigt til at opnå bremsemoment eller -kraft svarende til et decelerationstal (z) på mindst 50 %. Bremsecylindertrykket må ikke overstige 650 kPa (pneumatisk) eller 11 500 kPa (hydraulisk), og bremseindgangsmomentet (C) må ikke overstige det maksimale teknisk tilladte bremseindgangsmoment (C<sub>max</sub>). Gennemsnittet af de tre resultater skal udgøre præstationen med kolde bremsere.
- 3.5.2. Fadingprøvnings (type I-prøvnings)
- 3.5.2.1. Denne prøvnings udføres ved en hastighed svarende til 40 km/h ved en begyndelsestemperatur for bremsen på højst 100 °C målt på ydersiden af bremsetromlen eller bremsekloden.
- 3.5.2.2. Der opretholdes et decelerationstal på 7 % inkl. rullemodstand (se punkt 3.2.4).
- 3.5.2.3. Prøvnings foretages i løbet af 2 minutter og 33 sekunder eller ved tilbagelægning af en strækning på 1,7 km ved en hastighed på 40 km/h. I tilfælde af påhængskøretøjer med v<sub>max</sub> ≤ 30 km/h, eller hvis prøvningshastigheden ikke kan nås, kan prøvnings varighed forlænges, jf. punkt 2.3.2.2 i bilag II.
- 3.5.2.4. Højst 60 sek. efter afslutning af type I-prøvnings udføres en prøvnings med varme bremsere i henhold til punkt 2.3.3 i bilag II ved en begyndeshastighed på 40 km/h. Bremsecylindertrykket skal være det, der anvendes ved type 0-prøvnings.
- 3.5.3. Fadingprøvnings (type III-prøvnings)
- 3.5.3.1. Prøvningsmetoder for gentaget bremsning
- 3.5.3.1.1. Prøvnings på bane (se bilag II, punkt 2.5)
- 3.5.3.1.2. Inertidynamometerprøve
- Ved dynamometerprøvnings som beskrevet i punkt 3.2 kan betingelserne være de samme som ved prøvnings på vej, der er beskrevet i punkt 2.5.4 i bilag II:

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

## 3.5.3.1.3. Rullebanedynamometerprøvning

Dynamometerprøvningen efter punkt 3.3 udføres under følgende betingelser:

Antal bremsninger	20
Varigheden af en bremsecyklus	60 sek. (bremsetid: 25 s, genvindingstid 35 s)
Prøvningshastighed	30 km/h
Decelerationstal	0,06
Rullemodstand	0,01

3.5.3.2. Højest 60 sek. efter afslutningen af type III-prøvningen udføres en prøvning af bremsevirkning med varme bremses i henhold til punkt 2.5.5 i bilag II. Bremsecylindertrykket skal være det, der anvendes ved type 0-prøvningen.

## 3.6. Præstationskrav til automatiske bremsejusteringsanordninger

3.6.1. Nedenstående krav gælder for en automatisk bremsejusteringsanordning, der er monteret på en bremse, hvis præstationer kontrolleres efter forskrifterne i dette tillæg.

Efter afslutning af prøvningerne i punkt 3.5.2.4 (type I-prøvning) eller 3.5.3.2 (type III-prøvning), kontrolleres det, at kravene i punkt 3.6.3 er opfyldt.

3.6.2. Nedenstående krav gælder for alternative automatiske bremsejusteringsanordninger, der er monteret på en bremse, for hvilken der allerede foreligger en prøvningsrapport.

## 3.6.2.1. Bremsevirkning

Efter at bremsen(-erne) er opvarmet efter fremgangsmåden i punkt 3.5.2 (type I-prøvning) eller punkt 3.5.3 (type III-prøvning), alt efter hvad der er relevant, anvendes følgende bestemmelser:

- driftsbremsesystemets bremsevirkning med varme bremses skal være  $\geq 80$  % af den foreskrevne type 0-bremsevirkning eller
- bremsen skal aktiveres med et tryk i bremsecylinderen som ved type 0-prøvningen; ved dette tryk skal den totale stempelvandring ( $s_A$ ) måles og være  $\leq 0,9 s_p$ -værdien for bremsemembranen.

$s_p$  = faktisk stempelvandring — den stempelvandring, hvor den resulterende kraft er 90 % af den gennemsnitlige kraft ( $Th_A$ ) — se punkt 2.

3.6.2.2. Efter afslutning af prøvningerne i punkt 3.6.2.1 kontrolleres det, at kravene i punkt 3.6.3 er opfyldt.

## 3.6.3. Friløbsprøvning

Efter afslutning af prøvningerne i punkt 3.6.1 eller 3.6.2 afkøles bremses til en temperatur, der er repræsentativ for en kold bremse (dvs.  $\leq 100$  °C), og det kontrolleres, at påhængskøretøjet/hjulene har friløb, idet det skal opfylde én af følgende betingelser:

3.6.3.1. Hjulene skal kunne dreje frit rundt (dvs. kunne drejes rundt med hånden).

3.6.3.2. Det kontrolleres, at den asymptotiske temperaturstigning i tromle/skive ved kørsel med konstant hastighed  $v = 60$  km/h og ikke-aktiverede bremses er på højst 80 °C; i så fald anses restbremsemomentet for acceptabelt.

## 3.7. Identifikation

3.7.1. Akslen skal på et synligt sted være påført mærkningen i overensstemmelse med kravene på grundlag af artikel 17, stk. 2, litra k), og artikel 17, stk. 5, i forordning (EU) nr. 167/2013, således at følgende oplysninger er entydigt identificeret, som nævnt i prøvningsrapporten:

3.7.1.1. Akselidentifikator

3.7.1.2. Bremseidentifikator



- 3.7.1.3. F<sub>e</sub>-identifikator
- 3.7.1.4. Basis for prøvningsrapportnummer
- 3.7.1.5. Identifikatorer specificeret i prøvningsrapporten
- 3.7.2. En ikke-integreret automatisk bremsejusteringsanordning skal på et synligt sted være påført mærkningen i overensstemmelse med kravene på grundlag af artikel 17, stk. 2, litra k), og artikel 17, stk. 5, i forordning (EU) nr. 167/2013, således at følgende oplysninger er entydigt identificeret, som nævnt i prøvningsrapporten:
- 3.7.2.1. Type.
- 3.7.2.2. Version.
- 3.7.3. Bremsebelægningens eller bremseklodsens fabrikat og type skal være synligt, let læseligt og ikke kunne fjernes, når belægningen/bremseklodsen er monteret på bremseskoen/bagpladen.
- 3.8. Prøvningskriterier

Hvis en ny prøvningsrapport eller et supplement til en rapport er påkrævet med henblik på en modificeret aksel/bremse inden for de i oplysningsskemaet beskrevne rammer, anvendes følgende kriterier til bestemmelse af nødvendigheden af yderligere prøvning under hensyntagen til de med den tekniske tjeneste aftalte ugunstigste konfigurationer.

Forkortelser anvendt i nedenstående tabel:

CT (fuld prøvning)	Prøvning: 3.5.1: Supplerende præstationsprøvning med kolde bremses 3.5.2: Fadingprøvning (type I-prøvning) (*) 3.5.3: Fadingprøvning (type III-prøvning) (*)
FT (fadingprøvning, »fade test«)	Prøvning: 3.5.1: Supplerende præstationsprøvning med kolde bremses 3.5.2: Fadingprøvning (type I-prøvning) (*) 3.5.3: Fadingprøvning (type III-prøvning) (*)

(\*) Hvis relevant.

Forskelle i henhold til oplysningsskemaet	Prøvningskriterier
a) Øgning af opgivet maksimalt bremseindgangsmoment $C_{max}$	Ændring tilladt uden yderligere prøvning
b) Afvigelse fra opgivet masse for bremsekive eller bremsetromle $m_{dec}$ : $\pm 20\%$	CT: Den letteste variant prøves. Hvis den nominelle prøvningsmasse for en ny variant afviger med mindre end 5 % fra en tidligere prøvet variant med en højere nominal værdi, kan prøvningen af den lettere variant udelades. Prøvningseksemplarets faktiske prøvningsmasse kan variere med $\pm 5\%$ fra den nominelle prøvningsmasse.
c) Fastgørelsesmetode for bremsebelægning/bremseklods på bremsesko/bagplade	Den ugunstigste metode som angivet af fabrikanten og aftalt med den tekniske tjeneste, der står for prøvningen
d) For skivebremses: øgning af bremsens maksimale aktiveringsevne	Ændring tilladt uden yderligere prøvning

Forskelle i henhold til oplysningsskemaet	Prøvningskriterier
e) Bremsenøgleskafkets effektive længde	Den ugunstigste længde betragtes som den med den laveste bremseskaftridningsfasthed, og den kontrolleres enten ved: i) FT, eller ii) Ændringen er tilladt uden yderligere prøvning, hvis påvirkningen af stempelvandring og bremsekraft kan vises ved beregning. I dette tilfælde bør følgende ekstrapolerede værdier fremgå af prøvningsrapporten: $s_e$ , $C_e$ , $T_e$ , $T_e/F_e$ .
f) Opgivet tærskelmoment $C_{0,dec}$	Det kontrolleres, at bremsens ydeevne forbliver inden for korridoren i skema 1.
g) $\pm 5$ mm fra den opgivne ydre diameter for bremseskiven	Det ugunstigste tilfælde er den mindste diameter. Prøvningseksemplarets faktiske ydre diameter kan variere $\pm 1$ mm fra den nominelle ydre diameter opgivet af akselfabrikanten.
h) Køleprincip for bremseskive (ventileret/ikke ventileret)	Hver type prøves.
i) Nav (med eller uden integreret nav)	Hver type prøves.
j) Skive med integreret tromle — med/uden parkeringsbremsefunktion	Der kræves ikke prøvning heraf.
k) Geometrisk forhold mellem skivens friktionsoverflade og montering	Der kræves ikke prøvning heraf.
l) Bremsebelægningstype	Enhver type bremsebelægning.
m) Variationer mht. materialer (herunder ikke ændring af basismaterialet) jf. oplysningsskemaet, for hvilke fabrikanten kan bekræfte, at sådanne materialevariationer ikke ændrer ydeevnen med hensyn til den foreskrevne prøvning	Der kræves ikke prøvning heraf.
n) Bagplade og bremsesko	Prøvning af ugunstigste tilfælde (*): Bagplade:: minimal tykkelse Bremsesko:: letteste bremsesko

(\*) Der kræves ikke prøvning, hvis fabrikanten kan demonstrere, at en ændring ikke påvirker stivheden.

3.8.1. Hvis en automatisk bremsejusteringsanordning afviger fra en, der er prøvet efter identifikatorerne i prøvningsrapporten, er en ekstra prøvning i henhold til punkt 3.6.2 nødvendig.

3.9. Prøvningsresultater

3.9.1. Resultatet af prøvningerne udført i henhold til punkt 3.5 og 3.6.1 indberettes på arkene for prøvningsresultater.

3.9.2. For bremseser monteret med alternative automatiske bremsejusteringsanordninger skal resultaterne af prøvninger, der er udført i henhold til punkt 3.6.2, rapporteres på arket for prøvningsresultater.

## 3.9.3. Oplysningsskema

Et oplysningsskema fra aksel- eller køretøjsfabrikanten, skal indgå i prøvningsrapporten.

Oplysningsskemaet skal identificere eventuelle varianter af de bremses eller aksler, køretøjet er udstyret med, med hensyn til de væsentlige kriterier.

4. **Efterprøvning**

## 4.1. Efterprøvning af komponenter

Bremsspecifikationen for det køretøj, der søges typegodkendt, skal være i overensstemmelse med forskrifterne i punkt 3.7, 3.8 og 3.9.

## 4.2. Efterprøvning af de afgivne bremskræfter

4.2.1. De bremskræfter (T) for hver enkelt bremse (ved samme kontrolledningstryk  $p_m$ ), der er nødvendige for at producere den bremse for type I- og type III-prøvebetingelser specificerede kraft, må ikke være større end de  $T_c$ -værdier, der er anført i prøvningsrapporten, og som ligger til grund for prøvningen af referencebremsen.

## 4.3. Efterprøvning af bremsevirkningen med varme bremses

4.3.1. Bremskraften (T) for hver enkelt bremse ved et specificeret tryk (p) i bremsecylinderen og et kontrolledningstryk ( $p_m$ ) som anvendt under type 0-prøvnningen med det pågældende påhængskøretøj bestemmes efter følgende metode:

4.3.1.1. Den forventede stempelvandring (s) for den pågældende bremse beregnes som:

$$s = l \cdot \frac{s_c}{l_c}$$

Denne værdi må ikke overstige  $s_p$ .

4.3.1.2. Den gennemsnitlige kraft ( $Th_A$ ) fra bremsecylinderen på den pågældende bremse måles ved det tryk, der er specificeret i punkt 4.3.1.

4.3.1.3. Bremseindgangsmomentet (C) beregnes dernæst som:

$$C = Th_A \cdot l$$

C må ikke overstige  $C_{max}$ .

4.3.1.4. Den forventede bremsevirkning for den pågældende bremse er givet ved:

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

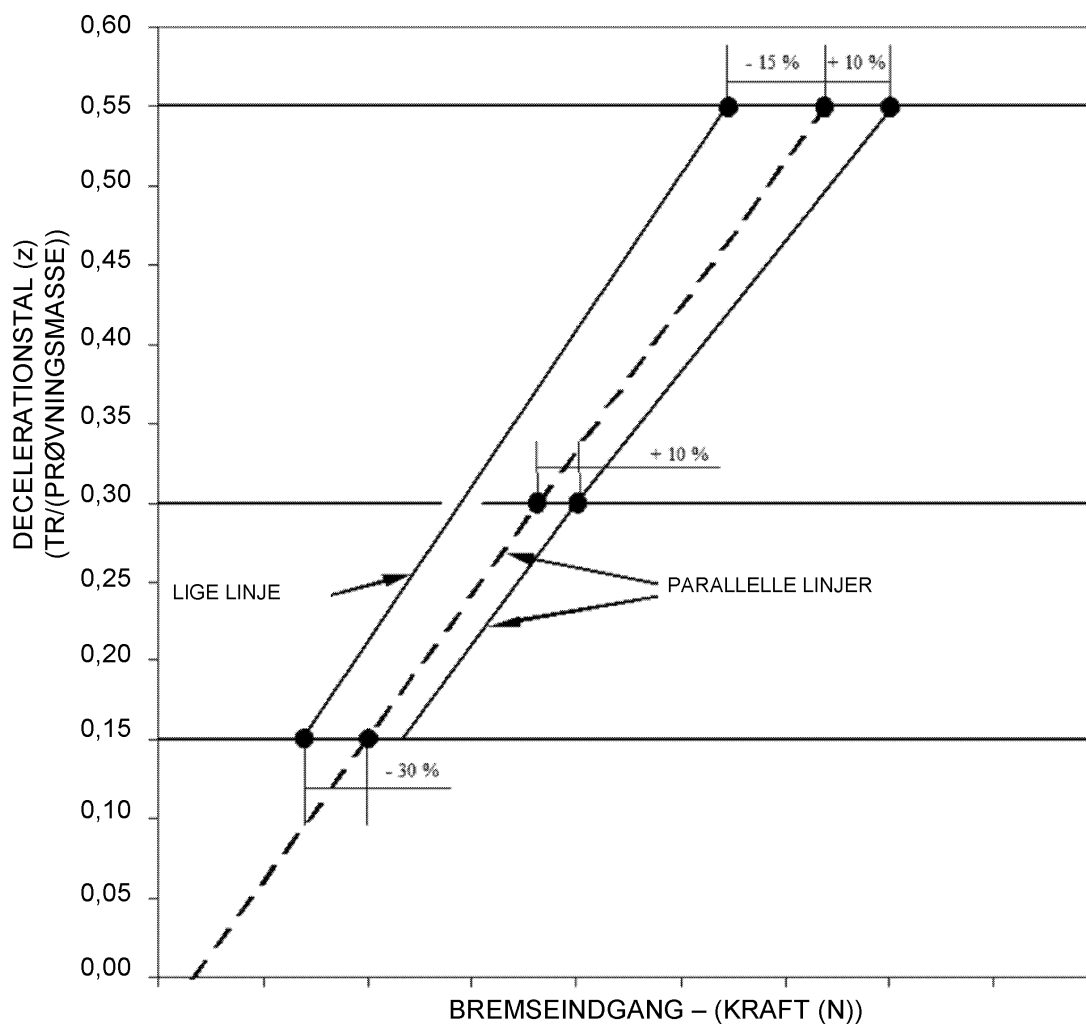
R må ikke være mindre end  $0,8 R_e$ .

4.3.2. Den forventede bremsevirkning for det pågældende påhængskøretøj er givet ved:

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

- 4.3.3. Bremsvirkningen med varme bremsere efter type I- og type III-prøvninger bestemmes i henhold til punkt 4.3.1.1 til 4.3.1.4. Den resulterende forventede præstation i henhold til punkt 4.3.2 skal opfylde denne forordnings krav til det pågældende påhængskøretøj. Den værdi, der anvendes som »den værdi, der er målt ved type 0-prøvningen« som foreskrevet i bilag II, punkt 2.3.3 eller 2.5.5, er den værdi, der er målt ved type 0-prøvningen af det pågældende påhængskøretøj.

SKEMA 1



## BILAG VIII

**Forskrifter for prøvning af påløbsbremssystemer, bremseanordninger og bremsekoblinger på påhængskøretøjer og køretøjer, der er udstyret hermed****1. Generelle bestemmelser**

- 1.1. Påløbsbremssystemet til et påhængskøretøj omfatter påløbsindretningen, transmissionen og bremsen.
- 1.2. Påløbsindretningen er sammensat af de komponenter, der er integreret med trækanordningen (koblingshovedet).
- 1.3. Transmissionen er sammensat af de komponenter, der er placeret mellem den sidste del koblingshovedet og bremsernes tilslutning.
- 1.4. Ved påløbsbremssystem forstås i denne forordning ikke sådanne bremssystemer, hvor der fra en oplagret energibeholdning (f.eks. elektrisk, pneumatisk eller hydraulisk) overføres energi fra traktoren til påhængskøretøjet, og hvor kun påløbskraften tjener til at regulere denne energioverførsel.
- 1.5. Prøvninger
  - 1.5.1. Bestemmelse af bremsens vigtigste egenskaber
  - 1.5.2. Bestemmelse af påløbsindretningens vigtigste egenskaber og efterprøvning af dens overensstemmelse med bestemmelserne i denne forordning
  - 1.5.3. Kontrol af følgende på køretøjet:
    - 1.5.3.1. kompatibiliteten mellem påløbsindretningen og bremsen og
    - 1.5.3.2. transmissionen.

**2. Symboler**

- 2.1. Anvendte enheder
  - 2.1.1. Masse: kg
  - 2.1.2. Kraft: N
  - 2.1.3. Tyngdeaccelerationen:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
  - 2.1.4. Moment: Nm
  - 2.1.5. Areal:  $\text{cm}^2$
  - 2.1.6. Tryk: kPa
  - 2.1.7. Længde: måleenheden er angivet i det enkelte tilfælde.
- 2.2. Symboler, der anvendes i forbindelse med alle bremsetyper (se figur 1 i tillæg 1)
  - 2.2.1.  $G_A$ : den teknisk tilladte totalmasse for påhængskøretøjet som oplyst af fabrikanten
  - 2.2.2.  $G'_A$ : den tilladte totalmasse for påhængskøretøjet, som kan bremses med påløbsindretningen, som opgivet af fabrikanten
  - 2.2.3.  $G_B$ : den totalmasse for påhængskøretøjet, som kan bremses af alle påhængskøretøjets bremser i fællesskab
$$G_B = n \cdot G_{B0}$$
  - 2.2.4.  $G_{B0}$ : brøkdelen af den tilladte totalmasse for påhængskøretøjet, som kan bremses med én bremse, som opgivet af fabrikanten
  - 2.2.5.  $B^*$ : nødvendig bremsekraft

- 2.2.6. B: nødvendig bremsekraft under hensyntagen til rullemodstanden
- 2.2.7. D\*: tilladelig koblingskraft
- 2.2.8. D: koblingskraft
- 2.2.9. P': kraft udviklet af påløbsindretningen
- 2.2.10. K: påløbsindretningens komplementærkraft, som normalt defineres som kraften D i det punkt, hvor ekstrapolationen af karakteristikken P' som funktion af D skærer abscisseaksen (se figur 2 og 3 i tillæg 1), idet målingerne foretages ved halv påløbsvej
- 2.2.11. K<sub>A</sub>: påløbsindretningens reaktionstærskel; denne er den maksimale kortvarige trykkraft på koblingshovedet, som ikke får påløbsindretningen til at udvikle nogen kraft. Normalt bestemmes kraften K<sub>A</sub> som den værdi, der med frakoblet transmission måles ved begyndelsen af indrykning af koblingshovedet med en hastighed på 10 til 15 mm/s
- 2.2.12. D<sub>1</sub>: største trykkraft på koblingshovedet ved indrykningen af dette med hastigheden s mm/s ± 10 %, målt med frakoblet transmission
- 2.2.13. D<sub>2</sub>: største trykkraft på koblingshovedet ved trækning af dette fra maksimalt sammentrykket tilstand med hastigheden s mm/s ± 10 %, målt med frakoblet transmission
- 2.2.14. η<sub>Ho</sub>: påløbsindretningens virkningsgrad
- 2.2.15. η<sub>H1</sub>: transmissionens virkningsgrad
- 2.2.16. η<sub>H</sub>: samlet virkningsgrad for påløbsindretning og transmission η<sub>H</sub> = η<sub>Ho</sub>·η<sub>H1</sub>
- 2.2.17. s: påløbsvej i millimeter
- 2.2.18. s': effektiv påløbsvej i millimeter, som fastlagt i prøvningsrapport
- 2.2.19. s'': frigang i hovedcylinderen målt i millimeter ved koblingshovedet
- 2.2.19.1. s<sub>HZ</sub>: stempelvandring i hovedcylinder i millimeter i henhold til figur 8 i tillæg 1
- 2.2.19.2. s''<sub>HZ</sub>: frigang i hovedcylinder i millimeter ved stempelstang i henhold til figur 8 i tillæg 1
- 2.2.20. s<sub>o</sub>: tabsvej, dvs. den vej, som koblingshovedet forskyder sig, når trækanordningen bevæges fra 300 mm over vandret til 300 mm under vandret med transmissionen immobil
- 2.2.21. 2s<sub>B</sub>: en bremses bakkemidtevandring (i millimeter) langs den med tilspændingsanordningen parallelle tromlediameter uden justering af bremserne
- 2.2.22. 2s<sub>B</sub>\*: mindste samlede bakkemidtevandring (i millimeter) for tromlebremser:

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

hvor 2r er bremsetromlens diameter i millimeter (se figur 4 i tillæg 1).

$$2s_{B^*} = 1,1 \cdot \frac{10 \cdot V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1\ 000} \cdot 2r_a$$

For skivebremser med hydraulisk transmission:

hvor

V<sub>60</sub> = én hjulbremses væskeoptagelse ved et tryk svarende til 1,2 B\* = 0,6 · G<sub>B0</sub> og maksimal dækradius

og

2r<sub>A</sub> = bremseskivens ydre diameter (V<sub>60</sub> i cm<sup>3</sup>, F<sub>RZ</sub> i cm<sup>2</sup> og r<sub>A</sub> i mm).

- 2.2.23.  $M^*$ : bremsemoment som angivet af fabrikanten i punkt 5 i tillæg 3 til dette bilag. Dette bremsemoment skal frembringe mindst den foreskrevne bremsekraft  $B^*$
- 2.2.23.1.  $M_T$ : prøvningsbremsemoment uden monteret overbelastningsbeskyttelse (i henhold til punkt 6.2.1)
- 2.2.24.  $R$ : dækkets dynamiske rulningsradius (m) som angivet af dækfabrikanten. Hvis denne oplysning ikke foreligger, kan værdien beregnes ved formlen: »ETRTO samlet diameter/2«
- 2.2.25.  $n$ : antal bremsere
- 2.2.26.  $M_r$ : maksimalt bremsemoment som følge af maksimalt tilladt påløbsvej  $s_r$  eller maksimalt tilladt væskevolumen  $V_r$ , når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (herunder også rullemodstand =  $0,01 \cdot g \cdot G_{Bo}$ )
- 2.2.27.  $s_r$ : maksimalt tilladt påløbsvej for bremsearmen, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns
- 2.2.28.  $V_r$ : maksimal tilladt væskeoptagelse ved et bremsende hjul, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns

2.3. Symboler, der anvendes i forbindelse med påløbsbremssystemer med mekanisk transmission (se figur 5 i tillæg 1)

- 2.3.1.  $i_{Ho}$ : udveksling mellem påløbsvejen på koblingshovedet og armvandringen for enden af påløbsindretningen
- 2.3.2.  $i_{H1}$ : udveksling mellem armvandringen for enden af påløbsindretningen og bremsearmens vanding (transmissionens udveksling)
- 2.3.3.  $i_H$ : udveksling mellem påløbsvejen på koblingshovedet og bremsearmens vanding

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

- 2.3.4.  $i_g$ : udveksling mellem bremsearmens vanding og bakkemidtvandringen (se figur 4 i tillæg 1)
- 2.3.5.  $P$ : kraft anvendt på bremsearmen (se figur 4 i tillæg 1)
- 2.3.6.  $P_o$ : bremsens tilbageføringskraft, når påhængskøretøjet bevæger sig fremad, dvs.  $P$ 's værdi i det punkt, hvor ekstrapolationen af funktionen  $M = f(P)$  skærer absicseaksen (se figur 6 i tillæg 1 til dette bilag)
- 2.3.6.1.  $P_{or}$ : bremsens tilbageføringskraft, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (se figur 6 i tillæg 1)
- 2.3.7.  $P^*$ : kraft anvendt på bremsearmen til frembringelse af bremsekraften  $B^*$
- 2.3.8.  $P_T$ : prøvningskraft i henhold til punkt 6.2.1
- 2.3.9.  $\rho$ : bremsens karakteristisk, når påhængskøretøjet bevæger sig fremad, bestemt ved følgende formel:

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

- 2.3.9.1.  $\rho_r$ : bremsens karakteristisk, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns, bestemt ved følgende formel:

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

- 2.3.10.  $s_{cf}$ : bageste kabel- eller stempelvanding ved udligner, når bremsene virker i fremadgående retning <sup>(1)</sup>
- 2.3.11.  $s_{cr}$ : bageste kabel- eller stempelvanding ved udligner, når bremsene virker i bagudgående retning <sup>(1)</sup>
- 2.3.12.  $s_{cd}$ : differentieret vanding ved udligner, når kun én bremse virker i fremadgående retning og den anden i bagudgående retning <sup>(1)</sup>

hvor  $s_{cd} = s_{cr} - s_{cf}$  (se figur 5A i tillæg 1)

<sup>(1)</sup> Punkt 2.3.10, 2.3.11 og 2.3.12 gælder kun for den differentierede beregningsmetode for parkeringsbremssystemer.

- 2.4. Symboler, der anvendes i forbindelse med bremsesystemer med hydraulisk transmission (se figur 8 i tillæg 1)
- 2.4.1.  $i_h$ : udveksling mellem påløbsvejen på koblingshovedet og hovedcylinderens stempelvandring
- 2.4.2.  $i'_g$ : udveksling mellem vandringen ved hjulcylindrenes angrebspunkt og en bremsebakkes midtevandring
- 2.4.3.  $F_{RZ}$ : for tromlebremser, en hjulcylinders stempelareal; for skivebremser, det samlede stempelareal på den ene side af skiven
- 2.4.4.  $F_{HZ}$ : hovedcylinderens stempelareal
- 2.4.5.  $p$ : hydraulisk tryk i hjulcylinderen
- 2.4.6.  $p_o$ : tilbageføringstryk i hjulcylinderen, når påhængskøretøjet bevæger sig fremad, dvs.  $p$ 's værdi i det punkt, hvor ekstrapolationen af funktionen  $M = f(p)$  skærer absicisseaksen (se figur 7 i tillæg 1)
- 2.4.6.1.  $P_{or}$ : bremsens tilbageføringstryk, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (se figur 7 i tillæg 1)
- 2.4.7.  $p^*$ : hydraulisk tryk i bremsecylinder til frembringelse af bremsekraften  $B^*$
- 2.4.8.  $p_T$ : prøvningskraft i henhold til punkt 6.2.1:
- 2.4.9.  $\rho'$ : bremsens karakteristik, når påhængskøretøjet bevæger sig fremad, bestemt ved følgende formel:

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

- 2.4.9.1.  $\rho'_r$ : bremsens karakteristik, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns, bestemt ved følgende formel:

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

- 2.5. Symboler, der anvendes i forbindelse med bremsekraft i relation til overbelastningsbeskyttelse
- 2.5.1.  $D_{op}$ : aktiveringskraften på påløbsindretningens indgangsside, når overbelastningsbeskyttelsen er aktiveret
- 2.5.2.  $M_{op}$ : bremsemoment, hvorved overbelastningsbeskyttelsen aktiveres (som opgivet af fabrikanten)
- 2.5.3.  $M_{Top}$ : minimalt prøvningsbremsemoment med monteret overbelastningsbeskyttelse (i henhold til punkt 6.2.2.2)
- 2.5.4.  $P_{op\_min}$ : kraft anvendt på bremsen, hvorved overbelastningsbeskyttelsen aktiveres (i henhold til punkt 6.2.2.1)
- 2.5.5.  $P_{op\_max}$ : største trykkraft (når koblingshovedet trykkes helt ind) anvendt af overbelastningsbeskyttelsen på bremsen (i henhold til punkt 6.2.2.3)
- 2.5.6.  $p_{op\_min}$ : kraft anvendt på bremsen, hvorved overbelastningsbeskyttelsen aktiveres (i henhold til punkt 6.2.2.1)
- 2.5.7.  $P_{op\_max}$ : største hydrauliske tryk (når koblingshovedet trykkes helt ind) anvendt af overbelastningsbeskyttelsen på bremsen (i henhold til punkt 6.2.2.3)
- 2.5.8.  $P_{Top}$ : minimal prøvningsbremsekraft med monteret overbelastningsbeskyttelse (i henhold til punkt 6.2.2.2)
- 2.5.9.  $p_{Top}$ : minimal prøvningsbremsekraft med monteret overbelastningsbeskyttelse (i henhold til punkt 6.2.2.2).

## 2.6 Typer af køretøjsklasser med hensyn til påløbsbremssystemer

### 2.6.1. Køretøjskategori A

Køretøjskategori A køretøjer i klasse R1, R2 og R1



### 2.6.2. Køretøjskategori B

Køretøjskategori B køretøjer med en masse på over 3 500 kg, som ikke overstiger 8 000 kg for køretøjsklasserne R3 og S2

### 2.6.3. Køretøjskategori C

Køretøjskategori C1 køretøjer i klasse R og S med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 30 km/h

Køretøjskategori C2 køretøjer i klasse R og S med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 40 km/h

Køretøjskategori C3 køretøjer i klasse R og S med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på højst 40 km/h.

## 3. Generelle krav

- 3.1. Overførslen af kraften fra koblingshovedet til påhængskøretøjets bremses skal ske enten ved hjælp af stangforbindelser eller ved hjælp af hydraulik. Dog kan en del af transmissionen bestå af et kabeltræk (bowdentræk); denne del skal være så kort som mulig. Stang- og kabelkontrolforbindelserne må ikke være i kontakt med påhængskøretøjet ramme eller andre overflader, der kan påvirke aktivering eller løsning af bremsen.
- 3.2. Alle bolte i ledforbindelserne skal være tilstrækkeligt sikrede. Desuden skal ledforbindelserne være udført selvslemmende eller være let tilgængelige for smøring.
- 3.3. Påløbsbremseanordninger skal være således indrettet, at ingen del af transmissionen kan sætte sig i klemme eller bliver udsat for varig deformation eller brud, selv ved fuld vandring af koblingshovedet. Dette kontrolleres ved at afmontere transmissionens første komponent fra bremsearmen.
- 3.4. Påløbsbremssystemet skal tillade traktoren at bakke med påhængskøretøjet, uden at der derved påføres en vedvarende kraft, som er større end  $0,08 g \cdot G_A$ . Anordninger, som anvendes til dette formål, skal virke automatisk og automatisk slå fra, når påhængskøretøjet bevæger sig fremad.
- 3.5. Enhver særlig anordning, som er monteret af hensyn til punkt 3.4, skal være således udformet, at parkeringsbremsevirkningen op ad en skråning ikke svækkes.
- 3.6. Påløbsbremssystemer kan indeholde overbelastningsbeskyttelse. Disse må ikke aktiveres ved en kraft, der er mindre end  $D_{op} = 1,2 \cdot D^*$  (når de er monteret på påløbsindretningen), eller ved en kraft, der er mindre end  $P_{op} = 1,2 \cdot P^*$ , eller et tryk, der er mindre end  $p_{op} = 1,2 \cdot p^*$  (når de er monteret på hjulbremsen), når kraften  $P^*$  eller trykket  $p^*$  svarer til bremskraften  $B^* = 0,5 \cdot g \cdot G_{Bo}$  (i tilfælde af køretøjer i kategori C2 og C3) og  $B^* = 0,35 \cdot g \cdot G_{Bo}$  (i tilfælde af køretøjer i kategori C1).

## 4. Forskrifter for påløbsindretninger

- 4.1. Påløbsindretningens glidende dele skal være så lange, at påløbsvejen også ved tilkoblet påhængskøretøj kan udnyttes fuldt ud.
- 4.2. De mod hinanden glidende dele skal være beskyttet med en harmonikabælg eller lignende indretning. Delene skal smøres eller være fremstillet af selvslemmende materialer. Glidefladerne skal bestå af materialer, som ikke danner elektrokemiske elementer, og skal mekanisk set være således indbyrdes afstemt, at der ikke kan optræde klemning eller rivning.
- 4.3. Påløbsindretningens reaktionstærskel ( $K_A$ ) må ikke være lavere end  $0,02 g \cdot G'_A$  og ikke højere end  $0,04 g \cdot G'_A$ . I tilfælde af køretøjer i kategori C1 og C2 kan påløbsindretningens reaktionstærskel ( $K_A$ ) være i intervallet mellem  $0,01 g \cdot G'_A$  og  $0,04 g \cdot G'_A$ .
- 4.4. Den maksimale indrykningskraft  $D_1$  må ikke overstige  $0,10 g \cdot G'_A$  for påhængskøretøjer med stiv trækstang og kærre og  $0,067 g \cdot G'_A$  for flerakslede påhængskøretøjer med trækstang.
- 4.5. Den største trækraft  $D_2$  må ikke være lavere end  $0,1 g \cdot G'_A$  og ikke højere end  $0,5 g \cdot G'_A$ .

For køretøjer i kategori B er også betingelsen  $D_2 \geq 1\,750 \text{ N} + 0,05 g \cdot G'_A$  tilladt, så længe  $D_2 \leq 0,5 g \cdot G'_A$ .

## 5. Prøvnings og målinger, som skal foretages på påløbsindretninger

- 5.1. Påløbsindretninger, der indleveres til den tekniske tjeneste, der står for prøvningen, prøves med henblik på overensstemmelsen med forskrifterne punkt 3 og 4.
- 5.2. For alle bremsetyper måles:
- 5.2.1. påløbsvejen  $s$  og den effektive påløbsvej  $s'$
- 5.2.2. komplementærkraften  $K$
- 5.2.3. reaktionstærsklen  $K_A$
- 5.2.4. trykkraften  $D_1$
- 5.2.5. trækraften  $D_2$ .
- 5.3. For påløbsbremssystemer med mekanisk transmission bestemmes:
- 5.3.1. udvekslingen  $i_{H0}$  ved den halve påløbsvej
- 5.3.2. den af påløbsindretningen udviklede kraft  $P'$  som funktion af stangkraften  $D$ ; ud fra en repræsentativ kurve på basis af måleresultaterne fås komplementærkraften  $K$  og virkningsgraden

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_{H0}} \cdot \frac{P'}{D - K}$$

(se figur 2 i tillæg 1).

- 5.4. For påløbsbremssystemer med hydraulisk transmission bestemmes:
- 5.4.1. udvekslingen  $i_h$  ved den halve påløbsvej
- 5.4.2. trykket  $p$  ved hovedcylinderens tilslutning som funktion af stangkraften  $D$  og hovedcylinderens stempelareal  $F_{Hz}$  som oplyst af fabrikanten; ud fra en repræsentativ kurve på basis af måleresultaterne fås komplementærkraften  $K$  og virkningsgraden

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_h} \cdot \frac{P \cdot F_{Hz}}{D - K}$$

(se figur 3 i tillæg 1)

- 5.4.3. frigangen  $s''$  i hovedcylinderen, jf. punkt 2.2.19
- 5.4.4. hovedcylinderens stempelareal  $F_{Hz}$
- 5.4.5. frigangen  $s_{Hz}$  i hovedcylinderen (i millimeter)
- 5.4.6. frigangen  $s''_{Hz}$  i hovedcylinderen (i millimeter).
- 5.5. For påløbsbremssystemer til flerakslede påhængskøretøjer med trækstang måles tabsvejen  $s_o$ , jf. prøvningsrapporten.

## 6. Krav til bremser

- 6.1. Foruden selve bremserne skal fabrikanten stille følgende til rådighed for den tekniske tjeneste, der forestår prøvningen: tegninger af bremserne med angivelse af hovedkomponenternes type, dimensioner og materiale og oplysninger om bremsebelægningernes fabrikat og type. For hydrauliske bremser skal tegningerne indeholde oplysninger om hjulcylinderens stempelareal  $F_{RZ}$ . Fabrikanten skal også angive bremsemomentet  $M^*$  og massen  $G_{Bo}$ , jf. punkt 2.2.4.

## 6.2. Prøvningsbetingelser

- 6.2.1. Hvis der ikke er monteret overbelastningsbeskyttelse i påløbsbremssystemet og ikke agtes monteret en sådan, skal hjulbremsen afprøves ved følgende prøvningskræfter eller -tryk:

$$P_T = 1,8 P^* \text{ eller } p_T = 1,8 p^* \text{ og } M_T = 1,8 M^*, \text{ alt efter hvad der er relevant.}$$

- 6.2.2. Hvis der er monteret overbelastningsbeskyttelse i påløbsbremssystemet eller agtes monteret en sådan, skal hjulbremsen afprøves ved følgende prøvningskræfter eller -tryk:

- 6.2.2.1. De konstruktivt bestemte værdier for en overbelastningsbeskyttelse skal angives af fabrikanten, og de må ikke være mindre end

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

- 6.2.2.2. Intervallerne for minimal prøvningskraft  $P_{Top}$  eller prøvningstryk  $p_{Top}$  og minimalt prøvningsmoment  $M_{Top}$  er:

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

og

$$M_{Top} = 1,1 \text{ til } 1,2 M^*$$

- 6.2.2.3. Maksimalværdierne ( $P_{op\_max}$  eller  $p_{op\_max}$ ) for overbelastningsbeskyttelsen skal angives af fabrikanten og må ikke overstige henholdsvis  $P_T$  eller  $p_T$ .

7. **Prøvninger og målinger, som skal foretages på bremserne**

- 7.1. Bremsere og komponenter, der indleveres til den tekniske tjeneste, der forestår prøvningen, prøves med henblik på overensstemmelsen med forskrifterne i punkt 6.

- 7.2. Der skal bestemmes følgende:

- 7.2.1. mindste bremsebakkevandring,  $2s_B^*$

- 7.2.2. bremsebakkemidtevandringen  $2s_B$  (skal være større end  $2s_B^*$ )

- 7.3. For bremsere med mekanisk transmission bestemmes:

- 7.3.1. udvekslingen  $i_g$  (se figur 4 i tillæg 1)

- 7.3.2. kraften  $P^*$  for bremsemomentet  $M^*$

- 7.3.3. bremsemomentet  $M^*$  som en funktion af kraften  $P^*$  anvendt på bremsearmen i systemer med mekanisk transmission.

Rotationshastigheden for bremsefladerne skal svare til en begyndelseshastighed på 30 km/h for kategori C1-køretøjer, 40 km/h for kategori C2-køretøjer og 60 km/h for kategori C3-køretøjer, når påhængskøretøjet bevæger sig fremad, og 6 km/h, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns. Følgende skal udledes af den kurve, der opnås på basis af disse målinger (se figur 6 i tillæg 1):

- 7.3.3.1. bremsens tilbageføringskraft  $P_o$  og karakteristikværdien  $\rho$ , når påhængskøretøjet bevæger sig fremad

- 7.3.3.2. bremsens tilbageføringskraft  $P_{or}$  og karakteristikværdien  $\rho_r$ , når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns

- 7.3.3.3. det maksimale bremsemoment  $M_r$  indtil den maksimalt tilladte vandring  $s_r$ , når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (se figur 6 i tillæg 1)

- 7.3.3.4. maksimalt tilladt vandring for bremsearmen, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (se figur 6 i tillæg 1).

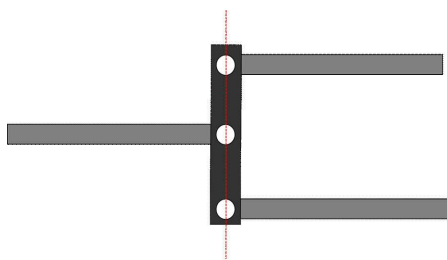
- 7.4. For hydrauliske bremsesystemer bestemmes:
- 7.4.1. udvekslingen  $i_g'$  (se figur 8 i tillæg 1)
- 7.4.2. trykket  $p^*$  for bremsemomentet  $M^*$
- 7.4.3. bremsemomentet  $M^*$  som en funktion af trykket  $p^*$  i bremsecylinderen i systemer med hydraulisk transmission.

Rotationshastigheden for bremsefladerne skal svare til en begyndeshastighed på 30 km/h for kategori C1-køretøjer, 40 km/h for kategori C2-køretøjer og 60 km/h for kategori C3-køretøjer, når påhængskøretøjet bevæger sig fremad, og 6 km/h, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns. Følgende skal udledes af den kurve, der opnås på basis af disse målinger (se figur 7 i tillæg 1):

- 7.4.3.1. tilbageføringskraften  $p_o$  og karakteristikværdien  $\rho'$ , når påhængskøretøjet bevæger sig fremad
- 7.4.3.2. tilbageføringskraften  $p_{or}$  og karakteristikværdien  $\rho'_r$ , når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns
- 7.4.3.3. det maksimale bremsemoment  $M_r$  indtil den maksimale tilladte væskeoptagelse  $V_r$ , når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (se figur 7 i tillæg 1)
- 7.4.3.4. den maksimale væskeoptagelse  $V_r$  ved et bremsende hjul, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (se figur 7 i tillæg 1).
- 7.4.4. bremsecylinderens stempelareal  $F_{RZ}$ .
- 7.5. Alternativ procedure for type I-prøvning
- 7.5.1. Type I-prøvning efter bilag II, punkt 2.3, behøver ikke med henblik på forskrifterne i bilag II, punkt 2.3.2 og 2.3.3 udføres på et køretøj, der er indleveret til typegodkendelse, hvis bremsesystemets komponenter prøves på inertidynamometer.
- 7.5.2. Den alternative procedure for type I-prøvningen udføres i overensstemmelse med forskrifterne i bilag VII, tillæg 1, punkt 3.5.2 (analogt hermed for skivebremser).

## 8. Bremsekraftdifferentiering for parkeringsbremssystem på simuleret skråning

- 8.1. Beregningsmetode
- 8.1.1. Omdrejningspunkterne i udligner skal ligge på en lige linje med parkeringsbremsen i hvileposition.



Alle udlignerens omdrejningspunkter skal være på linje

Alternative arrangementer kan anvendes, hvis de giver samme spænding i begge de bageste kabler, også når der er forskelle i vandrings mellem de bageste kabler.

- 8.1.2. Der skal fremlægges tegninger, af hvilke det fremgår, at udlignerens ledfunktion er nok til at sikre ens kabelspænding på hvert af de bageste kabler. Udligner skal have tilstrækkelig afstand i bredden til at lette differentieringen af vandrings fra venstre mod højre. Kæberne på ågene skal også være tilstrækkeligt dybe i forhold til deres bredde til at sikre, at de ikke hindrer udlignerens ledfunktion, når den er i vinkel.

Differentieret vandrings ved udligner ( $s_{cd}$ ) bestemmes ved:

$$s_{cd} \geq 1,2 \cdot (S_{cr} - S_c')$$

hvor

$$S_c' = S'/i_H \quad (\text{vandring ved udligner — ved bevægelse fremad}) \text{ og } S_c = 2 \cdot S_B/i_g$$

$$S_{cr} = S_r/i_H \quad (\text{vandring ved udligner — ved bevægelse bagud}).$$

## 9. Prøvningsrapporter

Ansøgninger om godkendelse af påhængskøretøjer med påløbsbremssystem skal vedlægges prøvningsrapporterne vedrørende påløbsindretningen og bremserne og prøvningsrapporterne vedrørende kompatibiliteten mellem påløbsindretningen, transmissionen og bremserne på påhængskøretøjet; rapportererne skal mindst indeholde de i artikel 27, stk. 1, i forordning (EU) nr. 167/2013 anførte oplysninger.

## 10. Påløbsindretningens kompatibilitet med køretøjets bremser

10.1. Der foretages en kontrol af køretøjet for ud fra påløbsindretningens egenskaber som beskrevet i prøvningsrapporten, bremsernes egenskaber som beskrevet i prøvningsrapporten og påhængskøretøjets egenskaber som beskrevet i prøvningsrapporten at kontrollere, om påhængskøretøjets påløbsbremssystem opfylder de fastsatte krav.

10.2. Generelle prøvninger gældende for alle bremsetyper

10.2.1. Dele af transmissionen, som hverken er kontrolleret i forbindelse med prøvningen af påløbsindretningen eller prøvningen af bremserne, skal prøves på køretøjet. Resultaterne af kontrollen anføres i prøvningsrapporten (f. eks.  $i_{H1}$  og  $\eta_{H1}$ ).

10.2.2. Masse

10.2.2.1. Påhængskøretøjets totalmasse  $G_A$  må ikke overstige den totalmasse  $G'_A$ , som påløbsindretningen er godkendt til.

10.2.2.2. Påhængskøretøjets totalmasse  $G_A$  må ikke overstige den totalmasse  $G_B$ , som kan afbremses med alle påhængskøretøjets bremser anvendt sammen.

10.2.3. Kræfter

10.2.3.1. Reaktionstærsklen  $K_A$  må ikke være mindre end  $0,02 \text{ g} \cdot G_A$  og ikke større end  $0,04 \text{ g} \cdot G_A$ .

10.2.3.2. Den maksimale indrykningskraft  $D_1$  må ikke overstige  $0,10 \text{ g} \cdot G_A$  for påhængskøretøjer med stiv trækstang og kærre og  $0,067 \text{ g} \cdot G_A$  for flerakslede påhængskøretøjer med trækstang.

10.2.3.3. Den største trækraft  $D_2$  må ikke være lavere end  $0,1 \text{ g} \cdot G_A$  og ikke højere end  $0,5 \text{ g} \cdot G_A$ .

10.3. Kontrol for tilstrækkelig bremsevirkning

10.3.1. Summen af bremsekræfter ved omkredsen af påhængskøretøjets hjul skal mindst være  $B^* = 0,50 \text{ g} \cdot GA$  (for køretøjer i kategori C2 og C3) og  $B^* = 0,35 \text{ g} \cdot G_A$  (for køretøjer i kategori C1), heri indbefattet en rullemodstand på  $0,01 \text{ g} \cdot GA$ ; dette svarer til en bremsekraft på B af  $0,49 \text{ g} \cdot GA$  (for køretøjer i kategori C2 og C3) og  $B^* = 0,34 \text{ g} \cdot G_A$  (for køretøjer i kategori C1). Den største tilladte stangkraft bliver således:

$D^* = 0,067 \text{ g} \cdot GA$  for flerakslede påhængskøretøjer med trækstang

og

$D^* = 0,10 \text{ g} \cdot GA$  for påhængskøretøjer med stiv trækstang og kærre.

Til kontrol af, om disse forskrifter er overholdt, benyttes følgende uligheder:

$$\left[ \frac{B \cdot R}{\rho} + n P_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq i_H$$

10.3.1.1. For påløbsbremssystemer 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. For påløbsbremssystemer med hydraulisk transmission:

## 10.4. Kontrol af påløbsvej

10.4.1. Ved påløbsindretninger for flerakslede påhængskøretøjer med trækstang, hvis stangsystem afhænger af trækanordningens stilling, skal påløbsvejen  $s$  mindst være tabsvejen  $s_0$  større end den effektive påløbsvej  $s'$ . Tabsvejen  $s_0$  må højst være 10 % af den effektive påløbsvej  $s'$ .

10.4.2. Den effektive påløbsvej  $s'$  bestemmes som følger for en- og flerakslede påhængskøretøjer:

10.4.2.1. Hvis stangsystemet påvirkes af trækanordningens vinkelstilling, er

$$s' = s - s_0$$

10.4.2.2. Hvis der ikke er nogen tabsvej, er

$$s' = s$$

10.4.2.3. For bremsesystemer med hydraulisk transmission gælder følgende:

$$s' = s - s''$$

10.4.3. Til kontrol af, om påløbsvejen er tilstrækkeligt stor, benyttes følgende uligheder:

10.4.3.1. For påløbsbremsesystemer med mekanisk transmission:

$$i_H \leq \frac{s'}{s_{B^*} \cdot i_g}$$

10.4.3.2. For påløbsbremsesystemer med hydraulisk transmission:

$$\frac{i_h}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2s_{B^*} \cdot nF_{RZ} \cdot i'_g}$$

## 10.5. Supplerende kontrol

10.5.1. For påløbsbremsesystemer med mekanisk transmission undersøges det, om stangsystemet, der overfører kraften fra påløbsindretningen til bremserne, er korrekt monteret.

10.5.2. For påløbsbremsesystemer med hydraulisk transmission undersøges det, om hovedcylinderens stempelvandring mindst har størrelsen  $s/i_h$ . En lavere værdi er ikke tilladt.

10.5.3. Køretøjets almindelige reaktion under bremsning kontrolleres ved en vejprøve, idet hastighed, bremsekraft og bremseaktiveringshastighed varieres. Selvforstærkende og udæmpede svingninger er ikke tilladt.

11. **Generelle bemærkninger**

Ovenstående forskrifter gælder for de mest almindelige arrangementer for påløbsbremsesystemer med mekanisk eller hydraulisk transmission, hvor især alle påhængskøretøjets hjul er monteret med samme bremsetype og samme dæktype. I forbindelse med mindre almindelige arrangementer tilpasses ovennævnte forskrifter til de specifikke omstændigheder.

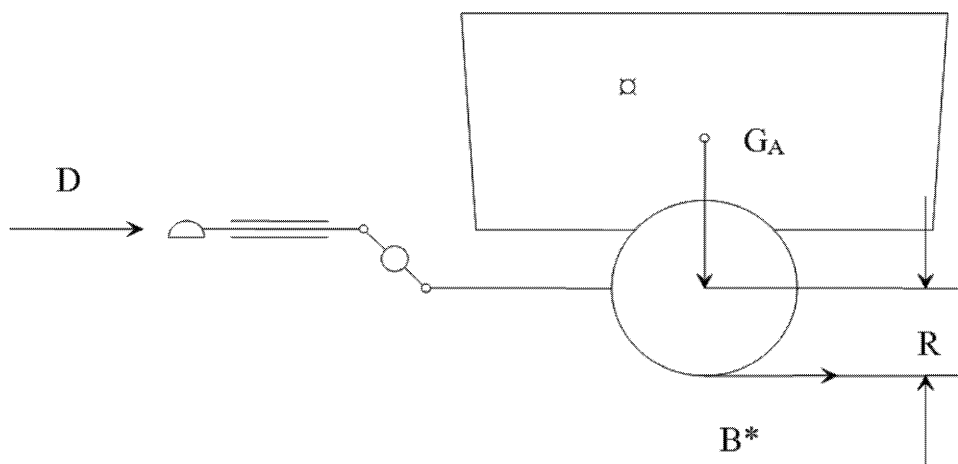
## Tillæg 1

## Forklarende diagrammer

Figur 1

## Symboler, der anvendes i forbindelse med alle bremsetyper

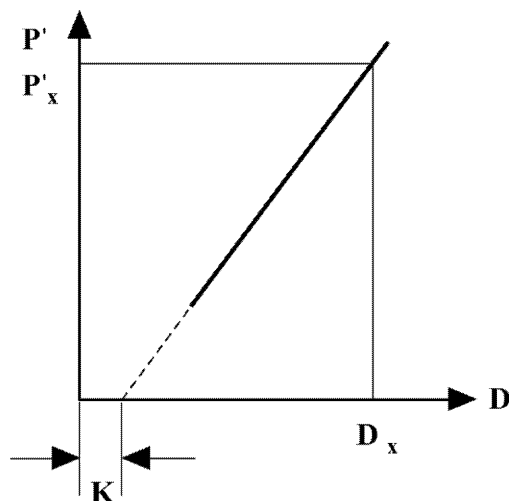
(Se punkt 2.2 i dette bilag)



Figur 2

## Mekanisk transmission

(Se punkt 2.2.10 og 5.3.2 i dette bilag)

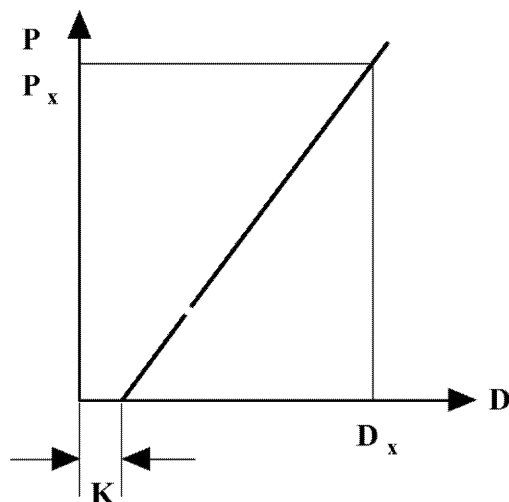


$$\eta_{H0} = \frac{P'_x}{D_x - K} \cdot \frac{1}{i_{H0}}$$

Figur 3

**Hydraulisk transmission**

(Se punkt 2.2.10 og 5.4.2 i dette bilag)



$$\eta_{H0} = \frac{P_x}{D_x - K} \cdot \frac{F_{Hz}}{i_H}$$

Figur 4

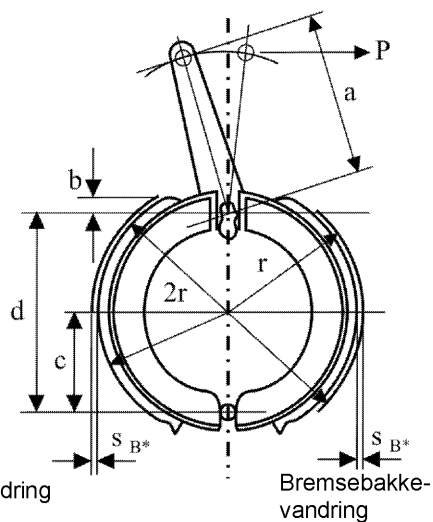
**Kontrol af bremses**

(Se punkt 2.2.22 og 2.3.4 i dette bilag)

Bremsenøgleskaft og  
bremsenøgle

$$i_a = \frac{a}{2 \cdot b}$$

$$i_g = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

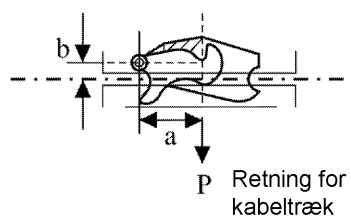


$$s_{B^*} = 1,2 + 0,2\% \cdot 2r \text{ mm}$$

Expander

$$i_a = \frac{a}{b}$$

$$i_g = 2 \cdot \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

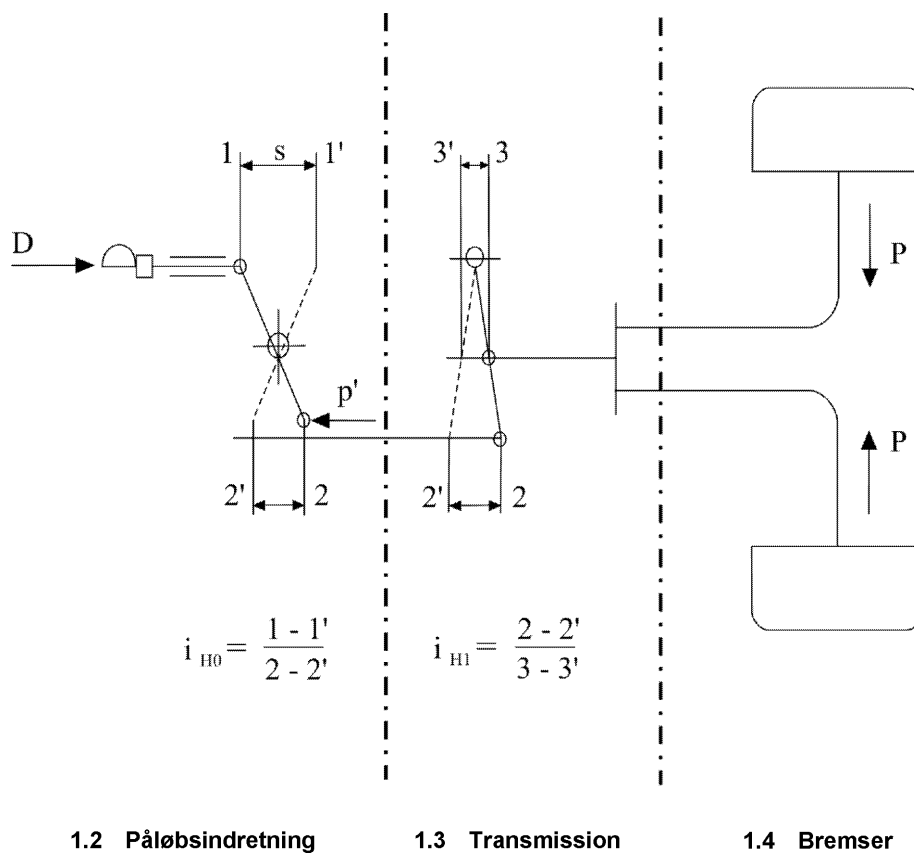




Figur 5

**Bremsesystem med mekanisk transmission**

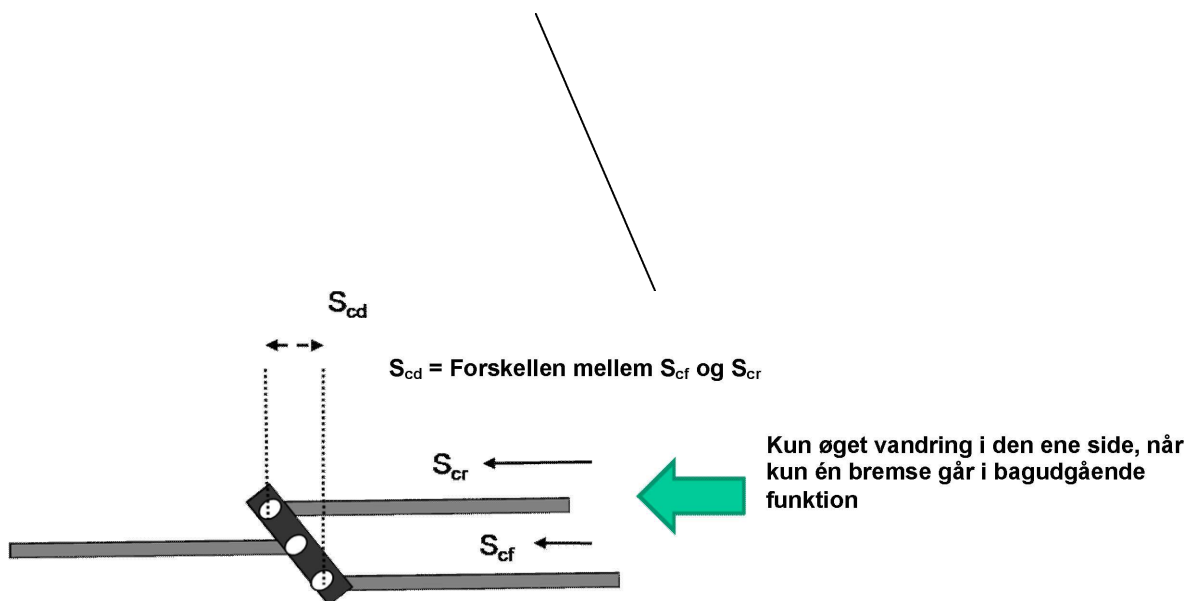
(Se punkt 2.3 i dette bilag)



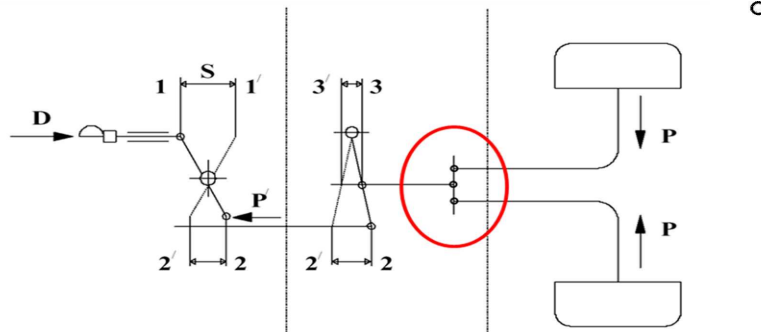
Figur 5A

**Bremsesystem med mekanisk transmission**

(Se punkt 2.3 i dette bilag)



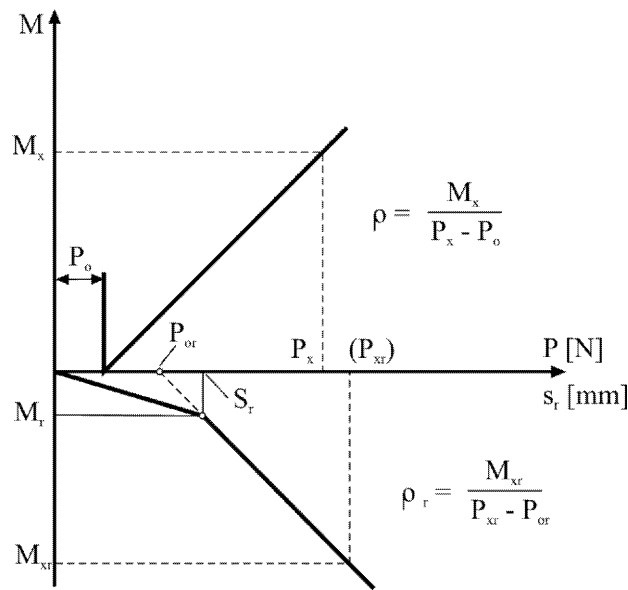
Kompenserende geometri muliggør ens spænding i begge bageste kabler



Figur 6

**Mekanisk bremse**

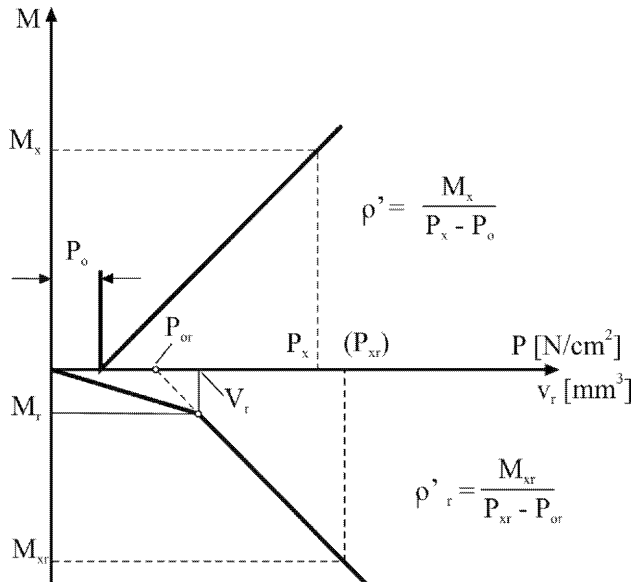
(Se punkt 2 i dette bilag)



Figur 7

**Hydraulisk bremse**

(Se punkt 2 i dette bilag)

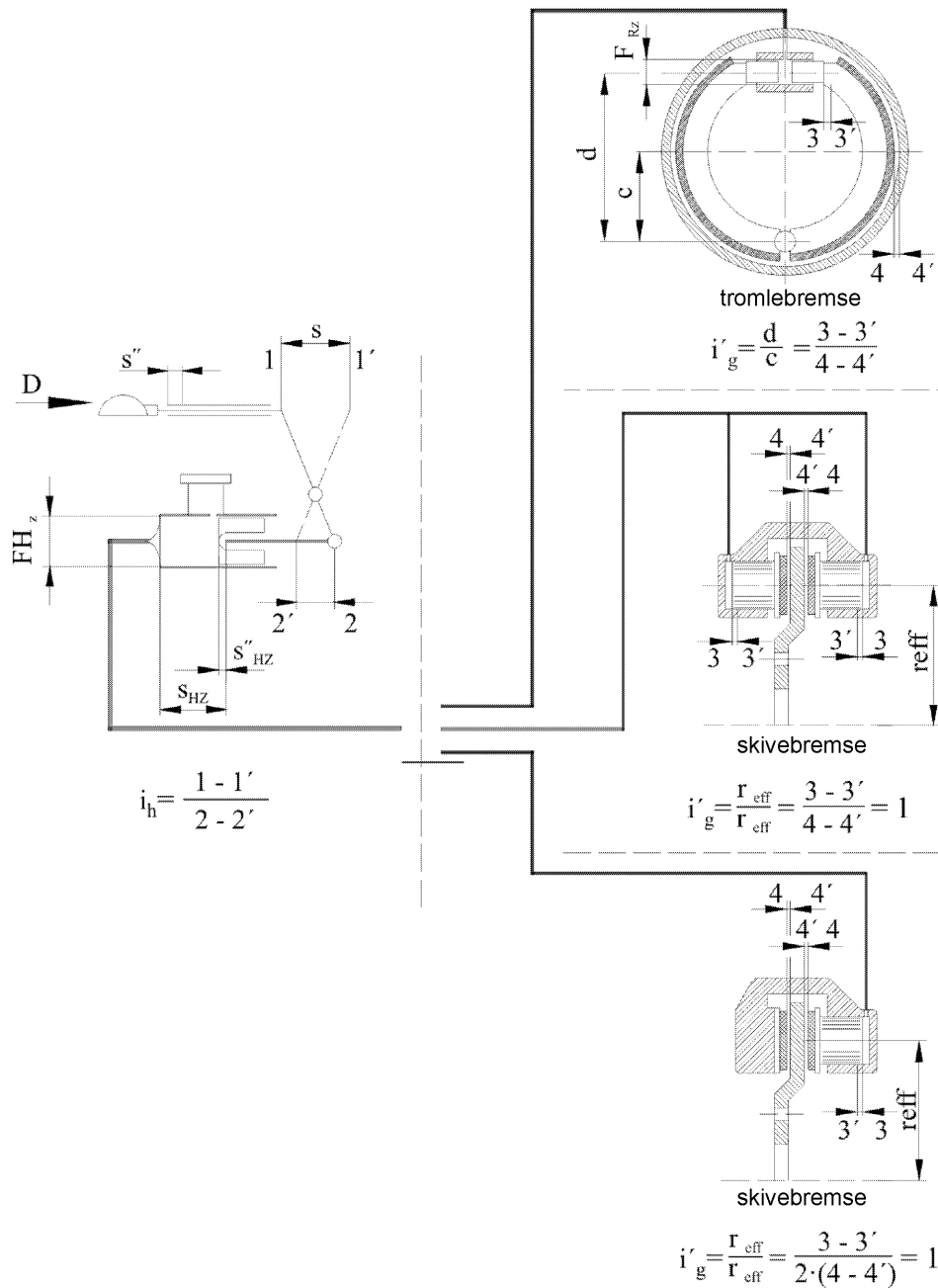


Figur 8

**Bremsesystem med hydraulisk transmission**

(Se punkt 2 i dette bilag)

**1.2 Påløbsindretning**



## BILAG IX

**Forskrifter for køretøjer med hydrostatisk transmission og deres bremseanordninger og bremsesystemer****1. Definitioner**

I dette bilag forstås ved:

- 1.1. »hydrostatisk bremsesystem«: et bremsesystem (enten driftsbremse og/eller nødbremse), som kun bruger hydrostatisk transmission som bremsekraft
- 1.2. »kombineret hydrostatisk bremsesystem«: et bremsesystem, der udnytter både den hydrostatiske bremseeffekt og friktionsbremseeffekten, idet bremsekraften dog overvejende frembringes af den bremseeffekt, der opstår ved hydrostatisk transmission. Den foreskrevne minimale andel af friktionsbremsning i bremsevirkningen er anført i punkt 6.3.1.1
- 1.3. »kombineret friktionsbremssystem«: et bremsesystem, der udnytter både den hydrostatiske bremseeffekt og friktionsbremseeffekten, idet bremsekraften dog overvejende frembringes af den bremseeffekt, der opstår ved friktionsbremsningen. Den foreskrevne minimale andel af friktionsbremsen i bremsevirkningen er anført i punkt 6.3.1.2
- 1.4. »friktionsbremssystem«: et bremsesystem, hvor bremsekraften genereres kun ved friktionsbremser uden hensyntagen til bremseeffekten fra det hydrostatiske bremsesystem
- 1.5. »gradueret hydrostatisk bremsning«: hydrostatisk bremsning, hvorved føreren kan øge eller mindske køretøjets hastighed når som helst ved progressiv aktivering af dets betjeningsanordning
- 1.6. »betjeningsanordning for hydrostatisk transmission«: en anordning, såsom et håndgreb eller en pedal, som anvendes til at variere køretøjets hastighed
- 1.7. »driftsbremsens betjeningsanordning«: den betjeningsanordning, ved hjælp af hvilken den foreskrevne driftsbremsevirkning opnås
- 1.8. »inching-anordning«: den anordning, der påvirker køretøjets hastighed uafhængigt af den hydrostatiske transmissionskontrol.

**2. Anvendelsesområde**

Dette bilag finder anvendelse på køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på op til 40 km/h, udstyret med en hydrostatisk transmission, som ikke kan frakobles under drift, og som af køretøjets fabrikant er opgivet som fungerende som et bremsesystem eller bremseapparat, som kan være enten:

- 2.1. driftsbremsesystem og nødbremsesystem eller et af disse to systemer.  
Et driftsbremsesystem kan være et af nedennævnte bremsesystemer på den betingelse, at driftsbremsevirkningen som specificeret i punkt 6.3.1 er opfyldt:
  - 2.1.1. »hydrostatisk bremsesystem«
  - 2.1.2. »kombineret hydrostatisk bremsesystem«
  - 2.1.3. »kombineret friktionsbremssystem«
  - 2.1.4. »friktionsbremssystem«eller
- 2.2. en del af de i punkt 2.1 nævnte bremsesystemer.

**3. Køretøjer til særlig anvendelse**

Med henblik på specielle opgaver er nogle køretøjer udstyret med en hydrostatisk transmission, der anvendes både til nedbremsning og til fremdrift af køretøjet. Denne type transmission kan derfor anses som et bremsesystem, enten alene eller i kombination med en friktionsbremse.

#### 4. **Klassificering af køretøjer**

- 4.1. Kategori I: køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed  $\leq 12$  km/h
- 4.2. Kategori II: køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed  $> 12$  km/h og  $\leq 30$  km/h
- 4.3. Kategori III: køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed  $> 30$  km/h og  $\leq 40$  km/h

#### 5. **Krav**

##### 5.1. Generelt

- 5.1.1. Anløbsanordningen skal være konstrueret på en sådan måde, at utilsigtet bakning forhindres under kørsel på vej.
- 5.1.2. Med henblik på at lette bugsering af køretøjet kræves en anordning til deaktivering af forbindelsen mellem motor og drivhjul.

Det skal være umuligt at betjene denne anordning fra førerpladsen under kørsel på vej.

Hvis der er behov for værktøj til betjening af denne anordning, skal dette befinde sig i køretøjet.

##### 5.2. Konstruktionsmæssige krav til bremsesystemer.

###### 5.2.1. Driftsbremsesystem

- 5.2.1.1. Det skal være muligt at graduere driftsbremsesystemets virkning. Føreren skal kunne frembringe denne bremsevirkning fra førerpladsen og samtidig bevare kontrollen over traktorens styreapparat med mindst én hånd.
- 5.2.1.2. Den ydeevne, der kræves for driftsbremsesystemet i henhold til forordningen, skal opnås ved betjening af en enkelt betjeningsanordning.
  - 5.2.1.2.1. Dette krav anses også for at være opfyldt, når foden flyttes fra speederpedal til bremsepedal, eller når kørselsbetjeningsanordningen ved begyndelsen af bremsesekvensen slippes, eller der skiftes til frigear ved hånd- eller fodbevægelser.
  - 5.2.1.2.2. Betjeningsanordningen for driftsbremsesystemet skal være konstrueret således, at den automatisk returnerer til udgangsstilling, når den slippes.

Dette gælder ikke for den hydrostatiske del af bremsesystemet, når løsning af betjeningsanordningen for den hydrostatiske transmission skaber bremseeffekten.

- 5.2.1.3. I modsætning til punkt 5.2.1.1 kan der i forbindelse med køretøjer i kategori I og kategori II, når der bremses med driftsbremsesystemet, også anvendes et andet bremsesystem (nød- eller parkeringsbremsesystem) med henblik på at bringe køretøjet til standsning på en skråning i tilfælde af resterende krybehastighed.

###### 5.2.2. Nødbremsesystem

- 5.2.2.1. Med hensyn til nødbremsesystemet skal de relevante krav i punkt 2.1.2.2 i bilag I være opfyldt.
- 5.2.2.2. Hvis køretøjet ikke kan standses med hydrostatisk transmission på en skråning, er det tilladt at betjene parkeringsbremsesystemet for at bringe køretøjet med resterende krybehastighed til stilstand. Til dette formål skal parkeringsbremsen være udformet på en sådan måde, at det er muligt at aktivere den under kørsel.

###### 5.2.3. Parkeringsbremsesystem

Med hensyn til parkeringsbremsesystemet skal de relevante krav i punkt 2.1.2.3 i bilag I være opfyldt.

##### 5.3. Bremsesystemernes egenskaber

- 5.3.1. Alle køretøjets bremsesystemer skal opfylde de for driftsbremsen, nødbremsen og parkeringsbremsen gældende krav.

- 5.3.2. I tilfælde af brud på enhver anden bestanddel end bremsesystemet eller de komponenter, der er omhandlet i punkt 2.2.1.2.7 i bilag I, eller af andre fejl i driftsbremsesystemet skal nødbremsesystemet eller den del af driftsbremsesystemet, der ikke er berørt af fejlen, være i stand til at standse køretøjet under de betingelser, der er foreskrevet for nødbremse, navnlig når nødbremsen og driftsbremsen har fælles betjeningsanordning og fælles transmission; dette gælder f.eks. når bremsevirkningen er afhængig af den korrekte funktion af krafttransmissionen, dvs. konverter, hydrauliske pumper, trykrør, hydrauliske motorer eller tilsvarende komponenter.
- 5.3.3. De systemer, der leverer driftsbremse, nødbremse og parkeringsbremse, kan have fælles komponenter, når blot de opfylder betingelserne i punkt 2.2.1.2 i bilag I.
- 5.3.4. Bremskraftfordelingen i driftsbremsesystemet skal være konstrueret på en sådan måde, at der under bremsning ikke er noget væsentligt moment omkring den lodrette akse af køretøjet, hvis grænserne for friktionen mellem dæk og vej for homogene vejbelægninger er ikke nået.
- 5.3.5. Bremskraftfordelingen i driftsbremsesystemet skal være konstrueret på en sådan måde, at der under bremsning med driftsbremsesystemet på overflader med forskellige friktionskoefficienter med  $\mu$ -fordeling på 0,2/0,8 kan opnås en minimumsdeceleration, der er på mindst 55 % af gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration dm for driftsbremsesystemet som foreskrevet for den respektive køretøjskategori (se punkt 6.3). Dette kan eftervises ved beregninger; i dette tilfælde tages rullemodstanden ikke i betragtning.
- 5.3.6. I tilfælde af svigt i pumpekontrolanordningen for den hydrostatiske transmission, skal det uanset punkt 5.3.2 være muligt at standse køretøjet med den for nødbremsen foreskrevne bremsevirkning. I forbindelse med et sådant svigt kan en ekstra anordning aktiveres, som altid let kan betjenes fra førerpladsen (f.eks. en anordning, der aktiveres på basis af motorhastigheden, herunder motoren standsningskontrol).
- 5.3.7. I tilfælde af en inching-anordning eller anden tilsvarende anordning, der kan aktiveres under kørsel, skal der træffes foranstaltninger for at sikre, at alle de fastsatte krav i dette bilag (navnlig vedrørende bremsevirkning) stadig er overholdt, når denne type anordning aktiveres.
- 5.3.8. Advarselssignaler og advarselsanordninger
- De relevante krav i punkt 2.2.1.29 og punkt 2.2.1.12 i bilag I skal være opfyldt.
- 5.3.9. Traktorers anordninger til energioplagering (energibeholder) skal være af en sådan beskaffenhed, at trykket efter otte fuldbremninger med driftsbremsen er tilstrækkeligt til, at der kan opnås den for nødbremsen foreskrevne bremsevirkning.
- 5.3.10. Et køretøjs pneumatisk/hydraulisk hjælpeudstyr skal forsynes med energi på en sådan måde, at den foreskrevne deceleration nås, uanset om udstyret er i funktion, og således, at aktivering af hjælpeudstyret, selv i tilfælde af beskadigelse af energikilden, ikke kan føre til, at bremsesystemets energibeholdning kommer under den i punkt 2.2.1.12 i bilag I fastsatte værdi.
- 5.3.11. Bremseslid
- De relevante krav i punkt 2.2.1.10 i bilag I skal være opfyldt.
- 5.3.12. I tilfælde af en traktor, der er udstyret med et komplekst elektronisk køretøjskontrollsystem, jf. bilag X, skal kravene i dette bilag anvendes, og systemets funktion må ikke kunne forstyrres af magnetiske eller elektriske felter. Dette godtgøres ved opfyldelse af de tekniske krav i overensstemmelse med de relevante bestemmelser i artikel 17, stk. 2, litra g), og artikel 17, stk. 5), i forordning (EU) nr. 167/2013.
- 5.3.13. Hvis en traktor med hydrostatisk transmission er godkendt til tilkobling af køretøjer i klasse R2, R3, R4 eller S2, skal den opfylde de relevante krav i punkt 2.1.4, 2.1.5, 2.2.1.16, 2.2.1.17 og 2.2.1.18 i bilag I.
- 5.3.14. Responstid
- Hvis en traktor er udstyret med et driftsbremsesystem, som helt eller delvis er afhængigt af en anden energikilde end førerens muskelkraft, skal kravene i punkt 3.3 i bilag II være opfyldt for så vidt angår den ikke hydrostatiske del af tjenestebremsesystemet.
- 6. Bremseprøvninger**
- 6.1. Generelt
- 6.1.1. De relevante krav i punkt 2.1 i bilag II skal være opfyldt.

6.1.2. Under bremseprøvningen skal køreegenskaberne vurderes (f.eks. tendensen til løft af bagakslen ved bremsning med driftsbremser).

6.1.2.1. Akselløft er ikke tilladt for kategori III-køretøjer.

6.1.2.2. Løft af en aksel er tilladt for køretøjer i kategori I og kategori II ved decelerationer på over 4,5 m/s<sup>2</sup>; køreegenskaberne skal imidlertid forblive stabile.

I denne forbindelse skal bremseeffekten fra den hydrostatiske transmission også tages i betragtning.

6.2. Type 0-prøvning

6.2.1. Generelt

6.2.1.1. Bremsene skal være kolde. En bremse anses for at være kold, når de betingelser, der er specificeret i punkt 2.2.1.1 i bilag II, er opfyldt.

6.2.1.2. Prøvningen udføres under de betingelser, der er specificeret i punkt 2.2.1.3 i bilag II.

6.2.1.3. Prøvestrækningen skal være vandret.

6.2.2. For så vidt angår manuelt betjente kørselsbetjeningsanordninger (køretøjer i kategori I og kategori II) skal driftsbremserne vurderes ved at flytte driftskoblingen til neutral lige før betjening af driftsbremserne, for at sikre at der ikke bremses mod det hydrostatiske system. For køretøjer i kategori III skal denne sekvens finde sted automatisk ved anvendelse udelukkende af driftsbremsernes betjeningsanordning.

6.2.3. Driftsbremsesystem

De foreskrevne mindstepræstationer ved prøvning med såvel ubelæst som belæst køretøj er anført i punkt 6.3 for hver køretøjskategori.

Driftsbremsesystemet skal opfylde kravene i punkt 6.3.1.

Ved anvendelse som driftsbremse

6.2.3.1. skal et kombineret hydrostatisk bremsesystem også opfylde kravene med hensyn til friktionsbremser(-ernes) mindste andel af bremsekraften, jf. punkt 6.3.1

6.2.3.2. skal et kombineret friktionsbremsesystem også opfylde kravene med hensyn til friktionsbremser(-ernes) mindste andel af bremsekraften, jf. punkt 6.3.1.

Friktionsbremsernes bremsevirkning skal også bestemmes. I denne type prøvning skal virkningen af den hydrostatiske transmission neutraliseres med henblik på at vurdere friktionsbremserne og rullemodstanden.

Hvis den hydrostatiske bremse af tekniske grunde ikke kan afbrydes, kan friktionsbremsernes andel bestemmes på anden måde, f.eks.:

6.2.3.3. Successive bremseprøvninger gennemføres

6.2.3.3.1 af det kombinerede hydrostatiske bremsesystem med friktionsbremser(-erne) forbundet

6.2.3.3.2 af det kombinerede hydrostatiske bremsesystem med friktionsbremser(-erne) gjort uvirksom, dvs. kun med hydrostatisk bremsning.

Denne formel anvendes:

$$z_F = z_{Hy+F} - z_{Hy} + R$$

$z_F$ : Gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration for friktionsbremsesystemet (herunder også rullemodstand)

$z_{Hy}$ : Gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration, udelukkende for så vidt angår det hydrostatiske bremsesystems bremsevirkning (herunder også rullemodstand)

$z_{Hy+F}$ : Gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration for vogntogets hydrostatiske bremsesystem.

R: Rullemodstand = 0,02

## 6.2.4. Nødbremsesystem

6.2.4.1. Prøvningen af nødbremsens effektivitet foretages enten ved at simulere de faktiske fejlmuligheder i driftsbremsesystemet eller ved at udføre denne prøvning med et nødbremsesystem, der er uafhængigt af driftsbremsesystemet.

6.2.4.2. Systemet skal afprøves med den relevante betjeningsanordning.

Den foreskrevne bremsevirkning skal opnås ved anvendelse af en betjeningsanordning med en kraft på højst 600 N (fodbetjent betjeningsanordning) eller 400 N (håndbetjent betjeningsanordning). Betjeningsanordningen skal være placeret således, at den nemt og hurtigt kan anvendes af føreren.

6.2.4.3. De foreskrevne bremsevirkninger ved prøvning med såvel ubelæsset som belæsset køretøj er anført i punkt 6.3.2 for hver køretøjskategori.

## 6.3. Prøvning af bremsevirkning for driftbremsesystem og nødbremsesystem (type 0)

Belæsset og ubelæsset			Kategori I	Kategori II	Kategori III
(v i km/h, s i m, d <sub>m</sub> i m/s <sup>2</sup> )		v	≤ 12	≤ 30	≤ 40
6.3.1.	Driftsbremsesystem	s	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /78	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /92	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /130
		d <sub>m</sub>	≥ 3,0	≥ 3,55	≥ 5,0
6.3.1.1.	FriktionsbremSENS(-ernes) minimale andel i kombinerede hydrostatiske bremsesystemer	s	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /26	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /40	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /40
		d <sub>m</sub>	≥ 1,0	≥ 1,5	≥ 1,5
6.3.1.2.	FriktionsbremSENS(-ernes) minimale andel i bremsevirkningen i kombinerede friktionsbremsesystemer	s	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /52	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /52	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /78
		d <sub>m</sub>	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 3,0
6.3.2.	Nødbremsesystem	s	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /40	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /40	≤ 0,15v + v <sup>2</sup> /57
		d <sub>m</sub>	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 2,2

## 6.4. Type I-bremseprøvning (fading-prøvning)

6.4.1. Driftsbremsesystemet prøves således, at energiomsætningen i bremserne ved belæsset køretøj svarer til den, der ville fremkomme for det pågældende køretøj i samme tidsrum, såfremt det med en konstant hastighed på 40 km/h kørte ned ad en bakke med 7 % hældning over en strækning på 1,7 km.

6.4.2. Prøvningen kan alternativt udføres på en vandret strækning, idet traktoren trækkes af en traktor; under prøvningen skal kraften på betjeningsanordningen afpasses således, at der opretholdes en konstant trækmodstand fra påhængskøretøjet (7 % af den maksimale stationære belastning på den prøvede traktors aksler). Er det trækkende køretøjs trækraft utilstrækkelig, kan prøvningen foretages ved en lavere hastighed over en tilsvarende længere strækning som følger:

Hastighed (km/h)	Afstand (meter)
40	1 700
30	1 950
20	2 500
15	3 100

6.4.3. Som alternativ til proceduren med kontinuert bremSning, der er beskrevet i punkt 6.4.1 og 6.4.2, kan den prøvningsmetode, der er beskrevet i punkt 2.3.1 i bilag II, med gentaget bremSning også anvendes.



## 6.4.4. Bremsevirkning med varme bremsesystemer

Ved afslutningen af type I-prøvningen måles driftsbremsesystemets bremsevirkning med varme bremsesystemer under samme betingelser (især ved en konstant aktiveringskraft, der ikke er større end den faktisk anvendte gennemsnitskraft) som ved type 0-prøvningen med frakoblet motor (idet der dog kan optræde andre temperaturbetingelser).

6.4.4.1. Driftsbremsesystemets bremsevirkning med varme bremsesystemer må ikke ligge under de grænseværdier, der er angivet i tabellen under punkt 6.4.4.2.

6.4.4.2. Minimal foreskrevet bremsevirkning med varme bremsesystemer (type I-prøvning)

Driftsbremsesystem	Bremsevirkning med varme bremsesystemer i procent af den foreskrevne værdi	Bremsevirkning med varme bremsesystemer i procent af de værdier, der er registreret under type 0-prøvning
Hydrostatisk bremsesystem	90	90
Kombineret hydrostatisk bremsesystem	90	80
Kombineret friktionsbremssystem	80	60
Friktionsbremssystem	75	60

6.4.5. Type I-prøvningen kan udelades, forudsat at følgende to betingelser er opfyldt:

6.4.5.1. Mindst 60 % af den samlede bremsekraft under type 0-prøvning af driftsbremsesystemet (se punkt 6.2.3) tilvejebringes ved bremsning med hydrostatisk transmission.

6.4.5.2. Fabrikanten kan bevise, at overophedning af bremsesystemer i tilfælde af varig drift forhindres.

## 6.5. Parkeringsbremssystem

6.5.1. Med hensyn til parkeringsbremssystemet skal kravene i punkt 3.1.3 i bilag II være opfyldt.

6.5.2. Til kontrol af overensstemmelsen med forskrifterne i punkt 2.2.1.2.4 i bilag I skal der udføres en type 0-prøvning med belæst køretøj ved en begyndelsehastighed på  $v \geq 0,8 v_{\max}$ . Når bremsning sker ved anvendelse af parkeringsbremmens betjeningsanordning, skal den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration og decelerationen umiddelbart før standsning af køretøjet være mindst  $1,5 \text{ m/s}^2$ . Kraften på betjeningsanordningen må ikke overskride de foreskrevne værdier.

I tilfælde af manuelt betjente kørselsbetjeningsanordninger (køretøjer i kategori I og kategori II) skal parkeringsbremmens bremsevirkning ved kørsel vurderes ved at flytte driftskoblingen til neutral lige før betjening af parkeringsbremssystemet, for at sikre at der ikke bremses mod det hydrostatiske system. For køretøjer i kategori III skal denne sekvens finde sted automatisk ved anvendelse udelukkende af driftsbremmens betjeningsanordning.

## BILAG X

**Forskrifter vedrørende sikkerhedsaspekter ved komplekse elektroniske køretøjskontrollsystemer****1. Generelt**

I dette bilag fastsættes kravene til typegodkendelsesprøvning, fejlstrategi og kontrol vedrørende sikkerhedsaspekter ved komplekse elektroniske køretøjskontrollsystemer for så vidt angår bremsning af landbrugs- og skovbrugskøretøjer.

**2. Krav**

Alle komplekse elektroniske køretøjskontrollsystemer skal opfylde bestemmelserne i bilag 18 til FN/ECE-regulativ nr. 13, som der henvises til i nedenstående tabel:

FN/ECE-regulativ nr.	Emne	Ændringsserie	EUT-reference
13	Godkendelse af køretøjer i klasse M, N og O, hvad angår bremsesystemet.	Supplement 5 til ændringsserie 10 Ændringsserie 11	L 257 af 30.9.2010, s. 1 L 297 af 13.11.2010, s. 183

## BILAG XI

**Forskrifter og prøvningsprocedurer for blokeringsfri bremsesystemer og køretøjer udstyret hermed****1. Definitioner**

I dette bilag forstås ved:

- 1.1. »integreret retardersystem«: et retardersystem, hvis betjeningsanordning er integreret med driftsbremsesystemet på en sådan måde, at retarder og driftsbremse aktiveres samtidigt eller passende forskudt ved anvendelse af den kombinerede betjeningsanordning
- 1.2. »føler«: en komponent, der har til opgave at registrere hjulets (hjulenes) rotationstilstand eller køretøjets dynamiske tilstand og overføre denne til kontrolanordningen
- 1.3. »kontrolanordning«: en komponent, der skal vurdere de modtagne data fra føleren(-erne) og videresende et signal til modulatorens
- 1.4. »modulator«: en komponent, der skal regulere bremskraften(-kræfterne) i overensstemmelse med det indkommende signal fra kontrolanordningen
- 1.5. »indirekte kontrolleret hjul«: et hjul, hvis bremskraft reguleres i overensstemmelse med data fra et andet (andre) hjuls føler(-e)
- 1.6. »udførelse af komplette cyklusser«: det blokeringsfri bremsesystem modulerer gentagne gange bremskraften for at forhindre blokering af direkte kontrollerede hjul, undtagen bremsesystemer, som kun omfatter én enkelt modulering indtil standsning
- 1.7. »maksimal kraft«: den maksimale kraft, der er fastsat for prøvning af bremsesystemer og deres bremssevirkning i denne forordning.

Hvad angår direkte og indirekte kontrollerede hjul, anses blokeringsfri bremsesystemer med »select-high«-betjeningsanordning for at omfatte såvel direkte som indirekte kontrollerede hjul; i systemer med »select-low«-betjeningsanordninger anses alle hjul, som er udstyret med føler, for direkte kontrolleret.

**2. Generelt**

- 2.1. I dette bilag fastlægges bremseforskrifter for landbrugskøretøjer udstyret med blokeringsfri bremsesystemer.

Den konstruktivt bestemte maksimalhastighed, som gælder i forbindelse med disse forskrifter, forudsættes i dette bilag at referere til fremadgående retning, medmindre andet udtrykkeligt er nævnt.

- 2.2. Kendte blokeringsfri bremsesystemer består af en eller flere følere, en eller flere kontrolanordninger og en eller flere modulatorer. Anordninger af anden konstruktion, som måtte fremkomme senere, og andre systemer, som indbefatter en antiblokeringsfunktion, anses for blokeringsfri bremsesystemer i henhold til dette bilag, såfremt de har en virkning svarende til den, som foreskrives i dette bilag.
- 2.3. Afvigelser fra de foreskrevne prøvningsmetoder er tilladt i tilfælde, hvor prøvningsbetingelserne ikke kan overholdes på grund af en for lav konstruktivt bestemt maksimalhastighed for traktoren. I et sådant tilfælde skal ækvivalensen af de foreskrevne egenskaber påvises og bedømmelsesmetoden og resultaterne vedlægges typegodkendelsesrapporten.

**3. Typer af blokeringsfri bremsesystemer**

- 3.1. En traktor anses for at være udstyret med et blokeringsfrit bremsesystem, dersom et af følgende systemer er monteret:

- 3.1.1. Blokeringsfrit bremsesystem af kategori 1:

Et køretøj, der er udstyret med et blokeringsfrit bremsesystem af kategori 1, skal opfylde alle krav i dette bilag.

- 3.1.2. Blokeringsfrit bremsesystem af kategori 2:

Et køretøj, der er udstyret med et blokeringsfrit bremsesystem af kategori 2, skal opfylde alle krav i dette bilag, undtagen kravene i punkt 5.3.5.

### 3.1.3. Blokeringsfrit bremsesystem af kategori 3:

Et køretøj, der er udstyret med et blokeringsfrit bremsesystem af kategori 3, skal opfylde alle krav i dette bilag, undtagen kravene i punkt 5.3.4 og 5.3.5. På sådanne køretøjer skal aksler (eller bogier), som ikke er udstyret med mindst ét direkte kontrolleret hjul, opfylde bestemmelserne i tillæg 1 til bilag II for udnyttet friktion og rækkefølgen for blokering med hensyn til henholdsvis decelerationstal og belæsning. Disse krav kan kontrolleres på vejbelægninger med høj eller lav friktion (henholdsvis ca. 0,8 og højst 0,3) ved at tilpasse kraften på driftsbremSENSs betjeningsanordning.

### 3.2. Et påhængskøretøj skal anses for at være udstyret med et blokeringsfrit bremsesystem, hvis mindst to hjul, ét på hver side af køretøjet, er direkte kontrolleret, og alle øvrige hjul er direkte eller indirekte kontrolleret af det blokeringsfrie bremsesystem. For påhængskøretøjer med trækstang gælder endvidere, at mindst to hjul på én foraksel og to hjul på én bagaksel skal være direkte kontrolleret, at disse aksler hver skal have mindst én uafhængig modulator, og at alle øvrige hjul skal være direkte eller indirekte kontrolleret. Derudover skal det med blokeringsfrit bremsesystem udstyrede påhængskøretøj opfylde ét af følgende krav:

#### 3.2.1. Blokeringsfrit bremsesystem af kategori A:

Et køretøj, der er udstyret med et blokeringsfrit bremsesystem af kategori A, skal opfylde alle de relevante krav i dette bilag.

#### 3.2.2. Blokeringsfrit bremsesystem af kategori B:

Et påhængskøretøj, der er udstyret med et blokeringsfrit bremsesystem af kategori B, skal opfylde alle de relevante krav i dette bilag, undtagen kravene i punkt 6.3.2.

## 4. Generelle krav

### 4.1. Svigt i den elektriske betjeningsstrømmission for det blokeringsfrie bremsesystem, der påvirker systemet med hensyn til funktionsdygtighed og funktionelle krav i dette bilag, skal tilkendegives over for føreren ved et særligt optisk advarselssignal. Den gule kontrollampe, jf. punkt 2.2.1.29.1.2 i bilag I skal anvendes til dette formål.

Indtil der er vedtaget ensartede prøvningsmetoder, skal fabrikanten for den tekniske tjeneste fremlægge en gennemgang af mulige fejl i betjeningsstrømmissionen og virkninger heraf. Fabrikanten og den tekniske tjeneste skal drøfte disse oplysninger og nå til enighed om dem.

#### 4.1.1. Uregelmæssigheder i følere, som ikke kan detekteres under statiske betingelser, skal detekteres senest, når køretøjets hastighed overstiger 10 km/h. Med henblik på at forhindre ukorrekte fejldindikationer, når en sensor ikke genererer køretøjets hastighed som følge af, at hjulet ikke roterer, er forsinket kontrol tilladt, men skal detekteres senest, når køretøjets hastighed overstiger 15 km/h. Det kan godtages, at advarselsslampen lyser igen, når køretøjet holder stille, forudsat at den slukker igen inden køretøjets hastighed er 10-15 km/h (alt efter hvad der er hensigtsmæssigt), hvis der ikke er nogen fejl.

#### 4.1.2. Når der sættes strøm til det blokeringsfrie bremsesystem, mens køretøjet holder stille, skal de(n) elektrisk styrede pneumatiske modulatorventil(-er) gennemløbe mindst én cyklus.

### 4.2. Traktorer, der er udstyret med blokeringsfrit bremsesystem, og som er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj udstyret med et sådant system, skal være forsynet med et separat optisk advarselssignal for påhængskøretøjets blokeringsfrie bremsesystem, som opfylder kravene i punkt 4.1. De særskilte advarselssignaler, jf. punkt 2.2.1.29.2 i bilag I, skal anvendes til dette formål og aktiveres via pol nr. 5 i det elektriske forbindelsesstik (ISO 7638:2003). ISO 7638:2003-forbindelsesstikket kan alt efter behov anvendes til 5- eller 7-pol-applikationer.

#### 4.2.1. Kontrollampen må hverken lyse, når der er tilkoblet et påhængskøretøj uden blokeringsfrit bremsesystem, eller når der ikke er tilkoblet påhængskøretøj. Denne funktion skal være automatisk.

### 4.3. I tilfælde af et svigt som beskrevet i punkt 4.1 gælder følgende krav:

Traktorer: Hvis en komponent i transmissionen for driftsbremsesystemet svigter skal restbremsevirkningen være 1,3 m/s<sup>2</sup>. Dette krav må ikke ses som en afvigelse fra kravene vedrørende nødbremSning.

Påhængskøretøjer: Restbremsevirkningen skal svare til mindst 30 % af den for driftsbremsen foreskrevne virkning for det pågældende påhængskøretøj.

- 4.4. Systemets funktion må ikke kunne forstyrres af magnetiske eller elektriske felter. Dette godtgøres ved opfyldelse af de tekniske krav i overensstemmelse med de relevante bestemmelser i artikel 17, stk. 2, litra g), og artikel 17, stk. 5, i forordning (EU) nr. 167/2013.
- 4.5. Der må ikke forefindes nogen manuel anordning til frakobling af det blokeringsfri bremsesystem eller ændring af dets funktionsmåde, undtagen på traktorer i klasse T og C. Er en traktor i klasse T eller C udstyret med en sådan anordning, skal den opfylde følgende krav:
- 4.5.1. Et optisk advarselssignal skal meddele føreren, at det blokeringsfri bremsesystem er frakoblet, eller dets funktionsmåde er ændret; advarselssignalet for fejl i det blokeringsfri bremsesystem, jf. punkt 2.2.1.29.1.2 i bilag I, kan anvendes til dette formål.
- Advarselssignalet skal lyse konstant eller blinke.
- 4.5.2. Det blokeringsfri bremsesystem skal automatisk genindkobles/vende tilbage til indstillingen for kørsel på vej, når tændingen atter er i positionen »on« (kørselsposition), eller køretøjets hastighed overstiger 30 km/h.
- 4.5.3. I den instruktionsbog, som fabrikanten leverer sammen med køretøjet, skal føreren advares mod følgerne af, at det blokeringsfri bremsesystem kobles fra, eller dets funktionsmåde ændres.
- 4.5.4. Det tillades, at det ved hjælp af anordningen i punkt 4.5 for traktoren er muligt at frakoble eller ændre funktionsmåden for påhængskøretøjets blokeringsfri bremsesystem. En særskilt anordning for påhængskøretøjet alene er ikke tilladt.
- 4.5.5. Anordninger, der ændrer det blokeringsfri bremsesystems funktionsmåde, er ikke omfattet af punkt 4.5, hvis alle kravene til den kategori blokeringsfrit bremsesystem, som køretøjet er udstyret med, er opfyldt i den ændrede funktionsmåde. I sådanne tilfælde skal kravene i punkt 4.5.1, 4.5.2 og 4.5.3 dog være opfyldt.
- 4.6. I tilfælde af køretøjer, der er udstyret med blokeringsfrit bremsesystem og integreret retardersystem, skal det blokeringsfri bremsesystem virke mindst på retardersystemets driftsbremse for den af retardersystemet kontrollerede aksel og på selve retardersystemet og opfylde de relevante forskrifter i dette bilag.
- 4.7. I tilfælde af påhængskøretøjer med pneumatiske bremsesystemer udfører det blokeringsfri bremsesystem kun komplette cyklusser, når det tryk, der er til rådighed ved bremsecylindern på et hvilket som helst direkte kontrolleret hjul, er mere end 100 kPa over det største indkoblingstryk i løbet af en prøvning. Det til rådighed stående fødetryk må ikke øges til over 800 kPa.

For påhængskøretøjer med hydrauliske bremsesystemer udfører det blokeringsfri bremsesystem kun komplette cyklusser, når det tryk, der er til rådighed ved bremsecylindern på et hvilket som helst direkte kontrolleret hjul, er mere end 1 750 kPa over det største indkoblingstryk i løbet af en prøvning. Det energiniveau, der er til rådighed for det blokeringsfri bremsesystem, må ikke øges til over 14 200 kPa.

## 5. Særlige bestemmelser for traktorer

### 5.1. Energiforbrug

Traktorer, som er udstyret med blokeringsfri bremsesystemer, skal fortsat have samme ydelse ved fuld bremsning med driftsbremsen i længere tid. Opfyldelse af dette krav skal kontrolleres ved hjælp af den fremgangsmåde, der er omhandlet i punkt 5.1.1, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.3, 6.1.1, 6.1.3, 6.1.4 og 6.3:

#### 5.1.1. Prøvningsprocedure

5.1.1.1. Begyndelsesniveauet i energibeholderen(-erne) skal være som angivet af fabrikanten. Dette niveau skal mindst være sådan, at der opnås den virkning, som kræves for driftsbremsen, når køretøjet er belæsset. Energibeholdere, der er beregnet til andet formål end bremsning, skal være frakoblet.

5.1.1.2. Med en begyndeshastighed på ikke under 50 km/h (eller  $v_{\max}$ , alt efter hvad der er lavest) på en overflade med en friktionskoefficient på 0,3 eller derunder aktiveres det belæssede køretøjs brems fuldt ud i et tidsrum  $t$ ; der skal tages hensyn til de indirekte kontrollerede hjuls energiforbrug i dette tidsrum, og alle direkte kontrollerede hjul skal forblive under det blokeringsfri bremsesystems kontrol i hele dette tidsrum.

Indtil sådanne prøveoverflader bliver almindelige, kan den tekniske tjeneste efter eget skøn tillade, at der anvendes dæk med en slitage på grænsen af det tilladelige, og højere friktionskoefficient op til 0,4. Den faktisk målte værdi samt dæk- og vejbelægningstype registreres.

- 5.1.1.3. Traktorens motor skal derefter standses, eller fyldningen af energibeholderen(-erne) afbrydes.
- 5.1.1.4. DriftsbremSENS betjeningsanordning skal herefter aktiveres fuldt ud fire gange efter hinanden med køretøjet standset.
- 5.1.1.5. Når betjeningsanordningen aktiveres femte gang, skal det være muligt at bremse køretøjet med mindst samme virkning, som kræves for nødbremSning af det belæssede køretøj.
- 5.1.1.6. På en traktor, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj, som er udstyret med trykluftbremser, skal fødeledningen afspærres under prøvningen, og en energibeholder med et indhold på 0,5 l forbindes med kontrolledningen (i henhold til bilag IV, del A, punkt 1.2.2.3). Når bremserne aktiveres femte gang som beskrevet i punkt 5.1.1.5 i dette bilag må energiniveauet i kontrolledningen ikke ligge under halvdelen af det niveau, som fås ved en fuld bremSning påbegyndt med begyndelsesenerginiveauet.
- 5.1.2. Supplerende bestemmelser
- 5.1.2.1. Vejbelægningens friktionskoefficient måles med det pågældende køretøj ved hjælp af den metode, som er beskrevet i punkt 1.1 i tillæg 2.
- 5.1.2.2. Bremseprøvningen skal udføres med frakoblet motor i tomgang, og køretøjet skal være belæsset.
- 5.1.2.3. Bremsetiden  $t$  må højst være 15 sekunder.
- 5.1.2.4. Kan tiden  $t$  ikke nås i en enkelt bremsefase, kan operationen gentages i indtil i alt fire faser.
- 5.1.2.5. Gennemføres prøvningen i flere faser, må der ikke tilføres energi mellem faserne. Fra anden fase kan der tages hensyn til, at der er sket et vist energiforbrug ved den første bremSning, idet der foretages én fuldbremSning mindre end de fire fuldbremSninger, der er foreskrevet i punkt 5.1.1.4, 5.1.1.5, 5.1.1.6 og 5.1.2.6, i henholdsvis anden, tredje og fjerde fase af den prøvning, der er beskrevet i punkt 5.1.1.
- 5.1.2.6. Den i punkt 5.1.1.5 krævede virkning anses for at være opnået, dersom energiniveauet i energibeholderen(-erne) efter fjerde aktivering med køretøjet standset er lig med eller større end det, der kræves for nødbremSning med belæsset køretøj.
- 5.2. Udnyttelse af friktion
- 5.2.1. Det blokeringsfri bremsesystems friktionsudnyttelse tager hensyn til den faktiske forøgelse af bremselængden ud over det teoretiske minimum. Det blokeringsfri bremsesystem anses for at være tilfredsstillende, når betingelsen

$$\varepsilon \geq 0,75$$

er opfyldt, idet  $\varepsilon$  står for den udnyttede friktion, jf. punkt 1.2 i tillæg 2.

- 5.2.2. Den udnyttede friktionskoefficient ( $\varepsilon$ ) skal måles på vejbelægninger med en friktionskoefficient på 0,3 eller mindre og på ca. 0,8 (tør vej), med en begyndeshastighed på 50 km/h eller  $v_{\max}$ , alt efter hvad der er lavest. For at undgå virkningerne af forskellig temperatur i bremserne henstilles det, at  $z_{AL}$  (se tillæg 1) bestemmes, førend  $k$  bestemmes.

Indtil sådanne prøveoverflader bliver almindelige, kan den tekniske tjeneste efter eget skøn tillade, at der anvendes dæk med en slitage på grænsen af det tilladelige, og højere friktionskoefficient op til 0,4. Den faktisk målte værdi samt dæk- og vejbelægningstype registreres.

- 5.2.3. Prøvningsmetoden til bestemmelse af friktionskoefficienten ( $k$ ) og formlerne til beregning af den udnyttede friktionskoefficient ( $\varepsilon$ ) er angivet i tillæg 2.
- 5.2.4. Den udnyttede friktion med det blokeringsfri bremsesystem kontrolleres på komplette køretøjer, der er udstyret med blokeringsfri bremsesystemer af kategori 1 eller 2. Drejer det sig om køretøjer, der er udstyret med blokeringsfri bremsesystemer af kategori 3, skal kun den eller de aksler, der har mindst et direkte kontrolleret hjul, opfylde ovenstående krav.

5.2.5. Betingelsen  $\varepsilon \geq 0,75$  kontrolleres med belæst og med ubelæst køretøj. Prøvningen med belæst køretøj på vejbelægning med høj friktion kan udelades, hvis den foreskrevne kraft på betjeningsanordningen ikke sætter det blokeringsfri bremsesystem i fuld funktion. Ved prøvningen med ubelæst køretøj kan aktiveringskraften øges til højst 1 000 N, hvis det blokeringsfri bremsesystem ikke træder i funktion ved maksimal kraft. En højere værdi end den maksimale kraft kan anvendes, hvis det er nødvendigt for at aktivere det blokeringsfri bremsesystem. Er 1 000 N ikke tilstrækkeligt til, at systemet udfører komplette arbejdscyklusser, kan denne prøvning udelades. Til prøvningen må trykket i trykluftbremsen ikke hæves til over udkoblingstrykket.

### 5.3. Supplerende kontrol

Følgende supplerende kontrol skal foretages med frakoblet motor ved belæst og ubelæst køretøj.

5.3.1. Hjul, som kontrolleres direkte af blokeringsfri bremsesystemer, må ikke blokere, når betjeningsanordningen pludselig aktiveres med maksimal kraft, på de typer vejbelægning, som er angivet i punkt 5.2.2, ved en lav begyndeshastighed på 40 km/h og en høj begyndeshastighed som angivet i nedenstående tabel:

Tilstand	Køretøjets tophastighed
Belægning med høj friktion	$0,8 v_{\max} \leq 80 \text{ km/h}$
Belægning med lav friktion	$0,8 v_{\max} \leq 70 \text{ km/h}$

5.3.2. Når en aksel passerer fra en belægning med høj friktion ( $k_H$ ) til en belægning med lav friktion ( $k_L$ ), hvor  $k_H \geq 0,5$  og  $k_H/k_L \geq 2$ , mens betjeningsanordningen betjenes med maksimal kraft, må de direkte kontrollerede hjul ikke blokere. Kørselshastigheden og bremseaktiveringsøjeblikket skal beregnes således, at overgangen fra belægningen med høj friktion til belægningen med lav friktion sker med det blokeringsfri bremsesystem i fuld funktion med henholdsvis høj og lav hastighed, som nævnt i punkt 5.3.1 ovenfor.

5.3.3. Når et køretøj passerer fra en belægning med lav friktionskoefficient ( $k_L$ ) til en belægning med høj friktionskoefficient ( $k_H$ ), hvor  $k_H \geq 0,5$  og  $k_H/k_L \geq 2$ , mens betjeningsanordningen betjenes med maksimal kraft, skal køretøjets deceleration inden for rimelig tid stige til et passende højt niveau, og køretøjet må ikke afvige fra sin oprindelige kurs. Kørselshastigheden og bremseaktiveringsøjeblikket skal beregnes således, at overgangen fra vejbelægningen med lav friktion til vejbelægningen med høj friktion sker med det blokeringsfri bremsesystem i fuld funktion ved ca. 50 km/h eller  $0,8 v_{\max}$ , alt efter hvad der er lavest.

5.3.4. For køretøjer, der er udstyret med blokeringsfri bremsesystemer af kategori 1 og 2, gælder følgende: når køretøjets højre og venstre hjul befinder sig på belægninger med forskellige friktionskoefficienter ( $k_H$  og  $k_L$ ), hvor  $k_H \geq 0,5$  og  $k_H/k_L \geq 2$ , må de direkte kontrollerede hjul ikke blokere, når betjeningsanordningen pludselig aktiveres med maksimal kraft ved en hastighed på 50 km/h eller  $0,8 v_{\max}$ , alt efter hvad der er lavest.

5.3.5. Endvidere skal belæste køretøjer, der er udstyret med blokeringsfri bremsesystemer af kategori 1, under de i punkt 5.3.4 anførte betingelser opfylde kravene til deceleration i tillæg 3.

5.3.6. Imidlertid gælder det for prøvningerne i punkt 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 og 5.3.5, at kortvarige blokeringer af hjulene tillades. Endvidere tillades hjulblokering, når køretøjets hastighed er under 15 km/h; ligeledes tillades blokering af indirekte kontrollerede hjul ved alle hastigheder, men stabilitet og styrbarhed må ikke påvirkes.

5.3.7. Under prøvningerne i punkt 5.3.4 og 5.3.5 tillades styrekorrektion bestående i en vinkeldrejning af styreapparatet på højst  $120^\circ$  i de første to sekunder og højst  $240^\circ$  i alt. Endvidere skal køretøjets midterplan i længderetningen ved begyndelsen af disse prøvninger befinde sig over grænsen mellem belægningerne med høj og lav friktion, og under prøvningerne må ingen del af dækkene (de yderste) overskride denne grænse.

5.3.8. Der tages hensyn til følgende:

5.3.8.1.  $k_H$  og  $k_L$  måles som anført i tillæg 2 til dette bilag.

5.3.8.2. Formålet med prøvningerne i nedenstående punkt 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3 og 5.3.4 er at kontrollere, at de direkte kontrollerede hjul ikke blokerer, og at køretøjet forbliver stabilt. Ved disse prøvninger kan der anvendes en højere kraft end den maksimale kraft, hvis det er nødvendigt for at aktivere det blokeringsfri bremsesystem.

5.3.8.3. Med henblik på punkt 5.3.1 og 5.3.2 er det derfor ikke påkrævet at standse køretøjet helt på en belægning med lav friktion.

## 6. Særlige bestemmelser vedrørende påhængskøretøjer

### 6.1. Energiforbrug

Påhængskøretøjer, som er udstyret med blokeringsfri bremsesystemer, skal være således konstrueret, at køretøjet, selv efter at driftsbremserne har været fuldt aktiveret i nogen tid, stadig har tilstrækkelig energi til at bringe det til standsning inden for en rimelig afstand.

6.1.1. Overholdelse af ovenstående krav skal kontrolleres ved hjælp af den fremgangsmåde, som er beskrevet i det følgende, med køretøjet ubelæsset på en lige og vandret vej med en belægning med en god friktionskoefficient og med bremsene justeret så tæt som muligt og med en eventuel bremskraftregulator stillet på »belæsset« under hele prøvningen.

Er prøvestrækningens friktionskoefficient for høj, således at det blokeringsfri bremsesystem ikke træder i funktion, kan prøvningen udføres på en overflade med lavere friktionskoefficient.

6.1.2. For trykluftbremssystemer skal begyndelsesenerginiveaue i energibeholderen(-erne) svare til et tryk på 800 kPa ved slangekoblingen for påhængskøretøjets fødeledning.

6.1.3. Med en begyndeshastighed på 30 km/h aktiveres bremsene fuldt ud i  $t = 15$  sek.; der skal tages hensyn til de indirekte kontrollerede hjuls energiforbrug i dette tidsrum, og alle direkte kontrollerede hjul skal forblive under det blokeringsfri bremsesystems kontrol. Under prøvningen skal forsyningen til energibeholderen(-erne) være afbrudt. Dersom tiden  $t = 15$  sek. ikke kan nås ved en enkelt bremsefase, kan der anvendes yderligere bremsefaser. Mellem faserne må der ikke tilføres energi til energibeholderen(-erne), og fra anden fase skal der tages hensyn til det ekstra energiforbrug, der medgår til fyldning af bremsecylinderen, f.eks. ved den i det følgende beskrevne prøvningsprocedure. Beholdertrykket ved begyndelsen af første fase skal være det i punkt 6.1.2 anførte. Ved begyndelsen af de følgende faser må beholdertrykket efter bremseaktivering ikke være lavere end beholdertrykket ved afslutningen af den foregående fase. I en given fase regnes tiden først fra det punkt, hvor beholdertrykket er det samme som ved afslutningen af den foregående fase.

6.1.4. Ved bremsningens ophør og med køretøjet standset skal driftsbremsernes betjeningsanordning aktiveres fuldt ud fire gange. Under den femte aktivering skal trykket i bremsekredsløbet være tilstrækkeligt til at give en samlet bremsekraft på hjulomkredsen svarende til ikke under 22,5 % af den kraft, der svarer til den maksimale stationære belastning af hjulene, og uden at forårsage en automatisk aktivering af noget bremsesystem, der ikke styres af det blokeringsfri bremsesystem.

### 6.2. Udnyttelse af friktion

6.2.1. Påhængskøretøjer udstyret med blokeringsfrit bremsesystem anses for tilfredsstillende, når betingelsen  $\epsilon \geq 0,75$  er opfyldt, hvor  $\epsilon$  er den udnyttede friktion som defineret i punkt 2 i tillæg 2. Denne betingelse skal kontrolleres med køretøjet ubelæsset på en lige og vandret vej med en belægning med en god friktionskoefficient.

Er prøvestrækningens friktionskoefficient for høj, således at det blokeringsfri bremsesystem ikke træder i funktion, kan prøvningen udføres på en overflade med lavere friktionskoefficient.

For påhængskøretøjer med lastafhængig bremsekraftregulator kan trykket sættes op, så man er sikker på, at det blokeringsfri bremsesystem træder i funktion.

6.2.2. For at undgå virkningerne af forskellig temperatur i bremsene henstilles det, at  $z_{RAL}$  bestemmes, førend  $k_R$  bestemmes.

### 6.3. Supplerende kontrol

6.3.1. Ved hastigheder på over 15 km/h må de hjul, som kontrolleres direkte af et blokeringsfrit bremsesystem, ikke blokere, når det trækkende køretøjs betjeningsanordning pludselig aktiveres med maksimal kraft. Dette skal prøves under de betingelser, som er foreskrevet i punkt 6.2 ved en begyndeshastighed på 40 km/h og 60 km/h.



- 6.3.2. Forskrifterne i dette punkt gælder kun for påhængskøretøjer med blokeringsfrit bremsesystem af kategori A. Når højre og venstre hjul befinder sig på belægninger, der giver forskellige maksimale decelerationstal ( $z_{RALH}$  og  $z_{RALL}$ ), hvor

$$\frac{z_{RALH}}{\varepsilon_H} \geq 0,5 \text{ et } \frac{z_{RALH}}{z_{RALL}} \geq 2$$

må de direkte kontrollerede hjul ikke blokere, når traktorens betjeningsanordning pludselig aktiveres ved en hastighed på 50 km/h. Forholdet  $z_{RALH}/z_{RALL}$  kan bestemmes ved proceduren i punkt 2 i tillæg 2 eller ved at beregne forholdet  $z_{RALH}/z_{RALL}$ . Ved denne betingelse skal det ubelæssede køretøj opfylde kravene til deceleration i tillæg 3.

For påhængskøretøjer med lastafhængig bremsekraftregulator kan trykket sættes op, så man er sikker på, at det blokeringsfrie bremsesystem træder i fuld funktion.

- 6.3.3. Ved hastigheder på eller over 15 km/h tillades kortvarig blokering af direkte kontrollerede hjul, men ved hastigheder under 15 km/h tillades fuldstændig blokering. Indirekte kontrollerede hjul må blokere ved alle hastigheder. I ingen tilfælde må stabiliteten påvirkes.
-

## Tillæg 1

## Symboler

Følgende symboler anvendes i tillæg 2, 3 og 4:

Symbol	Anmærkninger
E	akselafstand
$E_R$	afstand mellem koblingspunktet og midten af akslen(-lerne) for påhængskøretøj med stiv trækstang (eller afstand mellem koblingspunktet og midten af akslen(-lerne) for kærre)
$\epsilon$	udnyttet friktion: forholdet mellem det maksimale decelerationstal med det blokeringsfri bremsesystem i funktion ( $z_{Al}$ ) og friktionskoefficienten ( $k$ )
$\epsilon_i$	størrelsen af $\epsilon$ , målt på aksel $i$ (for traktorer med blokeringsfrit bremsesystem af kategori 3)
$\epsilon_H$	størrelsen af $\epsilon$ på vejbelægning med høj friktionskoefficient
$\epsilon_L$	størrelsen af $\epsilon$ på vejbelægning med lav friktionskoefficient
F	kraft (i N)
$F_{bR}$	påhængskøretøjets bremsekraft med det blokeringsfri bremsesystem ude af funktion
$F_{bRmax}$	den maksimale størrelse af $F_{bR}$
$F_{bRmaxi}$	størrelsen af $F_{bRmax}$ med kun påhængskøretøjets aksel $i$ i bremsen
$F_{bRAL}$	påhængskøretøjets bremsekraft med det blokeringsfri bremsesystem i funktion
$F_{Cnd}$	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på vogntogets ubremsede og ikke drevne aksler
$F_{Cd}$	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på vogntogets ubremsede og drevne aksler
$F_{dyn}$	normal reaktionskraft fra vejbelægningen under dynamiske forhold med det blokeringsfri bremsesystem i funktion
$F_{idyn}$	$F_{dyn}$ på aksel $i$ for traktorer eller påhængskøretøjer med trækstang
$F_i$	normal reaktionskraft fra vejbelægningen på aksel $i$ under statiske forhold
$F_M$	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle traktorens hjul
$F_{Mnd}^{(1)}$	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på traktorens ubremsede og ikke drevne aksler
$F_{Md}$	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på traktorens ubremsede og drevne aksler
$F_R$	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle påhængskøretøjets hjul
$F_{Rdyn}$	samlet normal dynamisk reaktionskraft fra vejbelægningen på aksel(-er) på påhængskøretøj med stiv trækstang eller kærre
$F_{wM}$	$0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}$
g	tyngdeaccelerationen (9,81 m/s <sup>2</sup> )

Symbol	Anmærkninger
$h$	tyngdepunktets højde over vejbanen som angivet af fabrikanten og bekræftet af den tekniske tjeneste, der forestår godkendelsesprøvnngen
$h_D$	trækstangens højde (omdrejningspunkt på påhængskøretøjet)
$h_K$	drejeskamlens (hovedboltens) højde
$h_R$	højden af påhængskøretøjets tyngdepunkt
$k$	friktionskoefficient mellem dæk og vejbane
$k_f$	k-værdi for en foraksel
$k_H$	k-værdi, bestemt på vejbelægning med høj friktionskoefficient
$k_i$	k-værdi, bestemt for aksel i på køretøj med blokeringsfrit bremsesystem af kategori 3
$k_L$	k-værdi, bestemt på vejbelægning med lav friktionskoefficient
$k_{lock}$	friktionsværdi ved 100 % slip
$k_M$	k-værdi for traktoren
$k_{peak}$	maksimum af kurven, der afbilder friktion som funktion af slip
$k_r$	k-værdi for én bagaksel
$k_R$	k-værdi for påhængskøretøjet
$P$	massen af det enkelte køretøj (kg)
$R$	forholdet mellem $k_{peak}$ og $k_{lock}$
$t$	tidsinterval (s)
$t_m$	gennemsnitsværdi af $t$
$t_{min}$	minimumværdi af $t$
$z$	decelerationstal [ $m/s^2$ ]
$z_{AL}$	køretøjets decelerationstal $z$ med det blokeringsfri bremsesystem i funktion
$z_C$	vogntogets decelerationstal $z$ , når kun påhængskøretøjet bremses, og det blokeringsfri bremsesystem ikke er i funktion
$z_{CAL}$	vogntogets decelerationstal $z$ , når kun påhængskøretøjet bremses, og det blokeringsfri bremsesystem er i funktion
$z_{Cmax}$	maksimumværdi af $z_C$
$z_{Cmaxi}$	maksimumværdi af $z_C$ , med kun påhængskøretøjets aksel i bremsset
$z_m$	gennemsnitligt decelerationstal
$z_{max}$	maksimumværdi af $z$
$z_{MAIS}$	traktorens $z_{AL}$ på en todelt vejbelægning
$z_R$	påhængskøretøjets decelerationstal $z$ med det blokeringsfri bremsesystem ude af funktion
$z_{RAL}$	påhængskøretøjets $z_{AL}$ ved bremsning af alle aksler med traktoren ubremset og dens motor frakoblet

Symbol	Anmærkninger
$z_{RALH}$	$z_{RAL}$ på vejbelægning med høj friktionskoefficient
$z_{RALL}$	$z_{RAL}$ på vejbelægning med lav friktionskoefficient
$z_{RALS}$	$z_{RAL}$ på todelt vejbelægning
$z_{RH}$	$z_R$ på vejbelægning med høj friktionskoefficient
$z_{RL}$	$z_R$ på vejbelægning med lav friktionskoefficient
$z_{RHmax}$	maksimumværdi af $z_{RH}$
$z_{RLmax}$	maksimumværdi af $z_{RL}$
$z_{Rmax}$	maksimumværdi af $z_R$

(<sup>1</sup>)  $F_{Mnd}$  og  $F_{Md}$  for traktorer med to aksler: Disse symboler kan forenkles til hertil svarende  $F_T$ -symboler.

## Tillæg 2

## Udnyttelse af friktion

## 1. Målemetode for traktorer

## 1.1. Bestemmelse af friktionskoefficienten (k)

1.1.1. Friktionskoefficienten (k) bestemmes som kvotienten mellem de maksimale bremsekræfter uden blokering af hjulene og den tilsvarende dynamiske belastning på den aksel, der bremses.

1.1.2. Bremserne aktiveres på kun én aksel på det afprøvede køretøj ved en begyndeshastighed på 50 km/h. Bremsekræfterne skal være således fordelt mellem akslens hjul, at der opnås størst mulig bremsevirkning. Det blokeringsfri bremsesystem skal være afbrudt eller sat ud af funktion mellem 40 km/h og 20 km/h.

1.1.3. Der udføres et antal prøvninger ved stigende ledningstryk til bestemmelse af det maksimale decelerationstal for køretøjet ( $z_{\max}$ ). Under hver prøvning skal der anvendes en konstant aktiveringskraft, og decelerationstallet bestemmes ud fra den tid (t), det tager for hastigheden at blive reduceret fra 40 km/h til 20 km/h, ved anvendelse af følgende formel:

$$z = \frac{0,566}{t}$$

$z_{\max}$  er maksimumværdien af z i m/s<sup>2</sup>,

t udtrykkes i sekunder.

1.1.3.1. Blokering af hjulene er tilladt under 20 km/h.

1.1.3.2. Ud fra den mindste værdi af t, benævnt  $t_{\min}$ , udvælges tre værdier af t, der ligger mellem  $t_{\min}$ , og  $1,05 t_{\min}$ ; deres aritmetiske gennemsnit  $t_m$  beregnes

$$z_m = \frac{0,566}{t_m}$$

Hvis det godtgøres, at det af praktiske årsager ikke er muligt at nå de tre ovennævnte værdier, anvendes  $t_{\min}$ . Forskrifterne i punkt 1.3 skal dog stadig være opfyldt.

1.1.4. Bremsekræfterne beregnes ud fra det målte decelerationstal og rulningsmodstanden på den ubremsede aksel, som normalt er 0,015 gange den statiske akselbelastning for drevne aksler og 0,010 gange den statiske akselbelastning for ikke drevne aksler.

1.1.5. Den dynamiske akselbelastning beregnes på grundlag af decelerationstallet, det statiske akseltryk, akselafstanden og tyngdepunktets højde.

1.1.6. Værdien af k afrundes til tre decimaler.

1.1.7. Dernæst gentages prøvningen for de øvrige aksler som beskrevet i punkt 1.1.1 til 1.1.6 (med hensyn til undtagelser, se punkt 1.4 og 1.5).

1.1.8. For eksempel er friktionskoefficienten (k) for et toakslet baghjulstrukket køretøj med forakslen bremset givet ved:

$$k_f = \frac{z_m \times P \times g - 0,015 F_2}{F_1 + \frac{h}{E} z_m \times P \times g}$$

1.1.9. Der bestemmes en koefficient  $k_f$  for forakslen, og en koefficient  $k_r$  for bagakslen.

1.2. Bestemmelse af udnyttet friktion ( $\epsilon$ )

- 1.2.1. Den udnyttede friktion ( $\varepsilon$ ) defineres som forholdet mellem det maksimale decelerationstal med det blokeringsfri bremsesystem i funktion ( $z_{AL}$ ) og friktionskoefficienten ( $k_M$ ):

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_M}$$

- 1.2.2. På grundlag af en begyndeshastighed på 55 km/h eller på grundlag af  $v_{max}$ , alt efter hvad der er lavest, måles maksimumværdien for decelerationstallet ( $z_{AL}$ ) ved komplette cyklusser for det blokeringsfri bremsesystem. Denne værdi af  $z_{AL}$  baseres på den gennemsnitlige værdi af tre prøvninger som beskrevet ovenfor i punkt 1.1.3, idet der anvendes den tid, det tager for hastigheden at blive reduceret fra 45 km/h til 15 km/h, ved hjælp af følgende formel:

$$z_{AL} = \frac{0,849}{t_m}$$

- 1.2.3. Friktionskoefficienten  $k_M$  bestemmes ved vægtning af de dynamiske akselbelastninger.

$$k_M = \frac{k_f \times F_{fdyn} + k_r \times F_{rdyn}}{P \times g}$$

hvor

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{h}{E} \times z_{AL} \times P \times g$$

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{h}{E} \times z_{AL} \times P \times g$$

- 1.2.4. Værdien af  $\varepsilon$  afrundes til to decimaler.
- 1.2.5. For køretøjer med blokeringsfrit bremsesystem af kategori 1 eller 2 baseres værdien af  $z_{AL}$  på, at hele køretøjet er afbremset med det blokeringsfri bremsesystem i funktion; den udnyttede friktionskoefficient ( $\varepsilon$ ) er givet ved samme formel som angivet i punkt 1.2.1.
- 1.2.6. For køretøjer med blokeringsfrit bremsesystem af kategori 3 måles værdien af  $z_{AL}$  på hver af de aksler, som har mindst ét direkte kontrolleret hjul.

Eksempel: Den udnyttede friktion ( $\varepsilon$ ) for et toakslet køretøj med et blokeringsfrit bremsesystem, der kun virker på den bageste aksel (2), er givet ved:

$$\varepsilon_2 = \frac{z_{AL} \times P \times g - 0,010 \times F_1}{k_2 (F_2 - \frac{h}{E} z_{AL} \times P \times g)}$$

Denne beregning foretages for hver aksel, der har mindst ét direkte kontrolleret hjul.

- 1.3. Hvis  $\varepsilon > 1,00$ , gentages målingerne af friktionskoefficienten. Der tillades en tolerance på 10 %.
- 1.4. For traktorer udstyret med tre aksler, kan alle aksler, der er indbyrdes forbundet ved hjælp af enten hjulophængsdele — og dermed reagerer på vægtoverførsel under bremsning — eller kraftoverførsel, lades ude af betragtning ved bestemmelse af  $k$ -værdien for køretøjet.
- Indtil der er vedtaget ensartede prøvningsmetoder, skal der træffes nærmere aftale med den tekniske tjeneste om køretøjer med mere end tre aksler og specialkøretøjer.
- 1.5. For traktorer med en akselafstand på under 3,80 m og hvor  $h/E > 0,25$ , udelades bestemmelsen af friktionskoefficienten for bagakslen.
- 1.5.1. Den udnyttede friktion ( $\varepsilon$ ) defineres i dette tilfælde som forholdet mellem det maksimale decelerationstal med det blokeringsfri bremsesystem i funktion ( $z_{AL}$ ) og friktionskoefficienten ( $k_f$ ):

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_f}$$

## 2. Målemetode for påhængskøretøjer

### 2.1. Generelt

2.1.1. Friktionskoefficienten ( $k$ ) bestemmes som kvotienten mellem de maksimale bremsekræfter uden blokering af hjulene og den tilsvarende dynamiske belastning på den aksel, der bremses.

2.1.2. Bremserne aktiveres på kun én aksel på det afprøvede køretøj ved en begyndeshastighed på 50 km/h. Bremsekræfterne skal være således fordelt mellem akslens hjul, at der opnås størst mulig bremsevirkning. Det blokeringsfri bremsesystem skal være afbrudt eller sat ud af funktion mellem 40 km/h og 20 km/h.

2.1.3. Der udføres et antal prøvninger ved stigende ledningstryk til bestemmelse af det maksimale decelerationstal for vogntoget ( $z_{cmax}$ ), når kun påhængskøretøjet bremses. Under hver prøvning skal der anvendes en konstant aktiveringskraft, og decelerationstallet bestemmes ud fra den tid ( $t$ ), det tager for hastigheden at blive reduceret fra 40 km/h til 20 km/h, ved anvendelse af følgende formel:

$$z_c = \frac{0,566}{t}$$

2.1.3.1. Blokering af hjulene er tilladt under 20 km/h.

2.1.3.2. Ud fra den mindste værdi af  $t$ , benævnt  $t_{min}$ , udvælges tre værdier af  $t$ , der ligger mellem  $t_{min}$ , og  $1,05 t_{min}$ ; deres aritmetiske gennemsnit  $t_m$  beregnes;

derefter beregnes:

$$z_{cmax} = \frac{0,566}{t_m}$$

Hvis det godtgøres, at det af praktiske årsager ikke er muligt at nå de tre ovennævnte værdier, anvendes  $t_{min}$ .

2.1.4. Den udnyttede friktion ( $\varepsilon$ ) beregnes ved anvendelse af følgende formel:

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_R}$$

Værdien af  $k$  bestemmes efter punkt 2.2.3 for påhængskøretøjer med trækstang eller punkt 2.3.1 for påhængskøretøjer med stiv trækstang og kærre:

2.1.5. Hvis  $\varepsilon > 1,00$ , gentages målingerne af friktionskoefficienten. Der tillades en tolerance på 10 %.

2.1.6. Det maksimale decelerationstal ( $z_{RAL}$ ) bestemmes, mens det blokeringsfri bremsesystem udfører komplette cyklusser, og med traktoren ubremset på grundlag af gennemsnittet af tre prøvninger udført efter punkt 2.1.3.

### 2.2. Påhængskøretøj med trækstang

2.2.1. Værdien af  $k$  (med det blokeringsfri bremsesystem frakoblet eller ude af funktion mellem 40 km/h og 20 km/h) måles for for- og bagakslen.

For en foraksel i gælder følgende:

$$F_{bRmaxi} = z_{cmaxi}(F_M + F_R) - 0,01 F_{Cnd} - 0,015 F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{Cmax}(F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{WM} \times h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

For en bagaksel i gælder følgende:

$$F_{bRmaxi} = z_{cmaxi}(F_M + F_R) - 0,01 F_{Cnd} - 0,015 F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{Cmax}(F_M \times h_D + g \times P \times h_R) - F_{WM} \times h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

2.2.2. Værdierne af  $k_f$  og  $k_r$  afrundes til tre decimaler.

2.2.3. Friktionskoefficienten  $k_r$  beregnes proportionalt med de dynamiske akselbelastninger.

$$k_R = \frac{k_f \times F_{fdyn} + k_r \times F_{rdyn}}{P \times g}$$

2.2.4. Bestemmelse af  $z_{RAL}$  (med det blokeringsfri bremsesystem i funktion)

$$z_{RAL} = \frac{z_{CAL} \times (F_M + F_R) - 0,01 F_{Cnd} - 0,015 F_{Cd}}{F_R}$$

$z_{RAL}$  bestemmes på en vejbelægning med høj friktionskoefficient, og for køretøjer med blokeringsfrit bremsesystem af kategori A tillige på en vejbelægning med lav friktionskoefficient.

2.3. Påhængskøretøjer med stiv trækstang og kærre

2.3.1. Værdien af  $k$  (med det blokeringsfri bremsesystem frakoblet eller ude af funktion mellem 40 km/h og 20 km/h) bestemmes med hjul på kun én aksel, idet hjulene på de øvrige aksler er afmonteret.

$$F_{bRmax} = z_{Cmax}(F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \times h_k + z_c \times g \times P \times (h_R - h_k)}{E_R}$$

$$k = \frac{F_{bRmax}}{F_{Rdyn}}$$

2.3.2.  $z_{RAL}$  (med det blokeringsfri bremsesystem i funktion) bestemmes med alle hjul monteret.

$$F_{bRAL} = z_{CAL} \times (F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRAL} \times h_k + z_c \times g \times P \times (h_R - h_k)}{E_R}$$

$$z_{RAL} = \frac{F_{bRAL}}{F_{Rdyn}}$$

$z_{RAL}$  bestemmes på en vejbelægning med høj friktionskoefficient, og for køretøjer med blokeringsfrit bremsesystem af kategori A tillige på en vejbelægning med lav friktionskoefficient



## Tillæg 3

**Bremsevirkning på vejbelægninger med forskellig friktion****1. Traktorer**

- 1.1. Det foreskrevne decelerationstal, omhandlet i punkt 6.3.5 i dette bilag, kan beregnes på grundlag af den målte friktionskoefficient for de to vejbelægninger, som prøvningen udføres på.

De to vejbelægninger skal opfylde betingelserne i punkt 6.3.4 i dette bilag.

- 1.2. Friktionskoefficienten ( $k_H$  og  $k_L$ ) for vejbelægninger med henholdsvis høj og lav friktion bestemmes efter forskrifterne i punkt 1.1 i tillæg 2.
- 1.3. Decelerationstallet ( $z_{MALS}$ ) for belæssede traktorer skal være:

$$z_{MALS} \geq 0,75 \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ og } z_{MALS} \geq k_L$$

**2. Påhængskøretøjer**

- 2.1. Det decelerationstal, der er omhandlet i punkt 6.3.2 i bilaget, kan beregnes på grundlag af de decelerationstal  $z_{RALH}$  og  $z_{RALL}$ , der er målt på de to vejbelægninger, hvorpå prøvningerne er udført med det blokeringsfri bremsesystem i funktion. De to vejbelægninger skal opfylde betingelserne i punkt 6.3.2 i dette bilag.

- 2.2. Decelerationstallet  $z_{RALS}$  skal være:

$$z_{RALS} \geq \frac{0,75}{\varepsilon_H} \times \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5} \text{ og}$$
$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\varepsilon_H}$$

hvis  $\varepsilon_H > 0,95$  anvendes  $\varepsilon_H = 0,95$ .

---

## Tillæg 4

**Metode for valg af vejbelægning med lav friktion**

1. Den tekniske tjeneste skal have detaljerede oplysninger om den valgte belægnings friktionskoefficient, jf. punkt 5.1.1.2 i dette bilag.
- 1.1. Disse data skal omfatte en kurve, der afbilder friktionskoefficienten mod slip (fra 0 til 100 % slip) ved en hastighed på ca. 40 km/h.

Indtil der er vedtaget ensartede prøvningsmetoder for bestemmelse af friktionskurven for køretøjer med en totalmasse på over 3,5 ton, kan den for personbiler fastlagte kurve anvendes. I dette tilfælde bestemmes for køretøjer med en totalmasse på over 3,5 ton forholdet mellem  $k_{peak}$  og  $k_{lock}$  ved hjælp af en værdi af  $k_{peak}$  som defineret i tillæg 2. Med den tekniske tjenestes godkendelse kan den i dette punkt beskrevne friktionskoefficient bestemmes på anden måde, hvis  $k_{peak}$ - og  $k_{lock}$ -værdiernes ækvivalens godtgøres.

- 1.1.1. Kurvens maksimum betegnes  $k_{peak}$ , og værdien ved 100 % slip  $k_{lock}$ .
- 1.1.2. Forholdet R beregnes som kvotienten mellem  $k_{peak}$  og  $k_{lock}$ .

$$R = \frac{k_{peak}}{k_{lock}}$$

- 1.1.3. Værdien af R afrundes til én decimal.
- 1.1.4. For den benyttede vejbelægning skal forholdet R være mellem 1,0 og 2,0.

Indtil sådanne prøvebelægnings bliver almindelige, kan der med den tekniske tjenestes godtagelse accepteres en R-værdi på op til 2,5.

2. Inden prøvningen skal den tekniske tjeneste sikre sig, at den valgte belægning opfylder forskrifterne. Den skal bl.a. indhente oplysninger om prøvningsmetode anvendt til bestemmelse af R, køretøjstype (traktor osv.), akselbelastning og dæktype (forskellige belastninger og forskellige dæk skal testes, og resultaterne skal forelægges for den tekniske tjeneste, som dernæst afgør, om de er repræsentative for det køretøj, der søges godkendt).
- 2.1. Værdien af R angives i prøvningsrapporten.

Vejbelægningen skal mindst én gang årligt kalibreres med et repræsentativt køretøj til kontrol af, at R er stabil.

---

## BILAG XII

**Forskrifter for elektroniske bremsesystemer på køretøjer med tryklufsbremser eller køretøjer med datakommunikation via pol nr. 6 og 7 i ISO 7638-forbindelsesstikket og køretøjer udstyret med sådanne elektroniske bremsesystemer****1. Definitioner**

I dette bilag forstås ved:

- 1.1. »punkt-til-punkt«: et kommunikationsnet med kun to enheder. Hver enhed har en integreret afslutningsmodstand til kommunikationsledningen.
- 1.2. »bremsesignal«: logisk signal, der angiver aktivering af bremserne.

**2. Generelle krav**

- 2.1. Den elektroniske kontrolledning skal være i overensstemmelse med ISO 11992-1 og 11992-2:2003, herunder ændring 1:2007, og være af punkt-til-punkt-typen med svypolsforbindelsesstik efter ISO 7638-1 eller 7638-2:2003. Datakontakterne for ISO 7638-forbindelsesstikket skal udelukkende anvendes til transmission af information vedrørende bremsernes (herunder ABS) og løbeværkets (styring, dæk, hjulophæng) funktioner, jf. ISO 11992-2:2003, herunder ændring 1:2007. Bremsfunktionerne har forrang, og de skal opretholdes både i normale funktionsmåder og fejlfunktionsmåder. Transmissionen af information vedrørende løbeværk må ikke forsinke bremsfunktionerne. Strømforsyningen via ISO-7638-forbindelsesstikket skal udelukkende anvendes til brems- og løbeværksfunktioner og funktioner krævet i forbindelse med overførsel af information vedrørende påhængskøretøjet, som ikke transmitteres via den elektroniske kontrolledning. Under alle omstændigheder gælder bestemmelserne i punkt 5.2.1. Alle andre funktioner skal forsynes med strøm ad anden vej.
- 2.2. Understøttelsen af meddelelser defineret i ISO 11992-2:2003, herunder ændring 1: 2007, er specificeret i tillæg 1 til dette bilag for den pågældende traktor og det pågældende påhængskøretøj, alt efter hvad der er relevant.
- 2.3. Den funktionelle kompatibilitet mellem traktorer og påhængskøretøjer udstyret med elektroniske kontrolledninger skal ved typegodkendelsen bedømmes ved at kontrollere, at de relevante forskrifter i ISO 11992:2003, herunder ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007, del 1 og 2, er opfyldt. I tillæg 2 til dette bilag findes eksempler på prøvninger, der kan anvendes til denne kontrol.
- 2.4. Når en traktor er udstyret med en elektronisk kontrolledning og er elektrisk forbundet med et påhængskøretøj, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning, skal varige svigt (> 40 ms) på den elektroniske kontrolledning detekteres i traktoren og føreren advares herom ved den i punkt 2.2.1.29.1.2 i bilag I omhandlede gule kontrollampe, hvis sådanne køretøjer er forbundne ved den elektroniske kontrolledning.

**3. Særlige krav til forbindelser mellem traktorer og påhængskøretøjer i forbindelse med tryklufsbremssystemer**

- 3.1. Traktorens elektroniske kontrolledning skal levere information om, hvorvidt kravene i punkt 2.2.1.29.1.2 i bilag I kan opfyldes af den elektroniske kontrolledning uden assistance fra den pneumatiske kontrolledning. Den skal også levere information om, hvorvidt den i overensstemmelse med punkt 2.1.4.1.2 i bilag I er udstyret med to kontrolledninger eller i overensstemmelse med punkt 2.1.4.1.3 i bilag I kun er udstyret med én elektronisk kontrolledning.
- 3.2. En traktor, der er udstyret i henhold til punkt 2.1.4.1.3 i bilag I, skal kunne detektere, at tilkoblingen af et påhængskøretøj, der er udstyret i henhold til punkt 2.1.4.1.1 i bilag I, ikke er kompatibel. Når sådanne køretøjer er elektrisk forbundne via traktorens elektroniske kontrolledning, skal føreren advares herom ved den i punkt 2.2.1.29.1.1 i bilag I omhandlede røde kontrollampe, og når der sættes strøm til systemet, skal bremserne på traktoren automatisk aktiveres. Denne bremseanvendelse skal som minimum levere den i henhold til henholdsvis punkt 3.1.3.1 og 3.1.3.2 i bilag II for nødbremning foreskrevne bremsevirkning.
- 3.3. For traktorer, der er udstyret med to kontrolledninger, jf. punkt 2.1.4.1.2 i bilag I, og som er elektrisk forbundne med et påhængskøretøj, som også er udstyret med to kontrolledninger, skal følgende forskrifter være opfyldt:
  - 3.3.1. begge signaler skal være til stede ved slangekoblingen, og påhængskøretøjet skal anvende det elektroniske kontrolsignal, medmindre det konstateres, at dette signal har svigtet. I så fald skal påhængskøretøjet automatisk skifte til den pneumatiske kontrolledning

- 3.3.2. hvert køretøj skal være i overensstemmelse med de relevante bestemmelser i tillæg 1 til bilag II med hensyn til både de elektroniske og de pneumatiske kontrolledninger
- 3.3.3. når det elektroniske kontrolsignal i mere end ét sekund har oversteget, hvad der svarer til 100 kPa, skal påhængskøretøjet bekræfte forekomsten af et pneumatisk signal; hvis der ikke foreligger et pneumatisk signal, skal føreren advares herom fra påhængskøretøjet ved den i punkt 2.1.4.1.2 i bilag I omhandlede særskilte gule kontrollampe.
- 3.4. Et påhængskøretøj kan være udstyret som beskrevet i punkt 2.1.4.1.3 i bilag I, hvis det kun kan betjenes i forbindelse med en traktor med en elektronisk kontrolledning, som opfylder kravene i punkt 2.2.1.17.1 i bilag I. Under alle andre omstændigheder skal påhængskøretøjet, når det er elektrisk tilsluttet, automatisk aktivere bremserne eller forblive bremsset. Føreren skal advares herom ved den i punkt 2.2.1.29.2 i bilag I omhandlede særskilte gule kontrollampe.
- 3.5. Hvis betjeningen af parkeringsbremsesystemet på traktoren også omfatter et bremsesystem på påhængskøretøjet, således som det er tilladt i henhold til punkt 2.1.2.3 i bilag I, skal følgende supplerende krav være overholdt:
- 3.5.1. Hvis traktoren er udstyret i henhold til punkt 2.1.4.1.1 i bilag I, skal aktivering af parkeringsbremsesystemet på traktoren også aktivere et bremsesystem på påhængskøretøjet via den pneumatiske kontrolledning.
- 3.5.2. Hvis traktoren er udstyret i henhold til punkt 2.1.4.1.2 i bilag I, skal aktivering af parkeringsbremsesystemet på traktoren også aktivere et bremsesystem på påhængskøretøjet som beskrevet i punkt 3.5.1. Påvirkning af parkeringsbremsesystemet kan desuden aktivere et bremsesystem på påhængskøretøjet via den elektroniske kontrolledning.
- 3.5.3. Når traktoren er udstyret i henhold til punkt 2.1.4.1.3 i bilag I, eller hvis den opfylder kravene i punkt 2.2.1.17.1 i bilag I uden assistance fra den pneumatiske kontrolledning i henhold til punkt 2.1.4.1.2 i bilag I, skal påvirkning af traktorens parkeringsbremsesystem aktivere et bremsesystem på påhængskøretøjet via den elektroniske kontrolledning. Når den elektriske energi til traktorens bremsesystem er afbrudt, skal bremsning på påhængskøretøjet effektueres ved tømning af fødeledningen (den pneumatiske kontrolledning kan forblive under tryk); fødeledningen kan kun forblive tømt, indtil den elektriske energi til traktoren igen er sluttet, og påhængskøretøjets bremsesystem via den elektroniske kontrolledning samtidig er genoprettet.

#### 4. Yderligere særlige forskrifter for driftsbremsesystemer med elektrisk betjeningstransmission

- 4.1. Traktorer
- 4.1.1. Når parkeringsbremsen er slækket, skal driftsbremsesystemet kunne frembringe en total statisk bremsekraft mindst svarende til den, som kræves ved den foreskrevne type 0-prøvning, uanset om der er afbrudt for tændings-/startkontakten, og/eller tændingsnøglen er taget ud. Hvis en traktor er godkendt til tilkobling af påhængskøretøjer i klasse R3b eller R4b, skal den kunne levere et fuldt kontrolsignal til påhængskøretøjernes driftsbremsesystem. Det forudsættes, at der er tilstrækkelig energi til rådighed i driftsbremsesystemets energitransmission.
- 4.1.2. Driftsbremsens virkning må ikke forringes væsentligt i tilfælde af enkeltstående svigt (< 40 ms, omfatter ikke energiforsyningen) af den elektriske betjeningstransmission (som f.eks. manglende signaloverførsel eller datafejl).
- 4.1.3. Svigt i den elektriske betjeningstransmission, bortset fra dens energireserve, som omfatter funktioner og præstationer omfattet af denne forordning, skal efter omstændighederne tilkendegives over for føreren ved rød eller gul kontrollampe, jf. henholdsvis punkt 2.2.1.29.1.1 og 2.2.1.29.1.2 i bilag I. Når den foreskrevne virkning af driftsbremsen ikke længere er sikret (tilkendegivet ved advarselssignal), skal svigt som følge af afbrydelse af strømforsyningen (f.eks. pga. brud eller løse forbindelser) tilkendegives over for føreren, så snart det indtræder, og den foreskrevne nødbremsevirkning skal kunne opnås ved anvendelse af driftsbremsens betjeningsapparat i overensstemmelse med punkt 3.1.4 i bilag II.

Fabrikanten skal for den tekniske tjeneste fremlægge en analyse af mulige fejl i betjeningstransmissionen og virkninger heraf. Fabrikanten og den tekniske tjeneste skal drøfte disse oplysninger og nå til enighed om dem.

Denne forskrift skal ikke opfattes som en undtagelse fra forskriften vedrørende nødbremser.

- 4.1.4. En traktor, der er elektrisk forbundet med et påhængskøretøj via en elektronisk kontrolledning, skal levere et klart advarselssignal til føreren, når påhængskøretøjet leverer svigtmelding om, at den oplagrede energi i en hvilken som helst del af påhængskøretøjets driftsbremsesystem falder til under det i punkt 5.2.4 angivne varselniveau. Samme advarsel afgives, når et varigt svigt (> 40 ms) i påhængskøretøjets elektriske betjenings-transmission (bortset fra energireserven) bevirker, at påhængskøretøjets driftsbremse ikke når den foreskrevne bremsevirkning, jf. punkt 4.2.3. Advarselssignalet jf. punkt 2.2.1.29.2.1 i bilag I skal anvendes til dette formål.
- 4.1.5. I tilfælde af bortfald af den elektriske betjeningstransmissions energiforsyning skal driftsbremsesystemets funktion fra og med den nominelle værdi af energibeholdningen i hele betjeningsområdet være sikret efter 20 fulde aktiveringer af driftsbremsens betjeningsanordning. Under prøvningen skal bremsernes betjeningsanordning hver gang være ført helt til enden af sin vandring i 20 sekunder og derefter slækket i 5 sekunder. Det forudsættes, at der under denne prøvning er tilstrækkelig energi i energitransmissionen til, at driftsbremsesystemet aktiveres fuldt ud. Denne forskrift skal ikke opfattes som en undtagelse fra forskrifterne i bilag IV.
- 4.1.6. Kommer fødespændingen under en af fabrikanten fastsat værdi, under hvilken den foreskrevne virkning af driftsbremsen ikke længere kan sikres, og/eller mindst to uafhængige driftsbremsekredse ikke er i stand at tilvejebringe den foreskrevne nødbremsevirkning eller restbremsevirkning, skal advarselssignalet, jf. punkt 2.2.1.29.1.1 i bilag I, tændes. Efter at advarselssignalet er aktiveret, skal det være muligt at anvende driftsbremsens betjeningsanordning og som minimum opnå den foreskrevne restbremsevirkning og nødbremsevirkning i tilfælde af traktorer med konstruktivt bestemte maksimalhastigheder, der overstiger 60 km/h, eller den foreskrevne nødbremsevirkning i tilfælde af traktorer med konstruktivt bestemte maksimalhastigheder, der ikke overstiger 60 km/h. Det forudsættes, at der er tilstrækkelig energi til rådighed i driftsbremsesystemets energitransmission. Denne forskrift skal ikke opfattes som en undtagelse fra forskriften vedrørende nødbremssning.
- 4.1.7. Hvis hjælpeudstyr forsynes med energi fra samme beholdning som den, der forsyner den elektriske betjenings-transmission, skal det sikres, at den leverede energimængde, når motorhastigheden er på højst 80 % af maksimalhastigheden, er tilstrækkelig til at opnå den foreskrevne deceleration, enten ved en energiforsyning, der kan forhindre udtømmning af denne beholdning, når alt hjælpeudstyr er i funktion, eller ved automatisk afbrydelse af på forhånd udvalgte dele af hjælpeudstyret ved spændinger over det i punkt 4.1.6 nævnte niveau, således at yderligere udtømmning af denne beholdning forhindres. Overensstemmelse med denne forskrift kan godtgøres ved beregning eller ved en praktisk prøve. Hvis en traktor er godkendt til tilkobling af et påhængskøretøj i klasse R3b eller R4b, skal påhængskøretøjets energiforbrug beregnes ved en belastning på 400 W. Dette punkt finder ikke anvendelse på køretøjer, for hvilke det gælder, at den foreskrevne deceleration kan opnås uden anvendelse af elektrisk energi.
- 4.1.8. Såfremt hjælpeudstyret får sin energiforsyning fra den elektriske betjeningstransmission, skal følgende forskrifter være opfyldt:
- 4.1.8.1. Hvis energikilden svigter, mens køretøjet er i fart, skal energibeholdningen være tilstrækkelig til at aktivere bremserne, når betjeningsanordningen aktiveres.
- 4.1.8.2. Hvis energikilden svigter, mens køretøjet er standset og parkeringsbremsen aktiveret, skal energibeholdningen være tilstrækkelig til at tænde lamperne, også når bremserne aktiveres.
- 4.1.9. I tilfælde af svigt i den elektriske betjeningstransmission for driftsbremsesystemet for en traktor, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning i overensstemmelse med punkt 2.1.4.1.2 eller 2.1.4.1.3 i bilag I, skal fuld aktivering af bremserne på påhængskøretøjet fortsat være sikret.
- 4.1.10. I tilfælde af svigt i den elektriske betjeningstransmission på et påhængskøretøj, som kun er elektronisk forbundet via den elektroniske kontrolledning i henhold til punkt 2.1.4.1.3 i bilag I, skal påhængskøretøjets bremsefunktioner være sikret i henhold til punkt 2.2.1.17.3.1 i bilag I. Dette skal være tilfældet, når som helst påhængskøretøjet afgiver signal om »fødeledningsbremsekraft« via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning eller i tilfælde af vedvarende fravær af denne datakommunikation. Dette punkt vedrører ikke traktorer, som ikke kan betjenes med påhængskøretøj, der kun er forbundet via en elektronisk kontrolledning som beskrevet i punkt 3.4.
- 4.2. Påhængskøretøjer
- 4.2.1. Driftsbremsens virkning må ikke forringes væsentligt i tilfælde af enkeltstående svigt (< 40 ms, omfatter ikke energiforsyningen) af den elektriske betjeningstransmission (som f.eks. manglende signaloverførsel eller datafejl).

- 4.2.2. Ved svigt i den elektriske betjeningstransmission (f.eks. på grund af brud eller løse forbindelser) skal der opretholdes en bremsevirkning på mindst 30 % af den foreskrevne virkning for det pågældende påhængskøretøjs driftsbremsesystem.

Indtil der er vedtaget ensartede prøvningsmetoder, skal fabrikanten for den tekniske tjeneste fremlægge en gennemgang af mulige fejl i betjeningstransmissionen og virkninger heraf. Fabrikanten og den tekniske tjeneste skal drøfte disse oplysninger og nå til enighed om dem.

For påhængskøretøjer, der kun er elektrisk forbundne ved en elektronisk kontrolledning i henhold til punkt 2.1.4.1.3 i bilag I, og som opfylder kravene i punkt 2.2.1.17.3.2 i bilag I ved den i punkt 3.2.3 i bilag II foreskrevne bremsevirkning, er det tilstrækkeligt at påkalde sig bestemmelserne i punkt 4.1.10, hvis der ikke længere kan sikres en bremsevirkning på mindst 30 % af den for driftsbremsesystemet foreskrevne, hverken ved at afgive signal om »fødeledningsbremsekraft« via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning eller i tilfælde af vedvarende fravær af denne datakommunikation.

- 4.2.3. Svigt i påhængskøretøjets elektriske betjeningstransmission, som omfatter funktioner og præstationer for systemer omfattet af denne forordning, og svigt i energiforsyningen fra ISO 7638:2003-forbindelsesstikket, skal tilkendes over for føreren ved de separate advarselssignaler, der er omhandlet i punkt 2.2.1.29.2 i bilag I, via pol nr. 5 i det elektriske forbindelsesstik (ISO 7638:2003). Desuden skal påhængskøretøjer, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning, og som er elektrisk forbundet med en traktor med en elektronisk kontrolledning, levere svigtmeldinger vedrørende aktiveringen af advarselssignalet, jf. punkt 2.2.1.29.2.1 i bilag I, via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning, når den for påhængskøretøjet foreskrevne bremsevirkning ikke længere kan sikres.

I tilfælde af svigt af energiforsyningen fra ISO 7638:2003-forbindelsesstikket, er visning af den gule kontrollampe via pol nr. 5 i det elektriske forbindelsesstik (ISO 7638: 2003) tilstrækkelig, på den betingelse at fuld bremsekraft stadig er tilgængelig.

## 5. Supplerende bestemmelser

### 5.1. Traktorer

#### 5.1.1. Generering af bremsesignal til tænding af stoplygterne.

##### 5.1.1.1. Førerens aktivering af driftsbremsesystemet skal generere et signal, der anvendes til tænding af stoplygterne.

##### 5.1.1.2. Krav til køretøjer, der anvender elektroniske signaler til styring af den første aktivering af driftsbremsen og er udstyret med retardersystem:

Deceleration ved hjælp af retardersystemet	
$\leq 1,3 \text{ m/s}^2$	$> 1,3 \text{ m/s}^2$
Kan generere signalet	Skal generere signalet

##### 5.1.1.3. Hvis et køretøj er udstyret med et bremsesystem med specifikationer forskellige fra dem, der er fastsat i punkt 5.1.1.2, kan betjening af retardersystemet generere signalet uanset den frembragte deceleration.

##### 5.1.1.4. Signalet må ikke genereres, når decelerationen er fremkaldt alene ved motorbremning.

##### 5.1.1.5. Aktivering af driftsbremsesystemet ved bremsefunktioner med automatiske kommandoer skal generere ovennævnte signal. Hvis den opnåede bremseeffekt er mindre end $0,7 \text{ m/s}^2$ , kan signalet dog undertrykkes.

Opfyldelsen af dette krav bekræftes af køretøjets fabrikant i forbindelse med typegodkendelsen.

##### 5.1.1.6. Aktivering af en del af driftsbremsesystemet ved selektive bremsefunktioner skal ikke kunne generere ovennævnte signal.

I løbet af en begivenhed, der indebærer selektiv bremsefunktion, kan denne funktion ændres til en »bremsefunktion med automatiske kommandoer«.

- 5.1.1.7. Hvis et køretøj er udstyret med en elektronisk kontrolledning, skal signalet genereres af traktoren, når signalet »tænd stoplygterne« modtages fra påhængskøretøjet via den elektroniske kontrolledning.
- 5.2. Påhængskøretøjer
- 5.2.1. Hvis strømforsyningen via ISO 7638:2003-forbindelsesstikket anvendes til de i punkt 2.1 ovenfor definerede funktioner, skal bremsesystemet have forrang og være beskyttet mod eksterne overbelastninger. Denne beskyttelse skal være en funktion i bremsesystemet.
- 5.2.2. I tilfælde af svigt på en af kontrolledningerne mellem to køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 2.1.4.1.2 i bilag I, skal den kontrolledning, der ikke er omfattet af svigtet, automatisk sikre den for påhængskøretøjer i punkt 3.2.1 i bilag II foreskrevne bremsevirkning.
- 5.2.3. Når fødespændingen til påhængskøretøjet falder under den af fabrikanten angivne, hvorved den foreskrevne driftsbremsevirkning ikke længere er garanteret, skal den særlige gule kontrollampe, jf. punkt 2.2.1.29.2 i bilag I, aktiveres via pol nr. 5 i ISO 7638:2003-forbindelsesstikket. Desuden skal påhængskøretøjer, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning, og som er elektrisk forbundet med en traktor med en elektronisk kontrolledning, levere svigtmeldinger vedrørende aktiveringen af advarselssignalet, jf. punkt 2.2.1.29.2.1 i bilag I, via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning.
- 5.2.4. Når den oplagrede energi i en hvilken som helst del af driftsbremsesystemet for et påhængskøretøj, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning, og som er elektrisk forbundet med en traktor via en elektronisk kontrolledning, falder til den i overensstemmelse med punkt 5.2.4.1 fastsatte værdi, skal føreren af traktoren advares herom. Advarslen skal leveres ved aktivering af den røde kontrollampe, jf. punkt 2.2.1.29.2.1 i bilag I, og svigtmeldingen leveres af påhængskøretøjet via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning. Den særskilte gule kontrollampe, jf. punkt 2.2.1.29.2 i bilag I, skal også aktiveres via pol nr. 5 i det elektriske forbindelsesstik (ISO 7638:2003) med henblik på at signalere påhængskøretøjets lave energistand for føreren.
- 5.2.4.1. Den lave energiværdi, der henvises til i punkt 5.2.4, skal være den værdi, som uden genfyldning af energibeholdningen sikrer, at det under alle belæsningsforhold af køretøjet ikke er muligt efter fire fulde aktiveringer af driftsbremsens betjeningsanordning at opnå endnu en femte bremsning med mindst 50 % af den for det pågældende køretøj foreskrevne driftsbremsevirkning.
- 5.2.5. Aktivering af driftsbremsesystemet
- 5.2.5.1. Hvis et påhængskøretøj er udstyret med elektronisk kontrolledning, skal signalet »tænd stoplygterne« transmitteres af påhængskøretøjet via den elektroniske kontrolledning, når aktivering af påhængskøretøjets bremsesystem som bremsefunktioner med automatiske kommandoer er indledt af påhængskøretøjet. Hvis den opnåede bremseeffekt er mindre end  $0,7 \text{ m/s}^2$ , kan signalet dog undertrykkes.

I løbet af dette krav bekræftes af køretøjets fabrikant i forbindelse med typegodkendelsen.

- 5.2.5.2. Hvis et påhængskøretøj er udstyret med elektronisk kontrolledning, skal signalet »tænd stoplygterne« ikke transmitteres af påhængskøretøjet via den elektroniske kontrolledning ved selektive bremsefunktioner aktiveret af påhængskøretøjet.

I løbet af en begivenhed, der indebærer en selektiv bremsefunktion, kan denne funktion ændres til en bremsefunktion med automatiske kommandoer.

## 6. Ophævelse af den automatiske bremsning

For påhængskøretøjer, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning, og som er elektrisk forbundet med en traktor med en elektronisk kontrolledning, kan den automatiske bremsning, jf. punkt 2.2.1.17.2.2 i bilag I, undertrykkes, så længe trykket i påhængskøretøjets trykluftbeholder er tilstrækkeligt til at sikre den i punkt 3.2.3 i bilag II specificerede bremsevirkning.

## Tillæg 1

**Kompatibilitet mellem traktor og påhængskøretøj med hensyn til datakommunikation efter ISO 11992**

1. Generelt
  - 1.1. Forskrifterne i dette tillæg finder kun anvendelse på traktorer og påhængskøretøjer, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning.
  - 1.2. ISO 7638-forbindelsesstikket leverer strøm til påhængskøretøjets bremsesystem eller blokeringsfri bremsesystem. I tilfælde af køretøjer, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning, er dette forbindelsesstik også grænseflade for datakommunikation via pol 6 og 7, jf. punkt 2.1 i dette bilag.
  - 1.3. Dette tillæg fastlægger kravene til traktorer og påhængskøretøjer med hensyn til understøttelse af meddelelser efter ISO 11992-2: 2003, inklusive ændring 1: 2007.
2. De i ISO 11992-2:2003, inklusive ændring 1:2007, definerede parametre, som overføres via den elektroniske kontrolledning, understøttes som følger:
  - 2.1. Følgende funktioner og hertil knyttede meddelelser, der er specificeret i nærværende forordning, skal være understøttet af traktoren/påhængskøretøjet:
    - 2.1.1. Meddelelser fra traktoren til påhængskøretøjet:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning	Henvisning i denne forordning
Driftsbremse-/nødbremsekravsværdi	EBS11 Byte 3-4	Tillæg 1 til bilag II, punkt 3.1.3.2
To elektriske bremskravsværdier	EBS12 Byte 3 Bit 1-2	Bilag XII, punkt 3.1
Pneumatisk kontrolledning	EBS12 Byte 3 Bit 5-6	Bilag XII, punkt 3.1

- 2.1.2. Meddelelser fra påhængskøretøjet til traktoren:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning	Henvisning i denne forordning
Køretøjets strømforsyning er tilstrækkelig/utilstrækkelig	EBS22 Byte 2, Bit 1-2	Bilag XII, punkt 5.2.3
Krav om advarselssignal	EBS22 Byte 2, Bit 3-4	Bilag XII, punkt 4.2.3, 5.2.4 og 5.2.3
Fødeledning — bremskrav	EBS22 Byte 4 Bit 3-4	Bilag XII, punkt 4.2.2
Krav om bremselys	EBS22 Byte 4 Bit 5-6	Bilag XII, punkt 5.2.5.1
Køretøjets tryklufforsyning er tilstrækkelig/utilstrækkelig	EBS23 Byte 1, Bit 7-8	Bilag XII, punkt 5.2.4



- 2.2. Når påhængskøretøjet sender følgende meddelelser, skal det trækkende køretøj advare føreren:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning	Krævet advarsel til fører
Krav om advarselssignal	EBS22 Byte 2 Bit 3-4	punkt 2.2.1.29.2.1 i bilag I

- 2.3. Følgende meddelelser som defineret i ISO 11992-2:2003, inklusive ændring 1:2007, skal være understøttet af traktoren/påhængskøretøjet:

- 2.3.1. Meddelelser fra traktoren til påhængskøretøjet:

Ingen meddelelser er defineret.

- 2.3.2. Meddelelser fra påhængskøretøjet til traktoren:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning
Køretøjets driftsbremse er aktiveret/deaktiveret	EBS22 Byte 1, Bit 5-6
Bremsning via elektronisk kontrolledning understøttet	EBS22 Byte 4, Bit 7-8
Geometrisk datafortegnelse	EBS24 Byte 1
Geometrisk datafortegnelse — indhold	EBS24 Byte 2

- 2.4. Følgende meddelelser skal være understøttet af traktoren/påhængskøretøjet, når der på køretøjet er installeret en funktion, der er forbundet med den pågældende parameter:

- 2.4.1. Meddelelser fra traktoren til påhængskøretøjet:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning
Køretøjstype	EBS11 Byte 2, Bit 3-4
VDC aktiveret/deaktiveret	EBS11 Byte 2, Bit 5-6
Bremsekravsværdi for forreste eller venstre side af køretøjet	EBS11 Byte 7
Bremsekravsværdi for bageste eller højre side af køretøjet	EBS11 Byte 8
ROP-system (væltebeskyttelse — Roll Over Protection) aktiveret/deaktiveret	EBS12 Byte 1, Bit 3-4
YC-system (giringsudsvingskontrol — Yaw Control) aktiveret/deaktiveret	EBS12 Byte 1, Bit 5-6
Aktiver/deaktiver påhængskøretøjets ROP-system (Roll Over Protection)	EBS12 Byte 2, Bit 1-2
Aktiver/deaktiver påhængskøretøjets YC-system	EBS12 Byte 2, Bit 3-4
Anmodning om traktionsassistance	RGE11 Byte 1, Bit 7-8

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning
Løft aksel 1 — positionskrav	RGE11 Byte 2, Bit 1-2
Løft aksel 2 — positionskrav	RGE11 Byte 2, Bit 3-4
Krav om låsning — styrende aksel	RGE11 Byte 2, Bit 5-6
Sekunder	TD11 Byte 1
Minutter	TD11 Byte 2
Timer	TD11 Byte 3
Måneder	TD11 Byte 4
Dag	TD11 Byte 5
År	TD11 Byte 6
Lokal tidsforskydning — minutter	TD11 Byte 7
Lokal tidsforskydning — timer	TD11 Byte 8

#### 2.4.2. Meddelelser fra påhængskøretøjet til traktoren:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning
Støtte til bremsekraftfordeling efter side eller aksel	EBS21 Byte 2, Bit 3-4
Køretøjets hastighed ud fra hjulenes hastighed	EBS21 Byte 3-4
Sideværts acceleration	EBS21 Byte 8
ABS er aktiveret/deaktiveret	EBS22 Byte 1, Bit 1-2
Krav om gult advarselssignal	EBS22 Byte 2, Bit 5-6
Køretøjstype	EBS22 Byte 3, Bit 5-6
Læsserampedokningsassistance	EBS22 Byte 4, Bit 1-2
Summen af akseltryk	EBS22 Byte 5-6
Tilstrækkeligt/utilstrækkeligt dæktryk	EBS23 Byte 1, Bit 1-2
Tilstrækkelig/utilstrækkelig bremsebelægning	EBS23 Byte 1, Bit 3-4
Aktuel bremsetemperatur	EBS23 Byte 1, Bit 5-6
Dæk/hjul-identifikation (tryk)	EBS23 Byte 2
Dæk/hjul-identifikation (bremsebelægning)	EBS23 Byte 3
Dæk/hjul-identifikation (temperatur)	EBS23 Byte 4

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning
Dæktryk (aktuelt dæktryk)	EBS23 Byte 5
Bremsebelægning	EBS23 Byte 6
Bremsetemperatur	EBS23 Byte 7
Bremsecylindertryk — første aksel, venstre hjul	EBS25 Byte 1
Bremsecylindertryk — første aksel, højre hjul	EBS25 Byte 2
Bremsecylindertryk — anden aksel, venstre hjul	EBS25 Byte 3
Bremsecylindertryk — anden aksel, højre hjul	EBS25 Byte 4
Bremsecylindertryk — tredje aksel, venstre hjul	EBS25 Byte 5
Bremsecylindertryk — tredje aksel, højre hjul	EBS25 Byte 6
ROP-system (væltebeskyttelse — Roll Over Protection) aktiveret/deaktiveret	EBS25 Byte 7, Bit 1-2
YC-system (giringsudsvingskontrol — Yaw Control) aktiveret/deaktiveret	EBS25 Byte 7, Bit 3-4
Traktionsassistance	RGE21 Byte 1, Bit 5-6
Løft aksel 1 — positionskrav	RGE21 Byte 2, Bit 1-2
Løft aksel 2 — positionskrav	RGE21 Byte 2, Bit 3-4
Låsning — styrende aksel	RGE21 Byte 2, Bit 5-6
Dæk/hjul-identifikation	RGE23 Byte 1
Dæktemperatur	RGE23 Byte 2-3
Detektion af luftudsivning (dæk)	RGE23 Byte 4-5
Detektion af tærskel for dæktryk	RGE23 Byte 6, Bit 1-3

- 2.5. Understøttelse af alle andre meddelelser defineret efter ISO 11992-2:2003, inklusive ændring 1:2007, er valgfrit for traktorer og påhængskøretøjer.

## Tillæg 2

**Prøvningsmetode til bedømmelse af den funktionelle kompatibilitet for køretøjer, der er udstyret med elektroniske kontrolledninger****1. Generelt**

- 1.1. I dette tillæg beskrives en metode, der kan anvendes af den tekniske tjeneste til kontrol af traktorer og påhængskøretøjer, der er udstyret med elektronisk kontrolledning efter funktions- og præstationskravene i punkt 2.2 i bilag XII.
- 1.2. Referencerne til ISO 7638 i dette tillæg vedrører ISO 7638-1:2003 for 24V-applikationer og ISO 7638-2:2003 for 12V-applikationer.

**2. Traktorer**

- 2.1. ISO 11992-simulator for påhængskøretøj

Simulatoren skal:

- 2.1.1. have en stikforbindelse, der er i overensstemmelse med ISO 7638:2003 (7 poler) til det køretøj, der afprøves. Forbindelsesstikkets pol nr. 6 og 7 anvendes til transmission og modtagelse af meddelelser, der er i overensstemmelse med ISO 11992: 2003, inklusive ISO 11992-2: 2003 med ændring 1:2007
- 2.1.2. være i stand til at modtage alle meddelelser overført til den traktor, der søges godkendt, og være i stand til at overføre alle meddelelser fra påhængskøretøjet, som er defineret i ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007
- 2.1.3. kunne levere direkte og indirekte udlæsning af meddelelser med visning af datafeltets parametre i korrekt kronologisk orden og
- 2.1.4. omfatte en facilitet til måling af responstid ved slangekoblingen i overensstemmelse med punkt 2.6 i bilag III.

- 2.2. Kontrolprocedure

- 2.2.1. Det kontrolleres, at det af fabrikanten/leverandøren leverede oplysningsskema fremgår, at bestemmelserne i ISO 11992 er overholdt, for så vidt angår den fysiske grænseflade, datagrænsefladen og applikationsgrænsefladen.

- 2.2.2. Følgende kontrolleres med simulatoren forbundet med traktoren via ISO 7638-forbindelsen, og mens alle meddelelser vedrørende påhængskøretøjet, som er relevante for grænsefladen, overføres:

- 2.2.2.1. Kontrolledningssignaler:

- 2.2.2.1.1. De i byte 3 i EBS 12 i ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007 definerede parametre kontrolleres i forhold til køretøjets specifikationer som følger:

Kontrolledningssignaler	EBS 12 Byte 3	
	Bits 1-2	Bits 5-6
Driftsbremsekraft genereret af én elektrisk strømkreds	00 <sub>b</sub>	
Driftsbremsekraft genereret af to elektriske strømkredse	01 <sub>b</sub>	
Køretøjet er ikke udstyret med pneumatisk kontrolledning <sup>(1)</sup>		00 <sub>b</sub>
Køretøjet er udstyret med pneumatisk kontrolledning		01 <sub>b</sub>

<sup>(1)</sup> Denne køretøjsspecifikation er ikke tilladt efter punkt 2.1.4.1.3 i bilag I.

## 2.2.2.2. Driftsbremse-/nødbremsekrav:

2.2.2.2.1 De i EBS 11 i ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007 definerede parametre kontrolleres som følger:

Prøvningsbetingelser	Byterefere- rence	Signal i elektronisk kontrolled- ning
Driftsbremsens pedal og nødbremsens betjeningsanordning skal være slækket	3 - 4	0
Driftsbremsens pedal skal være fuldt aktiveret	3 - 4	33280 <sub>d</sub> til 43520 <sub>d</sub> (650 til 850 kPa)
Nødbremsen skal være fuldt aktiveret <sup>(1)</sup>	3 - 4	33280 <sub>d</sub> til 43520 <sub>d</sub> (650 til 850 kPa)

(<sup>1</sup>) Valgfrit på trækkende køretøjer med elektroniske og pneumatisk kontrolledninger, når den pneumatisk kontrolledning opfylder de for nødbremse gældende krav.

## 2.2.2.3. Advarselssignaler om svigt:

2.2.2.3.1. Der simuleres et permanent svigt i kommunikationslinjen til pol nr. 6 i ISO 7638-forbindelsesstikket, og det kontrolleres, om den gule kontrollampe, jf. punkt 2.2.1.29.1.2 i bilag I, lyser.

2.2.2.3.2. Der simuleres et permanent svigt i kommunikationslinjen til pol nr. 7 i ISO 7638-forbindelsesstikket, og det kontrolleres, om den gule kontrollampe, jf. punkt 2.2.1.29.1.2 i bilag I, lyser.

2.2.2.3.3. Meddelelse EBS 22, byte 2, med bit 3 - 4 sat til 01<sub>b</sub>, simuleres, og det kontrolleres, at kontrollampen, jf. punkt 2.2.1.29.1.1 i bilag I, lyser.

## 2.2.2.4. Fødelinjbremsekrav:

Kun for traktorer, der kan anvendes med påhængskøretøj, som er forbundet med elektronisk kontrolledning:

Kun den elektroniske kontrolledning skal være forbundet.

Meddelelse EBS 22, byte 4, med bit 3 - 4 sat til 01<sub>b</sub>, simuleres, og det kontrolleres, at trykket i fødeledningen inden for to sekunder falder til 150 kPa, når driftsbremse-, nødbremse- eller parkeringsbremse-system er fuldt aktiveret.

Der simuleres et kontinuerligt fravær af datakommunikation, og det kontrolleres, at trykket i fødeledningen inden for to sekunder falder til 150 kPa, når driftsbremse-, nødbremse- eller parkeringsbremse-system er fuldt aktiveret.

## 2.2.2.5. Responstid:

2.2.2.5.1. Det kontrolleres, når der ikke foreligger svigt, at responskravene for kontrolledninger som defineret i punkt 2.6 i bilag III er opfyldt.

## 2.2.2.6. Tænding af stoplygter

Simuler meddelelse EBS 22, byte 4, med bit 5 til 6 sat til 00, og kontroller, at stoplygterne ikke er tændt.

Simuler meddelelse EBS 22, byte 4, med bit 5 til 6 sat til 01, og kontroller, at stoplygterne er tændt.

## 2.2.3. Supplerende kontrol

2.2.3.1. Den tekniske tjeneste kan tillade, at de i punkt 2.2.1 og 2.2.2 fastsatte kontrolprocedurer gentages med de ikke-bremsefunktioner, der er relevante for grænsefladen, i forskellige tilstande eller slået fra.

2.2.3.2. Punkt 2.4.1 i tillæg 1 indeholder yderligere meddelelser, som under specifikke omstændigheder skal være understøttet af traktoren. Yderligere kontroller kan udføres med henblik på verificering af understøttede meddelelser status i forhold til opfyldelsen af kravene i punkt 2.3.

### 3. Påhængskøretøjer

#### 3.1. ISO 11992-simulator for traktor

Simulatoren skal:

- 3.1.1. have en stikforbindelse, der er i overensstemmelse med ISO 7638:2003 (7 poler) til det køretøj, der afprøves. Forbindelsesstikkets pol nr. 6 og 7 anvendes til transmission og modtagelse af meddelelser, der er i overensstemmelse med ISO 11992: 2003, inklusive ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007
- 3.1.2. have svigtalrmdisplay og strømforsyning for påhængskøretøjet
- 3.1.3. være i stand til at modtage alle meddelelser overført af påhængskøretøjet, der søges godkendt, og være i stand til at overføre alle meddelelser fra traktoren, som er defineret i ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007
- 3.1.4. kunne levere direkte og indirekte udlæsning af meddelelser med visning af datafeltets parametre i korrekt kronologisk orden og
- 3.1.5. omfatte en facilitet til måling af bremsesystemets responstid i overensstemmelse med punkt 4.5.2 i bilag III.

#### 3.2. Kontrolprocedure

3.2.1. Det kontrolleres, at det af fabrikanten/leverandøren leverede oplysningsskema fremgår, at bestemmelserne i ISO 11992:2003, herunder ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007, er overholdt, for så vidt angår den fysiske grænseflade, datagrænsefladen og applikationsgrænsefladen.

3.2.2. Følgende kontrolleres med simulatoren forbundet med traktoren via ISO 7638-forbindelsen, og mens alle meddelelser vedrørende traktoren, som er relevante for grænsefladen, overføres:

##### 3.2.2.1. Driftsbremsesystemets funktion:

3.2.2.1.1. Påhængskøretøjets respons på de i EBS 11 i ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007 definerede parametre kontrolleres som følger:

Trykket i fødeledningen skal ved påbegyndelsen af hver prøvning være  $\geq 700$  kPa, og køretøjet skal være belæsset (belæsningen kan simuleres i forbindelse med denne kontrol).

3.2.2.1.1.1. I forbindelse med påhængskøretøjer, der er udstyret med pneumatiske og elektroniske kontrolledninger, skal følgende være tilfældet:

begge kontrolledninger skal være forbundet

begge kontrolledninger skal modtage signaler samtidigt

simulatoren skal simulere meddelelsen byte 3, bit 5 - 6

i EBS 12, 01<sub>b</sub>, som signal til påhængskøretøjet om, at en pneumatisk kontrolledning bør forbindes.

Parametre, der skal kontrolleres:

Meddelelse overført af simulator		Tryk i bremsemembraner
Bytereferenc	Digital kravsværdi	
3 - 4	0	0 kPa
3 - 4	33 280 <sub>d</sub> (650 kPa)	Som fastlagt i køretøjsfabrikantens bremsekalkyler

- 3.2.2.1.1.2. I forbindelse med påhængskøretøjer, der er udstyret med pneumatiske og elektroniske kontrolledninger eller med kun en elektronisk kontrolledning, skal følgende være tilfældet:

Kun den elektroniske kontrolledning skal være forbundet.

Simulatoren skal overføre følgende meddelelser:

Byte 3, bit 5 - 6, i EBS 12 sat til 00<sub>b</sub> som signal til påhængskøretøjet om, at der ikke er nogen pneumatisk kontrolledning, og byte 3, bit 1 - 2 i EBS 12, 01<sub>b</sub>, som signal til påhængskøretøjet, at det elektroniske kontrolledningssignal genereres af to elektriske kredse.

Parametre, der skal kontrolleres:

Meddelelse overført af simulator		Tryk i bremsemembraner
Bytoreference	Digital kravsværdi	
3 - 4	0	0 kPa
3 - 4	33 280 <sub>d</sub> (650 kPa)	Som fastlagt i køretøjsfabrikantens bremsekalkyler

- 3.2.2.1.2. I forbindelse med påhængskøretøjer, der kun er udstyret med elektronisk kontrolledning, kontrolleres responsen på de i EBS 12 i ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007 definerede meddelelser som følger:

Trykket i den pneumatiske fødeledning skal ved påbegyndelsen af hver prøvning være  $\geq 700$  kPa.

Den elektroniske kontrolledning skal være forbundet med simulatoren.

Simulatoren skal overføre følgende meddelelser:

Byte 3, bit 5 - 6, i EBS 12 sat til 01<sub>b</sub> som signal til påhængskøretøjet om, at der er en pneumatisk kontrolledning.

Byte 3 - 4 i EBS 11 skal sættes til 0 (intet driftsbremsekrav).

Responsen på følgende meddelelser skal kontrolleres:

EBS 12, Byte 3, Bit 1-2	Trykket i bremsemembraner eller påhængskøretøjets reaktion
01 <sub>b</sub>	0 kPa (driftsbremse slækket)
00 <sub>b</sub>	Påhængskøretøjet bremses automatisk som tegn på, at kombinationen ikke er kompatibel. Der bør også overføres et signal via pol nr. 5 i ISO 7638:2003-forbindelsesstikket (gul kontrollampe).

- 3.2.2.1.3. I forbindelse med påhængskøretøjer, der kun er forbundet via en elektronisk kontrolledning, kontrolleres påhængskøretøjets respons på et svigt i dets elektriske betjeningstransmission, som resulterer i en reduktion i bremsevirkningen på mindst 30 % af den foreskrevne værdi, ved anvendelse af følgende procedure:

Trykket i den pneumatiske fødeledning skal ved påbegyndelsen af hver prøvning være  $\geq 700$  kPa.

Den elektroniske kontrolledning skal være forbundet med simulatoren.

Byte 3, bit 5 - 6, i EBS 12 sat til 00<sub>b</sub> som signal til påhængskøretøjet om, at der ikke er en pneumatisk kontrolledning.

Byte 3, bit 1 - 2, i EBS 12 sat til 01<sub>b</sub> som signal til påhængskøretøjet om, at den elektroniske kontrollednings signal genereres af to uafhængige kredsløb.

Følgende skal kontrolleres:

Prøvningsbetingelser	Bremsesystemets respons
Uden fejl i påhængskøretøjets bremsesystem	Det kontrolleres, at bremsesystemet kommunikerer med simulatoren, og at byte 4, bit 3-4, i EBS 22 er sat til 00 <sub>b</sub> .
Induktion af svigt i den elektriske betjeningstransmission i påhængskøretøjets bremsesystem, som forhindrer opretholdelse af mindst 30 % af den foreskrevne bremsevirkning	Det kontrolleres, at byte 4, bit 3-4, i EBS 22 er sat til 01 <sub>b</sub> eller Datakommunikationen med simulatoren er afbrudt.

### 3.2.2.2. Advarsel om svigt

3.2.2.2.1. Det kontrolleres, at en passende advarsel eller et passende signal overføres under følgende betingelser:

3.2.2.2.1.1. Hvis et permanent svigt i den elektriske betjeningstransmission for påhængskøretøjets bremsesystem udelukker, at den foreskrevne driftsbremsevirkning kan opnås, simuleres et sådant svigt, og det kontrolleres, at byte 2, bit 3 - 4 i EBS 22 som overført af påhængskøretøjet er sat til 01<sub>b</sub>. Der bør også overføres et signal via pol nr. 5 i ISO 7638-forbindelsesstikket (gul kontrollampe).

3.2.2.2.1.2. Spændingen over ISO 7638-forbindelsesstikkets pol nr. 1 og 2 reduceres til under en af fabrikanten fastsat værdi, hvilket udelukker, at den for driftsbremsesystemet foreskrevne bremsevirkning kan opnås, og det kontrolleres, at byte 2, bit 3 - 4 i EBS 22 som overført af påhængskøretøjet er sat til 01<sub>b</sub>. Der bør også overføres et signal via pol nr. 5 i ISO 7638-forbindelsesstikket (gul kontrollampe).

3.2.2.2.1.3. Overholdelsen af forskrifterne i punkt 5.2.4 i dette bilag kontrolleres ved at isolere fødeledningen. Trykket i påhængskøretøjets trykbeholder reduceres til den af fabrikanten fastsatte værdi. Det kontrolleres, at byte 2, bit 3 - 4 i EBS 22 som overført af påhængskøretøjet er sat til 01<sub>b</sub>, og at byte 1, bit 7 - 8 i EBS 23 er sat til 00. Der bør også overføres et signal via pol nr. 5 i ISO 7638-forbindelsesstikket (gul kontrollampe).

3.2.2.2.1.4. Hvor den elektriske del af bremsesystemet først er under spænding, kontrolleres det, at byte 2, bit 3 - 4 i EBS 22 som overført af påhængskøretøjet er sat til 01<sub>b</sub>. Efter at bremsesystemet har kontrolleret, at der ikke er defekter, der kræver identificering ved advarselssignalet, sættes ovennævnte meddelelse til 00<sub>b</sub>.

### 3.2.2.3. Kontrol af responstid

3.2.2.3.1. Det kontrolleres, når der ikke foreligger svigt, at responskravene for bremsesystemet som defineret i punkt 4.5.2 i bilag III er opfyldt.

### 3.2.2.4. Bremsefunktion med automatiske kommandoer

Hvis påhængskøretøjet har en funktion, hvis anvendelse medfører indgriben i form af automatisk kommanderet bremsning, skal følgende kontrolleres:

Hvis ingen automatisk kommanderet bremsning foretages, kontrolleres det, at meddelelse EBS 22, byte 4, bit 5 til 6, er sat til 00. Der simuleres automatisk kommanderet bremsning;

Der simuleres automatisk kommanderet bremsning; når den resulterende deceleration er  $\geq 0,7 \text{ m/s}^2$ , kontrolleres det, at EBS 22, byte 4, bit 5 til 6, er sat til 01.

### 3.2.2.5. Køretøjsstabilitetsfunktion

For påhængskøretøjer, der er udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion, udføres følgende kontroller:

Med køretøjets stabilitetsfunktion deaktiveret kontrolleres det, at meddelelse EBS 21, byte 2, bit 1 til 2, er sat til 00.



3.2.2.6. Understøttelse af den elektroniske kontrolledning

Hvis påhængskøretøjets bremsesystem ikke understøtter bremsning via den elektroniske kontrolledning, kontrolleres det, at meddelelsen EBS 22, byte 4, bit 7 til 8, er sat til 00.

Hvis påhængskøretøjets bremsesystem understøtter bremsning via den elektroniske kontrolledning, kontrolleres det, at meddelelsen EBS 22, byte 4, bit 7 til 8, er sat til 01.

3.2.3. Supplerende kontrol

3.2.3.1. Den tekniske tjeneste kan tillade, at de i punkt 3.2.1 og 3.2.2 fastsatte kontrolprocedurer gentages med de ikke-bremsemeddelelser, der er relevante for grænsefladen, i forskellige tilstande eller slået fra.

Hvis der udføres gentagne målinger af bremsesystemets responstid, kan variationer i de registrerede værdier skyldes reaktioner fra køretøjets pneumatik. De foreskrevne responstider skal under alle omstændigheder overholdes.

3.2.3.2. Punkt 2.4.2 i tillæg 1 indeholder yderligere meddelelser, som under specifikke omstændigheder skal være understøttet af påhængskøretøjet. Yderligere kontroller kan udføres med henblik på verificering af understøttede meddelelsers status med hensyn til opfyldelsen af kravene i punkt 2.3 i dette bilag.

---

## BILAG XIII

**Forskrifter for hydrauliske tilslutninger af single-line-typen og køretøjer udstyret hermed****1. Generelt**

- 1.1. Ud over mindst én type tilslutning som defineret i punkt 2.1.4 i bilag I eller punkt 2.1.5.1.1 til 2.1.5.1.3 i dette bilag kan der være monteret en hydraulisk tilslutning af single-line-typen på traktoren.
- 1.2. Hydrauliske tilslutninger af single-line-typen skal være udformet således, at de bremsesystemer, der er omfattet af bestemmelserne i bilag I-XII ikke påvirkes negativt ved betjening af dette udstyr eller i tilfælde af svigt af dette udstyr.
- 1.3. Traktorens driftsbremsesystem skal være udstyret med en anordning konstrueret således, at det, hvis påhængskøretøjets bremsesystem svigter, eller kontrolledningen mellem traktor og påhængskøretøj brydes, stadig er muligt at bremse traktoren med den for nødbremsen foreskrevne virkning i denne forordning.

**2. Hydrauliske tilslutninger af single-line-typen mellem traktorer og påhængskøretøjer udstyret med hydraulisk bremsesystem skal opfylde følgende krav:**

- 2.1. Type tilslutning: hydraulisk tilslutning med hanforbindelsesdelen på traktoren og hunforbindelsesdelen på påhængskøretøjet. Forbindelsesstikkene skal være i overensstemmelse med ISO 5676:1983.
- 2.2. Med motoren kørende og driftsbremsens betjeningsanordning på traktoren fuldt aktiveret skal der genereres et tryk på mellem 10 000 kPa og 15 000 kPa i kontrolledningen.
- 2.3. Med motoren kørende og ingen bremsebetjeningsanordning på traktoren aktiveret (ved kørsel eller i standbytilstand) skal trykket ved kontrolledningens slangekobling være  $0^{+200}$  kPa.
- 2.4. Kravene til responstid i bilag III ikke gælder for denne type tilslutning.
- 2.5. Kompatibilitetskravene i henhold til tillæg 1 til bilag II gælder ikke for denne type tilslutning.

**3. Alternative krav**

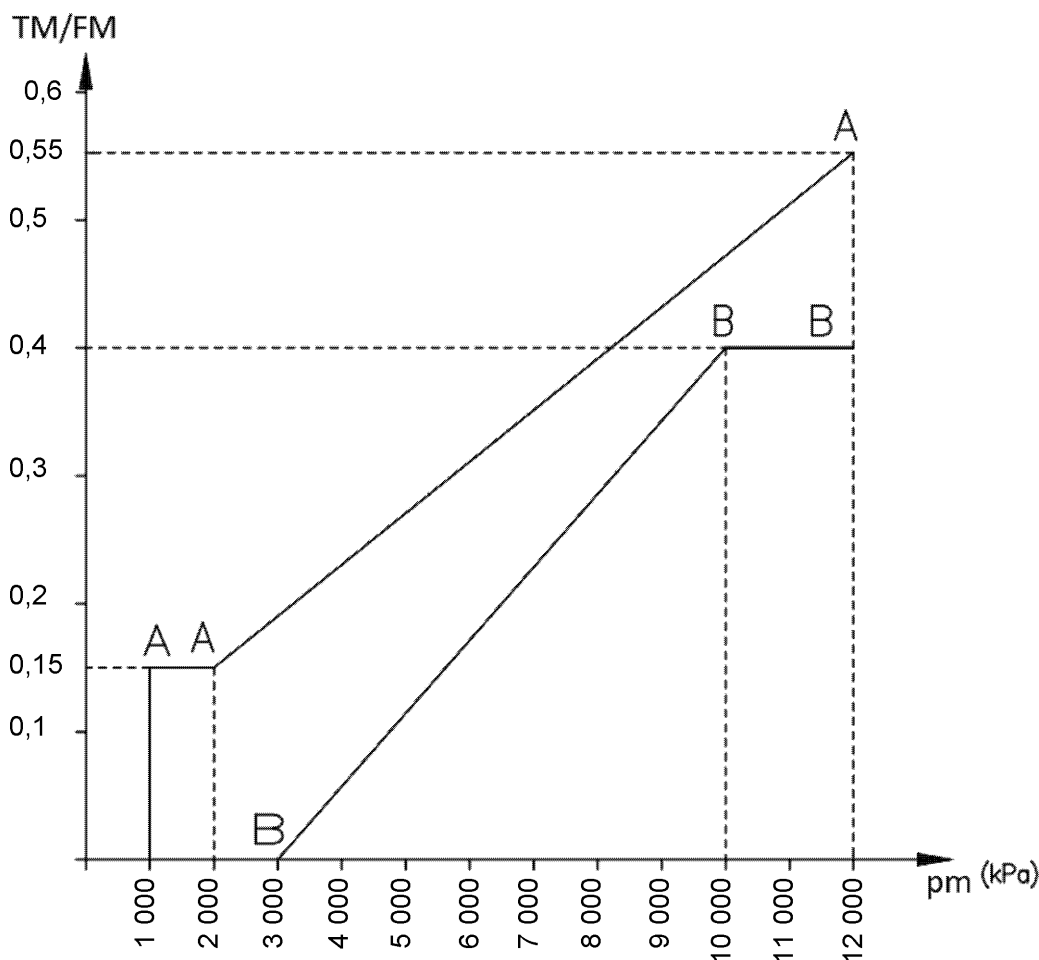
Som et alternativ til kravene i punkt 1 og 2 skal en hydraulisk forbindelse af single-line-typen monteret på traktoren opfylde alle kravene i nærværende punkt, ud over bestemmelserne i punkt 1.2 og 2.1.

- 3.1. Det hydrauliske kredsløb skal forsynes med en sikkerhedsventil for at forhindre hydrauliske tryk på over 15 000 kPa.
- 3.2. Uden at bremsebetjeningsanordningen er aktiveret (herunder til parkeringsbremsen) på traktoren skal trykket ved slangekoblingen være mellem 1 000 og 1 500 kPa ved motoromdrejninger fra lav tomgang til nominel hastighed.
- 3.3. Ved gradvis anvendelse af traktorens driftsbremse skal trykket målt ved slangekoblingen stige gradvist og opnå den maksimale specificerede værdi, som skal være på mellem 12 000 og 14 000 kPa. Kravene skal være opfyldt ved alle motorhastigheder som beskrevet i punkt 3.2.
- 3.4. Det tilladte forhold mellem decelerationstallet  $TM/FM$  og trykket ved slangekoblingen  $p_m$  skal være under linjen AAA i figur 1. Kravet skal være opfyldt ved ubelæst køretøj.
- 3.5. Responstiden ved slangekoblingen målt ved tilslutning af påhængskøretøjssimulator (som beskrevet i punkt 3.10) til traktoren må ikke være højere end 0,6 sekunder. Responstiden skal måles ved slangekoblingen, fra det øjeblik pedalen betjenes indtil det øjeblik, hvor trykket når værdien 7 500 kPa. Under prøvningen skal motorhastigheden være  $2/3$  af den nominelle hastighed. Den omgivende temperatur og køretøjets temperatur skal være stabiliseret mellem 10 °C og 30 °C. Den krævede pedalaktiveringstid til opnåelse af et tryk på 10 000 kPa ved slangekoblingen må ikke være mindre end 0,2 sekunder.

- 3.6. I tilfælde af svigt i påhængskøretøjets bremsesystemdel på traktorsiden skal der inden for 1 sekund genereres et trykfald til 0 kPa (målt ved slangekoblingen) med henblik på at aktivere bremserne på påhængskøretøjet. Samme bestemmelse anvendes i tilfælde af standset eller ineffektiv energitilførsel.
- 3.7. I tilfælde af svigt af traktorens driftsbremse skal brugeren kunne sænke trykket ved slangekoblingen til 0 kPa. Dette krav kan opfyldes ved en manuel hjælpebetjeningsanordning.
- 3.8. Traktoren skal være udstyret med advarselssignalet, jf. punkt 2.2.1.29.1.1 i bilag I; dette skal aktiveres, når trykket i påhængskøretøjets bremsesystem falder til under  $1\ 000^{(+0 - 200)}$  kPa.
- 3.9. Bremsventil og energikilde skal være mærket i overensstemmelse med kravene på basis af artikel 17, stk. 2, litra k), og artikel 17, stk. 5), i forordning (EU) nr. 167/2013.
- 3.10. Påhængskøretøjssimulator: Den anordning, der simulerer påhængskøretøjets bremsesystem, skal omfatte et hydraulisk kredsløb med en hunkobling som for ISO 5676-1983 og to identiske anordninger til energioplagering, der er udstyret med fjederelementer, og som opfylder kravene i figur 2. Simulatoren skal være fremstillet i overensstemmelse med bestemmelserne i figur 3.

Figur 1

Forholdet mellem decelerationstallet TM/FM trykket ved slangekoblingen pm



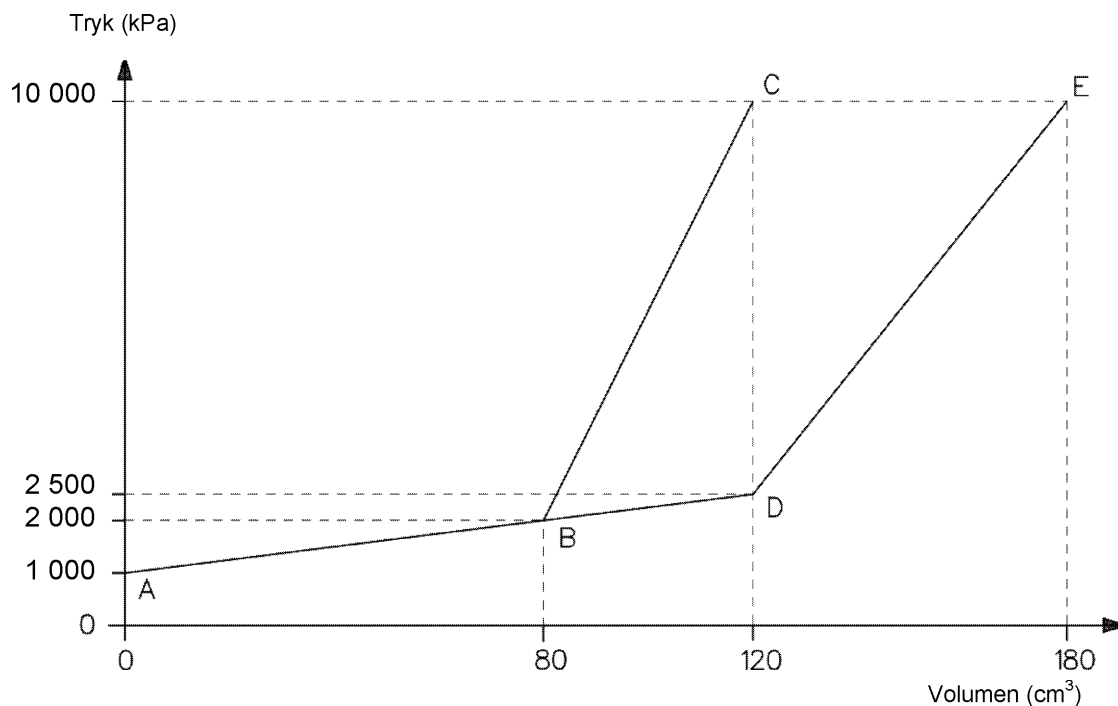
pm = stabiliseret hydraulisk tryk ved slangekoblingen (kPa)

TM = summen af brems kræfter målt ved hjulomkredsen af alle traktorens hjul

FM = samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på traktorens hjul

Figur 2

### Karakteristik af påhængskøretøjssimulatorens, afhængig af den største tilladte masse



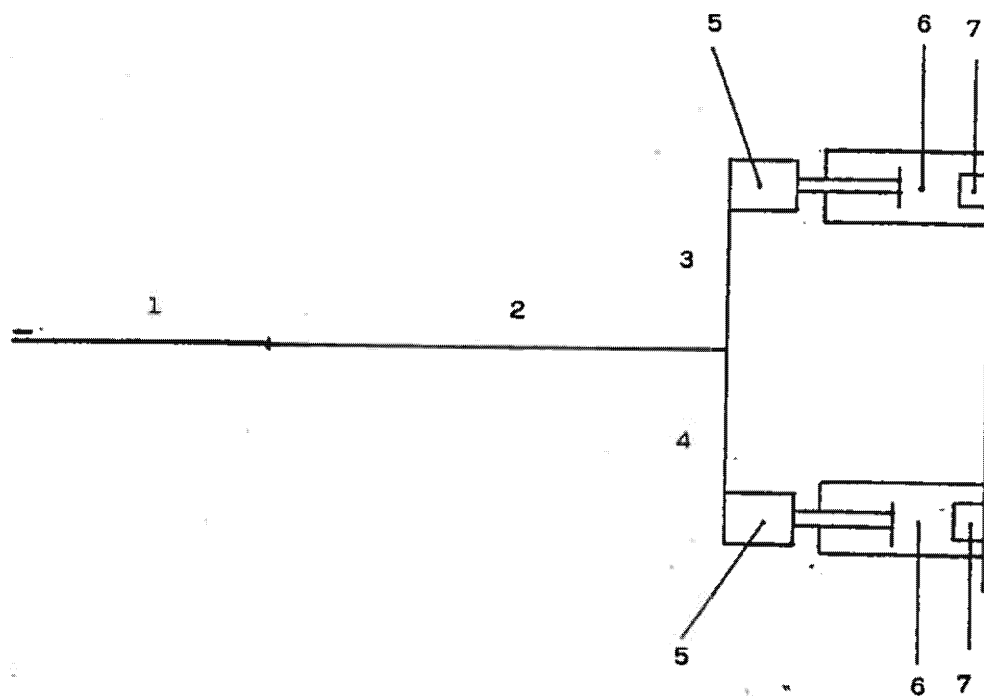
— diagram A B C for maksimalt tilladt masse indtil 14 ton

— diagram A D E for maksimalt tilladt masse over 14 ton.

Anmærkning: Tolerance optaget:  $\pm 2\%$

Figur 3

### Skitse af påhængskøretøjssimulator



1 = slange med en længde på 2 000 mm med en hunkobling i henhold til ISO 5676-1983

2 = rør med en lysning på 8 mm og en længde på 4 000 mm

- 
- 3 = rør med en lysning på 8 mm og en længde på 1 000 mm
  - 4 = rør med en lysning på 8 mm og en længde på 1 000 mm
  - 5 = elementer til simulering af bremsecylinder
  - 6 = fjederjusterede elementer, der påvirker stemplets samlede slaglængde
  - 7 = fjederjusterede elementer, der kun virker for enden af stemplet.
-





ISSN 1977-0634 (elektronisk udgave)  
ISSN 1725-2520 (papirudgave)



**Den Europæiske Unions Publikationskontor**  
2985 Luxembourg  
LUXEMBOURG

**DA**