2026/746

13.4.2026

Kun de originale FN/ECE-tekster har retlig virkning i henhold til folkeretten. Dette regulativs nuværende status og ikrafttrædelsesdato bør kontrolleres i den seneste version af FN/ECE's statusdokument TRANS/WP.29/343, der findes på adressen: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

FN-regulativ nr. 13 — Ensartede forskrifter for godkendelse af køretøjer i klasse M, N og O for så vidt angår bremsesystemet [2026/746]

omfattende al gældende tekst frem til:

Supplement 1 til ændringsserie 15 - ikrafttrædelsesdato: 11. januar 2026

Dette dokument tjener udelukkende som dokumentationsredskab. De autentiske og juridisk bindende tekster er:

ECE/TRANS/WP.29/2014/3

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

ECE/TRANS/WP.29/2015/6

ECE/TRANS/WP.29/2016/49

ECE/TRANS/WP.29/2018/9 (som ændret ved punkt 90 i rapport ECE/TRANS/WP.29/1137)

ECE/TRANS/WP.29/2018/53 (som ændret ved punkt 83 i rapport ECE/TRANS/WP.29/1139)

ECE/TRANS/WP.29/2020/119

ECE/TRANS/WP.29/2021/12

ECE/TRANS/WP.29/2022/12

ECE/TRANS/WP.29/2022/78

ECE/TRANS/WP.29/2022/138

ECE/TRANS/WP.29/2023/66

ECE/TRANS/WP.29/2024/6

ECE/TRANS/WP.29/2024/58

ECE/TRANS/WP.29/2024/150

ECE/TRANS/WP.29/2024/143

ECE/TRANS/WP.29/2025/11

ECE/TRANS/WP.29/2025/6

ECE/TRANS/WP.29/2025/59

ECE/TRANS/WP.29/2025/60

INDHOLDSFORTEGNELSE

Regulativ

1. Anvendelsesområde
2. Definitioner
3. Ansøgning om godkendelse
4. Godkendelse
5. Specifikationer
6. Prøvning
7. Ændringer af køretøjstypen eller dens bremsesystem og udvidelse af godkendelsen
8. Produktionens overensstemmelse
9. Sanktioner i tilfælde af produktionens manglende overensstemmelse
10. Endeligt ophør af produktionen
11. Navne og adresser på de tekniske tjenester, der udfører godkendelsesprøvningerne, og på de typegodkendende myndigheder
12. Overgangsbestemmelser

Bilag

1 Bremsesystemer, anordninger, metoder og betingelser, der ikke er omfattet af dette regulativ

2 Meddelelse

Tillæg 1 - Liste over køretøjsdata i forbindelse med godkendelser i henhold til regulativ nr. 90

Tillæg 2 - Typegodkendelsesattest vedrørende køretøjets bremsesystem

3 Udformning af godkendelsesmærker

4 Bremseprøvning og bremsevirkning for bremsesystemer

Tillæg - Procedure for overvågning af batteriers ladetilstand

5 Supplerende bestemmelser, som finder anvendelse på visse køretøjer, jf. ADR

6 Metode til måling af responstiden for køretøjer med trykluftsbremsesystemer

Tillæg - simulatoreksempler

7 Forskrifter for energikilder og energilagringsenheder (energiakkumulatorer)

8 Forskrifter vedrørende særlige forhold for trykluftbremsesystemer udstyret med fjederbremsesystemer

9 Forskrifter for parkeringsbremsesystemer, der er udstyret med mekanisk bremsecylinderlåseanordning (Lock actuator)

10 Bremsekraftens fordeling mellem køretøjets aksler og kompatibilitetskrav mellem trækkende køretøjer og påhængskøretøjer

11 Tilfælde, hvor type I- og/eller type II- (eller IIA-) eller type III-prøvningerne ikke behøver gennemføres

Tillæg 1

Tillæg 2 - Alternative procedurer for type I- og type III-prøvning af påhængskøretøjers bremser

Tillæg 3 - Model for prøvningsrapport som foreskrevet i punkt 3.9 i tillæg 2 til dette bilag

Tillæg 4 - Model for prøvningsrapport for en alternativ automatisk bremsejusteringsanordning som foreskrevet i punkt 3.7.3 i tillæg 2 til dette bilag

Tillæg 5 - Oplysningsskema for aksler og bremser med hensyn til den alternative type I- og type III-procedure

12 Prøvningsforskrifter for køretøjer med påløbsbremse

Tillæg 1

Tillæg 2 - Prøvningsrapport om påløbsindretning for påløbsbremsesystemer

Tillæg 3 - Prøvningsrapport for bremse

Tillæg 4 - Prøvningsrapport vedrørende samvirkningen mellem påløbsindretningen for påløbsbremsen, transmissionen og bremserne på påhængskøretøjet

13 Forskrifter for prøvning af køretøjer med antiblokeringssystem

Tillæg 1 - Symboler og definitioner

Tillæg 2 - Udnyttelse af friktion

Tillæg 3 - Bremsevirkning på vejbelægninger med forskellig friktion

Tillæg 4 - Metode for valg af vejbelægning med lav friktion

14 Prøvningsforskrifter for påhængskøretøjer med elektriske bremser

Tillæg - Sammenhæng mellem påhængskøretøjets decelerationstal og den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration for vogntoget (påhængskøretøj belæsset og ubelæsset)

15 Prøvningsmetode for bremsebelægninger ved brug af inertidynamometer

16 Kompatibilitet mellem trækkende køretøj og påhængskøretøj med hensyn til datakommunikation efter ISO 11992

17 Prøvningsmetode til bedømmelse af den funktionelle kompatibilitet for køretøjer, der er udstyret med elektroniske kontrolledninger

18 Særlige forskrifter, der finder anvendelse på sikkerhedsaspekter ved avancerede elektroniske kontrolsystemer

Tillæg - Model for vurderingsblanket om elektroniske og/eller komplekse elektroniske kontrolsystemer

19 Prøvning af bremsesystemets komponenter

Tillæg 1 - Model for efterprøvningsrapport for bremsemembraner

Tillæg 2 - Model for notatark for prøvningsresultater for bremsemembraner

Tillæg 3 - Model for efterprøvningsrapport for fjederbremser

Tillæg 4 - Model for notatark for prøvningsresultater for fjederbremser

Tillæg 5 - Oplysningsskema for blokeringsfrit bremsesystem til påhængskøretøj

Tillæg 6 - Prøvningsrapport for blokeringsfrit bremsesystem til påhængskøretøj

Tillæg 7 - Oplysningsskema for køretøjsstabilitetsfunktion

Tillæg 8 - Prøvningsrapport for køretøjsstabilitetsfunktion

Tillæg 9 - Symboler og definitioner

Tillæg 10 - Dokumentationsskema for praktisk prøvning som foreskrevet i punkt 4.4.2.9 i dette bilag

Tillæg 11 - Oplysningsskema for (motorkøretøjers) køretøjsstabilitetsfunktion

Tillæg 12 - Prøvningsrapport for (motorkøretøjers) køretøjsstabilitetsfunktion

20 Alternativ procedure for typegodkendelse af påhængskøretøjer

Tillæg 1 - Metode til beregning af tyngdepunktets højde over vejbanen

Tillæg 2 - Efterprøvningsgraf for punkt 3.2.1.5 - Sættevogne

Tillæg 3 - Efterprøvningsgraf for punkt 3.2.1.6 - Kærrer

Tillæg 4 - Efterprøvningsgraf for punkt 3.2.1.7 - Selvbærende påhængskøretøjer

Tillæg 5 - Symboler og definitioner

21 Særlige forskrifter for køretøjer, der er udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion

Tillæg 1 - Anvendelse af simulering af dynamisk stabilitet

Tillæg 2 - Værktøj til simulering af dynamisk stabilitet; validering af værktøjet

Tillæg 3 - Prøvningsrapport for simuleringsværktøj for køretøjets stabilitetskontrol

22 Forskrifter for elektrisk/elektronisk bremsegrænseflade for automatiseret konnektor

Tillæg 1 - Eksempler på diagrammer over automatiserede forbindelser mellem køretøjer

Tillæg 2

Tillæg 3

1. Anvendelsesområde

1.1. Dette regulativ finder anvendelse på køretøjer i klasse M_2, M_3, N og O ([1]), hvad angår bremsesystemet ([2]).

1.2. Dette regulativ finder ikke anvendelse på:

1.2.1. køretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på 25 km/h

1.2.2. påhængskøretøjer, som ikke kan tilkobles motorkøretøjer med en konstruktivt bestemt maksimalhastighed på over 25 km/h

1.2.3. køretøjer, som er bestemt til at blive ført af invalide.

1.2.4. dollyer med hængslet trækstang som defineret i punkt 2.43.1

1.2.5. Køretøjer i klasse M_2 og N_3, som ikke er udstyret med manuelle bremsebetjeningsanordninger til brug under normal drift.

1.3. Med forbehold for de bestemmelser i dette regulativ, der finder anvendelse, er i bilag 1 anført udstyr, anordninger, metoder og betingelser ikke omfattet af dette regulativ.

2. Definitioner

I dette regulativ forstås ved:

2.1. "*godkendelse af et køretøj*": godkendelse af en køretøjstype for så vidt angår bremsesystemet

2.2. "*køretøjstype*": en klasse køretøjer, som ikke indbyrdes afviger på væsentlige punkter såsom:

2.2.1. for motorkøretøjer:

2.2.1.1. køretøjsklasse (jf. punkt 1.1 ovenfor)

2.2.1.2. tilladt totalmasse som defineret i punkt 2.16 nedenfor

2.2.1.3. massens fordeling på akslerne

([1]) Som defineret i den konsoliderede resolution om køretøjers konstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, punkt 2 - https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

([2]) I overensstemmelse med anvendelsesdatoerne i punkt 12 i dette regulativ er forskrifterne for køretøjer i klasse M_1 udelukkende omfattet af regulativ nr. 13-H. Hvad angår køretøjer i klasse N_1, anerkender de kontraherende parter, som har undertegnet både regulativ nr. 13-H og dette regulativ, typegodkendelser meddelt i henhold til hvert af de to regulativer som havende samme gyldighed.

2.2.1.4. konstruktivt bestemt maksimalhastighed

2.2.1.5. bremsesystemets konstruktion, navnlig om der forefindes udstyr til bremsning af et påhængskøretøj eller ikke, eller et elektrisk bremsesystem med energigenvinding

2.2.1.6. antal aksler og deres placering

2.2.1.7. motortype

2.2.1.8. antal gear og deres udvekslingsforhold

2.2.1.9. det endelige udvekslingsforhold

2.2.1.10. dækkenes dimensioner.

2.2.2. for påhængskøretøjer:

2.2.2.1. køretøjsklasse (jf. punkt 1.1 ovenfor)

2.2.2.2. tilladt totalmasse som defineret i punkt 2.16 nedenfor

2.2.2.3. massens fordeling på akslerne

2.2.2.4. bremsesystem af anden konstruktion

2.2.2.5. antal aksler og deres placering

2.2.2.6. dækkenes dimensioner.

2.3. "*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; funktionerne er uddybet i punkt 5.1.2. Bremsesystemet består af betjeningsanordningen, transmissionen og selve bremsen.

2.4. "*betjeningsanordning*": den komponent, der påvirkes direkte af føreren (eventuelt af en hjælper, når der er tale om et påhængskøretøj), for at levere den fornødne bremseenergi til transmissionen eller styre den. 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

2.4.1. "*påvirkning*": aktivering eller slækning af betjeningsanordningen

2.5. "*transmission*": de dele, der findes mellem betjeningsanordningen og bremsen og forbinder disses funktion med hinanden. Transmissionen kan være mekanisk, hydraulisk, pneumatisk, elektrisk eller en kombination heraf. Hidrører bremsekraften helt eller delvis fra en energikilde, der er uafhængig af føreren, anses energibeholdningen for en del af bremsetransmissionen.

Transmissionen har to indbyrdes uafhængige funktioner: betjeningstransmissionen og energitransmissionen. I dette regulativ betyder udtrykket "transmission", når det anvendes alene, på én gang "betjeningstransmission" og "energitransmission". Styre- og fødeledninger mellem trækkende køretøjer og påhængskøretøjer betragtes ikke som dele af transmissionen

2.5.1. "*betjeningstransmission*": alle de dele af transmissionen, som styrer bremsernes funktion, herunder betjeningsfunktionen og de(n) nødvendige energibeholdning(er)

2.5.2. "*energitransmission*": alle de dele, som tilfører bremserne den energi, der er nødvendig for deres funktion, herunder de(n) nødvendige energibeholdning(er)

2.6. "*bremse*": den del af bremsesystemet, i hvilken de kræfter, der gør modstand mod køretøjets bevægelse, udvikles. Det kan være en friktionsbremse (hvor kræfterne udvikles ved friktion mellem to til køretøjet hørende dele, der bevæger sig i forhold til hinanden), en elektrisk bremse (hvor kræfterne udvikles ved elektromagnetisk virkning mellem to til køretøjet hørende dele, der bevæger sig i forhold til hinanden, men ikke er i berøring med hinanden), en væskebremse (hvor kræfterne udvikles ved påvirkning af en væske, der befinder sig mellem to til køretøjet hørende dele, der bevæger sig i forhold til hinanden) eller en motorbremse (hvor kræfterne hidrører fra en tilsigtet forøgelse af motorens bremsevirkning, der videregives til hjulene).

2.7. "*bremsesystemer af forskellig konstruktion*": bremsesystemer, der adskiller sig fra hinanden på følgende væsentlige punkter:

2.7.1. komponenterne er forskelligartede

2.7.2. komponenterne består af materialer med forskellige egenskaber eller af forskellig form eller størrelse

2.7.3. komponenterne er sammensat på forskellig måde

2.8. "*komponent i bremsesystemet*": en af de enkeltkomponenter, der tilsammen udgør hele bremsesystemet

2.9. "*kontinuert bremsning*": bremsning af et vogntog ved hjælp af et bremsesystem med følgende kendetegn:

2.9.1. en enkelt betjeningsanordning, som påvirkes variabelt fra førersædet ved en enkelt bevægelse

2.9.2. den energi, der er påkrævet til at bremse vogntoget, hidrører fra en og samme energikilde (som kan være førerens muskelkraft)

2.9.3. bremsesystemet fremkalder samtidig eller passende forskudt bremsning af de enkelte køretøjer i vogntoget uanset deres indbyrdes placering

2.10. "*semi-kontinuert bremsning*": bremsning af et vogntog ved hjælp af et bremsesystem med følgende kendetegn:

2.10.1. en enkelt betjeningsanordning, som påvirkes variabelt fra førersædet ved en enkelt bevægelse

2.10.2. den energi, der er påkrævet til at bremse vogntoget, hidrører fra to forskellige energikilder (hvoraf den ene kan være førerens muskelkraft)

2.10.3. bremsesystemet fremkalder samtidig eller passende forskudt bremsning af de enkelte køretøjer i vogntoget uanset deres indbyrdes placering

2.11. "*automatisk bremsning*": bremsning, hvor påhængskøretøjet/påhængskøretøjerne bremses automatisk, hvis de sammenkoblede køretøjer adskilles, også ved brud på tilkoblingen, uden at bremsevirkningen for den resterende del af vogntoget ændres

2.12. "*påløbsbremsning*": bremsning ved udnyttelse af de kræfter, der udvikles ved, at påhængskøretøjet bevæger sig frem mod det trækkende køretøj

2.13. "*progressiv og gradueret bremsning*": bremsning, hvorunder, inden for bremsesystemets normale arbejdsområde, og når bremserne påvirkes (jf. punkt 2.4.1 ovenfor):

2.13.1. føreren når som helst kan øge eller mindske bremsekraften ved at påvirke betjeningsanordningen

2.13.2. bremsekraften virker i samme retning som påvirkningen af betjeningsanordningen (monotont virkende), og

2.13.3. bremsekraften let kan reguleres med tilstrækkelig præcision

2.14. "*forskudt bremsning*": et system, der kan anvendes i tilfælde, hvor to eller flere bremsekilder betjenes med en fælles betjeningsanordning, hvorved den ene kilde kan prioriteres ved tilbageforskydning af den anden kilde/de andre kilder med henblik på at nødvendiggøre yderligere påvirkning af betjeningsanordingen, før de begynder at blive aktiveret

2.15. "*retardersystem*": et ekstra bremsesystem, der kan frembringe og opretholde en bremseeffekt over et langt tidsrum uden en væsentlig reduktion i bremsevirkningen. Betegnelsen "retardersystem" omfatter hele systemet, herunder betjeningsanordningen

2.15.1. Retardersystemet kan omfatte en enkelt anordning eller adskillige anordninger. Hver anordning kan have sin egen betjeningsanordning.

2.15.2. Betjeningskonfigurationer for retardersystemer:

2.15.2.1. "*uafhængigt retardersystem*": et retardersystem, hvis betjeningsanordning er adskilt fra betjeningsanordningen for driftsbremsen og for andre bremsesystemer

2.15.2.2. "*integreret retardersystem*": et retardersystem, hvis betjeningsanordning er integreret med driftsbremse-systemet på en sådan måde, at retarder og driftsbremse aktiveres samtidigt eller passende forskudt ved anvendelse af den kombinerede betjeningsanordning

2.15.2.3. "*kombineret retardersystem*": et integreret retardersystem, som desuden har en sådan frakoblingsanordning, at den kombinerede betjeningsanordning kan aktivere driftsbremsen alene

2.16. "*belæsset køretøj*": medmindre andet er angivet, et køretøj der er læsset op til "den tilladte totalmasse"

2.17. "*tilladt totalmasse*": den af fabrikanten angivne teknisk tilladte totalmasse (denne kan være højere end den af de nationale myndigheder fastsatte "tilladte totalmasse").

2.18. "*massefordeling mellem akslerne*": fordeling mellem akslerne af tyngdekraftens påvirkning af massen af køretøjet og/eller dets last

2.19. "*belastning af hjul eller aksel*": den lodrette statiske reaktionskraft fra vejbanen mod kontaktarealet med akslens hjul

2.20. "*statisk totalbelastning af hjul eller aksel*": belastningen på hjul eller aksel i stationær tilstand, når køretøjet er belæsset

2.21. "*elektrisk bremsesystem med energigenvinding*": et bremsesystem, hvormed køretøjets kinetiske energi ved deceleration kan omdannes til elektrisk energi

2.21.1. "*betjeningsanordning for elektrisk bremsesystem med energigenvinding*": en anordning, som tilpasser virkningen af det elektriske bremsesystem med energigenvinding

2.21.2. "*elektrisk bremsesystem med energigenvinding af kategori A*": et elektrisk bremsesystem, som har energigenvinding og ikke udgør en del af driftsbremsesystemet

2.21.3. "*elektrisk bremsesystem med energigenvinding af kategori B*": et elektrisk bremsesystem, som har energigenvinding og udgør en del af driftsbremsesystemet

2.21.4. "*elektrisk ladetilstand*": det øjeblikkelige forhold mellem den elektriske energi, som er oplagret i traktionsbatteriet, og den maksimale elektriske energi, som kan oplagres i dette batteri

2.21.5. "*traktionsbatteri*": en enhed bestående af akkumulatorer, som udgør den energibeholdning, der forsyner køretøjets traktionsmotor(er)

2.22. "*hydraulisk bremsesystem med oplagret energi*": et bremsesystem, hvor energien leveres af en hydraulisk væske under tryk, oplagret i en eller flere akkumulatorer, som forsynes fra en eller flere trykpumper, der hver er udstyret med en anordning til at begrænse trykket til en maksimalværdi. Denne værdi foreskrives af fabrikanten.

2.23. "*samtidig blokering af forhjul og baghjul*": anses for at finde sted, når intervallet mellem blokering af sidste hjul (det andet) på bagakslen og sidste hjul (det andet) på forakslen er under 0,1 sekund

2.24. "*elektronisk kontrolledning*": den elektriske forbindelse mellem to køretøjer, som sørger for bremsekontrolfunktion for et påhængskøretøj i et vogntog. Den omfatter det elektriske ledningssystem og konnektorer, herunder dele til datakommunikation og den elektriske energiforsyning til påhængskøretøjers betjeningstransmission

2.25. "*datakommunikation*": overførsel af digitale data i henhold til reglerne i en protokol

2.26. "*punkt-til-punkt*": et kommunikationsnet med kun to enheder. Hver enhed har en integreret afslutningsmodstand til kommunikationsledningen.

2.27. "*styring af koblingskraft*": et system/en funktion til automatisk udligning af det trækkende køretøjs og påhængskøretøjets decelerationstal

2.28. "*nominel værdi*" (for bremsevirkning): et mål for bremsesystemets energioverføringsevne, når forholdet mellem den tilførte og afgivne mængde betragtes for de individuelle køretøjer og i kombination

2.28.1. "*nominel værdi*" (for et motorkøretøj): en specifikation, som kan godtgøres ved typegodkendelsen, og som udtrykker sammenhængen mellem decelerationstallet for køretøjet alene og indgangsværdien for bremsesystemet

2.28.2. "*nominel værdi*" (for et påhængskøretøj): en specifikation, som kan godtgøres ved typegodkendelsen, og som udtrykker sammenhængen mellem decelerationstallet og signalet ved koblingshovedet

2.28.3. "*nominel kravværdi*" (for styring af koblingskraft): en specifikation, som kan godtgøres ved typegodkendelsen inden for begrænsningerne for de i bilag 10 omhandlede kompatibilitetsintervaller, og som udtrykker sammenhængen mellem signalet ved koblingshovedet og decelerationstallet

2.29. "*bremsefunktion med automatiske kommandoer*": den funktion i et avanceret elektronisk kontrolsystem, hvor påvirkningen af bremsesystemet/bremsesystemerne 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

2.30. "*selektiv bremsefunktion*": den funktion i et avanceret elektronisk kontrolsystem, hvor påvirkningen af de enkelte bremser sker på automatisk vis, således at bremsningen af køretøjet underordnes ændringer i køretøjets opførsel

2.31. "*referencebremsekraft*": den bremsekraft på en aksel, der genereres ved dækkets omkreds på en rulleprøvestand i forhold til bremsecylindertrykket, og som opgives i forbindelse med typegodkendelsen

2.32. "*bremsesignal*": logisk signal, der angiver bremseaktivering, jf. punkt 5.2.1.30.

2.33. "*nødbremsesignal*": logisk signal, der angiver nødbremseaktivering, jf. punkt 5.2.1.31.

2.34. "*køretøjsstabilitetsfunktion*": en elektronisk kontrolfunktion i et køretøj, der forbedrer køretøjets dynamiske stabilitet

2.34.1. En køretøjsstabilitetsfunktion omfatter en eller begge af følgende komponenter:

a) retningskontrol

b) væltekontrol.

2.34.2. Kontrolfunktioner i en køretøjsstabilitetsfunktion:

2.34.2.1. "*retningskontrol*": en funktion i en køretøjsstabilitetsfunktion, som i overstyrings- og understyringssituationer hjælper føreren af et motordrevet køretøj med inden for køretøjets fysiske begrænsninger at opretholde den af føreren tilsigtede retning, og som hjælper føreren med at fastholde et påhængskøretøjs – hvis et sådant er opkoblet – kørselsretning i forhold til det trækkende køretøjs

2.34.2.2. "*væltekontrol*": en funktion i en køretøjsstabilitetsfunktion, som reagerer på en forestående væltning med henblik på at stabilisere et motorkøretøj eller en kombinationen af et trækkende køretøj og et påhængskøretøj eller påhængskøretøjet inden for køretøjets fysiske begrænsninger

2.35. "*det pågældende påhængskøretøj*": et påhængskøretøj, der repræsenterer den påhængskøretøjstype, for hvilken der ansøges om typegodkendelse

2.36. "*bremsefaktoren* (BF)": bremsens forstærkningsfaktor mellem input og output

2.37. "*identifikationskode*": identificerer de bremseskiver eller bremsetromler, der er omfattet af godkendelsen af bremsesystemet i henhold til dette regulativ. Den indeholder som minimum fabrikantens handelsnavn eller varemærke samt et identifikationsnummer

2.38. "*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

2.39. "*køretøjets egenskab*": et beskrivende udtryk for de forskellige køretøjer "trækkende køretøj til sættevogn", "lastvogn", "bus", "sættevogn", "selvbærende påhængskøretøj", "kærre"

2.40. "*grænseflade for elektrisk/elektronisk bremse*": den del af en aftagelig elektrisk/elektronisk forbindelse mellem det trækkende køretøj og det trukne køretøj, som vedrører bremsesystemet

2.41. "*automatiseret forbindelse*": et system, hvorigennem den elektriske og pneumatiske forbindelse mellem det trækkende køretøj og det trukne køretøj etableres automatisk uden direkte menneskelige indgreb

2.42. "*bremsevirkningsestimator*": en funktion, der estimerer den tilgængelige friktionsbremsevirkning under hensyntagen til virkningen af bremsevarme og fungerer i henhold til modeller, der tager hensyn til f.eks. bremsernes type og placering, antal og intensitet af bremsninger, køretøjets hastighed eller omgivende temperatur.

2.43. "*trækkende påhængskøretøj*": et påhængskøretøj, der er udstyret til at trække et andet påhængskøretøj

2.43.1. "*dolly*": et påhængskøretøj, der er konstrueret med det ene formål at trække en sættevogn. En dolly kan have en stiv eller en hængslet trækstang.

2.43.2. "*linktrailer*": en sættevogn, som er udstyret med en sættevognskobling i bagenden, hvilket muliggør træk af endnu en sættevogn.

2.44. "*automatisk køresystem*" (ADS): køretøjets hardware og software, der tilsammen er i stand til løbende at varetage hele den dynamiske kørselsopgave.

2.44.1. "*dynamisk kørselsopgave*": de driftsfunktioner og de taktiske funktioner i realtid, som betjening af køretøjet forudsætter.

2.45. "*bremsekravværdi*": kravværdien for bremsekraften af et enkelt hjul eller en enkelt aksel, der aktiveres elektrisk.

2.46. "*en elektrisk lagerenheds ydeevne*": enhedens evne til at levere effekt (W) og energimængde (Wh), når den er fuldt opladet.

2.47. "P_W" (W): strømadvarslen om lav elforsyning, jf. punkt 5.2.1.35.9, hvis der er tale om et bremsesystem med elektrisk transmission.

2.48. "*energikilde*": en anordning, der både producerer og leverer den energi, der er nødvendig for bremsesystemet.

2.49. "*elektrisk lagerenhed*": en anordning eller kombination af individuelle anordninger, som hver især er i stand til at lagre en elektrisk ladning og levere elektrisk energi til bremsesystemets transmission. Elektriske lagerenheder, der er serie- og/eller parallelforbundne med henblik på levering af en enkelt bremsekreds, betragtes som én elektrisk lagerenhed i henhold til dette regulativ.

2.50. "*ældningseffekten*": kvantificerer den irreversible forringelse af en elektrisk lagerenheds ydeevne, f.eks. som følge af tid, brug og eksponering for miljøet.

2.51. "*elforsyning*": en anordning (f.eks. batteri, genopladeligt energilagringssystem, generator, brændselscelle eller en kombination af disse komponenter), der leverer elektrisk strøm til bremsesystemets elektriske lagerenhed(er).

2.52. "*energistyringssystem*": en eller flere elektriske anordninger, der er en del af eller anvendes af et bremsesystem med elektrisk transmission, og som overvåger kritiske variabler, der påvirker de elektriske lagerenheders ydeevne og tilstand (f.eks. spænding, temperatur, indre modstand, ældningseffekten, ladetilstand, strømforbrug, opladningscyklusser osv.), og som udleder anordningernes faktiske evne til at opfylde dette regulativs krav til ydeevne.

2.53. "*elektronisk kontrolleret bremsesystem*" (EBS): et bremsesystem, hvor kontrollen tilvejebringer et elektronisk signal i betjeningstransmissionen, og elektroniske udgangssignaler for udstyr, der genererer aktiveringskræfter på basis af opbevaret eller produceret pneumatisk energi.

2.54. "*bremsesystem med elektrisk transmission*" (ETBS): et bremsesystem, hvor driftsbremsekraften og transmissionen udelukkende afhænger af anvendelsen, som styres af føreren, af energi fra elektriske lagerenheder.

2.55. "*hjælpeudstyr*": i dette regulativ en samling af systemer, funktioner eller komponenter, herunder sådanne, der er væsentlige for køretøjets drift, og som forsynes med energi fra samme energibeholdninger som bremsesystemet.

2.56. "*en elektrisk lagerenheds tilstand*": enhedens evne til at levere effekt (W) og energimængde (Wh) på et givent tidspunkt.

3. Ansøgning om godkendelse

3.1. Ansøgning om godkendelse af en køretøjstype hvad angår dens bremsesystem indgives af køretøjsfabrikanten eller dennes behørigt bemyndigede repræsentant.

3.2. Ansøgningen vedlægges nedennævnte dokumenter i tre eksemplarer samt følgende oplysninger:

3.2.1. beskrivelse af køretøjstypen på de i punkt 2.2 ovenfor specificerede punkter. Betegnelser for køretøjstype og - i forbindelse med motorkøretøjer - motortype skal være anført i form af numre og symboler

3.2.2. fortegnelse over bremsesystemets dele, behørigt identificeret

3.2.3. diagram over hele bremsesystemet og angivelse af de enkelte deles placering på køretøjet

3.2.4. detaljerede tegninger af alle komponenter, så de er lette at finde og identificere.

3.3. Et køretøj, som er repræsentativt for den køretøjstype, som søges godkendt, skal indleveres til den tekniske tjeneste, som forestår godkendelsesprøvningen.

3.4. Før der meddeles typegodkendelse, kontrollerer den typegodkendende myndighed, at der findes tilfredsstillende ordninger til sikring af effektiv kontrol af produktionens overensstemmelse.

4. Godkendelse

4.1. Når den køretøjstype, der er forelagt til godkendelse efter dette regulativ, opfylder forskrifterne i punkt 5 og 6 nedenfor, meddeles der godkendelse af køretøjstypen.

4.2. For hver godkendelse tildeles et typegodkendelsesnummer, hvoraf de to første cifre (p.t. 13) svarer til den ændringsserie, som indeholder de seneste tekniske ændringer af regulativet på den dato, da typegodkendelsen udstedtes. Samme kontraherende part må ikke tildele samme typegodkendelsesnummer til samme køretøjstype, som er udstyret med et andet bremsesystem, eller til en anden køretøjstype.

4.3. Godkendelse eller nægtelse af godkendelse af en køretøjstype i henhold til dette regulativ skal meddeles de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ved hjælp af en formular, der svarer til modellen i bilag 2, og en sammenfatning af oplysningerne i de dokumenter, som er omhandlet i punkt 3.2.1 til 3.2.4 ovenfor, idet tegninger indsendt af ansøgeren højst skal være i formatet A4 (210 x 297 mm) eller foldet til dette format og skal være i passende skala.

4.4. Ethvert køretøj, som er i overensstemmelse med en type, som er godkendt efter dette regulativ, skal på et let synligt og let tilgængeligt sted, der er angivet i godkendelsesattesten, være påført et internationalt godkendelsesmærke bestående af følgende:

4.4.1. en cirkel, som omslutter bogstavet E efterfulgt af kendingsnummeret på den stat, som har meddelt godkendelse ([3]), og

([3]) Kendingsnumrene for de kontraherende parter i overenskomsten af 1958 er angivet i bilag 3 til den konsoliderede resolution om køretøjers konstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6, bilag 3 – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

4.4.2. nummeret på dette regulativ efterfulgt af bogstavet "R", en bindestreg og godkendelsesnummeret til højre for den cirkel, der er foreskrevet i punkt 4.4.1 ovenfor.

4.5. Hvis et køretøj i klasse M_2 eller M_3 er godkendt efter bestemmelserne i bilag 4, punkt 1.8, i dette regulativ, skal nummeret på regulativet være efterfulgt af bogstavet M.

4.6. Er køretøjet i overensstemmelse med en køretøjstype, som i henhold til et eller flere andre af de til overenskomsten vedføjede regulativer er godkendt i samme stat, som har meddelt godkendelse efter dette regulativ, behøver det i punkt 4.4.1 ovenfor foreskrevne symbol ikke gentages. I så tilfælde skal regulativet og godkendelsesnumrene samt de ekstra symboler for alle de regulativer, som godkendelsen er udstedt efter i det land, hvor godkendelsen er udstedt i henhold til dette regulativ, placeres i lodrette kolonner til højre for det symbol, der er beskrevet i punkt 4.4.1 ovenfor.

4.7. Godkendelsesmærket skal være let læseligt og må ikke kunne fjernes.

4.8. Godkendelsesmærket skal anbringes tæt ved eller på køretøjets fabrikationsplade.

4.9. Bilag 3 til dette regulativ indeholder eksempler på udformningen af godkendelsesmærker.

5. Specifikationer

5.1. Generelt

5.1.1. Bremsesystem

5.1.1.1. Bremsesystemet skal være således konstrueret, produceret og monteret, at køretøjet ved normal anvendelse trods de vibrationer, det kan blive udsat for, opfylder dette regulativs forskrifter.

5.1.1.2. Navnlig skal bremsesystemet være konstrueret, udført og monteret således, at det kan modstå de korrosions- og ældningsfænomener, det udsættes for under driften.

5.1.1.3. Bremsebelægninger må ikke indeholde asbest.

5.1.1.4. Bremsesystemets, herunder den elektroniske kontrollednings, effektivitet må ikke kunne forringes af magnetiske eller elektriske felter. Dette godtgøres ved at opfylde de tekniske forskrifter og overgangsbestemmelserne i regulativ nr. 10 gennem anvendelse af:

a) Ændringsserie 03 for køretøjer uden tilkoblingssystem til opladning af genopladeligt energilagringssystem (traktionsbatterier).

b) Ændringsserie 04 for køretøjer med tilkoblingssystem til opladning af genopladeligt energilagringssystem (traktionsbatterier).

5.1.1.5. Det kan godtages, at et signal for detektion af svigt kortvarigt (< 10 ms) afbryder kravsignalet fra betjeningstransmissionen, forudsat bremsevirkningen ikke ændres derved.

5.1.2. Bremsesystemets funktioner

Det i punkt 2.3 definerede bremsesystem skal udfylde følgende funktioner:

5.1.2.1. Driftsbremsesystem

Driftsbremsesystemet skal give føreren kontrol over køretøjets bevægelser og mulighed for at standse køretøjet sikkert, hurtigt og effektivt ved enhver hastighed, under alle belastningsforhold og uanset vejens stigning eller fald. Dets virkning skal være variabel. Føreren skal kunne frembringe bremsevirkningen fra førersædet uden at flytte hænderne fra styreapparatets betjeningsanordning.

5.1.2.2. Nødbremsesystem

Nødbremsesystemet skal kunne standse køretøjet inden for en rimelig afstand, hvis driftsbremsesystemet svigter. Dets virkning skal være variabel. Føreren skal kunne frembringe bremsevirkningen fra førersædet med mindst én hånd på styreapparatets betjeningsanordning. Med henblik på denne bestemmelse forudsættes, at der ikke i driftsbremsesystemet kan optræde flere end én fejl samtidigt.

5.1.2.3. Parkeringsbremsesystem

Parkeringsbremsesystemet skal kunne holde køretøjet stationært på nedad- eller opadskrånende grund, også i førerens fravær, idet de virksomme bremsekomponenter da fastholdes i bremsestilling af en rent mekanisk anordning. Føreren skal under forbehold af de for påhængskøretøjer gældende bestemmelser i punkt 5.2.2.10 kunne frembringe bremsevirkningen fra førersædet. Det tillades, at påhængskøretøjets trykluftbremse og det trækkende køretøjs parkeringsbremse kan betjenes samtidigt, forudsat at føreren til enhver tid kan kontrollere, om den virkning af parkeringsbremsen på vogntoget, som opnås ad en rent mekanisk vej, er tilstrækkelig.

5.1.2.4. Retardersystem

Retardersystemet skal gøre det muligt under nedadgående kørsel at opretholde en konstant hastighed over en lang periode uden brug af friktionsbremserne.

Følgende krav finder kun anvendelse på de køretøjer, der er angivet i bilag 4, punkt 1.8.1. Disse krav anses for opfyldt, hvis de relevante prøvningskrav, der er angivet i bilag 4, punkt 1.8, er opfyldt.

5.1.2.4.1. Et tidsrum på mindst 12 minutter betragtes som svarende til en lang periode.

5.1.2.4.2. Over den i punkt 5.1.2.4.1 angivne periode skal retardersystemet kunne opretholde en gennemsnitshastighed på 30 km/h med en hældning på 7 % ved køretøjets totalmasse eller, hvis det drejer sig om et motorkøretøj, der er godkendt til at trække et O4-påhængskøretøj, ved vogntogets totalmasse, dog højst 44 ton.

For køretøjer, hvor energien alene absorberes af motorens bremsning, gælder dog tolerancen for gennemsnitshastigheden som angivet i bilag 4, punkt 1.8.2.3.

5.1.2.4.3. Særlige krav gældende for retardersystemer med elektriske bremsesystemer med energigenvinding

5.1.2.4.3.1. Kravene i punkt 5.1.2.4.1 og 5.1.2.4.2 anses for at være opfyldt, hvis det køretøj, der er udstyret med retarderbremsesystemet, er i stand til at lagre og/eller sprede (f.eks. med ekstra retarderbremse) energien fra den maksimale negative lodrette niveauforskel (der kræver energilagringskapacitet i traktionsbatteriet), idet denne værdi er begrænset til det energiniveau, der er nødvendigt for at opfylde kravene i punkt 5.1.2.4.1 og 5.1.2.4.2, som køretøjet kan nå (forbrug af lagret energi i traktionsbatteriet på strækningen hen imod den relevante negative lodrette højdeforskel) under hensyntagen til den aktuelle elektriske ladetilstand ved hjælp af metoder såsom et globalt navigationssatellitsystem kombineret med en topografimodel og et intelligent batteristyringssystem.

Dette skal godtgøres til den tekniske tjenestes tilfredshed, herunder ved den prøvning, der er beskrevet i bilag 4, punkt 1.8.2.5, litra a), og ved indsendelse af detaljeret dokumentation, hvori der gøres rede for de strategier, der er gennemført i systemet, og hvordan dette sikrer, at kravene til retarderbremsning altid kan opfyldes.

5.1.2.4.3.2. Som alternativ til punkt 5.1.2.4.3.1 skal driftsbremsesystemet opfylde forskrifterne i bilag 4, punkt 1.8.2.5.

Derudover skal en bremsevirkningsestimator advare føreren i henhold til punkt 5.2.1.29.7.

5.1.2.4.3.3. Yderligere krav gældende for et retardersystem, der udelukkende er baseret på et elektrisk bremsesystem med energigenvinding:

Forud for det tidspunkt, hvor bremsekraften fra den elektriske bremsning med energigenvinding ikke længere kan leveres (f.eks. når batteriet er fuldt opladet), skal føreren informeres om situationen (f.eks. oplysninger om den resterende bremseevne eller en reduktion af den foreskrevne bremsekraft).

5.1.3. Tilslutninger for trykluftsbremsesystemer mellem køretøjer i en kombination

5.1.3.1. Forbindelserne mellem køretøjers trykluftbremsesystemer skal være i overensstemmelse med punkt 5.1.3.1.1, 5.1.3.1.2 eller 5.1.3.1.3:

5.1.3.1.1. en pneumatisk fødeledning og en pneumatisk kontrolledning

5.1.3.1.2. en pneumatisk fødeledning, en pneumatisk kontrolledning og en elektronisk kontrolledning

5.1.3.1.3. en pneumatisk fødeledning og en pneumatisk kontrolledning. Denne mulighed er omfattet af fodnote ([4]).

5.1.3.2. Motorkøretøjets eller påhængskøretøjets elektroniske kontrolledning skal levere information om, hvorvidt kravene i punkt 5.2.1.18.2 kan opfyldes af den elektroniske kontrolledning uden assistance fra den pneumatiske kontrolledning. Den skal også levere information om, hvorvidt den i overensstemmelse med punkt 5.1.3.1.2 er udstyret med to kontrolledninger eller i overensstemmelse med punkt 5.1.3.1.3 kun er udstyret med en elektronisk kontrolledning.

5.1.3.3. Et motorkøretøj, der er udstyret i overensstemmelse med punkt 5.1.3.1.3, skal kunne detektere, at tilkobling med et påhængskøretøj, der er udstyret i henhold til punkt 5.1.3.1.1, ikke er kompatibel. Når sådanne køretøjer er elektrisk forbundne via det trækkende køretøjs elektroniske kontrolledning, skal føreren advares herom ved den i punkt 5.2.1.29.1.1 omhandlede røde kontrollampe, og når der sættes strøm til systemet, skal bremserne på det trækkende køretøj automatisk aktiveres. Denne bremseanvendelse skal som minimum levere den i henhold til bilag 4, punkt 2.3.1, for nødbremsning foreskrevne bremsevirkning.

5.1.3.4. For køretøjer eller trækkende påhængskøretøjer, der er udstyret med to kontrolledninger, jf. punkt 5.1.3.1.2, og som er elektrisk forbundne med et påhængskøretøj, som også er udstyret med to kontrolledninger, skal følgende forskrifter være opfyldt:

5.1.3.4.1. Begge signaler skal være til stede ved koblingshovedet, og det tilkoblede påhængskøretøj skal anvende det elektroniske kontrolsignal, medmindre det konstateres, at dette signal har svigtet. I så fald skal påhængskøretøjet automatisk skifte til den pneumatiske kontrolledning.

5.1.3.4.2. Hvert køretøj skal være i overensstemmelse med de relevante bestemmelser i bilag 10 til dette regulativ med hensyn til både de elektriske og de pneumatiske kontrolledninger, og

([4]) Indtil der er vedtaget ensartede tekniske standarder, der sikrer interoperabilitet og sikkerhed, er koblinger af motorkøretøjer og påhængskøretøjer, der er i overensstemmelse med punkt 5.1.3.1.3, ikke tilladt.

5.1.3.4.3. når det elektroniske kontrolsignal i mere end et 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 5.2.1.29.2 nedenfor beskrevne særskilte gule kontrollampe.

5.1.3.5. Et påhængskøretøj kan være udstyret som beskrevet i punkt 5.1.3.1.3, hvis det udelukkende kan styres sammen med et motorkøretøj ved anvendelse af en elektronisk kontrolledning, der opfylder kravene i punkt 5.2.1.18.2.

Hvorvidt disse krav kan opfyldes af påhængskøretøjets elektroniske kontrolledning uden assistance fra den pneumatiske kontrolledning, skal kontrolleres ved evaluering af meddelelsen EBS12, Byte 3. Under alle andre omstændigheder skal påhængskøretøjet, når det er elektrisk tilsluttet, automatisk aktivere bremserne og forblive bremset. Føreren skal advares herom ved den i punkt 5.2.1.29.2 omhandlede særskilte gule kontrollampe.

5.1.3.6. a) Den elektroniske kontrolledning skal være i overensstemmelse med ISO 11992-1 og 11992- 2:2003, herunder ændringsforslag 1:2007, og være af punkt-til-punkt-typen med:

i) syvpolskonnektor i henhold til ISO 7638-1 eller 7638-2:2003 eller

ii) for systemer, hvor den elektriske kontrolledning er automatiseret, skal den automatiserede konnektor som minimum have samme antal poler som ovennævnte ISO 7638-konnektor og opfylde kravene i bilag 22 til dette regulativ.

b) Datakontakterne for ISO 7638-konnektoren skal udelukkende anvendes til transmission af information vedrørende bremsernes (herunder ABS) og løbeværkets (styring, dæk, affjedring) funktioner, jf. ISO 11992-2:2003, herunder ændring 1:2007. Bremsefunktionerne har forrang, og de skal opretholdes både i normale funktionsmåder og fejlfunktionsmåder. Transmissionen af information vedrørende løbeværk må ikke forsinke bremsefunktionerne.

c) Strømforsyningen via ISO-7638-konnektoren skal udelukkende anvendes til bremse- og løbeværks-funktioner 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 5.2.2.18 i dette regulativ. Alle andre funktioner skal forsynes med strøm ad anden vej.

5.1.3.6.1. Understøttelsen af meddelelser defineret i ISO 11992-2:2003, inklusive ændring 1:2007, er specificeret i bilag 16 til dette regulativ for det trækkende køretøj og påhængskøretøjet.

5.1.3.6.2. Den funktionelle kompatibilitet mellem trækkende og trukne køretøjer udstyret med de ovenfor definerede 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 bilag 17 til dette regulativ findes eksempler på prøvninger, der kan anvendes til denne kontrol.

5.1.3.6.3. Når et motorkøretøj 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 motorkøretøjet og føreren advares herom ved den i punkt 5.2.1.29.1.2 omhandlede gule kontrollampe.

Når et trækkende påhængskøretøj 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 ved bagenden af det trækkende påhængskøretøj detekteres i det trækkende påhængskøretøj og føreren advares herom ved den i punkt 5.2.1.29.2 omhandlede gule kontrollampe.

5.1.3.6.4. Et påhængskøretøj skal anvende det kontrolledningssignal, der er defineret i punkt 5.1.3.2 ovenfor og punkt 4.3.2.1 eller 4.3.2.2 i bilag 17 nedenfor, og som genereres af det køretøj (motorkøretøj eller trækkende påhængskøretøj), der først genererer signalet.

5.1.3.7. Hvis betjeningen af parkeringsbremsesystemet på motorkøretøjet også betjener et bremsesystem på påhængskøretøjet, således som det er tilladt i henhold til punkt 5.1.2.3, skal følgende supplerende krav være overholdt:

5.1.3.7.1. Hvis motorkøretøjet er udstyret i henhold til punkt 5.1.3.1.1, skal påvirkning af parkeringsbremsesystemet på motorkøretøjet også aktivere parkeringsbremsesystemet på påhængskøretøjet via den pneumatiske kontrolledning.

5.1.3.7.2. Hvis motorkøretøjet er udstyret i henhold til punkt 5.1.3.1.2, skal påvirkning af parkeringsbremsesystemet på motorkøretøjet aktivere et bremsesystem på påhængskøretøjet som foreskrevet i punkt 5.1.3.7.1. Påvirkning af parkeringsbremsesystemet kan desuden aktivere parkeringsbremsesystemet på påhængskøretøjet via den elektroniske kontrolledning.

5.1.3.7.3. Når motorkøretøjet er udstyret i henhold til punkt 5.1.3.1.3, eller hvis det opfylder kravene i punkt 5.2.1.18.2 uden assistance fra den pneumatiske kontrolledning i henhold til punkt 5.1.3.1.2, skal påvirkning af motorkøretøjets parkeringsbremsesystem aktivere et bremsesystem på påhængskøretøjet via den elektroniske kontrolledning. Når den elektriske energi til motorkøretøjets 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 motorkøretøjet igen er sluttet, og påhængskøretøjets bremsesystem via den elektroniske kontrolledning er genoprettet.

5.1.3.8. Afbryderanordninger, der ikke automatisk påvirkes, er ikke tilladte.

5.1.3.9. De bøjelige slanger og kabler, der anvendes til forbindelsen mellem et trækkende køretøj til sættevogn og den efterfølgende sættevogn, skal være en del af det trækkende køretøj.

De bøjelige slanger og kabler, der anvendes til forbindelsen mellem et trækkende køretøj til andet påhængskøretøj end sættevogn og det tilkoblede påhængskøretøj, skal være en del af det tilkoblede påhængskøretøj.

Kravet om bøjelige ledninger og kabler ikke anvendelse, hvis der er tale om automatiserede konnektorer.

5.1.4. Forskrifter vedrørende periodisk syn af bremsesystemet

5.1.4.1. Det skal være muligt at foretage slitagekontrol af de af driftsbremsens komponenter, der udsættes for slid - f.eks. bremsebelægninger, tromler og skiver (for tromlers og skivers vedkommende udføres inspektion for slitage ikke nødvendigvis på tidspunktet for periodisk syn). Den metode, der kan anvendes til denne kontrol, er beskrevet i punkt 5.2.1.11.2 og 5.2.2.8.2.

5.1.4.2. Med henblik på bestemmelse af bremsekræfterne ved bremsning med trykluftbremsesystem på hver af køretøjets aksler kræves lufttrykprøvetilslutninger:

5.1.4.2.1. 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 6, er mest ugunstigt placeret.

5.1.4.2.2. Bremsesystemer omfattende en trykmoduleringsanordning som den, der er nævnt i punkt 7.2 i bilag 10, skal være udrustet med prøvetilslutninger i trykledningen før og efter anordningen på de nærmeste, lettilgængelige steder. Hvis denne anordning er pneumatisk kontrolleret, kræves yderligere en prøvetilslutning til simulering af belæsset 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.

5.1.4.2.3. Der skal være monteret en prøvetilslutning på det let tilgængelige sted, der er tættest muligt ved den ugunstigst placerede energilagringsanordning, jf. bilag 7, del A, punkt 2.4.

5.1.4.2.4. I hver af bremsesystemets uafhængige kredse skal der være monteret prøvetilslutninger, der gør det muligt at kontrollere indgangs- og udgangstrykket for hele transmissionsledningen.

5.1.4.2.5. Prøvetilslutningerne skal være i overensstemmelse med paragraf 4 i ISO-standard 3583:1984.

5.1.4.3. Adgangen til de krævede trykprøvetilslutninger må ikke hindres af modifikationer og kombinationer af tilbehør eller af køretøjets karosseri.

5.1.4.4. Der skal kunne frembringes maksimal bremsekraft under statiske forhold på et inertidynamometer eller på rulleprøvestand.

5.1.4.5. Data for bremsesystemer:

5.1.4.5.1. Dataene fra funktions- og virkningsprøvningen af trykluftbremsesystemet eller bremsesystemet med elektrisk transmission skal være anbragt på køretøjet på et synligt sted og ikke kunne fjernes, eller være frit tilgængelige på anden vis (f.eks. i instruktionsbogen eller på et elektronisk datablad).

5.1.4.5.2. For køretøjer med trykluftsbremser kræves som minimum følgende data:

Pneumatiske data:

Kompressor-/styreventil ([1])	Maks. udkoblingstryk = ……kPa	Min. indkoblingstryk = ……kPa
4-kreds-beskyttelsesventil	Statisk lukketryk = ……kPa	
Påhængskøretøjets styreventil eller relæventil med udtømning til fri luft ([2]) alt efter det gældende	Det hertil svarende afgangstryk ved et kontroltryk på 150 kPa = ……kPa	
Minimalt konstruktionsbestemt tryk i driftsbremsesystemet til beregning ([1]), ([3])		

	Aksel(-ler)		
Type bremsecylinder ([4]) Drifts- /parkeringsbremse	/	/	/
Maksimal stempelvandring ([4]) s_{max} = …… mm			
Armlængde ([4]) = …… mm			

Bemærkninger:

([1]) Gælder ikke for påhængskøretøjer.
([2]) Gælder ikke for påhængskøretøjer med elektronisk kontrollerede bremsesystemer.
([3]) Hvis forskelligt fra minimalt indkoblingstryk.
([4]) Gælder kun for påhængskøretøjer.

5.1.4.5.3. For motorkøretøjer, der er udstyret med et bremsesystem med elektrisk transmission, skal køretøjsfabrikanten på tidspunktet for typegodkendelsen beskrive den procedure, hvorved det kan kontrolleres, at de registreringsfunktioner, der udløser de i punkt 5.2.1.35.6, 5.2.1.35.7 og 5.2.1.35.9 specificerede advarselssignaler, er funktionsdygtige.

5.1.4.6. Referencebremsekræfter

5.1.4.6.1. Der defineres referencebremsekræfter for køretøjer med trykluftbremser ved anvendelse af en rulleprøvestand.

5.1.4.6.1.1. Referencebremsekræfterne bestemmes for bremsecylindertryk fra 100 kPa til det tryk, der skabes for hver aksel ved type 0-prøvningsbetingelser. Ansøgeren angiver referencebremsekræfterne for bremsecylindertryk fra 100 kPa. Disse data stilles i henhold til punkt 5.1.4.5.1 ovenfor til rådighed af køretøjsfabrikanten.

5.1.4.6.1.2. Referencebremsekræfterne angives sådan, at køretøjet er i stand til at frembringe et decelerationstal svarende til den i bilag 4 fastsatte for det relevante køretøj (50 % for køretøjer i klasse M_2, M_3, N_2, N_3, O_3 og O_4 og 45 % for sættevogne), når den på rulleprøvestand målte bremsekraft for hver aksel, uanset køretøjets belæsning, ikke er mindre end referencebremsekraften for et bestemt bremsecylindertryk inden for det angivne driftstrykområde ([5]).

5.1.4.6.2. Referencebremsekraften for et bremsesystem med elektrisk transmission ved anvendelse af en rulleprøvestand defineres i overensstemmelse med følgende krav:

5.1.4.6.2.1. Forholdet mellem bremsekravværdien(-erne) og den målte bremsekraft på en rulleprøvestand skal kunne vurderes. Bremsekravværdien(-erne) skal vises på køretøjet og være let læselig(e) fra førersædet under rulleprøvningen (f.eks. ved hjælp af et menusystem, automatisk krav osv.). Køretøjsfabrikanten skal beskrive, hvordan disse værdier vises, og stille disse oplysninger til rådighed i henhold til punkt 5.1.4.5.1 ovenfor.

5.1.4.6.2.2. Referencebremsekræfter bestemmes for hver aksel for en bremsekravværdi fra nul til en værdi svarende til en bremsekraft, der skabes under type 0-prøvningsbetingelser. Ansøgeren, der søger typegodkendelse, angiver disse referencebremsekræfter. Disse data stilles i henhold til punkt 5.1.4.5.1 ovenfor til rådighed af køretøjsfabrikanten.

5.1.4.6.2.3. Referencebremsekraften angives således, at køretøjet er i stand til at generere et decelerationstal svarende til det, der er defineret i bilag 4 til dette regulativ for så vidt angår det pågældende køretøj (50 % for køretøjer i klasse M_2, M_3, N_2 og N_3), når den på rulleprøvestand målte bremsekraft for hver aksel, uanset køretøjets belæsning, ikke er mindre end referencebremsekraften for en given bremsekravværdi inden for det angivne driftsinterval for bremsekravværdier ([6]).

([5]) Med henblik på periodisk syn vil de minimale decelerationstal for hele køretøjet måske skulle justeres med henblik på nationale eller internationale driftsmæssige krav.

([6]) Med henblik på periodisk syn, vil de minimale decelerationstal for hele køretøjet måske skulle justeres med henblik på nationale eller internationale driftsmæssige krav.

5.1.4.7. Det skal være muligt hyppigt og på enkel vis at efterprøve, at de komplekse elektroniske systemer, som kontrollerer bremsesystemet, fungerer korrekt. Hvis der er behov for særlige oplysninger, skal disse være frit tilgængelige.

5.1.4.7.1. Hvis driftsstatus over for føreren angives via advarselssignaler som specificitet i dette regulativ, skal det ved periodisk teknisk inspektion være muligt at kontrollere, om driftsstatus er korrekt ved visuel inspektion af advarselssignalerne når kontakten står til tænding.

5.1.4.7.2. I forbindelse med typegodkendelsen afgives en fortrolig beskrivelse af den anvendte metode til beskyttelse mod simpel uautoriseret manipulation af den af fabrikanten valgte kontrolindikator (f.eks. advarselssignal).

Alternativt er dette beskyttelseskrav opfyldt, når et sekundært middel til kontrol af korrekt driftsstatus forefindes.

5.1.5. Forskrifterne i bilag 18 finder anvendelse på sikkerhedselementerne ved alle de elektroniske køretøjskontrolsystemer, som udgør eller indgår i bremsefunktionens kontroltransmission, herunder elementer, der udnytter bremsesystemet/bremsesystemerne til bremsefunktioner med automatiske kommandoer eller til selektive bremsefunktioner.

For så vidt angår systemer eller funktioner, som anvender bremsesystemet til at nå et højere stabilitetsniveau, finder bilag 18 kun anvendelse, såfremt de har direkte indvirkning på bremsesystemet. Hvis der findes sådanne systemer, må de ikke deaktiveres under typegodkendelsesprøvning af bremsesystemet.

5.2. Bremsesystemernes egenskaber

5.2.1. Køretøjer i klasse M_2, M_3 og N

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

5.2.1.2. Driftsbremse-, nødbremse- og parkeringsbremsesystemet kan have fælles komponenter, forudsat at nedenstående forskrifter er opfyldt:

5.2.1.2.1. Der skal være mindst to af hinanden uafhængige betjeningsanordninger, som føreren let kan nå fra sin normale kørestilling.

For alle kategorier af køretøjer, undtagen M_2 og M_3, gælder det, at enhver bremsebetjeningsanordning (undtagen en retardersystembetjeningsanordning) skal være konstrueret således, at det returnerer til udgangspositionen, når det slippes. Dette krav gælder ikke for parkeringsbremsens betjeningsanordning (eller den del af en kombineret betjeningsanordning), når den er mekanisk låst i en aktiveret stilling.

5.2.1.2.2. Driftsbremsens betjeningsanordning skal være uafhængig af parkeringsbremsens betjeningsanordning.

5.2.1.2.3. Har driftsbremsen og nødbremsen fælles betjeningsanordning, må forbindelsen mellem denne betjeningsanordning og transmissionens forskellige dele ikke svækkes efter en vis tids brug.

5.2.1.2.4. Har driftsbremsen og nødbremsen fælles betjeningsanordning, skal parkeringsbremsen være således konstrueret, at den kan påvirkes under kørsel. Dette krav finder ikke anvendelse, hvis køretøjets driftsbremse kan påvirkes - også delvist - ved en hjælpebetjeningsanordning.

5.2.1.2.5. Uanset forskrifterne i punkt 5.1.2.3 i dette regulativ kan driftsbremsesystemet og parkeringsbremsesystemet have fælles komponenter i deres transmissioner, forudsat at de for nødbremsning foreskrevne betingelser er tilgodeset i tilfælde af svigt i en hvilken som helst del af transmissionerne.

5.2.1.2.6. I tilfælde af brud på en del, bortset fra selve bremsen (som defineret i punkt 2.6 ovenfor) eller de under punkt 5.2.1.2.8 nedenfor nævnte dele, eller af andre fejl i driftsbremsesystemet (funktionssvigt, energibeholdning helt eller delvis opbrugt), skal køretøjet kunne standses under de for nødbremsning foreskrevne betingelser ved anvendelse af nødbremsen eller den del af driftsbremsen, der ikke er berørt af fejlen.

5.2.1.2.7. Når nødbremsen og driftsbremsen har fælles betjeningsanordning og fælles transmission gælder især følgende:

5.2.1.2.7.1. Opnås driftsbremsens virkning ved førerens muskelkraft med hjælpekraft fra en eller flere energibeholdninger, skal nødbremsning, hvis denne hjælpekraft svigter, kunne foretages ved førerens muskelkraft, i givet fald med hjælpekraft fra energibeholdninger, der ikke er berørt af fejlen; kraften på betjeningsanordningen må herunder ikke overskride de foreskrevne maksimumværdier.

5.2.1.2.7.2. 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 bremserne 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 energibeholdning skal desuden være udstyret med en advarselsanordning som angivet i punkt 5.2.1.13 nedenfor. For trykluftbremsesystemer skal der i hver driftsbremsekreds i mindst en af trykluftbeholderne forefindes en anordning til udluftning og tømning på et hertil egnet og tilgængeligt sted.

5.2.1.2.7.3. 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 driftsbremsens betjeningsanordning, og kravene i punkt 5.2.1.6 er opfyldt. Visse dele anses som sikre mod brud:

5.2.1.2.8. Visse dele anses som sikre mod brud: dette gælder således pedalen og dens ophæng, hovedcylinderen og dens stempel(-ler) (hydrauliske systemer), bremseventil (hydrauliske og/eller pneumatiske systemer), forbindelsen mellem pedal og hovedcylinder eller bremseventil, bremsecylindrene og deres stempler (hydrauliske og/eller pneumatiske systemer) og bremsenøgler under forudsætning af, at disse dele 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). Har køretøjet ved eventuelt svigt af en enkelt af disse dele ikke har mindst samme bremseevne som foreskrevet for nødbremsning, skal den pågældende del være af metal eller et materiale med tilsvarende egenskaber og må ikke være udsat for nævneværdig deformation under bremsesystemets normale funktion.

5.2.1.3. Hvis der er separat betjeningsanordning for driftsbremsen og nødbremsen, må samtidig påvirkning af begge anordninger ikke medføre, at både driftsbremsen og nødbremsen sættes ud af funktion, hverken hvis begge bremsesystemer fungerer korrekt, eller hvis et af dem er defekt.

5.2.1.4. Driftsbremsesystemet skal, 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 driftsbremseanordningen. Disse hjul skal være således valgt, at driftsbremsens restbremsevirkning opfylder forskrifterne i bilag 4, punkt 2.4.

5.2.1.4.1. De nævnte forskrifter gælder dog ikke for sættevognstrækkere, når sættevognens driftsbremsetransmission er uafhængig af motorkøretøjets driftsbremsetransmission.

5.2.1.4.2. Svigt af en del af et hydraulisk transmissionssystem skal tilkendegives over for føreren ved en anordning med en rød kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1. Dog tillades det, at denne kontrollampe lyser, når væskestanden er under et bestemt niveau foreskrevet af fabrikanten.

5.2.1.5. Anvendes anden energikilde end førerens muskelkraft, kræves kun en enkelt forsyning (energikilde eller elforsyning alt efter relevans) af sådan energi (hydraulisk pumpe, kompressor osv.), men midlet til at drive anordningen, der udgør denne forsyning, skal være så sikkert som muligt.

5.2.1.5.1. I tilfælde af svigt af en del af bremsetransmissionen skal energiforsyningen være opretholdt til den del, der ikke berøres af svigtet, såfremt dette er nødvendigt for at opnå samme bremsevirkning, som foreskrives for nødbremsning. Dette krav skal være opfyldt ved anvendelse af anordninger, der nemt kan påvirkes, når køretøjet holder stille, eller ved anvendelse af en automatisk virkende anordning.

5.2.1.5.2. Desuden skal de oplagringsanordninger, der ligger efter denne anordning, i tilfælde af svigt af energiforsyningen gøre det muligt efter fire fuldbremsninger og under betingelserne anført i bilag 7, punkt 1.2, ved den femte påvirkning stadig at standse køretøjet med samme bremsevirkning som foreskrevet for nødbremsen.

5.2.1.5.3. For hydrauliske bremsesystemer med energioplagring anses disse bestemmelser dog for opfyldt, når forskrifterne i bilag 7, del C, punkt 1.2.2 er overholdt.

5.2.1.5.4. Som alternativ til bestemmelserne i punkt 5.2.1.5.1 og 5.2.1.5.2 anses disse forskrifter imidlertid for opfyldt hvad angår bremsesystemer med elektrisk transmission, såfremt forskrifterne i punkt 5.2.1.5.4.1 er opfyldt.

5.2.1.5.4.1. Efter en eventuel transmissionsfejl skal der efter otte aktiveringer af driftsbremsen stadig kunne opnås mindst den for nødbremsen foreskrevne bremsevirkning ved den niende bremsning; dog skal der, hvis nødbremsevirkningen under anvendelse af oplagret energi opnås ved en særskilt betjeningsanordning, efter otte fuldaktiveringer stadig kunne opnås den restbremsevirkning, der er foreskrevet i punkt 5.2.1.4 i dette regulativ, ved den niende bremsning. Hver fuldaktivering skal være som specificeret i bilag 7, del D, punkt 1.2.3.3.

5.2.1.6. Kravene i punkt 5.2.1.2, 5.2.1.4 og 5.2.1.5 i dette regulativ skal være opfyldt uden anvendelse af en automatisk virkende anordning, såfremt manglende funktion vil kunne forblive ubemærket på grund af, at dele, der normalt er i hvilestilling, kun aktiveres ved fejl i bremsesystemet.

5.2.1.7. Driftsbremsesystemet skal virke på alle køretøjets hjul, og dets virkning skal være passende fordelt på akslerne.

5.2.1.7.1. 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 bremsebelægningerne, forudsat at køretøjet opfylder alle præstationskravene i bilag 4.

5.2.1.7.2. For køretøjer i klasse N_1 med elektriske bremsesystemer med energigenvinding af kategori B kan bremseindgangsværdien fra andre bremsekilder være passende forskudt med henblik på at tillade, at kun det elektriske bremsesystem med energigenvinding anvendes, hvis følgende betingelser er opfyldt:

5.2.1.7.2.1. Interne variationer i bremsemomentet fra det elektriske bremsesystem med energigenvinding (f.eks. som følge af ændringer i traktionsbatteriernes elektriske ladetilstand) udlignes automatisk ved passende variation af fasningsforholdet, så længe kravene i et af følgende bilag ([7]) til dette regulativ er overholdt:

Bilag 4, punkt 1.3.2, eller

bilag 13, punkt 5.3 (inkl. tilfælde med indkoblet elektromotor) og

5.2.1.7.2.2. Når som helst det er nødvendigt med henblik på at sikre, at decelerationstallet[6] forbliver relateret til førerens bremsekrav under hensyntagen til den aktuelle friktion mellem dæk og vej, skal bremsesystemet automatisk virke på alle køretøjets hjul.

5.2.1.7.3. En til enhver tid ydet kompensation med henblik på at sikre, at køretøjets decelerationstal ([8]) forbliver i overensstemmelse med førerens bremsekrav, skal angives. Fabrikanten skal give den tekniske tjeneste en beskrivelse af kompensationsfunktionen(-erne), herunder driftsgrænserne, og den strategi, der sikrer, at denne kompensation ikke påvirker køretøjets sikkerhed negativt eller bringer passagererne eller andre trafikanter i fare.

5.2.1.8. Driftsbremsens virkning skal på den enkelte aksel være fordelt symmetrisk omkring køretøjets midterplan i længderetningen. Bremseudligning og funktioner som antiblokering, som kan indebære undtagelser fra denne symmetriske fordeling, skal angives.

5.2.1.8.1. Når den elektriske betjeningstransmission udligner for svigt eller fejl i bremsesystemet, skal dette tilkendegives over for føreren ved gul kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.2 nedenfor. Denne forskrift finder anvendelse uanset køretøjets belæsningstilstand, når udligningen overskrider følgende grænser:

5.2.1.8.1.1. En forskel i tværgående bremsetryk eller hjulbremsekravværdi på enhver aksel:

a) på 25 % af den øvre værdi ved deceleration af køretøjet på ≥ 2 m/s^2

b) lig med en værdi svarende til 25 % ved 2 m/s^2 ved deceleration under denne værdi.

([7]) Den typegodkendende myndighed, der meddeler godkendelse, har ret til at kontrollere driftsbremsesystemet ved yderligere procedurer for prøvning af køretøjet.

([8]) Den typegodkendende myndighed, der meddeler godkendelse, har ret til at kontrollere driftsbremsesystemet ved yderligere procedurer for prøvning af køretøjet. Vurderingen af funktionen skal registreres i prøvningsrapporten.

5.2.1.8.1.2. ved en udligning på den enkelte aksel:

a) > 50 % af den øvre værdi ved deceleration af køretøjet på ≥ 2 m/s²

b) lig med en værdi svarende til 50 % af den nominelle værdi ved 2 m/s², når decelerationen er under denne værdi.

5.2.1.8.2. Ovenstående udligning er kun tilladt, såfremt den indledende aktivering af bremserne finder sted ved en kørehastighed over 10 km/h.

5.2.1.9. Svigt i den elektriske betjeningstransmission må ikke resultere i en af føreren eller ADS utilsigtet aktivering af bremserne.

5.2.1.10. Driftsbremsesystemet, nødbremsesystemet og parkeringsbremsesystemet skal virke på bremseflader, der er fast forbundet med hjulene ved hjælp af tilstrækkeligt solide dele.

Hvor bremsemomentet for en bestemt aksel eller bestemte aksler opnås både ved et friktionsbremsesystem og et elektrisk bremsesystem med energigenvinding af kategori B, er det tilladt at frakoble sidstnævnte kilde, hvis friktionsbremsekilden forbliver permanent tilkoblet og er i stand til at levere den i punkt 5.2.1.7.2.1 nævnte udligning.

I forbindelse med kortvarige transienter som følge af afbrydelser accepteres ufuldstændig udligning, men denne udligning skal inden for ét sekund have opnået mindst 75 % af den endelige værdi. Under alle omstændigheder skal den permanent tilkoblede friktionsbremsekilde sikre, at både driftsbremsesystemet og nødbremsesystemet hele tiden fungerer med den foreskrevne bremsevirkning.

Frakobling af parkeringsbremsesystemets bremseflader er kun tilladt, hvis det udføres af føreren fra førersædet eller med en fjernbetjeningsanordning eller med ADS ved anvendelse af et system, der ikke kan træde i funktion som følge af en utæthed.

Nævnte fjernbetjeningsanordning skal indgå i et system, der opfylder kravene til en ACSF i kategori A i ændringsserie 02 til FN-regulativ nr. 79 eller senere ændringsserier.

5.2.1.11. Slid på bremserne 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 bremserne bliver varme, og når bremsebelægningerne har nået en vis grad af slid, uden at dette kræver øjeblikkelig justering.

5.2.1.11.1. For driftsbremserne skal udligning af slid ske automatisk. Montering af automatiske justeringsanordninger er imidlertid frivillig på terrængående køretøjer i klasse N_2 og N_3 og på de bageste bremser på køretøjer i klasse N_1. Bremser udstyret med automatiske justeringsanordninger skal efter opvarmning efterfulgt af afkøling af bremserne have friløb som defineret i bilag 4, punkt 1.5.4, og ifølge type I-prøvningen, som også er defineret i dette bilag.

5.2.1.11.2. Kontrol af driftsbremsesystemets friktionskomponenter for slitage

5.2.1.11.2.1. Der skal være let adgang til at kontrollere slitagen på driftsbremsens belægninger fra køretøjets yderside eller underside uden fjernelse af hjulene, f.eks. ved hjælp af passende inspektionsåbninger eller på anden måde. Dette kan ske ved anvendelsen af enkle, almindelige værkstedsredskaber eller inspektionsudstyr til køretøjer.

Alternativt kan der accepteres føleranordninger for hvert hjul (tvillingehjul betragtes som enkelthjul), som advarer føreren på førerpladsen, når det er nødvendigt at udskifte belægningen. Den gule kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.2 nedenfor, kan anvendes som optisk advarselssignal.

5.2.1.11.2.2. Inspektion for slitage af bremseskivernes friktionsflader kan kun udføres ved direkte måling af de pågældende komponenter eller ved undersøgelse af enhver bremseskives eller -tromles slidindikatorer, hvilket i et vist omfang vil kunne kræve adskillelse. Derfor skal fabrikanten i forbindelse med typegodkendelsen angive følgende:

a) Metoden, ved hvilken slitage af tromlers og skivers friktionsoverflader kan vurderes, herunder omfanget af den påkrævede adskillelse og værktøjer og processer, der kræves for at opnå dette

b) Den maksimale acceptable slitage på tidspunktet, hvor udskiftning bliver nødvendig.

Disse oplysninger skal gøres frit tilgængelige, f.eks. i køretøjets instruktionsbog eller på et elektronisk datablad.

5.2.1.12. I bremsesystemer med hydraulisk transmission skal væskebeholderens påfyldningsåbning være let tilgængelig; endvidere skal beholderne være således beskafne, at væskestanden nemt kan kontrolleres, uden at beholderne åbnes. Er disse forskrifter ikke opfyldt, skal der forefindes den i punkt 5.2.1.29.1.1 omhandlede kontrollampe, som advarer føreren om for lav væskestand, der kan medføre svigt af bremsesystemet. I bremsesystemer med hydraulisk transmission skal den væsketype, der skal anvendes, være angivet ved det anvendte symbol i figur 1 eller 2 i ISO-standard 9128:2006. Det pågældende symbol skal være anbragt på et synligt sted på uudslettelig måde inden for 100 mm fra væskebeholderens påfyldningsåbning; fabrikanten kan eventuelt anføre yderligere oplysninger.

5.2.1.13. Advarselsanordninger

5.2.1.13.1. Ethvert køretøj, der er udstyret med en driftsbremse, der aktiveres via en energibeholdning, skal, når den foreskrevne nødbremsevirkning ikke kan opnås ved hjælp af dette bremsesystem uden brug af den oplagrede energi, være forsynet med en advarselsanordning, foruden en angivelse af den tilgængelige energi (f.eks. en trykmåler), hvis en sådan er monteret, der giver et optisk eller, bortset fra et bremsesystem med elektrisk transmission, et akustisk signal, senest når den oplagrede energi (eller den elektriske lagerenheds tilstand, alt efter relevans) i en hvilken som helst del af systemet falder til et niveau, hvor, uden genopladning af beholdningen og uanset køretøjets belastningsforhold:

a) for andre bremsesystemer end med elektrisk transmission det er muligt at aktivere driftsbremsens betjeningsanordning en femte gang efter fire fuldaktiveringer og opnå den foreskrevne nødbremsevirkning

b) for bremsesystemer med elektrisk transmission den foreskrevne driftsbremsevirkning ikke kan opnås eller det stadig er muligt at aktivere driftsbremsens betjeningsanordning en femte gang efter fire fuldaktiveringer ([9]) og som minimum opnå nødbremsevirkningen, alt efter hvad der indtræffer først

Uden fejl i driftsbremsens transmission og med bremserne justeret så tæt som muligt.

Denne advarselsanordning skal direkte og permanent være forbundet med bremsekredsen. Den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1, skal tjene som optisk advarselssignal. Når motoren fungerer under normale driftsbetingelser, eller under en kørselscyklus (f.eks. når et køretøj drives frem af en elektrisk motor), og der ikke optræder svigt i bremsesystemet, således som det er tilfældet under godkendelsesprøvninger af denne type, må advarselsanordningen ikke udløses bortset fra i den tidsperiode, som er nødvendig ved genfyldning af energibeholdningen(-erne) efter hver ny motorstart/kørselscyklus, alt efter relevans.

([9]) Ved fuldaktivering forstås aktivering af betjeningsanordningen i overensstemmelse med bilag 7, del D, punkt 1.2.3.3, i en periode på 8,0 sekunder eller i et tidsrum T som beskrevet i nævnte punkt.

5.2.1.13.1.1. For køretøjer, der anses for at tilfredsstille forskrifterne i punkt 5.2.1.5.1 i dette regulativ, alene fordi de opfylder bestemmelserne i bilag 7, del C, punkt 1.2.2, skal advarselsanordningen ud over det optiske signal omfatte et akustisk 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. Den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1, skal tjene som optisk advarselssignal.

5.2.1.13.1.2. For så vidt angår køretøjer, der er udstyret med et bremsesystem med elektrisk transmission, skal der desuden være et akustisk signal, som aktiveres senest 60 sekunder efter aktiveringen af den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.13.1, litra b), eller ved første aktivering af driftsbremsens betjeningsanordning efter aktivering af denne røde kontrollampe, alt efter hvad der indtræffer først.

Køretøjer, som til deres fremdrift er afhængige af energi fra en eller flere elektriske lagerenheder, anses for at opfylde dette krav, hvis energien til traktionsmotoren(-erne) standses, før energien i de(n) elektriske lagrerenhed(er) er faldet til et niveau, hvor den røde kontrollampe aktiveres.

5.2.1.13.1.3. Denne akustiske anordning tillades sat ud af drift, mens håndbremsen er aktiveret, og/eller - alt efter fabrikantens valg - gearvælgeren i forbindelse med automatisk transmission er i parkeringsstilling.

5.2.1.13.2. Desuden skal ethvert køretøj, der er udstyret med et bremsesystem med elektrisk transmission, have en indikator, der afspejler ældningseffekten på hver af de elektriske lagerenheder. Dette krav gælder ikke det traktionsbatteri, der også fungerer som energilagringsenhed (jf. bilag 7, del D).

Indikatorerne for elektriske lagringsenheder kan have en delt plads i overensstemmelse med FN-regulativ nr. 121. De behøver ikke hele tiden at være synlige. De skal dog være umiddelbart synlige for føreren som respons på et manuelt krav til enhver tid, hvor tændingskontakten/startkontakten er i positionen "on" (kørselsposition).

Indikatoren skal give mindst fire forskellige ældningsniveauer over det niveau, hvor vedligeholdelse af den eller de elektriske lagerenheder anbefales. Dette femte niveau skal gives, før det advarselssignal, der kræves i henhold til punkt 5.2.1.35.6, aktiveres. De forskellige niveauer over denne angivelse skal være jævnt fordelt med hensyn til de elektriske lagringsenheders ydeevne.

5.2.1.14. Uanset forskrifterne i punkt 5.1.2.3 ovenfor skal energibeholdningen, når en hjælpekraft er nødvendig for et bremsesystems funktion, være afpasset således, at bremsevirkningen i tilfælde af motorstop eller svigt af energikildens drivanordning fortsat er tilstrækkelig til at standse køretøjet som foreskrevet. Hvis førerens muskelkraft til betjening af parkeringsbremsen forstærkes af en hjælpekraft, skal det endvidere i tilfælde af svigt af hjælpekraften være muligt at påvirke parkeringsbremsen, om nødvendigt ved anvendelse af en energibeholdning, som er uafhængig af den, der normalt anvendes til denne hjælpekraft. Denne energibeholdning kan være driftsbremsens energibeholdning.

5.2.1.15. I de tilfælde, hvor et motorkøretøj er godkendt til at trække et påhængskøretøj, hvis bremse betjenes af motorkøretøjets fører, skal motorkøretøjets driftsbremsesystem være udstyret med en anordning, som - hvis påhængskøretøjets bremsesystem svigter, eller der sker brud på den pneumatiske forbindelse (eller anden forbindelse) mellem motorkøretøjet og påhængskøretøjet - gør det muligt at bremse motorkøretøjet med den for nødbremsen foreskrevne virkning; denne anordning skal være anbragt på motorkøretøjet.

5.2.1.16. Et køretøjs pneumatiske/hydrauliske/elektriske hjælpeudstyr skal forsynes med energi på en sådan måde, at den foreskrevne deceleration opnås, når udstyret er i drift, og således, at aktivering af hjælpeudstyret, selv i tilfælde af svigt af energikilden, ikke kan føre til, at bremsesystemets energibeholdning (dvs. beholdningen i reservoir, akkumulator eller elektriske lagringsenheder ([10])) kommer under den i punkt 5.2.1.13 ovenfor fastsatte værdi.

5.2.1.17. Er påhængskøretøjet af klasse O_3 eller O_4, skal driftsbremsen være af kontinuert eller semi-kontinuert type.

5.2.1.18. For køretøjer, som er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj af klasse O_3 eller O_4, som er udstyret med et trykluftbremsesystem, skal bremsesystemet opfylde følgende forskrifter:

5.2.1.18.1. Ved aktivering af motorkøretøjets nødbremse skal der ligeledes ske en gradueret bremsning af påhængskøretøjet.

5.2.1.18.2. Består motorkøretøjets driftsbremsesystem af mindst to uafhængige enheder, skal i tilfælde af svigt heraf den eller de enheder, der ikke er berørt af fejlen, kunne aktivere påhængskøretøjets bremser helt eller delvist. Dets virkning skal være variabel. 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.

5.2.1.18.3. Ved brud eller utæthed på en af de pneumatiske bremseledninger eller afbrydelse eller svigt i den elektroniske kontrolledning skal føreren dog - med mindre påhængskøretøjet som følge af fejlen bremses automatisk med den i bilag 4, punkt 3.3 foreskrevne bremsevirkning - kunne aktivere påhængskøretøjets bremser helt eller delvis, enten ved anvendelse af driftsbremsens, nødbremsens eller parkeringsbremsens betjeningsanordning.

5.2.1.18.4. Kravene til den i punkt 5.2.1.18.3 ovenfor nævnte automatiske bremsning anses for opfyldt, hvis følgende betingelser er opfyldt:

5.2.1.18.4.1. Når den pågældende betjeningsanordning blandt de i punkt 5.2.1.18.3 ovenfor nævnte betjeningsanordninger bliver fuldt aktiveret, skal trykket i fødeledningen falde til 150 kPa i løbet af de følgende to sekunder; når betjeningsanordningen slippes, skal fødeledningen igen sættes under tryk.

5.2.1.18.4.2. 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.

5.2.1.18.5. I tilfælde af svigt på en af kontrolledningerne mellem to køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 5.1.3.1.2, skal den kontrolledning, der ikke er omfattet af svigtet, automatisk sikre den for påhængskøretøjer i bilag 4, punkt 3.1, foreskrevne bremsevirkning.

([10]) Det er underforstået, at et elektronisk kontrolleret bremsesystem i henhold til punkt 5.2.1.27 ikke er udstyret med en elektrisk lagringsenhed som defineret i dette regulativ.

5.2.1.19. For motorkøretøjer, der er udstyret til at trække et påhængskøretøj med et elektrisk bremsesystem, jf. bilag 14, punkt 1.1, skal følgende forskrifter være opfyldt:

5.2.1.19.1. Motorkøretøjets elektricitetskilde (generator og batteri) skal have tilstrækkelig kapacitet til at afgive den strømstyrke, som er bestemt for det elektriske bremsesystem. Når motoren er bragt til at gå med den af fabrikanten anbefalede tomgangshastighed, og de elektriske anordninger, som leveres af fabrikken som standardudstyr, er sat under spænding, må spændingen i de elektriske forbindelser ikke ved det elektriske bremsesystems maksimale strømforbrug (15 A) komme under 9,6 V, målt i tilslutningspunktet til køretøjets ledningsnet. Selv når de elektriske ledninger overbelastes, må kortslutning ikke kunne forekomme.

5.2.1.19.2. Består motorkøretøjets driftsbremsesystem af mindst to uafhængige enheder, skal i tilfælde af svigt heraf den eller de enheder, der ikke er berørt af fejlen, kunne aktivere påhængskøretøjets bremser helt eller delvis.

5.2.1.19.3. Anvendelse af stoplygtekontakten og dennes strømkreds til styring af det elektriske bremsesystem er kun tilladt, såfremt kontrolledningen er parallelforbundet med stoplygten, og den eksisterende stoplygtekontakt og -strømkreds kan bære denne ekstra belastning.

5.2.1.20. I tilfælde af et pneumatisk driftsbremsesystem omfattende to eller flere uafhængige kredse skal en eventuel lækage mellem disse kredse ved eller efter betjeningsanordningen uafbrudt udluftes til det fri.

5.2.1.21. Hvis et motorkøretøj er godkendt til tilkobling af et påhængskøretøj i klasse O_3 eller O_4, må påhængskøretøjets driftsbremsesystem kun fungere sammen med motorkøretøjets drifts-, nød- eller parkeringsbremse. Automatisk aktivering af påhængskøretøjets bremser alene er dog tilladt, hvis aktiveringen af påhængskøretøjets bremser indledes automatisk af motorkøretøjet udelukkende med stabilisering af køretøjet for øje.

5.2.1.22. Motorkøretøjer i klasse M_2, M_3, N_2 og N_3 med højst fire aksler skal være udstyret med antiblokeringssystem af kategori 1 i overensstemmelse med bilag 13.

5.2.1.23. Motordrevne køretøjer, som må trække et påhængskøretøj med antiblokeringssystem, skal desuden være udstyret med en eller begge af følgende anordninger til den elektriske betjeningstransmission:

a) en speciel elektrisk konnektor, som opfylder ISO 7638:2003 ([11])

b) en automatiseret konnektor, som opfylder forskrifterne i bilag 22.

5.2.1.24. Yderligere forskrifter for køretøjer i klasse M_2, N_1 og N_2 (< 5 ton), udstyret med elektriske bremsesystemer med energigenvinding af kategori A:

5.2.1.24.1. Elektriske bremsesystemer med energigenvinding må for køretøjer i klasse N_1 udelukkende påvirkes ved reduktion af accelerationskravet og/eller gearvælgerens frigearsstilling.

5.2.1.24.2. For køretøjer i klasse M_2 og N_2 (< 5 ton) kan betjeningen af det elektriske bremsesystem med energigenvinding ske ved anvendelse af en separat kontakt eller et separat håndtag.

5.2.1.24.3. Forskrifterne i punkt 5.2.1.25.6 og 5.2.1.25.7 gælder også for elektriske bremsesystemer med energigenvinding af kategori A.

([11]) ISO 7638:2003-konnektoren kan alt efter behov anvendes til forbindelser med 5 eller 7 poler.

5.2.1.25. Yderligere forskrifter for køretøjer i klasse M_2, N_1 og N_2 (< 5 ton), monteret med elektriske bremsesystemer med energigenvinding af kategori B:

5.2.1.25.1. Ingen del af driftsbremsesystemet må kunne frakobles helt eller delvist, medmindre det sker ved en automatisk anordning. Denne forskrift skal ikke opfattes som en undtagelse fra forskrifterne i punkt 5.2.1.10.

5.2.1.25.2. Driftsbremsesystemet må kun have én betjeningsanordning.

5.2.1.25.3. For køretøjer med elektrisk bremsesystem med energigenvinding af begge kategorier skal alle relevante forskrifter være overholdt bortset fra forskrifterne i punkt 5.2.1.24.1.

I dette tilfælde må elektriske bremsesystemer med energigenvinding for køretøjer i klasse N_1 udelukkende aktiveres ved reduktion af accelerationskravet og/eller gearvælgerens frigearsstilling.

Endvidere må påvirkning af driftsbremsesystemets betjeningsanordning ikke nedsætte ovennævnte bremsevirkning, som opnås ved reducering af accelerationskravet.

5.2.1.25.4. Driftsbremsesystemets funktion må ikke kunne forstyrres ved, at motoren(-erne) stilles i frigear, eller af det anvendte gear.

5.2.1.25.5. Er den elektriske bremsekomponents funktion baseret på en bestående sammenhæng mellem de informationer, der afgives fra driftsbremsens betjeningsapparat, og bremsekraften på de enkelte hjul, skal svigt af denne sammenhæng, som medfører modificering af bremsekraftfordelingen mellem akslerne (bilag 10 eller 13 efter omstændighederne), tilkendegives over for føreren ved et optisk advarselssignal, som tændes senest, når betjeningsapparatet påvirkes, og som lyser, så længe denne fejl er til stede, og tændingskontakten er i positionen "ON".

5.2.1.25.6. Det elektriske bremsesystem med energigenvindingsfunktion må ikke kunne forstyrres af magnetiske eller elektriske felter.

5.2.1.25.7. På køretøjer med antiblokeringssystem skal det elektriske bremsesystem med energigenvinding være styret af dette.

5.2.1.26. Yderligere særlige forskrifter for parkeringsbremsesystemets elektriske transmission:

5.2.1.26.1. I tilfælde af svigt af den elektriske transmission skal enhver utilsigtet påvirkning af parkeringsbremsesystemet være udelukket.

5.2.1.26.2. Følgende forskrifter skal være opfyldt i tilfælde af elektriske svigt som specificeret:

5.2.1.26.2.1. Køretøjer i klasse M_2, M_3, N_2 og N_3

I tilfælde af elektrisk svigt i betjeningsanordningen eller brud på ledningerne i den elektriske betjeningstransmission uden for betjeningsanordningen (omfatter ikke energiforsyningen), skal parkeringsbremsesystemet fortsat kunne aktiveres fra førersædet og derved kunne holde det belæssede køretøj stationært på en skråning med 8 % hældning. Alternativt er automatisk aktivering af parkeringsbremsen tilladt under sådanne omstændigheder, hvis køretøjet er stationært, såfremt den ovenfor omhandlede bremsevirkning derved opnås, og parkeringsbremsen, når først den er aktiveret, forbliver indkoblet uanset tændingskontaktens (startkontaktens) tilstand. I forbindelse med dette alternativ skal parkeringsbremsen automatisk slækkes, så snart føreren eller ADS atter sætter køretøjet i bevægelse. Desuden skal parkeringsbremsen kunne slækkes, i givet fald ved anvendelse af en ekstra enhed, som befinder sig i køretøjet eller er monteret i dette.

5.2.1.26.2.2. Køretøjer i klasse N_1:

I tilfælde af elektrisk svigt i betjeningsanordningen eller brud på ledningerne i den elektriske betjeningstransmission mellem betjeningsanordningen og den hermed direkte forbundne elektroniske betjeningsenhed (omfatter ikke energiforsyningen), skal parkeringsbremsesystemet fortsat kunne aktiveres fra førersædet og derved kunne holde det belæssede køretøj stationært på en skråning med 8 % hældning. Alternativt er automatisk aktivering af parkeringsbremsen tilladt under sådanne omstændigheder, hvis køretøjet er stationært, såfremt den ovenfor omhandlede bremsevirkning derved opnås, og parkeringsbremsen, når først den er aktiveret, forbliver indkoblet uanset tændingskontaktens (startkontaktens) tilstand. I forbindelse med dette alternativ skal parkeringsbremsen automatisk slækkes, så snart føreren eller ADS atter sætter køretøjet i bevægelse. Til opnåelse af den ovenfor omhandlede bremsevirkning kan den manuelle/mekaniske transmission eller den automatiske transmission (i parkeringsstilling) anvendes.

5.2.1.26.2.3. Brud på ledningerne i den elektriske transmission eller elektrisk svigt i betjeningsanordningen for parkeringsbremsesystemet skal tilkendegives over for føreren ved gul kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.2. Når den gule kontrollampe tændes som følge af et brud på ledningerne i parkeringsbremsesystemets elektriske betjeningstransmission, skal dette signal afgives, så snart bruddet indtræder. 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 den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1, blinker, så længe tændingskontakten (startkontakten) er i positionen "on" (kørselsposition) i en periode på 10 sekunder herefter, og betjeningsanordningen er positionen i "on" (aktiveret).

Detekterer parkeringsbremsesystemet imidlertid korrekt tilspænding af parkeringsbremsen, kan den røde kontrollampes blinken undertrykkes, og det ikke blinkende røde signal anvendes til at signalere "parkeringsbremse aktiveret".

I tilfælde, hvor aktivering af parkeringsbremsen normalt signaleres ved en separat rød kontrollampe, der opfylder kravene i punkt 5.2.1.29.3, anvendes dette signal til opfyldelse af ovennævnte krav vedrørende rød kontrollampe.

5.2.1.26.3. Hjælpeudstyr kan forsynes med energi fra parkeringsbremsesystemets elektriske transmission, hvis energiforsyningen er tilstrækkelig til at aktivere parkeringsbremsesystemet foruden køretøjets elektriske belastning under ikke-fejl-betingelser. Når denne energibeholdning også anvendes af driftsbremsesystemet, finder bestemmelserne i punkt 5.2.1.27.7 eller, i tilfælde af bremsesystemer med elektrisk transmission, punkt 5.2.1.35.12 endvidere anvendelse.

5.2.1.26.4. Når der er afbrudt for tændings-/startkontakten, som styrer strømforsyningen til bremsesystemet, og/eller tændingsnøglen er taget ud, skal parkeringsbremsesystemet fortsat kunne aktiveres, men må ikke kunne slækkes ved brug af parkeringsbremsens betjeningsanordning.

Parkeringsbremsesystemet må dog gerne kunne deaktiveres, såfremt dette sker som led i en handling, der udføres med en fjernbetjeningsanordning, der opfylder de tekniske krav til en ACSF i kategori A, jf. ændringsserie 02 til FN-regulativ nr. 79 eller senere ændringsserier.

Desuden skal parkeringsbremsen aktiveres automatisk, som minimum når det detekteres, at køretøjet er stationært, og endvidere at en af følgende betingelser er opfyldt:

a) Tændings-/startkontakten, som styrer den elektriske energi til bremsesystemet, er slukket og/eller nøglen fjernet

b) Føreren anses for at forlade førersædet (f.eks. ved detektering af åbning af døre og sikkerhedsseler). Alternativt skal parkeringsbremsen for køretøjer i klasse M aktiveres automatisk, hvis der ikke detekteres input til nogen betjeningsanordning fra førerens side, eller hvis der detekteres bremsning i et tidsrum længere end 30 sekunder.

Føreren kan dog undertrykke den automatiske aktivering af parkeringsbremsesystemet (f.eks. under vedligeholdelsesdrift eller manøvrering for at undgå, at parkeringsbremsen fryser til under vinterforhold) med en særlig handling (f.eks. ved pedalaktivering eller en kontakt).

5.2.1.26.5. Hvis parkeringsbremsesystemet detekterer en anmodning (genereret automatisk eller af føreren):

a) for fuldt ud at aktivere parkeringsbremsen (dvs. for at opnå parkeringsbremsens mekanisk låste position) eller

b) for gradvist at styre parkeringsbremsen, kan aktiveringen af advarslen som foreskrevet i punkt 2.6 i bilag 8 forsinkes, indtil parkeringsbremsesystemet har detekteret korrekt tilspænding af parkeringsbremsen. Den gule kontrollampe, der er omhandlet i punkt 5.2.1.29.1.2, skal vises senest 10 sekunder efter anmodningen om fuldparkeringsbremsning, hvis den stabile tilstand ikke er nået.

5.2.1.27. Supplerende særlige bestemmelser for elektronisk kontrollerede bremsesystemer

5.2.1.27.1. Når parkeringsbremsen er slækket, skal driftsbremsesystemet kunne frembringe en total statisk bremsekraft mindst svarende til den, som frembringes under type 0-prøvning, uanset om der er afbrudt for tændings-/startkontakten, og/eller tændingsnøglen er taget ud. Hvis et motorkøretøj er godkendt til tilkobling af et påhængskøretøj af klasse O_3 eller O_4, skal det levere et fuldt kontrolsignal til påhængskøretøjets driftsbremsesystem. Det forudsættes, at der er tilstrækkelig energi til rådighed i driftsbremsesystemets energitransmission.

5.2.1.27.2. 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).

5.2.1.27.3. Svigt i den elektriske betjeningstransmission ([12]), bortset fra dens energireserve, som omfatter funktioner og præstationer omfattet af dette regulativ, skal efter omstændighederne tilkendegives over for føreren ved rød eller gul kontrollampe, jf. henholdsvis punkt 5.2.1.29.1.1 og 5.2.1.29.1.2. Når den foreskrevne virkning af driftsbremsen ikke længere er sikret (rød kontrollampe), 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 bilag 4, punkt 2.4. Denne forskrift skal ikke opfattes som en undtagelse fra forskriften vedrørende nødbremsning.

5.2.1.27.4. Et motorkøretøj, 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 5.2.2.16 nedenfor angivne varselsniveau. Samme advarsel afgives, når et varigt svigt (> 40 ms) i påhængskøretøjets elektriske betjeningstransmission (bortset fra energireserven) bevirker at påhængskøretøjets driftsbremse ikke når den foreskrevne bremsevirkning, jf. punkt 5.2.2.15.2.1 nedenfor. Den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.2.1, skal anvendes til dette formål.

([12]) Indtil der er vedtaget ensartede prøvemetoder, 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.

5.2.1.27.5. 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 at driftsbremsens betjeningspedal 20 gange er trådt helt ned. Under prøven 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 7.

5.2.1.27.6. 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, skal den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1 nedenfor, tændes. Når kontrollampen er aktiveret, skal driftsbremsens betjeningsapparat kunne aktiveres med en restbremsevirkning mindst svarende til forskriften i bilag 4, punkt 2.4. Det forudsættes, at der er tilstrækkelig energi til rådighed i driftsbremsesystemets energitransmission. Denne forskrift skal ikke opfattes som en undtagelse fra forskriften vedrørende nødbremsning.

5.2.1.27.7. Hvis hjælpeudstyr forsynes med energi fra samme beholdning som den, der forsyner den elektriske 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 udtømning 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 5.2.1.27.6 nævnte niveau, således at yderligere udtømning af denne beholdning forhindres. Overensstemmelse med denne forskrift kan godtgøres ved beregning eller ved en praktisk prøve. Hvis et motorkøretøj er godkendt til tilkobling af et påhængskøretøj i klasse O_3 eller O_4, skal påhængskøretøjets energiforbrug beregnes ved en belastning på 400 W. Denne bestemmelse finder ikke anvendelse på køretøjer, for hvilke det gælder, at den foreskrevne deceleration kan opnås uden anvendelse af elektrisk energi.

5.2.1.27.8. Såfremt hjælpeudstyret får sin energiforsyning fra den elektriske betjeningstransmission, skal følgende forskrifter være opfyldt:

5.2.1.27.8.1. Hvis energikilden svigter, mens køretøjet er i fart, skal energibeholdningen være tilstrækkelig til at aktivere bremserne, når betjeningsanordningen aktiveres.

5.2.1.27.8.2. Hvis energikilden svigter, mens køretøjet er stationært og parkeringsbremsen aktiveret, skal energibeholdningen være tilstrækkelig til at tænde lamperne, også når bremserne aktiveres.

5.2.1.27.9. I tilfælde af svigt i den elektriske betjeningstransmission for driftsbremsesystemet for et motorkøretøj, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning i overensstemmelse med punkt 5.1.3.1.2 eller 5.1.3.1.3, skal fuld aktivering af bremserne på påhængskøretøjet fortsat være sikret.

5.2.1.27.10. I tilfælde af svigt i den elektriske betjeningstransmission på et påhængskøretøj, som kun er elektronisk forbundet via den elektroniske kontrolledning i henhold til punkt 5.1.3.1.3, skal påhængskøretøjets bremsefunktioner være sikret i henhold til punkt 5.2.1.18.4.1. Dette skal være tilfældet, når som helst påhængskøretøjet afgiver signal om "fødeledningsbremsekrav" via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning eller i tilfælde af vedvarende fravær af denne datakommunikation. Dette punkt vedrører ikke motorkøretøjer, som ikke kan betjenes med påhængskøretøj forbundet kun via en elektronisk kontrolledning som beskrevet i 5.1.3.5.

5.2.1.28. Særlige forskrifter for styring af koblingskraft

5.2.1.28.1. Styring af koblingskraft er kun tilladt i motorkøretøjet.

5.2.1.28.2. Styringen af koblingskraft skal reducere forskellene mellem de dynamiske decelerationstal for motorkøretøjet og det trukne køretøj. Styringens funktion skal kontrolleres i forbindelse med typegodkendelsen. Den metode, hvorved denne prøvning udføres, skal aftales mellem køretøjets fabrikant og den tekniske tjeneste, og bedømmelsesmetoden og resultaterne skal vedlægges køretøjets typegodkendelsesrapport.

5.2.1.28.2.1. Styringen af koblingskraften kan styre decelerationstallet T_M/P_M og/eller bremsekravværdierne for påhængskøretøjet. For motorkøretøjer, der er udstyret med to kontrolledninger i henhold til punkt 5.1.3.1.2 ovenfor, skal begge signaler underkastes de samme kontroljusteringer.

5.2.1.28.2.2. Styringen af koblingskraften må ikke forhindre aktiveringen af maksimalt/maksimale bremsetryk.

5.2.1.28.3. Køretøjet skal opfylde kompatibilitetskravene vedrørende belæsset stand i bilag 10, men disse krav kan med henblik på opnåelse af målene i punkt 5.2.1.28.2 fraviges, når styringen af koblingskraften er i funktion.

5.2.1.28.4. Fejl ved styring af koblingskraften skal detekteres og tilkendegives over for føreren ved gul kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.2. Ved fejl skal de relevante forskrifter i bilag 10 være opfyldt.

5.2.1.28.5. Når systemet til styring af koblingskraften foretager udligning, skal dette tilkendegives over for føreren ved gul kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.2, hvis udligningen afviger mere end 150 kPa fra den i punkt 2.28.3 definerede nominelle kravværdi og indtil en p_m-grænse på 650 kPa (eller det hertil svarende digitale krav). Ved en værdi på over 650 kPa skal advarslen afgives, hvis udligningen bevirker, at funktionen ligger uden for de i bilag 10 specificerede kompatibilitetsintervaller for motorkøretøjet.

Diagram 1

Køretøjer, der trækker påhængskøretøjer (undtagen sættevogne)

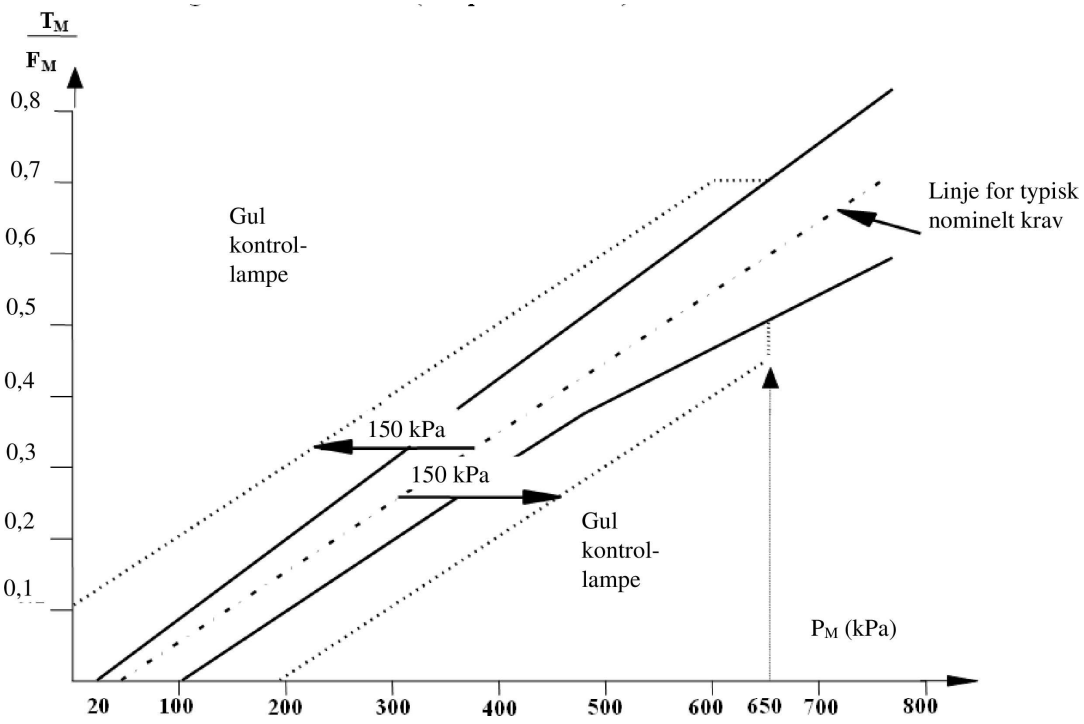
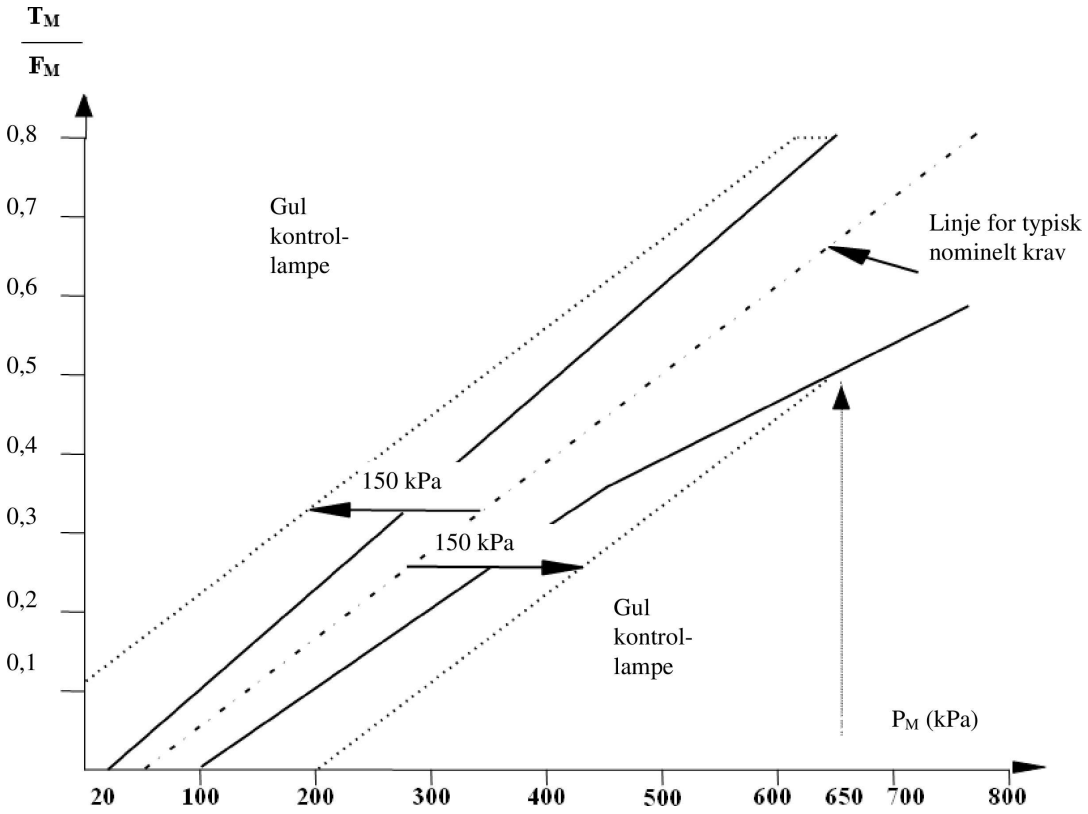


Diagram 2

Sættevognstrækkere



5.2.1.28.6. Et system til styring af koblingskraften skal kun styre de koblingskræfter, der genereres af motorkøretøjets og påhængskøretøjets driftsbremsesystem. Koblingskræfter, der er resultatet af retardersystemers funktion, skal ikke udlignes ved driftsbremsesystemet i hverken motorkøretøjet eller påhængskøretøjet. Retardersystemer betragtes ikke som en del af driftsbremsesystemet.

5.2.1.29. Advarselssignal ved svigt af eller fejl ved bremserne

De generelle krav til optiske advarselssignaler, som over for føreren skal tilkendegive visse specifikke svigt (eller fejl) i motorkøretøjets bremsesystem eller i givet fald et tilkoblet påhængskøretøjs bremsesystem, er beskrevet i følgende underafsnit. Ud over det i punkt 5.2.1.29.6 nedenfor beskrevne formål anvendes disse signaler udelukkende til de i dette regulativ beskrevne formål.

5.2.1.29.1. Motorkøretøjer skal i tilfælde af bremsesvigt og bremsedefekt kunne afgive optiske advarselssignaler i overensstemmelse med følgende:

5.2.1.29.1.1. en rød kontrollampe, som angiver svigt beskrevet andetsteds i dette regulativ af køretøjets bremsesystem, som bevirker at driftsbremsen ikke har den foreskrevne bremsevirkning, og/eller som sætter mindst én af de to uafhængige driftsbremsekredse ud af funktion

5.2.1.29.1.2. i givet fald en gul kontrollampe, der angiver fejl ved køretøjets bremsesystem, som er fundet ad elektrisk vej og som ikke angives af den røde kontrollampe beskrevet i punkt 5.2.1.29.1.1 ovenfor.

5.2.1.29.1.3. De advarselssignaler, der kræves i henhold til dette punkt, skal anvende det symbol for fejl i bremsesystemet, der er opført i FN-regulativ nr. 121.

5.2.1.29.2. Motorkøretøjer, der er udstyret med elektronisk kontrolledning, og/eller som er godkendt til tilkobling af påhængskøretøjer, der er udstyret med elektrisk betjeningstransmission, skal kunne levere et særskilt gult advarselssignal til angivelse af svigt i den elektriske betjeningstransmission for påhængskøretøjets bremseapparat. Signalet skal aktiveres fra påhængskøretøjet som følger:

a) via pol nr. 5 i den elektriske konnektor, der er i overensstemmelse med ISO 7638:2003 ([13]) eller, alt efter relevans, via den tilsvarende pol i en automatiseret konnektor, der opfylder kravene i bilag 22

og

b) ved anmodning om gult advarselssignal, når påhængskøretøjet afgiver tilsvarende fejlinformation via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning.

Under alle omstændigheder skal det signal, der overføres af påhængskøretøjet, vises uden væsentlig forsinkelse eller ændringer fra motorkøretøjets side. 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.

Ovennævnte anmodning om gul advarsel må kun anvendes til at sende tilsvarende oplysninger som defineret for pol 5 i ISO 7638:2003-konnektoren eller, hvis det er relevant, den tilsvarende pol i en automatiseret konnektor, der opfylder kravene i bilag 22.

5.2.1.29.2.1. Hvis et motorkøretøj er udstyret med en elektronisk kontrolledning, skal den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1 ovenfor, når køretøjet er elektrisk forbundet med et påhængskøretøj, også anvendes til at indikere visse specifikke svigt i påhængskøretøjets bremsesystem, når påhængskøretøjet leverer hertil svarende svigtmeldinger via datakommunikationsdelen i den elektroniske kontrolledning. Ovenstående krav finder også anvendelse, når et trækkende påhængskøretøj, der er tilsluttet motorkøretøjet, sender anmodningen om den røde kontrollampe fra ethvert efterfølgende påhængskøretøj som defineret i ISO 11992-2:2014. Denne indikation skal afgives foruden det gule advarselssignal, jf. punkt 5.2.1.29.2 ovenfor. I stedet for at anvende den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1, og ovennævnte ledsagende gule kontrollampe kan der alternativt afgives et særskilt rødt advarselssignal i motorkøretøjet til indikering af et sådant svigt i påhængskøretøjets bremsesystem.

5.2.1.29.3. Kontrollamper 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.

5.2.1.29.4. Medmindre andet er angivet:

5.2.1.29.4.1. Alle svigt og fejl skal ved hjælp af ovennævnte kontrollampe(-r) tilkendegives over for føreren, senest når føreren aktiverer den relevante betjeningsanordning.

5.2.1.29.4.2. Kontrollampen(-lamperne) skal forblive tændt, så længe svigtet eller fejlen er til stede, og tændingskontakten (startkontakten) er i positionen "On" (kørselsposition).

5.2.1.29.4.3. Kontrollampen skal lyse konstant (ikke blinke).

5.2.1.29.4.4. Hvad angår bremsesystemer med elektrisk transmission, der anvender en eller flere elektriske lagringsenheder, skal det sikres, at den værdi for elektrisk ydeevne, ved hvilken det i punkt 5.2.1.35.6 og 5.2.1.35.7 foreskrevne advarselssignal aktiveres, overholdes på trods af virkningen af de omgivende forhold (f.eks. temperatur) og ældning. Fabrikanten skal over for den tekniske tjeneste vise på tilfredsstillende måde, hvordan dette opnås.

([13]) ISO 7638:2003-konnektoren kan alt efter behov anvendes til forbindelser med 5 eller 7 poler.

5.2.1.29.5. Ovennævnte kontrollamper skal lyse, når køretøjets elektriske udstyr (og bremsesystemet) forsynes med energi. Når køretøjet er stationært, 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 kontrollamper, men som under statiske betingelser ikke vil blive detekteret, skal registreres i det øjeblik, de detekteres, og skal angives i det øjeblik motoren startes, og så længe tændingskontakten er tilsluttet, og svigtet eller fejlen er til stede.

5.2.1.29.6. Uspecificerede svigt (eller fejl) og andre informationer om bremserne og/eller motorkøretøjets løbeværk kan tilkendegives over for føreren ved gul kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.2 ovenfor, hvis følgende betingelser er opfyldt:

5.2.1.29.6.1. køretøjet er stationært

5.2.1.29.6.2. bremsesystemet har fået tilført energi, og kontrollampen har angivet, at der i henhold til de procedurer, der er beskrevet i punkt 5.2.1.29.5 ovenfor, ikke er identificeret svigt (eller fejl)

5.2.1.29.6.3. 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.

5.2.1.29.7. Køretøjer, der er udstyret med et elektrisk bremsesystem med energigenvinding af kategori A eller B (som defineret i punkt 2.21.2 og 2.21.3), som ud over retardersystemet kun anvender driftsbremsesystemet, når traktionsbatteriets ladetilstand ikke gør det muligt at lagre energien på grund af en høj ladetilstand, skal advare føreren senest, når driftsbremsevirkningen reduceres til under den minimumsværdi, der er angivet i

a) bilag 4, punkt 1.6.3, ved den gule kontrollampe i henhold til punkt 5.2.1.29.1.2

b) bilag 4, punkt 2.2.1, ved den røde kontrollampe i henhold til punkt 5.2.1.29.1.1.

Køretøjsfabrikanten skal over for den tekniske tjeneste beskrive metoden til vurdering af driftsbremsens virkning (f.eks. ved beregning af temperatur/energi og/eller decelerationskontrol), som skal omfattes af den dokumentationspakke, der kræves i bilag 18 til dette regulativ.

5.2.1.30. Generering af bremsesignal til tænding af stoplygterne.

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

5.2.1.30.2. Krav til køretøjer, der anvender elektroniske signaler til styring af den første aktivering af driftsbremsen og er udstyret med retardersystem og/eller bremsesystem med energigenvinding af kategori A:

Deceleration ved bremsning med retardersystem og/eller energigenvindingssystem	
≤ 1,3 m/s²	> 1,3 m/s²
Kan generere signalet	Skal generere signalet

5.2.1.30.3. Hvis et køretøj er udstyret med et bremsesystem med specifikationer, der er forskellige fra de i punkt 5.2.1.30.2 ovenfor definerede, kan retardersystemet og/eller energigenvindingssystemet af kategori A generere signalet uanset den frembragte deceleration.

5.2.1.30.4. Signalet må ikke genereres, når retardervirkningen er fremkaldt alene ved motorbremsning.

5.2.1.30.5. Aktivering af driftsbremsesystemet ved et automatisk bremsesystem eller en "bremsefunktioner med automatiske kommandoer" skal generere ovennævnte signal. Hvis den opnåede bremseeffekt er mindre end 0,7 m/s^2, kan signalet dog undertrykkes ([14]).

5.2.1.30.6. Aktivering af en del af driftsbremsesystemet ved "selektive bremsefunktioner" skal ikke kunne generere ovennævnte signal ([15]).

5.2.1.30.7. Hvis et køretøj er udstyret med en elektronisk kontrolledning, skal signalet genereres af motorkøretøjet, når signalet "tænd stoplygterne" modtages fra påhængskøretøjet via den elektroniske kontrolledning.

5.2.1.31. Når et køretøj er udstyret med midler til signalering af nødopbremsning, skal tænding og slukning af nødbremsesignalet kun udløses ved aktivering af driftsbremsesystemet, når følgende betingelser er opfyldt ([14]):

5.2.1.31.1. Signalet må ikke tændes, når køretøjets deceleration er under de værdier, som er defineret i følgende tabel, men det må udløses ved enhver deceleration, der ligger på eller over disse værdier, idet den faktiske værdi defineres af køretøjsfabrikanten.

	Signalet må ikke udløses under
N_1	6 m/s^2
M_2, M_3, N_2 og N_3	4 m/s^2

Signalet skal for alle køretøjer vedkommende slukkes, senest når decelerationen er faldet til under 2,5 m/s^2.

5.2.1.31.2. Følgende kan også anvendes:

a) signalet kan udløses ud fra en forudsigelse af køretøjets deceleration, som bygger på bremsekrav, der overholder tænd- og sluttærsklerne i punkt 5.2.1.31.1 ovenfor

eller

b) signalet kan tændes, når driftsbremsen anvendes ved en hastighed på over 50 km/h, og antiblokeringssystemet udfører komplette cyklusser (som defineret i bilag 13, punkt 2).

Signalet skal slukkes, når antiblokeringssystemet ikke længere udfører komplette cyklusser.

([14]) Opfyldelsen af dette krav skal bekræftes af køretøjets fabrikant i forbindelse med typegodkendelsen.
([15]) I løbet af en begivenhed, der indebærer "selektiv bremsefunktion", kan denne funktion ændres til en "bremsefunktion med automatiske kommandoer".

5.2.1.32. Med forbehold for bestemmelserne i punkt 12.3 i dette regulativ skal alle køretøjer i følgende klasser være udstyret med en køretøjsstabilitetsfunktion:

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

b) N_3[12] med højst 3 aksler

c) N_3[12] med 4 aksler med en tilladt totalmasse på højst 25 t og en maks. hjuldiameterkode på 19,5.

d) N_3 [12] med 4 aksler, med to drivaksler i bagakselgruppen og kun ikke-drivaksler i den eller de andre akselgrupper, herunder terrængående køretøjer (uanset fodnote 12).

Køretøjsstabilitetsfunktionen skal omfatte væltekontrol og retningskontrol samt opfylde de tekniske forskrifter i bilag 21 til dette regulativ.

5.2.1.33. Køretøjer i klasse N_1 med højst 3 aksler kan være udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion. Hvis en sådan er monteret, skal den omfatte væltekontrol og retningskontrol samt opfylde de tekniske forskrifter i bilag 21 til dette regulativ.

5.2.1.34. Særlige forskrifter vedrørende motorkøretøjer, som er godkendt til tilkobling af ét påhængskøretøj i klasse O_3 eller O_4

5.2.1.34.1. Motorkøretøjet skal være udstyret med både en pneumatisk og en elektronisk kontrolledning, jf. punkt 5.1.3.1.2.

5.2.1.35. Særlige supplerende forskrifter for motorkøretøjer, der er udstyret med bremsesystemer med elektrisk transmission.

5.2.1.35.1. Når de(n) elektriske lagringsenhed(er)s tilstand ikke er tilstrækkelig til at sikre nødbremsevirkningen ved aktivering af driftsbremsens betjeningsanordning, skal det forhindres, at parkeringsbremsesystemet slippes. Hvis nødbremseevnen kan opnås ved en separat betjeningsanordning, er det dog tilstrækkeligt, at driftsbremsesystemet giver restbremsevirkning som foreskrevet i bilag 4, punkt 2.4.

5.2.1.35.2. Når parkeringsbremsen slækkes, skal driftsbremsesystemet:

for køretøjer i klasse M_2, M_3, N_2 og N_3 kunne frembringe en total statisk bremsekraft mindst svarende til den, som frembringes under type 0-prøvning, uanset om der er afbrudt for tændings-/startkontakten, og/eller tændingsnøglen er taget ud. Hvis et motorkøretøj, der er udstyret med en brugerflade i henhold til punkt 5.1.3 og godkendt til tilkobling af et påhængskøretøj af klasse O_3 eller O_4, skal det levere et fuldt kontrolsignal til påhængskøretøjets driftsbremsesystem. Det forudsættes, at der er tilstrækkelig energi til rådighed i driftsbremsesystemets energitransmission.

For køretøjer i klasse N_1:

a) med fremdriftssystemets tænd/sluk-anordning i positionen "On" (kørselsposition) kunne frembringe en total statisk bremsekraft mindst svarende til den, som kræves i forbindelse med type 0-prøvningen for driftsbremsevirkning som foreskrevet i punkt 2.1 i bilag 4 til dette regulativ,

([16]) Følgende er undtaget fra dette krav: terrængående køretøjer, køretøjer til særlig anvendelse (f.eks. mobile anlæg med ikke-standardiserede chassiser, mobile kraner, hydrostatisk drevne køretøjer, hvori det hydrauliske driftssystem også anvendes til bremsning og hjælpefunktioner, køretøjer med et ikke-standardiseret chassis, hvor montering af sensorer til værdier for lateral acceleration og/eller giring, der er nødvendige for stabilitetskontrollens funktion, ikke kan monteres inden for det angivne område tæt på køretøjets tyngdepunkt uden at bringe dets særlige formål i fare), N_2-køretøjer, som har alle følgende egenskaber: en bruttomasse for køretøjet på mellem 3,5 og 7,5 ton, et ikke-standardiseret low-frame-chassis, flere end to aksler og hydraulisk transmission, busser i gruppe I og A i klasse i klasse M_2 og M_3, ledbusser og rutebiler, og sættevognstrækkere i klasse N_2 med en totalmasse (GVM) på mellem 3,5 og 7,5 ton.

b) i løbet af de første 60 sekunder efter at fremdriftssystemets tænd/sluk-anordning er afbrudt (positionen "Off" eller "Lock") og/eller tændingsnøglen fjernet, ved tre bremsninger frembringe en total statisk bremsekraft mindst svarende til den, som kræves i forbindelse med type 0-prøvningnen for driftsbremsevirkning som foreskrevet i punkt 2.1 i bilag 4 til dette regulativ, og

c) efter ovennævnte tidsrum eller fra den fjerde bremsning inden for tidsrummet på 60 sekunder, alt efter hvad der kommer først, skal det frembringe en total statisk bremsekraft mindst svarende til den, som kræves i forbindelse med type 0-prøvningen for nødbremsevirkning som foreskrevet i punkt 2.2 i bilag 4 til dette regulativ.

Det forudsættes, at der er tilstrækkelig energi til rådighed i driftsbremsesystemets energitransmission.

5.2.1.35.3. For en elektrisk lagerenhed, der kun forsyner den elektriske betjeningstransmission, skal driftsbremsesystemets fulde betjeningsområde sikres efter følgende prøvningsprocedure.

Denne prøvning udføres med udgangspunkt i energiniveauets nominelle værdi, uden at den elektriske lagerenhed forsynes. Når betjeningstransmissionen er i funktion, skal bremsens betjeningsanordning forblive sluppet i mindst 20 minutter, før der foretages 20 fuldaktiveringer ([17]) af driftsbremsernes betjeningsanordning med en udkoblet tid på 5.0 sekunder mellem hver aktivering.

Denne forskrift skal ikke opfattes som en undtagelse fra forskrifterne i bilag 7, del D, punkt 1.

For at undgå aktivering af den røde kontrollampe som følge af for stort forbrug af elektrisk energi i den elektriske energitransmission kan den elektriske energitransmission afbrydes.

5.2.1.35.4. Hvis de elektriske lagringsenheder leverer elektrisk energi til styring og energitransmission, finder forskrifterne i bilag 7, del D, punkt 1.2.1, anvendelse.

5.2.1.35.5. Som alternativ til forskrifterne i bilag 7, del D, punkt 1.2, kan elektriske lagringsenheder, der kun leverer strøm til bremsesystemets betjeningstransmission, opfylde følgende krav.

Hvis energien i en elektrisk lagringsenhed falder til en værdi, ved hvilken betjeningstransmissionens funktion eller ydeevne påvirkes, skal betjeningstransmissionen forsynes med den effekt, der er nødvendig, for at den kan fungere korrekt direkte fra elforsyningen. Det forudsættes, at der ikke er fejl eller svigt i elforsyningen.

Denne alternative strømforsyning skal automatisk være tilgængelig senest ved aktivering af betjeningsanordningen. Den energiværdi, til hvilken denne alternative forsyning kræves, skal af køretøjsfabrikanten erklæres over for den tekniske tjeneste, og overgangen skal verificeres på tidspunktet for typegodkendelsen.

Desuden skal denne tilstand tilkendegives over for føreren ved hjælp af den røde kontrollampe, der er omhandlet i punkt 5.2.1.29.1.1.

5.2.1.35.6. En kontrollampe skal anvendes senest, når ældningseffekten på den/de elektriske lagerenhed(er) er af en sådan art, at dens/deres ydeevne ikke er tilstrækkelig til at opfylde kravene i bilag 7, del D, punkt 1.2.1. Den gule kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.2, skal anvendes.

([17]) Ved fuldaktivering forstås aktivering af betjeningsanordningen i overensstemmelse med bilag 7, del D, punkt 1.2.3.3, i en periode på 8,0 sekunder eller i et tidsrum T som beskrevet i nævnte punkt.

5.2.1.35.7. En kontrollampe skal anvendes senest, når de(n) elektriske lagringsenhed(er)s tilstand i mere end 60 sekunder ikke er tilstrækkelig til at opfylde kravene til den foreskrevne bremsevirkning i bilag 7, del D, punkt 1.2.1. Den gule kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.2, skal anvendes.

5.2.1.35.8. Der skal være et energistyringssystem til transmissionens elektriske lagerenheder.

5.2.1.35.8.1. Energistyringssystemet skal løbende kunne vurdere de elektriske lagerenheder for at bestemme deres evne til over tid at levere den nødvendige effekt til bremsetransmissionen for at opfylde ydeevnekravene i dette regulativ og, hvor det er relevant, aktivere de advarselssignaler, der kræves i henhold til dette regulativ.

Hvis vurderingen ikke er afsluttet på det tidspunkt, hvor start-/kørselskontakten flyttes til positionen "On" (kørsel), skal en rød kontrollampe aktiveres og forblive aktiv, indtil den sikre status for bremsesystemet med elektrisk transmission er bekræftet. Den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1, kan anvendes. Dette krav gælder også efter vedligeholdelse af den elektriske lagerenhed og/eller energistyringssystemet (f.eks. udskiftning/midlertidig afbrydelse af en elektrisk lagerenhed eller udskiftning af selve energistyringssystemet).

Den metode, hvormed energistyringssystemet bestemmer den sikre status, herunder efter vedligeholdelse, skal beskrives af fabrikanten på tidspunktet for typegodkendelsen. Overensstemmelse med disse krav skal påvises til den tekniske tjenestes tilfredshed, herunder i en vurdering i henhold til bilag 18.

5.2.1.35.8.2. Det skal påvises, at energistyringssystemet nøjagtigt identificerer den tilstand, hvori de kontrollamper, der kræves i henhold til dette regulativ, aktiveres.

Den tekniske tjeneste skal tage hensyn til indvirkningen af de enkelte variable, der anvendes af energistyringssystemet, på både ydeevnen og tilstanden af de(n) elektriske lagerenhed(er).

Den tekniske tjeneste skal kontrollere, at energiledelsessystemets nøjagtighed sikres under alle driftsforhold (f.eks. forskellige omgivende forhold), som med rimelighed kan forudses, ved at gennemgå fabrikantens dokumentation og udføre prøvninger af energiledelsessystemet under forskellige forhold (f.eks. temperaturændringer).

5.2.1.35.8.3. I forbindelse med den vurdering, der er beskrevet i punkt 5.2.1.35.8.2, skal fabrikanten fremlægge følgende oplysninger som en del af den dokumentation, der kræves i henhold til bilag 18, punkt 3:

a) Vedrørende energistyringssystemet

i. en detaljeret oversigt over energistyringssystemet med en redegørelse for dets arkitektur, komponenter og funktionalitet,

ii. en beskrivelse af, hvordan systemet overvåger elektriske lagringsenheder,

iii. tilstrækkelige oplysninger om strategien for energistyringssystemet til at illustrere de algoritmer og den logik, der anvendes til at vurdere elektriske lagerenheders tilstand og ydeevne,

iv. en liste over alle de inputvariabler, som energistyringssystemet tager i betragtning ved vurderingen af de elektriske lagerenheders tilstand og ydeevne,

v. en følsomhedsanalyse, der viser, hvordan hver af de anførte variabler påvirker energistyringssystemets evne til nøjagtigt at identificere, hvornår et advarselssignal skal aktiveres,

b) For så vidt angår den relevante verifikationsprøvning skal dokumentationen omfatte:

i. de tærskler eller kriterier, der udløser de kontrollamper, der er beskrevet i punkt 5.2.1.29.1.1 og 5.2.1.29.1.2,

ii. resultater af verifikationsprøvning med henblik på at vurdere energistyringssystemets nøjagtighed,

iii. data om forskellige driftsforhold såsom temperatur eller batteriældning,

iv. en oversigt over de grænsebetingelser, der kan påvirke energistyringssystemets nøjagtighed (f.eks. temperatur, kendetegn ved ældning),

v. i overensstemmelse med punkt 3.4.4 i bilag 18 en beskrivelse af strategien i tilfælde af svigt i energistyringssystemet eller i en indgang hertil, når det er relevant for bremsefunktionen,

vi. hvis det er relevant, procedurerne for ajourføring af energistyringssystemet og sikring af dets løbende vedligeholdelse,

vii. de relevante prøvningsprocedurer, der skal tages i betragtning ved udførelsen af den relevante verifikationsprøvning for at vurdere overholdelsen af punkt 5.2.1.35.6 og 5.2.1.35.7.

5.2.1.35.8.4. I tilfælde af svigt i energistyringssystemet eller en indgang hertil, der forhindrer vurderingen af energilagringsenhedernes tilstand, skal et rødt visuelt advarselssignal, ledsaget af et akustisk signal, aktiveres på det tidspunkt, hvor fejlen detekteres (dvs. første gang i drift og ved hver start derefter). Det akustiske signal kan have en midlertidig funktion, men den visuelle advarsel skal forblive aktiv, så længe svigtet varer ved. Den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1, kan anvendes med henblik på visuel alarm. Hvis fabrikantens fejlstrategi påvirker bremsefunktionen, skal der gives nærmere oplysninger herom i den i henhold til punkt 5.2.1.35.8.3 krævede dokumentation.

Selv i tilfælde af den ovenfor beskrevne fejl er det, hvis energistyringssystemet stadig er i stand til at vurdere den eller energilagringsenhedernes tilstand, tilstrækkeligt kun at anvende den gule kontrollampe, der er omhandlet i punkt 5.2.1.29.1.2.

5.2.1.35.9. Hvis den strøm, som den elektriske transmission kræver, ikke kan dækkes af elforsyningen, skal en strømadvarsel (P_w) til føreren aktiveres senest 5,0 s efter fremkomsten/detekteringen. Den gule kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.2, kan anvendes.

Funktionaliteten i det system, der udløser advarslen om lavt niveau P_w, skal beskrives af køretøjsfabrikanten over for den tekniske tjeneste som en del af den dokumentationspakke, der kræves i bilag 18 til dette regulativ.

5.2.1.35.10. Hvis hjælpeudstyr leveres fra samme elektriske lagerenhed(er) som bremsesystemet, og i tilfælde af svigt i elforsyningen (herunder eventuel energikilde), som leverer energi til denne eller disse elektriske lagerenheder, skal

— hjælpeudstyr slukkes og/eller

— køretøjet automatisk standses,

før det kritiske niveau, der er nævnt i punkt 5.2.1.13.1, litra b), i dette regulativ, er nået.

I begge tilfælde bliver driften af hjælpeudstyr, der er underlagt ydeevnekravene i et andet sikkerhedsrelateret FN-regulativ, ikke berørt.

I tilfælde af et køretøj, der ikke er udstyret med en indbygget elforsyning (f.eks. et elektrisk køretøj med et traktionsbatteri, der fungerer som energilagringsenhed), skal den afbødning, der kræves i henhold til dette punkt, også anvendes før det kritiske niveau, der er omhandlet i punkt 5.2.1.13.1, litra b), i dette regulativ er nået, eller efter et svigt, der forhindrer traktionsbatteriet i at levere strøm til bremsesystemet.

5.2.1.35.11. Den røde kontrollampe, der er omhandlet i punkt 5.2.1.29.1.1, skal aktiveres, når det ikke længere er sikret, at nødbremsning kan opnås ved mindst to uafhængige bremsekredse. Mindst én af disse bremsekredse skal være en del af driftsbremsesystemet.

5.2.1.35.12. Elforsyningen skal kunne sikre, at den eller de elektriske lagerenheders tilstand fortsat er tilstrækkelig til at opfylde den foreskrevne driftsbremsevirkning.

Hvis hjælpeudstyret strømforsynes af samme elforsyning (herunder eventuel energikilde) som bremsesystemet, skal ovenstående krav desuden være opfyldt, selv om hele hjælpeudstyret er i funktion. Hvis to eller flere komponenter til hjælpeudstyr ikke kan fungere samtidig (f.eks. at klimaanlægget ikke kan levere både opvarmning og køling på samme tid), tages kun det system, den funktion eller komponent, der er mest strømforbrugende, i betragtning ved vurderingen. Fabrikanten skal angive hjælpeudstyrets samlede effektforbrug og fremlægge dokumentation, der begrunder enhver udelukkelse af hjælpeudstyr.

Dette vurderes i overensstemmelse med kravene i bilag 7, del D, afsnit 2, til dette regulativ.

For køretøjer, der drives af en forbrændingsmotor, og som har en drevet elektrisk energikilde (f.eks. en generator) for at opretholde elforsyningen, kan overholdelsen af dette punkt vurderes med motoren i drift ved en hastighed, der ikke overstiger 80 % af hastigheden ved maksimal effekt.

For motorkøretøjer, der er udstyret med en grænseflade i henhold til punkt 5.1.3 og godkendt til tilkobling af et påhængskøretøj i klasse O_3 eller O_4, tages påhængskøretøjets energiforbrug i betragtning ved en belastning på 400 W, hvis dette forbrug leveres af de(n) elektriske lagringsenhed(er).

5.2.1.35.13. Svigt i den elektriske betjeningstransmission ([18]), bortset fra dens energireserve, som omfatter funktioner og præstationer omfattet af dette regulativ, skal efter omstændighederne tilkendegives over for føreren ved rød eller gul kontrollampe, jf. henholdsvis punkt 5.2.1.29.1.1 og 5.2.1.29.1.2.

Når den foreskrevne driftsbremsevirkning ikke længere er sikret (rød kontrollampe), skal svigt som følge af afbrydelse af strømforsyningen (f.eks. pga. brud eller løse forbindelser) tilkendegives over før føreren, så snart et sådant indtræder, og den foreskrevne nødbremsevirkning skal kunne opnås ved hjælp af driftsbremsens betjeningsanordning. Hvis det erklærede nødbremsesystem anvender en separat betjeningsanordning, og hvis virkningen kan opnås, skal det dog være tilstrækkeligt, at driftsbremsesystemet giver restbremsevirkning som foreskrevet i bilag 4, punkt 2.4.

5.2.1.35.14. 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).

([18]) Indtil der er vedtaget ensartede prøvemetoder, 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.

5.2.1.35.15. For et motorkøretøj, der er elektrisk forbundet med et påhængskøretøj via en elektronisk kontrolledning, skal et klart advarselssignal leveres 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 5.2.2.16 nedenfor angivne varselsniveau. Samme advarsel afgives, når et varigt svigt (> 40 ms) i påhængskøretøjets elektriske betjeningstransmission (bortset fra energireserven) bevirker at påhængskøretøjets driftsbremse ikke når den foreskrevne bremsevirkning, jf. punkt 5.2.2.15.2.1 nedenfor. Den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.2.1, skal anvendes til dette formål.

5.2.1.35.16. I tilfælde af svigt i den elektriske betjeningstransmission for driftsbremsesystemet for et trækkende køretøj, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning i overensstemmelse med punkt 5.1.3.1.2 eller 5.1.3.1.3, skal fuld aktivering af bremserne på påhængskøretøjet fortsat være sikret.

5.2.1.35.17. Såfremt hjælpeudstyret får sin energiforsyning fra den elektriske transmission, skal følgende forskrifter være opfyldt:

5.2.1.35.17.1. I tilfælde af svigt i energikilden eller elforsyningen, mens køretøjet er i bevægelse, skal energien i de(n) elektriske lagringsenhed(er) være tilstrækkelig til at opfylde kravene til bremsevirkning i punkt 5.2.1.13.1, litra b).

Hvis denne elforsyning også spiller en rolle som elektrisk lagerenhed for ét transmissionskredsløb, må svigt i denne elforsyning ikke påvirke et andet kredsløbs elektriske lagerenheds evne til at levere den effekt, der er nødvendig for at opnå den foreskrevne nødbremsevirkning.

5.2.1.35.17.2. Hvis energikilden eller elforsyningen svigter, mens køretøjet er stationært og parkeringsbremsen aktiveret, skal energien i de(n) elektriske lagringsenhed(er) være tilstrækkelig til at tænde lamperne, også når bremserne aktiveres.

5.2.1.35.18. Nødfunktion ved lav energibeholdning

5.2.1.35.18.1. Inden for 60 sekunder fra aktiveringen af det akustiske advarselssignal, der kræves i henhold til punkt 5.2.1.13.1.2., skal der være en automatisk funktion, der løbende sænker køretøjets hastighed, således at den ikke kan overstige 20 km/h. Når køretøjet er stationært, skal det være forhindret i at rulle væk, og der skal være tilstrækkelig elektrisk energi til at muliggøre anvendelse af parkeringsbremsen. Desuden skal parkeringsbremsen for køretøjer i klasse N_2, N_3, M_2 og M_3 kunne slækkes, i givet fald ved anvendelse af en ekstra enhed, som befinder sig i køretøjet eller er monteret i dette.

5.2.2. Køretøjer i klasse O

5.2.2.1. Påhængskøretøjer i klasse O_1 skal ikke være udstyret med et driftsbremsesystem; hvis de er udstyret med et sådant, skal det opfylde de samme krav som driftsbremsen i påhængskøretøjer i klasse O_2.

5.2.2.2. Alle påhængskøretøjer i klasse O_2 skal være udstyret med driftsbremse, der enten er en kontinuert bremse, en semikontinuert bremse eller en påløbsbremse. Påløbsbremser er kun tilladt for kærrer. Elektriske driftsbremser, der opfylder kravene i bilag 14, er dog tilladt.

5.2.2.3. Alle påhængskøretøjer i klasse O_3 og O_4 skal være udstyret med kontinuert eller semikontinuert driftsbremse.

5.2.2.4. Driftsbremsesystemet:

5.2.2.4.1. skal virke på alle køretøjets hjul

5.2.2.4.2. skal fordele sin virkning passende på akslerne

5.2.2.4.3. skal indeholde mindst en anordning til udluftning og tømning på et hertil egnet og tilgængeligt sted.

5.2.2.5. Driftsbremsens virkning skal på den enkelte aksel være fordelt symmetrisk omkring køretøjets midterplan i længderetningen. Bremseudligning og funktioner som antiblokering, som kan indebære undtagelser fra denne symmetriske fordeling, skal angives.

5.2.2.5.1. Når den elektriske betjeningstransmission udligner for svigt eller fejl i bremsesystemet, skal dette tilkendegives over for føreren ved gul kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.2. Denne forskrift finder anvendelse uanset køretøjets belæsningstilstand, når udligningen overskrider følgende grænser:

5.2.2.5.1.1. ved en afvigelse mellem forskrifterne for bremsning ved enderne af hver aksel:

a) på 25 % af den øvre værdi ved deceleration af køretøjet på eller over ≥ 2 m/s^2

b) lig med en værdi svarende til 25 % ved 2 m/s^2 ved deceleration under denne værdi.

5.2.2.5.1.2. ved en udligning på den enkelte aksel:

a) > 50 % af den øvre værdi ved deceleration af køretøjet på ≥ 2 m/s^2

b) lig med en værdi svarende til 50 % af den nominelle værdi ved 2 m/s^2, når decelerationen er under denne værdi.

5.2.2.5.2. Bremseudligning som defineret ovenfor er kun tilladt, såfremt den indledende aktivering af bremserne finder sted ved en kørehastighed over 10 km/h.

5.2.2.6. Svigt af den elektriske betjeningstransmission må ikke resultere i en af føreren uønsket aktivering af bremserne.

5.2.2.7. De til opnåelse af den krævede bremsevirkning nødvendige bremseflader skal være i konstant fast forbindelse med hjulene eller forbundet med disse ved tilstrækkeligt brudsikre dele.

5.2.2.8. Slid på bremserne 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 bremserne bliver varme, og når bremsebelægningerne har nået en vis grad af slid, uden at dette kræver øjeblikkelig justering.

5.2.2.8.1. For driftsbremserne skal udligning af slid ske automatisk. Montering af automatiske justeringsanordninger er imidlertid frivillig for køretøjer i klasse O_1 og O_2. Bremser udstyret med automatiske justeringsanordninger skal efter opvarmning efterfulgt af afkøling af bremserne skal have friløb som defineret i bilag 4, punkt 1.7.3, og ifølge type I-eller type III-prøvningen, som også er defineret i dette bilag.

5.2.2.8.1.1. For påhængskøretøjer i klasse O_4 anses præstationskravene i punkt 5.2.2.8.1 ovenfor for opfyldt, hvis kravene i bilag 4, punkt 1.7.3, er opfyldt.

5.2.2.8.1.2. For påhængskøretøjer i klasse O_2 og O_3 anses præstationskravene i punkt 5.2.2.8.1 ovenfor for opfyldt, hvis kravene i bilag 4, punkt 1.7.3 ([19]), er overholdt.

5.2.2.8.2. Kontrol af driftsbremsesystemets friktionskomponenter for slitage

5.2.2.8.2.1. Der skal være let adgang til at kontrollere slitagen på driftsbremsens belægninger fra køretøjets yderside eller underside uden fjernelse af hjulene, f.eks. ved hjælp af passende inspektionsåbninger eller på anden måde. Dette kan ske ved anvendelsen af enkle, almindelige værkstedsredskaber eller inspektionsudstyr til køretøjer.

Alternativt kan der accepteres et display på påhængskøretøjet, der oplyser om, hvornår udskiftning af bremsebelægningen er påkrævet, eller føleranordninger for hvert hjul (tvillingehjul betragtes som enkelthjul), som advarer føreren på førerpladsen, når det er nødvendigt at udskifte belægningen. Ved anvendelse af optiske advarselssignaler kan gul kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.2 ovenfor, anvendes, hvis signalet opfylder kravene i punkt 5.2.1.29.6.

5.2.2.8.2.2. Inspektion for slitage af bremseskivernes friktionsflader kan kun udføres ved direkte måling af de pågældende komponenter eller ved undersøgelse af enhver bremseskives eller -tromles slidindikatorer, hvilket i et vist omfang vil kunne kræve adskillelse. Derfor skal fabrikanten i forbindelse med typegodkendelsen angive følgende:

a) Den metode, hvorved der inspiceres for slitage af bremsetromlers og -skivers friktionsflader, herunder omfanget af krævet adskillelse, værktøj og arbejdsprocesser.

b) Den maksimale acceptable slitage på tidspunktet, hvor udskiftning bliver nødvendig.

Disse oplysninger skal gøres frit tilgængelige, f.eks. i køretøjets instruktionsbog eller på et elektronisk datablad.

5.2.2.9. Bremsesystemet skal være således beskaffent, at påhængskøretøjet bremses automatisk i tilfælde af, at koblingen adskilles under kørslen.

5.2.2.10. For alle påhængskøretøjer, der skal være udstyret med driftsbremse, skal parkeringsbremsning kunne opnås, også når påhængskøretøjet er adskilt fra det trækkende køretøj. Parkeringsbremsen skal kunne aktiveres af en person, der befinder sig på jorden; på påhængskøretøjer, der er bestemt til personbefordring, skal denne bremse dog kunne aktiveres fra køretøjets indre.

5.2.2.11. Hvis påhængskøretøjet er udstyret med en anordning, som tillader pneumatisk frakobling af bremsen - undtagen parkeringsbremsen - skal denne anordning være således indrettet, at den automatisk, og senest når påhængskøretøjet på ny forsynes med trykluft, vender tilbage til udgangsstillingen.

5.2.2.12. Påhængskøretøjer i klasse O_3 og O_4 skal opfylde de i punkt 5.2.1.18.4.2. angivne forskrifter. Efter kontrolledningens slangekobling skal der forefindes en let tilgængelig prøvetilslutning.

5.2.2.12.1. For ikke-trækkende påhængskøretøjer, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning, og som er elektrisk forbundet med et trækkende køretøj med en elektronisk kontrolledning, kan den automatiske bremsning, jf. punkt 5.2.1.18.4.2, undertrykkes, så længe trykket i påhængskøretøjets trykluftbeholder er tilstrækkeligt til at sikre den i punkt 3.3 i bilag 4 til dette regulativ specificerede bremsevirkning.

([19]) Indtil der er vedtaget ensartede tekniske forskrifter for korrekt bedømmelse af automatiske bremsejusteringsanordninger, skal kravet om friløb anses som opfyldt, hvis friløb tilgodeses ved alle de for det pågældende påhængskøretøj foreskrevne bremseprøvninger.

5.2.2.13. Påhængskøretøjer i klasse O_3 skal i overensstemmelse med forskrifterne i bilag 13 til dette regulativ være udstyret med blokeringsfrit bremsesystem. Påhængskøretøjer i klasse O_4 skal i overensstemmelse med forskrifterne i bilag 13 til dette regulativ være udstyret med blokeringsfrit bremsesystem af kategori A.

5.2.2.14. Hvis hjælpeudstyret får sin energiforsyning fra driftsbremsesystemet, skal driftsbremsesystemet være beskyttet med henblik på at sikre, at summen af de bremsende kræfter ved omkredsen af påhængskøretøjets hjul mindst er 80 % af den for de pågældende påhængskøretøjer i bilag 4, punkt 3.1.2.1, til dette regulativ foreskrevne værdi. Dette krav anses for opfyldt ved begge de følgende driftsbetingelser:

når hjælpeudstyret er i funktion og

ved brud eller utæthed på hjælpeudstyret, medmindre et sådant brud eller en sådan utæthed påvirker kontrolsignalet til en særlig anordning som omhandlet i bilag 10, punkt 6, gælder præstationskravene i sidstnævnte punkt.

5.2.2.14.1. Ovennævnte forskrifter anses for opfyldt, hvis trykket i driftsbremsens energibeholder(-e) opretholdes ved et tryk på mindst 80 % af trykkravet fra kontrolledningen eller et hertil svarende digitalt krav som defineret i bilag 4, punkt 3.1.2.2.

5.2.2.15. Yderligere særlige forskrifter for driftsbremsesystemer med elektrisk betjeningstransmission

5.2.2.15.1. 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).

5.2.2.15.2. Ved svigt i den elektriske betjeningstransmission ([20]) (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. For påhængskøretøjer, der kun er elektrisk forbundne ved en elektronisk kontrolledning i henhold til punkt 5.1.3.1.3, og som opfylder kravene i punkt 5.2.1.18.4.2 ved den i bilag 4, punkt 3.3, foreskrevne bremsevirkning, er det tilstrækkeligt at påkalde sig bestemmelserne i punkt 5.2.1.27.10, hvis der ikke længere kan sikres en bremsevirkning på mindst 30 % af den for driftsbremsesystemet foreskrevne, hverken ved at afgive signal om "fødeledningsbremsekrav" via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning eller i tilfælde af vedvarende fravær af denne datakommunikation.

5.2.2.15.2.1. Svigt i påhængskøretøjets elektriske betjeningstransmission, som omfatter funktioner og præstationer for systemer omfattet af dette regulativ, og svigt i energiforsyningen fra ISO 7638:1997-konnektoren ([21]), skal tilkendegives over for føreren ved de separate advarselssignaler, der er omhandlet i punkt 5.2.1.29.2, via pol nr. 5 i den elektriske konnektor, der er i overensstemmelse med ISO 7638:2003[15]. Desuden skal påhængskøretøjer, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning, og som er elektrisk forbundet med et motorkøretøj eller trækkende påhængskøretøj med en elektronisk kontrolledning, levere svigtmeldinger vedrørende aktiveringen af den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.2.1, og den gule kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.2, via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning, når den for påhængskøretøjet foreskrevne bremsevirkning ikke længere kan sikres.

([20]) Indtil der er vedtaget ensartede prøvemetoder, 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.

([21]) ISO 7638:2003-konnektoren kan alt efter behov anvendes til forbindelser med 5 eller 7 poler.

5.2.2.16. 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 det trækkende køretøj via en elektronisk kontrolledning, falder til den i overensstemmelse med punkt 5.2.2.16.1 fastsatte værdi, skal føreren af det trækkende køretøj advares herom. Advarslen skal leveres ved aktivering af den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.2.1, og svigtmeldingen leveres af påhængskøretøjet via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning. Den særskilte gule kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.2, skal også aktiveres via pol nr. 5 i den elektriske konnektor, som opfylder ISO 7638:2003,[15] med henblik på at signalere påhængskøretøjets lave energistand for føreren.

5.2.2.16.1. Den lave energiværdi, der henvises til i punkt 5.2.2.16 ovenfor, skal være den værdi, som uden genfyldning af energibeholdningen sikrer, at det under alle belæsningsforhold af køretøjet kun 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.

5.2.2.17. Påhængskøretøjer med elektronisk kontrolledning og påhængskøretøjer i klasse O_3 og O_4 med antiblokeringssystem skal være monteret med en eller begge af følgende anordninger til den elektriske betjeningstransmission:

a) en særlig elektrisk konnektor til bremsesystemet og/eller antiblokeringssystemet, der opfylder ISO 7638:2003[15] ([22])

b) en automatiseret konnektor, som opfylder forskrifterne i bilag 22.

Advarselssignaler om svigt, som i henhold til dette regulativ kræves fra påhængskøretøjet, skal aktiveres via ovennævnte konnektor. Den forskrift, der anvendes på påhængskøretøjer med hensyn til transmission af advarselssignaler ved svigt, skal være de for motorkøretøjer gældende, i punkt 5.2.1.29.4, 5.2.1.29.5 og 5.2.1.29.6 i dette regulativ.

Påhængskøretøjer, der er udstyret med ISO 7638:2003-konnektor som defineret ovenfor skal på uudslettelig måde være mærket med en angivelse af bremsesystemets funktion, når ISO 7638:2003-forbindelsen er sluttet, og når den er afbrudt ([23]).

Mærkningen skal være anbragt således, at den er synlig ved den pneumatiske og elektriske grænseflade.

5.2.2.17.1. På påhængskøretøjer, der er udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion som defineret i punkt 2.34 i nærværende regulativ, skal tilfælde af svigt eller fejl i påhængskøretøjets stabilitetsfunktion angives ved gult advarselssignal, jf. punkt 5.2.1.29.2 ovenfor, via pol 5 i ISO 7638:2003-konnektoren.

Advarselssignalet skal lyse konstant og forblive tændt, så længe svigtet eller fejlen er til stede, og tændingskontakten (startkontakten) er i positionen "On" (kørselsposition).

5.2.2.17.2. Det er tilladt at forbinde bremsesystemet med en strømforsyning foruden den, der er tilgængelig via ovennævnte ISO 7638:2003-konnektor. Når der er adgang til supplerende strømforsyning, skal følgende forskrifter være opfyldt:

a) Strømforsyningen via ISO 7638:2003-konnektoren 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.

b) Den supplerende strømforsyning må ikke have negativ indvirkning på bremsesystemets funktion i normale funktionsmåder og i fejlfunktionsmåder.

([22]) 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.

([23]) Hvis der er tale om et påhængskøretøj udstyret med både ISO 7638-konnektor og en automatiseret konnektor, skal det af mærkningen fremgå, at ISO 7638-konnektoren ikke må være forbundet, når der anvendes en automatiseret konnektor.

c) Ved svigt i ISO 7638:2003-strømforsyningen, må bremsesystemets energiforbrug ikke overstige den til rådighed stående effekt i den supplerende strømforsyning.

d) Påhængskøretøjet må ikke være forsynet med mærkning, der angiver, at den er udstyret med supplerende strømforsyning.

e) 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.

f) Når der forefindes supplerende strømforsyning, skal det være muligt at efterprøve bremsesystemets funktion ved anvendelse af denne strømkilde.

g) I tilfælde af svigt i strømforsyningen via ISO 7638:2003-konnektoren finder forskrifterne i bilag 13, punkt 5.2.2.15.2.1 og 4.1, om advarselssignaler anvendelse, uanset om bremsesystemet drives fra den supplerende strømforsyning.

5.2.2.17.3. Repeater

Hvis længden af en elektronisk kontrolledning, der er monteret i et påhængskøretøj, overstiger den eller de største tilladte længder i henhold til ISO 11992-1:2003, skal der installeres en anordning til gentagelse af de transmitterede meddelelser med henblik på at opdele den elektriske kontrolledning i to elektriske segmenter, som begge opfylder den største tilladte længde i henhold til ISO 11992-1:2003. Kravene i ISO 11992 og de relevante krav i dette regulativ skal fortsat være opfyldt. Med hensyn til anvendelsen af ISO 11992-2:2014 skal repeateranordningens funktion betragtes som en særlig meddelelsesroutingfunktion, hvor alle meddelelser routes direkte uden ændringer.

5.2.2.18. Hvis strømforsyningen via ISO 7638:2003-konnektoren anvendes til de i punkt 5.1.3.6 ovenfor definerede funktioner, skal bremsesystemet have forrang og være beskyttet mod eksterne overbelastninger. Denne beskyttelse skal være en funktion i bremsesystemet.

5.2.2.19. I tilfælde af svigt på en af kontrolledningerne mellem to køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 5.1.3.1.2, skal den kontrolledning, der ikke er omfattet af svigtet, automatisk sikre den for påhængskøretøjer i bilag 4, punkt 3.1, foreskrevne bremsevirkning.

5.2.2.20. 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 5.2.1.29.2, aktiveres via pol nr. 5 i ISO 7638:2003-konnektoren ([24]). Desuden skal påhængskøretøjer, der er udstyret med en elektronisk kontrolledning, og som er elektrisk forbundet med et trækkende køretøj med en elektronisk kontrolledning, levere svigtmeldinger vedrørende aktiveringen af den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.2.1, via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning.

5.2.2.21. Foruden forskrifterne i punkt 5.2.1.18.4.2 og 5.2.1.21 ovenfor kan påhængskøretøjets bremser aktiveres automatisk, når denne aktivering er indledt af påhængskøretøjets bremsesystem efter processering af information genereret i køretøjet.

5.2.2.22. Aktivering af driftsbremsesystemet

5.2.2.22.1. Hvis et påhængskøretøj er udstyret med elektronisk kontrolledning, skal signalet "tænd stoplygterne" transmitteres af påhængskøretøjet via den elektroniske kontrolledning, når påhængskøretøjets bremsesystem aktiveres som bremsefunktioner med automatiske kommandoer aktiveret af påhængskøretøjet. Hvis den opnåede bremseeffekt er mindre end 0,7 m/s^2, kan signalet dog undertrykkes ([25]).

([24]) ISO 7638:2003-konnektoren kan alt efter behov anvendes til forbindelser med 5 eller 7 poler.

([25]) Opfyldelsen af dette krav skal bekræftes af køretøjets fabrikant i forbindelse med typegodkendelsen.

5.2.2.22.2. Et påhængskøretøj, der er udstyret med elektronisk kontrolledning, må ikke via den elektroniske kontrolledning transmittere signalet "tænd stoplygterne", når den "selektive bremsefunktion" er indledt af påhængskøretøjet. ([26]).

5.2.2.23. Med forbehold for bestemmelserne i punkt 12.3 i dette regulativ skal alle køretøjer i klasse O_3 og O_4 ([27]), som har højst 3 aksler, og som er udstyret med luftaffjedring, være udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion. Denne skal som minimum omfatte væltekontrol og opfylde de tekniske forskrifter i bilag 21 til dette regulativ.

5.2.2.24. Særlige forskrifter vedrørende trækkende påhængskøretøjer i klasse O_3 eller O_4, som er i stand til at trække et andet påhængskøretøj i klasse O_3 eller O_4

5.2.2.24.1. Trækkende påhængskøretøjer skal være udstyret med pneumatiske kontrol-/fødeledninger og elektronisk kontrolledning som foreskrevet i punkt 5.1.3.1.2 i dette regulativ med henblik på tilkobling til de trækkende og til de trukne køretøjer via henholdsvis det "forreste" og det "bageste" koblingshoved og den elektriske konnektor.

5.2.2.24.2. Meddelelsesroutingfunktion

Trækkende påhængskøretøjer skal være udstyret med en meddelelsesroutingfunktion som defineret i punkt 6.3 i ISO 11992-2:2014. Den anordning, der understøtter denne funktion, anses for at opfylde punkt-til-punkt-kravet i punkt 5.1.3.6 vedrørende den elektroniske kontrolledning mellem elektroniske kontrolenheder.

5.2.2.24.3. "Pol 5"-signalet, der overføres fra påhængskøretøjet via pol nr. 5 i den elektriske konnektor, der er i overensstemmelse med ISO 7638:2003, (eller, hvis det er relevant, via den tilsvarende pol i en automatiseret konnektor, der opfylder kravene i bilag 22), skal være elektrisk forbundet med "pol 5"-signalet, der genereres af det trækkende påhængskøretøj, og overføres til det trækkende køretøj.

5.2.2.24.4. Oplysningerne om "relativt bremsekrav" som defineret i byte 7 og 8 i EBS11-meddelelsen for datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning må ikke understøttes af trækkende påhængskøretøjer. Denne status skal angives til motorkøretøjet ved, at oplysninger om "støtte til bremsekraftfordeling efter side eller aksel" (se byte 2, bit 3-4, i EBS21) med en værdi på 00_b (slået fra) eller 11_b (ikke understøttet).

5.2.2.24.5. For trækkende påhængskøretøjer, hvor det er tilladt at tilkoble et påhængskøretøj, hvis bremse betjenes af det trækkende påhængskøretøj, skal det trækkende køretøjs driftsbremsesystem være udstyret med en anordning, som – hvis det trukne påhængskøretøjs bremsesystem svigter, eller der sker brud på den pneumatiske forbindelse (eller anden forbindelse) mellem det trækkende og det trukne påhængskøretøj – gør det muligt at bremse det trækkende påhængskøretøj med en virkning på mindst 50 % af den for det relevante påhængskøretøj foreskrevne driftsbremsevirkning. Denne anordning skal være anbragt på det trækkende påhængskøretøj.

5.2.2.24.6. For trækkende påhængskøretøjer, som er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj i klasse O_3 eller O_4, skal bremsesystemet opfylde følgende forskrifter:

5.2.2.24.6.1. Ved brud eller utæthed på en af de pneumatiske bremseledninger eller afbrydelse eller svigt i den elektroniske kontrolledning mellem det trækkende påhængskøretøj og dettes påhængskøretøj skal det dog – med mindre påhængskøretøjet som følge af fejlen bremses automatisk med den i dette regulativs bilag 4, punkt 3.3, foreskrevne bremsevirkning – være muligt at aktivere påhængskøretøjets bremser fuldt ud.

([26]) I løbet af en begivenhed, der indebærer "selektiv bremsefunktion", kan denne funktion ændres til en "bremsefunktion med automatiske kommandoer".

([27]) Påhængskøretøjer til kørsel med særtransport og påhængskøretøjer med ståpladser er undtaget fra dette krav.

5.2.2.24.6.2. Kravene til den i punkt 5.2.2.24.5.1 ovenfor nævnte automatiske bremsning anses for opfyldt, hvis følgende betingelser er opfyldt:

5.2.2.24.6.2.1. Når det trækkende påhængskøretøjs driftsbremsesystem er fuldt ud aktiveret, skal trykket i fødeledningen ved det bageste koblingshoved falde til 150 kPa inden for de næste to sekunder; når driftsbremsesystemet slækkes, skal fødeledningen igen sættes under tryk

5.2.2.24.6.2.2. Når fødeledningen mellem det trækkende påhængskøretøj og dettes påhængskøretøj tømmes med en hastighed af mindst 100 kPa/s, skal den automatiske bremsning af det trukne påhængskøretøj begynde at træde i funktion, inden trykket i fødeledningen falder til 200 kPa.

5.2.2.24.6.3. Et trækkende påhængskøretøj må kun anvendes sammen med et motorkøretøj, der er udstyret med mindst en pneumatisk og en elektronisk kontrolledning, jf. punkt 5.1.3.1.2. Hvis et sådant påhængskøretøj tilsluttes et motorkøretøj, der kun er udstyret med en elektronisk kontrolledning i henhold til punkt 5.1.3.1.3, anses denne kombination ikke for at være kompatibel. I dette tilfælde skal det trækkende påhængskøretøj, når det er elektrisk forbundet med motorkøretøjet, automatisk aktivere påhængskøretøjets bremser eller forblive bremset. Føreren skal advares herom ved den i punkt 5.2.1.29.2 omhandlede særskilte gule kontrollampe.

5.2.2.24.6.4. Når et trækkende påhængskøretøj bremses automatisk ved tømning af fødeledningen til det forankørende køretøj, bremses det efterfølgende påhængskøretøj også ved afgivelse af et kontrolsignal på mindst 650 kPa ved det bageste pneumatiske koblingshoved.

5.2.2.24.7. Påhængskøretøjets bremsesystem må kun anvendes sammen med det trækkende påhængskøretøjs driftsbremse-, parkeringsbremsesystem eller automatiske bremsesystem. Aktivering af det trukne påhængskøretøjs bremser alene er dog tilladt, hvis aktiveringen af det trukne påhængskøretøjs bremser indledes automatisk af de(t) trækkende køretøj(er) udelukkende med stabilisering af køretøjet for øje.

5.2.2.24.8. Med henblik på at udføre sandsynlighedskontrol mellem pneumatiske og elektroniske kontrolledningssignaler, når trækkende påhængskøretøjer og påhængskøretøjer anvendes i kombination, gælder følgende:

når det elektroniske kontrolsignal har oversteget, hvad der svarer til 100 kPa, skal det trukne påhængskøretøj bekræfte forekomsten af et pneumatisk signal. Afhængigt af påhængskøretøjets placering i vogntoget finder tidsforsinkelsen mellem de i nedenstående tabel definerede elektriske og pneumatiske kontrolledningssignaler anvendelse hvis der ikke foreligger et pneumatisk signal, skal føreren advares herom fra påhængskøretøjet ved den i punkt 5.2.1.29.2 ovenfor beskrevne særskilte gule kontrollampe.

Påhængskøretøj nr. 2:	2 sekunder
Påhængskøretøj nr. 3:	3 sekunder
Påhængskøretøj nr. 4:	4 sekunder
Påhængskøretøj nr. 5:	5 sekunder

5.2.2.24.9. Bremsekravet ved det trækkende påhængskøretøjs bageste kontrolledning i forhold til det trækkende påhængskøretøjs forreste kontrolledning må under statiske forhold ikke afvige fra følgende:

a)	Pneumatiske kontrolledninger:	0 til +20 kPa ved et behov for foransiddende koblingshoveder på 100 kPa og 0 til +50 kPa ved 650 kPa
b)	Elektronisk kontrolledning:	ingen afvigelse tilladt

De krav, der gælder for den pneumatiske kontrolledning i dette punkt, skal være opfyldt, selv om der ikke er nogen strømforsyning til påhængskøretøjet.

5.2.2.24.10. Parkeringsbremsesystem

5.2.2.24.10.1. Et trækkende påhængskøretøjs parkeringsbremsevirkning skal opfyldes ved anvendelse af fjederbremser, der opfylder de relevante krav i bilag 4 og 8.

5.2.2.24.10.2. Anvendelse af det trækkende påhængskøretøjs parkeringsbremsesystem skal medføre bremsning af det trukne påhængskøretøj.

5.2.2.24.11. Særlige krav til dollyer:

5.2.2.24.11.1. Dolly med stiv trækstang

En dolly med stiv trækstang som defineret i punkt 2.43.1 i dette regulativ anses for at være en kærre med hensyn til kravene i punkt 3 i bilag 4 og punkt 5 i bilag 10.

5.2.2.24.11.2. Dolly med hængslet trækstang

(Reserveret; ikke omfattet af dette regulativ)

5.2.2.24.12. Særlige krav til linktrailere

En linktrailer som defineret i punkt 2.43.2 i dette regulativ anses for at være en sættevogn med hensyn til kravene i punkt 3 i bilag 4 og punkt 5 i bilag 10.

5.2.2.25. Særlige krav gældende for påhængskøretøjer bortset fra trækkende påhængskøretøjer i klasse O_3 eller O_4, der er godkendt til tilkobling med et trækkende påhængskøretøj

5.2.2.25.1. Påhængskøretøjet skal være udstyret med både en pneumatisk og en elektronisk kontrolledning, jf. punkt 5.1.3.1.2.

5.2.2.25.2. Påhængskøretøjets parkeringsbremsevirkning skal opfyldes ved anvendelse af fjederbremser, der opfylder de relevante krav i bilag 4 og 8.

5.3. Særlige bestemmelser for køretøjer udstyret med et automatisk køresystem (ADS)

Bremsesystemet i ethvert køretøj, der er udstyret med et automatisk køresystem (ADS), bortset fra systemer til automatisk vognbaneassistance som defineret i FN-regulativ nr. 157, skal opfylde følgende krav:

5.3.1. Et ADS kan kontrollere køretøjets bremsesystem, forudsat at det er konstrueret til at overholde relevante nationale og/eller internationale tekniske forskrifter og relevant national lovgivning om drift, og forudsat at aktiveringen af det ved tekniske hjælpemidler er begrænset til den eller de jurisdiktioner, hvor disse finder anvendelse. Fabrikanten skal erklære, at dette krav er opfyldt på tidspunktet for ansøgningen om godkendelse.

5.3.2. Overensstemmelse med de gældende ydeevnekrav i dette FN-regulativ, mens ADS er aktivt, skal påvises i overensstemmelse med bilag 18.

5.3.2.1. Transmissionsforbindelserne mellem ADS og bremseudstyret (bortset fra selve ADS) er underlagt kravene i bilag 18.

5.3.3. Mens ADS er aktivt, skal detekterede fejl som specificeret i dette FN-regulativ transmitteres til ADS.

6. Prøvning

Den bremseprøvning, som skal foretages af køretøjer, som fremstilles til godkendelse, samt den foreskrevne bremsevirkning er beskrevet i bilag 4 til dette regulativ.

7. Ændringer af køretøjstypen eller dens bremsesystem og udvidelse af godkendelsen

7.1. Ændringer af køretøjstypen eller dens bremsesystem hvad angår de i bilag 2 omhandlede egenskaber skal meddeles til den typegodkendende myndighed, som har godkendt køretøjstypen. Denne myndighed kan da enten:

7.1.1. vurdere, at de foretagne ændringer ikke har en væsentlig negativ virkning, og at køretøjet under alle omstændigheder stadig opfylder forskrifterne, eller

7.1.2. rekvirere en ny prøvningsrapport fra den tekniske tjeneste, som forestår godkendelsesprøvningen.

7.2. De parter i overenskomsten, som anvender dette regulativ, underrettes om, hvorvidt godkendelse er meddelt eller nægtet, med angivelse af ændringer, efter proceduren i punkt 4.3 ovenfor.

7.3. Den typegodkendende myndighed, som meddeler udvidelse af en godkendelse, tildeler udvidelsen et serienummer og underretter de andre parter i 1958-overenskomsten, der anvender dette regulativ, ved hjælp af en meddelelsesformular, der svarer til modellen i bilag 2 til dette regulativ.

8. Produktionens overensstemmelse

8.1. Et køretøj, der er godkendt i henhold til dette regulativ, skal være således fremstillet, at det svarer til den godkendte type, idet det skal opfylde de krav, der er fastlagt i punkt 5 ovenfor.

8.2. Til efterprøvning af, at kravene i punkt 8.1 er opfyldt, skal der foretages passende kontrol af produktionen.

8.3. Indehaveren af godkendelsen skal især:

8.3.1. sikre, at der findes procedurer for effektiv kontrol af produkternes kvalitet

8.3.2. råde over det nødvendige udstyr til kontrol af overensstemmelsen af hver godkendt type

8.3.3. drage omsorg for, at prøvningsdata registreres, og at de som bilag knyttede dokumenter er til rådighed i et tidsrum, der aftales med den typegodkendende myndighed

8.3.4. analysere resultaterne af hver type prøvning, så det kontrolleres og sikres, at produktets karakteristika holdes konstante inden for den normale variation i en industriproduktion

8.3.5. sikre, at de i dette regulativ foreskrevne prøvninger - eller nogen af disse - udføres for hver produkttype

8.3.6. sikre, at ethvert prøveeksemplar eller prøveemne, der udviser manglende overholdelse af den pågældende type prøvning, udløser endnu en prøveudtagning og endnu en prøvning. Der træffes alle nødvendige foranstaltninger til genetablering af den pågældende produktions overensstemmelse.

8.4. Den typegodkendende myndighed, som har meddelt typegodkendelse, kan til hver en tid efterprøve de metoder til overensstemmelsesprøvning, som anvendes på hvert produktionsanlæg.

8.4.1. Ved hver inspektion skal prøvningsoptegnelser og produktionsjournaler forelægges den besøgende inspektør.

8.4.2. Inspektøren kan udtage stikprøver til prøvning i fabrikantens laboratorium. Det mindste stikprøveantal kan fastsættes under hensyntagen til resultaterne af fabrikantens egen kontrol.

8.4.3. Forekommer kvalitetsniveauet utilfredsstillende, eller er det nødvendigt at kontrollere gyldigheden af prøver, der er udført i henhold til punkt 8.4.2 ovenfor, udtager inspektøren prøver, som sendes til den tekniske tjeneste, der har forestået typegodkendelsesprøvningerne.

8.4.4. Den typegodkendende myndighed kan udføre enhver prøvning, som foreskrives i dette regulativ.

8.4.5. Den normale inspektionshyppighed, der fastsættes af den typegodkendende myndighed, er en hvert andet år. Hvis en inspektion giver negativt resultat, skal den typegodkendende myndighed påse, at der træffes sådanne foranstaltninger, at produktionsoverensstemmelsen genetableres hurtigst muligt.

9. Sanktioner i tilfælde af produktionens manglende overensstemmelse

9.1. En godkendelse, som er meddelt for en type køretøj i henhold til dette regulativ, kan inddrages, hvis kravene i punkt 8.1 ovenfor ikke er opfyldt.

9.2. Hvis en kontraherende part, som anvender dette regulativ, inddrager en godkendelse, som den tidligere har udstedt, skal den straks underrette de øvrige kontraherende parter, der anvender dette regulativ, herom ved hjælp af en meddelelsesformular, der svarer til modellen i bilag 2 til dette regulativ.

10. Endeligt ophør af produktionen

Hvis indehaveren af godkendelsen helt ophører med at fremstille en køretøjstype, der er godkendt i henhold til dette regulativ, skal han meddele dette til den typegodkendende myndighed, der har meddelt godkendelse. Ved modtagelse af den pågældende meddelelse skal myndigheden underrette de øvrige kontraherende parter, der anvender dette regulativ, herom ved hjælp af en meddelelsesformular, der svarer til modellen i bilag 2 til dette regulativ.

11. Navne og adresser på de tekniske tjenester, der udfører godkendelsesprøvningerne, og på de typegodkendende myndigheder

De kontraherende parter, som anvender dette regulativ, meddeler FN's sekretariat navne og adresser på de tekniske tjenester, som forestår godkendelsesprøvningerne, og på de typegodkendende myndigheder, som meddeler godkendelse, og til hvem formularer med attestering af godkendelse, udvidelse, nægtelse eller inddragelse af godkendelser, som er udstedt i andre stater, skal fremsendes.

12. Overgangsbestemmelser

12.1. Fra den officielle ikrafttrædelsesdato for ændringsserie 12 kan ingen kontraherende part, som anvender dette regulativ, nægte at meddele eller acceptere typegodkendelse i henhold til dette regulativ som ændret ved ændringsserie 12.

12.1.1. Fra den officielle ikrafttrædelsesdato for ændringsserie 14 kan ingen kontraherende part, som anvender dette regulativ, nægte at meddele eller acceptere typegodkendelse i henhold til dette regulativ som ændret ved ændringsserie 14.

12.1.2. Fra den officielle ikrafttrædelsesdato for ændringsserie 14 må kontraherende parter, der anvender dette regulativ, kun meddele typegodkendelse for et køretøj udstyret med et bremsesystem med elektrisk transmission, hvis den køretøjstype, som skal godkendes, opfylder forskrifterne i dette regulativ som ændret ved ændringsserie 14.

12.1.3. Fra den 1. september 2028 er kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ikke forpligtet til at anerkende typegodkendelser efter den forudgående ændringsserie for en køretøjstype med et bremsesystem udstyret med et elektronisk kontrolsystem, der er udstedt første gang efter den 1. september 2028.

12.1.4. Fra den 1. september 2030 er de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ikke forpligtet til at anerkende typegodkendelser udstedt i henhold til den forudgående ændringsserie til dette regulativ.

12.1.5. Uanset punkt 12.1.4 skal de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, fortsat acceptere typegodkendelser udstedt i overensstemmelse med tidligere ændringsserier til dette regulativ for køretøjer, der ikke er berørt af bestemmelserne i ændringsserie 14.

12.1.6. Uanset ovenstående overgangsbestemmelser er kontraherende parter, hvis anvendelse af dette regulativ først træder i kraft efter ikrafttrædelsen af den seneste ændringsserie, ikke forpligtet til at acceptere typegodkendelser, som er meddelt i henhold til tidligere ændringsserier til dette regulativ, og kun forpligtet til at acceptere typegodkendelser meddelt i henhold til ændringsserie 14.

12.2. Fra den 1. september 2024 er de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ikke forpligtet til at anerkende typegodkendelser i henhold til den forudgående ændringsserie, som først blev udstedt efter 1. september 2024.

12.3. Indtil den 1. september 2026 skal de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, anerkende typegodkendelser efter den forudgående ændringsserie, som blev udstedt første gang før den 1. september 2024.

12.4. Fra den 1. september 2026 er de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ikke forpligtet til at anerkende typegodkendelser udstedt i henhold til den forudgående ændringsserie til dette regulativ.

12.5. Uanset punkt 12.4 skal de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, fortsat acceptere typegodkendelser udstedt i overensstemmelse med tidligere ændringsserier til dette regulativ for køretøjer, der ikke er berørt af bestemmelserne i ændringsserie 12.

12.6. Kontraherende parter, der anvender dette regulativ, kan meddele typegodkendelser efter en af de forudgående ændringsserier til dette regulativ.

12.7. De kontraherende parter, der anvender dette regulativ, skal fortsat meddele typegodkendelser i henhold til enhver foregående ændringsserie til dette regulativ eller udvidelser heraf.

12.8. Overgangsbestemmelser gældende for ændringsserie 13

12.8.1. Fra den officielle ikrafttrædelsesdato for ændringsserie 13 kan ingen kontraherende part, som anvender dette regulativ, nægte at meddele eller acceptere typegodkendelse i henhold til dette regulativ som ændret ved ændringsserie 13.

12.8.2. Fra den 1. september 2026 er de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ikke forpligtet til at anerkende typegodkendelser i henhold til ændringsserie 12, som først blev udstedt efter 1. september 2026.

12.8.3. Indtil den 1. september 2028 skal de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, anerkende typegodkendelser efter ændringsserie 12, som blev udstedt første gang før den 1. september 2026.

12.8.4. Fra den 1. september 2028 er de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ikke forpligtet til at anerkende typegodkendelser udstedt i henhold til ændringsserie 12 til dette regulativ.

12.8.5. Uanset punkt 12.8.4 skal de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, fortsat acceptere typegodkendelser udstedt i overensstemmelse med ændringsserie 12 til dette regulativ for køretøjer, der ikke er berørt af bestemmelserne i ændringsserie 13.

12.8.6. Kontraherende parter, der anvender dette regulativ, kan meddele typegodkendelser efter en af de forudgående ændringsserier til dette regulativ.

12.8.7. De kontraherende parter, der anvender dette regulativ, skal fortsat meddele typegodkendelser i henhold til enhver foregående ændringsserie til dette regulativ eller udvidelser heraf.

12.9. Overgangsbestemmelser gældende for ændringsserie 15

12.9.1. Fra den officielle ikrafttrædelsesdato for ændringsserie 15 kan ingen kontraherende part, som anvender dette regulativ, nægte at meddele eller acceptere typegodkendelse i henhold til dette regulativ som ændret ved ændringsserie 14.

12.9.2. Fra den 1. september 2029 er de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ikke forpligtet til at anerkende typegodkendelser i henhold til den forudgående ændringsserie, som først blev udstedt efter den 1. september 2029.

12.9.3. Indtil den 1. september 2031 skal de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, anerkende typegodkendelser efter den forudgående ændringsserie, som blev udstedt første gang før den 1. september 2029.

12.9.4. Fra den 1. september 2031 er de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ikke forpligtet til at anerkende typegodkendelser udstedt i henhold til den forudgående ændringsserie til dette regulativ.

12.9.5. Uanset punkt 12.9.4 skal de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, fortsat acceptere typegodkendelser udstedt i overensstemmelse med tidligere ændringsserier til dette regulativ for køretøjer, der ikke er berørt af bestemmelserne i ændringsserie 15.

12.9.6. Kontraherende parter, der anvender dette regulativ, kan meddele typegodkendelser efter en af de forudgående ændringsserier til dette regulativ.

12.9.7. De kontraherende parter, der anvender dette regulativ, skal fortsat meddele typegodkendelser i henhold til enhver foregående ændringsserie til dette regulativ eller udvidelser heraf.

BILAG 1

Bremsesystemer, anordninger, metoder og betingelser, der ikke er omfattet af dette regulativ

1. Metoder til måling af reaktionstider ("responstid") i andre bremsesystemer end trykluftbremser.

BILAG 2

Meddelelsesformular

(største format: A4 (210 x 297 mm))



Udstedt af: Myndighedens navn
……
……
……

Vedrørende: (2) Meddelelse af godkendelse
Udvidelse af godkendelse
Nægtelse af godkendelse
Inddragelse af godkendelse
Endeligt ophør af produktionen

af en køretøjstype hvad angår bremsesystemet i henhold til regulativ nr. 13

Godkendelse nr. …… Udvidelse nr. ……

1. Køretøjets handelsbetegnelse eller mærke ……

2. Køretøjsklasse: ……

3. Køretøjstype ……

4. Fabrikantens navn og adresse: ……

……

5. Navn og adresse på fabrikantens eventuelle repræsentant

……

6. Køretøjets masse

6.1. Køretøjets tilladte totalmasse ……

6.2. Køretøjets mindstemasse ……

7. Massens fordeling på akslerne (maksimalværdier) ……

8. Fabrikat og type af bremsebelægninger, skiver og tromler

8.1. Bremsebelægninger

8.1.1. Bremsebelægninger prøvet i henhold til alle relevante forskrifter i bilag 4 ……

(1) Kendingsnummer for det land, der har meddelt/udvidet/nægtet/inddraget godkendelsen (se godkendelsesbestemmelserne i regulativet).
(2) Det ikke gældende overstreges.

8.1.2. Alternative bremsebelægninger prøvet i henhold til bilag 15 .....

8.2. Bremseskiver og -tromler

8.2.1. Identifikationskode for bremseskiver, som er omfattet af godkendelsen af bremsesystemet .....

.....

8.2.2. Identifikationskode for bremsetromler, som er omfattet af godkendelsen af bremsesystemet .....

.....

9. For motorkøretøjer:

9.1. Motortype: .....

9.2. Antal gear og deres udvekslingsforhold .....

9.3. Differentialets udvekslingsforhold .....

9.4. For så vidt påhængskøretøj må trækkes ([3]), tilladt totalmasse af dette:

9.4.1. Selvbærende påhængskøretøj: .....

9.4.2. sættevogn: .....

9.4.3. Kærrer

(der anføres tillige største forhold mellem koblingsoverhæng ([4]) og akselafstand): .....

9.4.4. Påhængskøretøj uden bremser .....

9.4.5. Vogntogets tilladte totalmasse .....

9.4.6. Motorkøretøjet er/er ikke[2] godkendt til tilkobling af mere end ét påhængskøretøj i klasse O_3 eller O_4

10. Dækdimensioner .....

10.1. Dimensioner af reservehjul/dæk til midlertidig brug .....

11. Akselantal og -arrangement .....

12. Kort beskrivelse af bremsesystem .....

.....

12.1. Køretøjet er udstyret med et ADS: .....ja/nej

([3]) For sættevogne og kærrer angives den masse, der svarer til belastningen på koblingsanordningen.
([4]) Med "koblingsoverhæng" menes: den vandrette afstand mellem centerlinjen for bilens bagaksel(-er) og koblingspunktet for kærrer.

13. Køretøjets masse ved prøvningen: .....

	Ubelæsset [kg]	Belæsset [kg]
Belastning på sættevognsskammel[3]		
Aksel nr. 1		
Aksel nr. 2		
Aksel nr. 3		
Aksel nr. 4		
I alt		

14. Prøvningsresultater og køretøjsdata

Prøvningsresultater		Prøvningshastighed [km/h]	Målt bremsevirkning	Målt betjeningskraft [daN]
14.1. Type 0-prøvning med frakoblet motor	Driftsbremsning			
	Nødbremsning			
14.2. Type 0-prøvning med tilkoblet motor	Driftsbremsning i overensstemmelse med bilag 4, punkt 2.1.1			
14.3. Type I-prøvning	Med gentaget bremsning ([5])			
	Med kontinuert bremsning[6]			
	Friløb i overensstemmelse med bilag 4, punkt 1.5.4.5 og bilag 4, punkt 1.7.3.7			
14.4. Type II- eller type IIA2-prøvning	Driftsbremsning			
14.5. Type III-prøver ([5])	Friløb i overensstemmelse med bilag 4, punkt 1.7.3			

14.6. Bremsesystem(er), som er anvendt ved type II/IIA[2]: .....

14.7. Responstid og dimensioner for slanger

14.7.1. Responstid ved bremsecylinderen: .....s

14.7.2. Responstid ved kontrolledningens koblingshoved: .....s

([5]) Gælder kun for køretøjer i klasse O_4.

14.7.3. Slanger på sættevognstraktorer/trækkende påhængskøretøjer[2] til sættevogne:

længde (m): .....

lysning (mm): .....

14.8. Oplysninger, der kræves i henhold til bilag 10, punkt 7.3: .....

..... ja/nej[2]

14.9. Køretøjet er/er ikke[2] udstyret til at trække et påhængskøretøj med elektrisk bremsesystem.

14.10. Køretøjet er/er ikke[2] udstyret med antiblokeringssystem.

14.10.1. Antiblokeringssystem af kategori: kategori 1/2/3 [2, (6)]
kategori A/B[2, (7)]

14.10.2. Køretøjet opfylder forskrifterne i bilag 13: ..... ja/nej[2]

14.10.3. Køretøjet er/er ikke[2] udstyret til at trække et påhængskøretøj med antiblokeringssystem.

14.10.4. Hvis en prøvningsrapport af antiblokeringssystem ifølge bilag 19 lægges til grund, anføres dens nummer (numre).

14.11. Køretøjet er omfattet af forskrifterne i bilag 5 (ADR): ..... ja/nej[2]

14.11.1. Køretøjet opfylder forskrifterne for retardersystemers bremseevne i henhold til type IIA-prøvningen op til en tilladt totalmasse på ..... ton: ja/nej[2]

14.11.2. Motorkøretøjet er monteret med en påløbsindretning for retardersystemet på påhængskøretøjet: ..... ja/nej[2]

14.11.3. Ved påhængskøretøjer: køretøjet er udstyret med retardersystem: ..... ja/nej[2]

14.12. Køretøjet er udstyret med kontrolledning(-er) i henhold til: punkt 5.1.3.1.1./5.1.3.1.2./5.1.3.1.3.[2]

14.13. Der er indgivet tilstrækkelig dokumentation i overensstemmelse med bilag 18 for følgende system(er): .....

..... ja/nej/gælder ikke[2]

14.14. Køretøjet er udstyret med en køretøjsstabilitetsfunktion: ja/nej[2]

Hvis ja:

Køretøjets stabilitetsfunktion er prøvet i henhold til

og opfylder forskrifterne i bilag 21: ..... ja/nej[2]

Køretøjsstabilitetsfunktionen er valgfrit udstyr: ..... ja/nej[2]

Køretøjsstabilitetsfunktionen omfatter retningskontrol: ..... ja/nej[2]

Køretøjsstabilitetsfunktionen omfatter væltekontrol: ..... ja/nej[2]

(6) Gælder kun for motorkøretøjer.
(7) Gælder kun for køretøjer i klasse O_2, O_3 og O_4.

14.14.1. Hvis der er anvendt en prøvningsrapport efter bilag 19, ……angives prøvningsrapportens nummer:

14.15. Køretøjet er udstyret med automatiseret konnektor: ……ja/nej[2]

14.15.1. Hvis ja: Opfylder den automatiserede konnektor forskrifterne i bilag 22:

…… ja/nej[2]

14.15.2. Den automatiserede konnektor er af kategori A/B/C/D[2]

14.16. Det trækkende påhængskøretøj er/er ikke[2] godkendt til tilkobling af et påhængskøretøj i klasse O_3 eller O_4

14.17. Påhængskøretøjet er/er ikke[2] godkendt til at blive trukket af et trækkende påhængskøretøj (i klasse O_3 eller O_4)

15. Supplerende oplysninger til brug i forbindelse med den alternative typegodkendelsesprocedure i henhold til bilag 20

15.1. Beskrivelse af affjedring ……

15.1.1. Fabrikant ……

15.1.2. Fabrikat ……

15.1.3. Type ……

15.1.4. Model ……

15.2. Akselafstand på det prøvede køretøj ……

15.3. Aktiveringsforskel (hvis relevant) inden for akselgruppen: ……

16. Påhængskøretøjet godkendt i henhold til proceduren i bilag 20: ……ja/nej[2]

(Hvis ja, udfyldes skemaet i tillæg 2 til dette bilag)

17. Supplerende oplysninger, hvis der er tale om et motorkøretøj, der er udstyret med et bremsesystem med elektrisk transmission.

17.1. Køretøjet er/er ikke[2] udstyret med et bremsesystem med elektrisk transmission.

17.2. Hvis et trækkende køretøj er udstyret med et bremsesystem med elektrisk transmission, er køretøjet/er køretøjet ikke[2] godkendt til at trække et påhængskøretøj med trykluftbremsesystem.

18. Køretøj indleveret til godkendelse den: ……

19. Teknisk tjeneste, som er ansvarlig for udførelse af godkendelsesprøvningen: ……

……

20. Dato på rapport udstedt af den pågældende tekniske tjeneste ……

21. Nummer på rapport udstedt af denne tjeneste: ……

22. Godkendelse meddelt/nægtet/udvidet/inddraget[2]

23. Godkendelsesmærkets placering på køretøjet: .....

24. Sted: .....

25. Dato: .....

26. Underskrift: .....

27. Den sammenfatning, der er nævnt i punkt 4.3 i dette regulativ er vedlagt denne meddelelse.

Bilag 2 - tillæg 1 (*)

Liste over køretøjsdata i forbindelse med godkendelser i henhold til regulativ nr. 90

1. Beskrivelse af køretøjstypen .....

1.1. Køretøjets handelsbetegnelse eller mærke .....

1.2. Køretøjsklasse .....

1.3. Køretøjstype i henhold til godkendelse efter regulativ nr. 13 .....

1.4. Modeller eller handelsbetegnelser for de køretøjer, køretøjstypen består af .....

1.5. Fabrikantens navn og adresse .....

2. Fabrikat og type af bremsebelægninger, skiver og tromler

2.1. Bremsebelægninger

2.1.1. Bremsebelægninger prøvet i henhold til alle relevante forskrifter i bilag 4 .....

2.1.2. Alternative bremsebelægninger prøvet i henhold til bilag 15 .....

2.2. Bremseskiver og -tromler

2.2.1. Identifikationskode for bremseskiver, som er omfattet af godkendelsen af bremsesystemet .....

.....

2.2.2. Identifikationskode for bremsetromler, som er omfattet af godkendelsen af bremsesystemet...

.....

3. Køretøjets mindstemasse .....

3.1. Massens fordeling på akslerne (maksimalværdier) .....

4. Køretøjets tilladte totalmasse .....

4.1. Massens fordeling på akslerne (maksimalværdier) .....

5. Køretøjets tophastighed .....

6. Dæk- og hjuldimensioner .....

7. Bremsekredsenes konfiguration (f.eks. opdeling for/bag eller diagonal) .....

8. Erklæring om, hvilket bremsesystem der er nødbremsesystemet .....

9. Specifikationer for bremseventiler (hvis relevant) .....

9.1. Justeringsspecifikationer for den automatiske ventil for lastafhængig bremsekraftregulering .....

(*) Efter anmodning i forbindelse med ansøgning om godkendelse i henhold til regulativ nr. 90 skal de i tillæg 1 til dette bilag omhandlede oplysninger leveres af den typegodkendende myndighed. Disse oplysninger skal dog alene fremlægges i forbindelse med godkendelse i henhold til regulativ 90.

9.2. Trykventilens indstilling .....

10. Tilsigtet fordeling af bremsekraften .....

11. Bremsens specifikationer .....

11.1. Skivebremsetype (f.eks. antal stempler og deres diameter, ventileret eller massiv skive) .....

11.2. Tromlebremsetype (f.eks. duo servo, samt dimensioner for stempler og tromle) .....

.....

11.3. For trykluftbremsesystemer f.eks. type og størrelse af bremsemembraner, bremsearme, mv .....

.....

12. Hovedcylinderens type og størrelse .....

13. Forstærkerens type og størrelse .....

Bilag 2 - tillæg 2

Typegodkendelsesattest for køretøjets bremsesystem

1.	Generelt Følgende yderlige data skal registreres, når påhængskøretøjet er godkendt ved den alternative procedure, der er defineret i bilag 20 til dette regulativ.	
2.	Prøvningsrapporter i henhold til bilag 19	
2.1.	Bremsemembraner	Rapport nr. ……
2.2.	Fjederbremser	Rapport nr. ……
2.3.	Påhængskøretøjers bremsevirkning ved kolde bremser -kendetegn:	Rapport nr. ……
2.4.	Blokeringsfrit bremsesystem	Rapport nr.……
3.	Kontrol af bremsevirkning	
3.1.	Køretøjet opfylder forskrifterne i bilag 4, punkt 3.1.2 og 1.2.7 (driftsbremsevirkning i med kolde bremser)	ja/nej ([1])
3.2.	Køretøjet opfylder forskrifterne i bilag 4, punkt 3.2 (parkeringsbremsevirkning i med kolde bremser)	ja/nej ([1])
3.3.	Køretøjet opfylder forskrifterne i bilag 4, punkt 3.3 (nødbremsevirkning/bremsevirkning ved automatisk bremsning)	ja/nej ([1])
3.4.	Påhængskøretøjet opfylder forskrifterne i bilag 10, punkt 6. (bremsevirkning ved svigt i bremsekraft-fordelingssystemet)	ja/nej ([1])
3.5.	Påhængskøretøjet opfylder forskrifterne i punkt 5.2.2.14.1 i dette regulativ (bremsevirkning ved utæthed i hjælpe-udstyr)	ja/nej ([1])
3.6.	Køretøjet opfylder forskrifterne i bilag 13 (blokeringsfri bremsning)	ja/nej ([1])

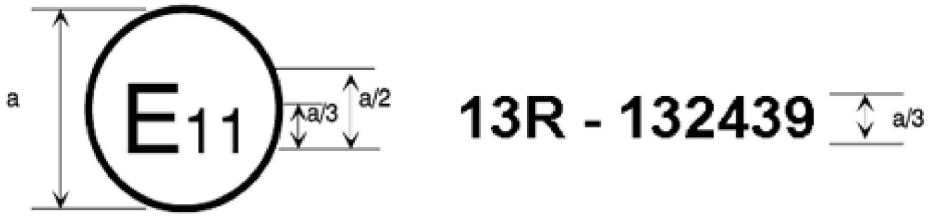
([1]) Det ikke gældende overstreges.

BILAG 3

Udformning af godkendelsesmærker

MODEL A

(jf. pkt. 4.4 i dette regulativ)

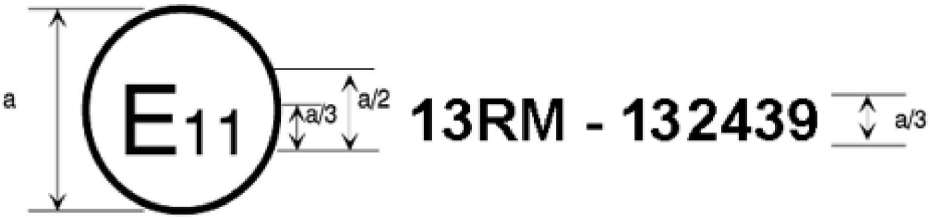


a = 8 mm min.

Af ovenstående godkendelsesmærke, som er påført et køretøj, fremgår, at køretøjet, hvad angår bremsesystemet, er godkendt i det Forenede Kongerige (E11) i medfør af regulativ nr. 13 under typegodkendelsesnr. 132439. Dette nummer angiver, at godkendelsen er meddelt efter forskrifterne i regulativ nr. 13 som ændret ved ændringsserie 13. For køretøjer i klasse M_2 og M_3 angiver dette mærke, at denne type køretøj har været gennem type II-prøvningen.

MODEL B

(jf. pkt. 4.5 i dette regulativ)

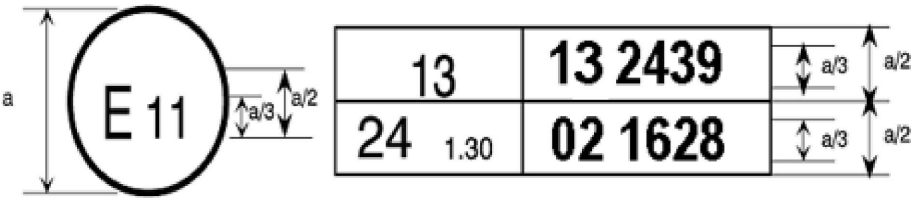


a = 8 mm min.

Af ovenstående godkendelsesmærke, som er påført et køretøj, fremgår, at køretøjet, hvad angår bremsesystemet, er godkendt i det Forenede Kongerige (E11) i medfør af regulativ nr. 13. For køretøjer i klasse M_2 og M_3 angiver dette mærke, at denne type køretøj har været gennem type IIA-prøvningen.

MODEL C

(jf. pkt. 4.6 i dette regulativ)



a = 8mm min.

Af ovenstående godkendelsesmærke, som er påført et køretøj, fremgår, at køretøjstypen er godkendt i Det Forenede Kongerige (E11) i medfør af regulativ nr. 13 og 24 ([1]). (I sidstnævnte regulativ er den korrigerede energioptagende faktor 1,30 m^{-1}).

([1]) Nummeret er kun givet som eksempel.

BILAG 4

Bremseprøvning og bremsevirkning for bremsesystemer

1. Bremseprøvninger

1.1. Generelt

1.1.1. Den foreskrevne bremsevirkning for bremsesystemer er baseret på bremselængden og/eller den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration. Et bremsesystems virkning bedømmes ved, at man måler bremselængden i forhold til køretøjets begyndelseshastighed, og/eller ved, at man måler den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration under prøvningen.

1.1.2. Bremselængden er den afstand, køretøjet tilbagelægger fra det øjeblik, føreren begynder at påvirke betjeningsanordningen, indtil køretøjet står stille; begyndelseshastigheden er køretøjets hastighed i det øjeblik, hvor føreren begynder at påvirke betjeningsanordningen; begyndelseshastigheden skal være mindst 98 % af den hastighed, der foreskrives 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:

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

hvor

v_o = køretøjets begyndelseshastighed i km/h

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

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

s_b = den tilbagelagte afstand mellem v_o og v_b i meter

s_e = den tilbagelagte afstand mellem v_o og v_b i meter.

Hastighed og afstand bestemmes med instrumenter, hvis nøjagtighed er ± 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 nøjagtigheden af den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration være ± 3 %.

1.2. Ved godkendelse af et køretøj måles bremsevirkningen ved prøvninger på vej; disse prøvninger foretages under følgende betingelser:

1.2.1. Køretøjets belæsningstilstand skal være som foreskrevet for hver type prøvning; oplysning om belæsningstilstanden skal gives i prøvningsrapporten.

1.2.2. 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.

1.2.3. Ved prøvningerne må den kraft, hvormed betjeningsanordningen aktiveres for at opnå den krævede virkning, ikke overskride den værdi, der er fastlagt for den pågældende køretøjsklasse.

1.2.4. Medmindre andet er fastlagt i de pågældende bilag, skal prøvestrækningen have en overflade, der giver god friktion.

1.2.5. Prøvningerne må kun finde sted, når der ikke er vind, som kan påvirke resultaterne.

1.2.6. Ved prøvningens begyndelse skal dækkene være kolde og oppumpet til det tryk, der foreskrives for den faktiske statiske belastning af hjulene.

1.2.7. Den foreskrevne bremsevirkning skal opnås, uden at hjulene blokeres, uden at køretøjet afviger fra sin kørselsretning, og uden at der forekommer unormale vibrationer ([1]).

1.2.8. For helt eller delvist elektrisk drevne køretøjer, hvis motor(er) er fast forbundet med hjulene, skal alle prøvningerne udføres med motoren (motorerne) tilkoblet.

1.2.9. For de i punkt 1.2.8 omhandlede køretøjer med elektrisk bremsesystem med energigenvinding af kategori A kan køreegenskabsprøvningerne i punkt 1.4.3.1 i dette bilag gennemføres på vejbane med lav friktionsko-efficient (som defineret i bilag 13, punkt 5.2.2). Den maksimale prøvehastighed må dog ikke overstige den maksimale prøvehastighed, der er angivet i punkt 5.3.1 i bilag 13 for belægning med lav friktion og den relevante køretøjsklasse.

1.2.9.1. På køretøjer med elektrisk bremsesystem med energigenvinding af kategori A må transiente forhold som gearskift, eller at speederen slippes, endvidere ikke kunne influere på køretøjets reaktioner under de i punkt 1.2.9 ovenfor fastlagte prøvningsbetingelser.

1.2.10. Under de i punkt 1.2.9 og 1.2.9.1 ovenfor fastlagte prøvninger er blokering af hjulene ikke tilladt. Styrekorrektion er dog tilladt, hvis der drejes mindre end 120° på styreapparatets betjeningsanordning i løbet af de to første sekunder og mindre end 240° i alt.

1.2.11. Status for energibeholdningen under bilag 4-prøvningerne:

a) For køretøjer med elektrisk aktiverede driftsbremser drevet af traktionsbatterier (eller hjælpebatterier), som kun forsynes med energi fra et uafhængigt, eksternt opladningssystem, skal disse batteriers ladetilstand ved prøvningen af bremsevirkningen gennemsnitligt ikke være mere end 5 procent højere end den ladetilstand, hvorved det i punkt 5.2.1.27.6 omhandlede advarselssignal om bremsesvigt skal afgives.

   Hvis denne advarsel afgives, kan batterierne oplades i løbet af prøvningen for at holde deres ladetilstand inden for det foreskrevne ladetilstandsinterval.

b) For et køretøj med et bremsesystem med elektrisk transmission, og uden simuleret svigt, skal de elektriske lagringsenheders tilstand holdes over det niveau, der er angivet i punkt 5.2.1.13.1, litra b).

1.3. Køretøjets opførsel under bremsningen

1.3.1. Ved bremseprøvningerne, særligt ved høj hastighed, skal køretøjets generelle reaktioner under bremsningen kontrolleres.

1.3.2. Køretøjets reaktioner ved bremsning på vejbane med nedsat friktion. Reaktionerne hos køretøjer i klasse M_2, M_3, N_1, N_2, N_3, O_2, O_3 og O_4 ved bremsning på vejbane med nedsat friktion skal opfylde forskrifterne i bilag 10 og/eller bilag 13 til dette regulativ.

([1]) Blokering af hjulene er tilladt, når det er specielt anført.

1.3.2.1. For bremsesystemer i henhold til punkt 5.2.1.7.2, hvor bremsemomentet for en bestemt aksel (eller aksler) opnås fra mere end en kilde, og hvor hver af de enkelte kilder kan varieres i forhold til de andre, skal køretøjet opfylde kravene i bilag 10 eller alternativt bilag 13 ved alle i systemets kontrolstrategi tilladte forhold ([2]).

1.4. Type 0-prøvning (normal prøvning af bremsevirkning med kolde bremser)

1.4.1. Generelt

1.4.1.1. Bremserne skal være kolde; en bremse anses for kold, når temperaturen målt på skiven eller tromlens yderside er under 100 °C.

1.4.1.2. Prøvningen foretages under følgende betingelser:

1.4.1.2.1. Køretøjet skal være belæsset, således at fordelingen af dets masse på akslerne er den af fabrikanten fastsatte; hvor der findes flere belæsningsmuligheder, skal totalmassen fordeles på akslerne i forhold til de tilladte akseltryk. For sættevognstrækkere kan belastningen anbringes omtrent midt imellem den hovedboltstilling, der følger af ovennævnte belastningsforhold, og bagakslens(-ernes) centerlinje.

1.4.1.2.2. Hver prøvning skal gentages med ubelæsset køretøj. For motorkøretøjer kan der foruden føreren på forsædet befinde sig endnu en person, der skal notere prøvningsresultaterne.

For sættevognstrækkere udføres prøvningerne i ubelæsset stand med køretøjet alene, inkl. en vægt, der repræsenterer sættevognskoblingen. Der skal ligeledes være en vægt, der repræsenterer et reservehjul, såfremt dette indgår i standardudstyret for køretøjet.

For et køretøj der udelukkende fremstår som chassis med førerhus, kan der tilføjes en yderligere belastning til simulering af opbygningens vægt, som ikke overstiger den mindste vægt, der er angivet af fabrikanten i bilag 2 til dette regulativ.

For køretøjer udstyret med elektrisk bremsesystem med energigenvinding afhænger kravene af disse systemers kategori:

Kategori A: Enhver særskilt betjeningsanordning for elektrisk bremsesystem med energigenvinding, der stilles til rådighed, må ikke anvendes under type 0-prøvningerne.

Kategori B: Bidraget fra det elektriske bremsesystem med energigenvinding til den frembragte bremsekraft må ikke overstige dette minimumsniveau, som garanteres af systemets konstruktion.

Dette krav anses for opfyldt, hvis batterierne er i en af de nedenstående ladetilstande ([3]), som bestemmes efter metoden beskrevet i tillægget til dette bilag:

a) maksimalt ladeniveau anbefalet af fabrikanten som anført i køretøjets specifikationer eller

b) et ladeniveau på mindst 95 % af det fulde ladeniveau, idet fabrikanten ikke har givet specifikke anbefalinger eller

c) maksimalt ladeniveau som følge af automatisk ladekontrol i køretøjet eller

d) når prøvningerne udføres uden energigenvindingskomponent uanset batteriernes ladetilstand.

([2]) Fabrikanten oplyser den tekniske tjeneste om den af den automatiske kontrolstrategi tilladte bremsekurveskare. Disse kurver kan efterprøves af den tekniske tjeneste.

([3]) Hvis dette er aftalt med den tekniske tjeneste, kræves der ikke bestemmelse af ladetilstanden for køretøjer, der er forsynet med en energikilde til opladning af traktionsbatterierne og midler til at regulere ladetilstanden.

1.4.1.2.3. De foreskrevne mindstepræstationer ved prøvning med såvel belæsset som ubelæsset køretøj er anført i det følgende; køretøjet skal opfylde både den foreskrevne bremselængde og den foreskrevne gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration, men det kan forekomme, at det ikke er nødvendigt at måle begge parametre.

1.4.1.2.4. Prøvestrækningen skal være vandret.

1.4.2. Type 0-prøvning med frakoblet motor

Prøvningen skal foretages med den for den pågældende køretøjsklasse anførte hastighed, idet der tillades en vis tolerance inden for de foreskrevne værdier. Den foreskrevne mindstevirkning for hver klasse skal nås.

1.4.3. Type 0-prøvning med tilkoblet motor

1.4.3.1. Derudover skal prøvningerne udføres ved flere rotationshastigheder, hvoraf den laveste skal svare til 30 % af køretøjets maksimalhastighed og den højeste til 80 % af denne hastighed. For køretøjer, der er udstyret med fartbegrænser, skal dennes hastighedsgrænse anvendes som køretøjets maksimalhastighed. De maksimale opnåelige bremsevirkninger måles, og køretøjets reaktioner anføres i prøvningsrapporten. Sættevognstrækkere, der er kunstigt belastet for at simulere virkningerne af en lastet sættevogn, må ikke prøves ved over 80 km/h.

1.4.3.2. Der skal foretages yderligere prøvninger med tilkoblet motor ved den hastighed, der er foreskrevet for den klasse, som køretøjet tilhører. Den foreskrevne mindstevirkning for hver klasse skal nås. Sættevognstrækkere, der er kunstigt belastet for at simulere virkningerne af en lastet sættevogn, må ikke prøves ved over 80 km/h.

1.4.4. Type 0-prøvning for køretøjer i klasse O med trykluftbremser

1.4.4.1. Påhængskøretøjets bremsevirkning kan beregnes enten på grundlag af decelerationstallet for det trækkende køretøj plus påhængskøretøjet og den målte koblingskraft eller, i visse tilfælde, på grundlag af decelerationstallet for det trækkende køretøj plus påhængskøretøjet, når kun påhængskøretøjet bremses. Det trækkende køretøjs motor skal være frakoblet under bremseprøvningen.

I det tilfælde, hvor kun påhængskøretøjet bremses, skal effekten, med henblik på at tage højde for den ekstra vægt, der afbremses, forstås som den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration.

1.4.4.2. Med undtagelse af de i punkt 1.4.4.3 og 1.4.4.4 i dette bilag nævnte tilfælde er det for bestemmelse af påhængskøretøjets decelerationstal nødvendigt at måle decelerationstallet for det trækkende køretøj plus påhængskøretøjet samt koblingskraften. Det trækkende køretøj skal opfylde forskrifterne i bilag 10 for så vidt angår forholdet mellem T_M/P_M og trykket p_m. Påhængskøretøjets decelerationstal beregnes på grundlag af følgende formel:

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

hvor

z_R = påhængskøretøjets decelerationstal

z_R+M = decelerationstal for det trækkende køretøj plus påhængskøretøjet

D = koblingskraft

(trækkraft: +D)

(trykkraft: -D)

P_R = samlet normalt statisk reaktionskraft mellem vejbane og hjul for påhængskøretøjet (bilag 10).

1.4.4.3. Såfremt et påhængskøretøj har et kontinuert eller semikontinuert bremsesystem, hvor trykket i bremsecylinderen ikke ændres under bremsningen på trods af den dynamiske forskydning af akseltrykket, og når der er tale om sættevogne, tillades påhængskøretøjet afbremset alene. Påhængskøretøjets decelerationstal beregnes på grundlag af følgende formel:

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

hvor

R = rullemodstandstal = 0,01

P_M = samlet normalt statisk reaktionskraft mellem vejbane og hjul for påhængskøretøjet (bilag 10).

1.4.4.4. 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.

1.5. Type I-fadingprøvning

1.5.1. Med gentaget bremsning

1.5.1.1. Prøvning af driftsbremsen sker for alle motorkøretøjers vedkommende ved en række på hinanden følgende bremsninger med belæsset køretøj under betingelserne angivet i følgende tabel:

Køretøjsklasse	Betingelser			
	v_1 [km/h]	v_2 [km/h]	Δt [sec]	n
M_2	80 % v_{max} < 100	1/2 v_1	55	15
N_1	80 % v_{max} < 120	1/2 v_1	55	15
M_3, N_2, N_3	80 % v_{max} < 60	1/2 v_1	60	20

hvor

v_1 = begyndelseshastighed ved bremsningens indledning

v_2 = sluthastighed efter bremsning

v_{max} = køretøjets maksimalhastighed

n = antal bremsninger

Δt = varigheden af en bremsecyklus: tidsrummet mellem påbegyndelsen af en bremsning og påbegyndelsen af den følgende bremsning.

1.5.1.2. Tillader et køretøjs egenskaber ikke, at den for Δt 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 bremsecyklus til stabilisering af hastigheden v_1 .

1.5.1.3. 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^2. Denne kraft skal være den samme under alle følgende bremsninger.

1.5.1.4. Under bremsningerne skal motoren hele tiden være tilkoblet i transmissionens højeste gear (undtagen overgear og lign.).

1.5.1.5. 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).

1.5.1.6. For køretøjer uden tilstrækkelig rækkevidde til at gennemføre opvarmningscyklusserne udføres prøvningerne fra den foreskrevne hastighed før den første bremsning, hvorefter der accelereres med køretøjets maksimale ydeevne og derefter bremses ned fra den hastighed, som opnås ved slutningen af hver cyklus som specificeret for køretøjsklassen i punkt 1.5.1.1 ovenfor.

1.5.1.7. 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:

1.5.1.7.1. Ved køretøjer, der er udstyret med trykluftbremser, skal bremserne justeres sådan, at den automatiske bremsejusteringsanordning kan fungere. I dette øjemed justeres stempelvandringen til:

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

(dog ikke over en af fabrikanten angivet maksimalværdi)

hvor

$s_{re\text{-}adjust}$ 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 mindst ≥ 650 kPa.

1.5.1.7.2. For køretøjer udstyret med hydraulisk drevne skivebremser eller elektrisk styrede justeringsmekanismer anses ingen indstillingskrav for nødvendige.

1.5.1.7.3. På køretøjer med hydrauliske tromlebremser justeres bremserne som specificeret af fabrikanten.

1.5.1.8. For køretøjer udstyret med elektrisk bremsesystem med energigenvinding af kategori B skal køretøjets batterier ved prøvningens start være i en tilstand, således at bidraget fra det elektriske bremsesystem med energigenvinding til bremsekraften ikke overstiger det for systemets konstruktion garanterede minimum.

Dette krav anses for overholdt, hvis batterierne er i en af de ladetilstande, der er anført i de fire litraer i punkt 1.4.1.2.2 ovenfor.

1.5.2. Med kontinuerlig bremsning

1.5.2.1. For påhængskøretøjer i klasse O_2 og O_3 (såfremt påhængskøretøjet i klasse O3 ikke har bestået den alternative type III-prøve efter punkt 1.7 i dette bilag) prøves driftsbremsesystemet 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.

1.5.2.2. Prøvningen kan udføres på en vandret strækning, idet påhængskøretøjet trækkes af et motorkøretøj; under prøvningen skal kraften på betjeningsanordningen afpasses således, at påhængskøretøjet påføres en konstant modstand (7 % af den maksimale stationære belastning på den prøvede traktors aksler). Er det trækkende køretøjs trækkraft 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

1.5.2.3. På påhængskøretøjer med automatisk bremsejusteringsanordning skal bremserne indstilles efter fremgangsmåden i dette bilags punkt 1.7.1.1 inden ovennævnte type I-prøvning.

1.5.3. Bremsevirkning med varme bremser

1.5.3.1. Ved afslutningen af type I-prøvningen (prøvningen i henhold til punkt 1.5.1 eller prøvningen i henhold til dette bilags punkt 1.5.2) måles driftsbremsesystemets bremsevirkning med varme bremser under samme betingelser (især ved en konstant aktiveringskraft, der ikke er større end den faktisk anvendte gennemsnitskraft eller bremsekravværdi) som ved type 0-prøvningen med frakoblet motor (idet der dog kan optræde andre temperaturbetingelser).

Ethvert system eller enhver funktion, der kompenserer for tab af bremsevirkning som følge af "heat fade", skal være ude af drift under denne prøvning.

1.5.3.1.1. For motorkøretøjer må bremsevirkningen med varme bremser 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-prøvningen med frakoblet motor.

1.5.3.1.2. For køretøjer med elektrisk bremsesystem med energigenvinding af kategori A skal det højeste gear være konstant indrykket under aktivering af bremserne, og man må ikke anvende et eventuelt særskilt betjeningsgreb for den elektriske bremse med energigenvinding.

1.5.3.1.3. For køretøjer med elektrisk bremsesystem med energigenvinding af kategori B, som har gennemført opvarmningscyklusserne i henhold til dette bilags punkt 1.5.1.6, udføres prøvning af bremsevirkning med varme bremser ved den maksimale hastighed, som køretøjet er i stand til at opnå ved slutningen af opvarmningscyklussen, medmindre den i dette bilags punkt 1.4.2 angivne hastighed kan opnås.

Til sammenligning gentages en senere type 0-prøvning med kolde bremser med samme hastighed og et lignende bidrag fra det elektriske bremsesystem med energigenvinding - justeret ved passende batteriladetilstand - som tilfældet var i forbindelse med prøvning af bremsevirkning med varme bremser.

Fornyet konditionering af bremsebelægningerne tillades, før prøvningen gennemføres, for at sammenligne præstationerne ved denne anden type 0-prøvning med kolde bremser med præstationerne ved prøvningen med varme bremser efter kriterierne i dette bilags punkt 1.5.3.1.1 og 1.5.3.2.

Prøverne kan foretages uden en energigenvindingskomponent. I så fald finder kravet om batteriernes ladetilstand ikke anvendelse.

1.5.3.1.4. For påhængskøretøjer må bremsekraften med varme bremser ved hjulenes omkreds ved prøvning ved 40 km/h imidlertid ikke være mindre end 36 % 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.

1.5.3.2. For køretøjer, som opfylder 60 %-kravet i punkt 1.5.3.1.1, men ikke 80 %-kravet foreskrevet i punkt 1.5.3.1.1 ovenfor, kan der udføres endnu en prøvning af bremsevirkning med varme bremser, idet der ikke anvendes større aktiveringskraft end foreskrevet i dette bilags punkt 2 for den pågældende køretøjsklasse. Resultaterne af begge prøvninger anføres i rapporten.

1.5.4. Friløbsprøvning

For motorkøretøjer med automatisk bremsejusteringsanordning afkøles bremserne efter prøvningerne i punkt 1.5.3 ovenfor til en temperatur, der er repræsentativ for en kold bremse (dvs. ≤ 100 °C), og det kontrolleres, at køretøjet har friløb, idet det skal opfylde én af følgende betingelser:

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

b) Hvis de asymptotiske temperaturer i tromle/skive ved kørsel med konstant hastighed v = 60 km/h og ikke-aktiverede bremser er på højst 80 °C, anses restbremsemomentet for acceptabelt.

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

1.6.1. Det belæssede motorkøretøj prøves på en sådan måde, at energiomsætningen svarer til den, der ville fremkomme i samme tidsrum ved et belæsset køretøj, 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 et passende gear og eventuel retarder. Gearet skal vælges således, at motoromdrejningstallet (min^{-1}) ikke overskrider den af fabrikanten foreskrevne maksimalværdi.

1.6.2. For køretøjer, hvor energien kun omsættes i en motorbremse, er en tolerance på ±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 6 % fald. Bestemmes motorbremsevirkningen ved decelerationsmåling, er det tilstrækkeligt, når den gennemsnitlige deceleration udgør mindst 0,5 m/s^2 .

1.6.3. Ved prøvningens afslutning måles under samme betingelser som type 0-prøvningen (om end ved andre temperaturer) driftsbremsens bremsevirkning med varme bremser med motoren frakoblet. Denne bremsevirkning med varme bremser 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 70 daN:

klasse M_3	0,15 v + (1,33 v^2/130) (andet led svarer til en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration på d_m = 3,75 m/s^2).
klasse N_3	0,15 v + (1,33 v^2/115) (andet led svarer til en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration på d_m = 3,3 m/s^2).

1.6.4. De i punkt 1.8.1.1, 1.8.1.2 og 1.8.1.3 nedenfor angivne køretøjer skal opfylde type IIA-prøvningens krav som beskrevet i punkt 1.8. nedenfor og ikke type II-prøvningens.

1.6.5. For køretøjer udstyret med elektrisk bremsesystem med energigenvinding skal køretøjets batterier ved prøvningens start være i en tilstand, således af bidraget fra det elektriske bremsesystem med energigenvinding til bremsekraften ikke overstiger det for systemets konstruktion garanterede minimum.

Dette krav anses for overholdt, hvis batterierne er i en af de ladetilstande, der er anført i de fire litraer i punkt 1.4.1.2.2 ovenfor.

1.7. Type III-prøvning (fadingprøvning for belæssede køretøjer i klasse O_4 eller alternativt klasse O_3).

1.7.1. Prøvning på bane

1.7.1.1. Inden nedenstående type III-prøvning justeres bremserne efter følgende fremgangsmåde:

1.7.1.1.1. På påhængskøretøjer med trykluftbremser justeres bremserne på en sådan måde, at den automatiske bremsejusteringsanordning kan træde i funktion. I dette øjemed justeres stempelvandringen til $s_0 \geq 1{,}1 \times s_{re\text{-}adjust}$ (dog ikke over en af fabrikanten anbefalet maksimalværdi):

hvor

$s_{re\text{-}adjust}$ 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 ≥ 650 kPa.

1.7.1.1.2. For påhængskøretøjer med hydrauliske skivebremser anses forskrifter med hensyn til indstilling ikke for påkrævede.

1.7.1.1.3. På påhængskøretøjer med hydrauliske tromlebremser justeres bremserne som specificeret af fabrikanten.

1.7.1.2. Ved prøvningen på vej gælder følgende:

Antal bremsninger	20
Varigheden af en bremsecyklus:	60 s
Begyndelseshastighed 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 m/s^2 ved massen P_R for påhængskøretøjet. Denne kraft skal være den samme under alle følgende bremsninger.

Påhængskøretøjets decelerationstal beregnes efter formlen i dette bilags punkt 1.4.4.3:

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

Hastigheden ved afslutning af bremsningen (bilag 11, tillæg 2, punkt 3.1.5):

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

hvor

z_R = påhængskøretøjets decelerationstal

z_{R+M} = vogntogets decelerationstal (det trækkende køretøj plus påhængskøretøjet)

R = rullemodstandstal = 0,01

P_M = samlet normalt statisk reaktionskraft mellem vejbane og hjul for det trækkende køretøj (kg)

P_R = samlet normalt statisk reaktionskraft mellem vejbane og hjul for påhængskøretøjet (kg)

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

P_2 = den del af påhængskøretøjets masse, som bæres af den (de) bremsede aksler (kg)

v_1 = begyndelseshastighed (km/h)

v_2 = sluthastighed (km/h).

1.7.2. Bremsevirkning med varme bremser

Ved afslutningen af prøvningen i henhold til punkt 1.7.1 måles driftsbremsesystemets bremsevirkning med varme bremser under samme betingelser som ved type 0-prøvningen, dog med andre temperaturbetingelser og en begyndelseshastighed på 60 km/h. Bremsekraften med varme bremser ved hjulenes omkreds må 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.

1.7.3. Friløbsprøvning

Efter prøvningerne i punkt 1.7.2 ovenfor afkøles bremserne til en temperatur, der er repræsentativ for en kold bremse (dvs. ≤100 °C), og det kontrolleres, at køretøjet har friløb, idet det skal opfylde én af følgende betingelser:

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

b) Hvis de asymptotiske temperaturer i tromle/skive ved kørsel af påhængskøretøjet med konstant hastighed v = 60 km/h og ikke-aktiverede bremser er på højst 80 °C, anses restbremsemomentet for acceptabelt.

1.8. Type IIA-prøvning (retardersystemers bremsevirkning)

1.8.1. Køretøjer af følgende klasser skal gennemgå type IIA-prøvningen:

1.8.1.1. Køretøjer i klasse M_3, gruppe II, III eller B, som defineret i den konsoliderede resolution om køretøjers konstruktion (R.E.3).

1.8.1.2. Køretøjer i klasse N_3, som er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj i klasse O_4

1.8.1.3. Visse køretøjer er omfattet af ADR (jf. bilag 5)

1.8.2. Prøvningsbetingelser og ydeevnekrav

1.8.2.1. Retardersystemers bremsevirkning prøves ved køretøjets eller vogntogets tilladte totalmasse, alt efter hvad der er relevant for at demonstrere den ydeevne, der er specificeret i dette regulativs punkt 5.1.2.4.

1.8.2.2. Det belæssede motorkøretøj prøves på en sådan måde, at energiomsætningen svarer til den, der ville fremkomme i samme tidsrum ved et belæsset køretøj, der med en gennemsnitshastighed af 30 km/h kører ned ad en bakke med 7 % hældning over en strækning på 6 km. Under prøvningen må drifts-, nød- og parkeringsbremsen ikke benyttes. Gearet skal vælges således, at motoromdrejningstallet ikke overskrider den af fabrikanten foreskrevne maksimalværdi. Der kan anvendes et integreret retardersystem, forudsat at det er passende afstemt, således at driftsbremserne ikke aktiveres; dette kan kontrolleres ved at undersøge, om disse bremser forbliver kolde som defineret i dette bilags punkt 1.4.1.1.

1.8.2.3. For køretøjer, hvor energien kun omsættes i en motorbremse, er en tolerance på ±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 7 % fald. Bestemmes motorbremsevirkningen ved decelerationsmåling, er det tilstrækkeligt, når den gennemsnitlige deceleration udgør mindst 0,6 m/s_2.

1.8.2.4. For køretøjer udstyret med elektrisk bremsesystem med energigenvinding skal køretøjets batterier ved prøvningens start være i en tilstand, således af bidraget fra det elektriske bremsesystem med energigenvinding til bremsekraften ikke overstiger det for systemets konstruktion garanterede minimum.

Dette krav anses for overholdt, hvis batterierne er i en af de ladetilstande, der er anført i de fire litraer i punkt 1.4.1.2.2 ovenfor.

1.8.2.5. For køretøjer, der er udstyret med retardersystem med elektriske bremsesystemer med energigenvinding, og hvor driftsbremsesystemet anvendes, når lagring af energien i traktionsbatteriet ikke er mulig, blot fordi batteriets maksimale ladetilstand er nået, skal der udføres to forskellige typer prøvninger:

a) en prøvning i henhold til punkt 1.8 i bilag 4, hvor traktionsbatteriets ladetilstand er i en stand, der muliggør gennemførelse af prøvningen uden brug af driftsbremsesystemet (f.eks. at traktionsbatteriets ladetilstand er tilstrækkelig lav), og

b) en prøvning under betingelserne i punkt 1.6.1 ovenfor med en hældning på 7 %. Under prøvningen skal driftsbremsesystemet anvendes og kan understøttes af et retardersystem (f.eks. et elektrisk bremsesystem med energigenvinding eller en ekstra retarderbremse såsom en afkølet modstand). Efter denne prøvning og under hensyntagen til, at driftsbremserne ikke må nedkøles væsentligt, udføres en yderligere prøvning i henhold til bestemmelserne i punkt 1.6.3 i bilag 4. Den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration skal svare til en værdi, der ikke er under 5 m/s^2.

Køretøjets batterier skal ved prøvningens start, jf. punkt 1.6.1, være i en tilstand, således at bidraget fra det elektriske bremsesystem med energigenvinding til bremsekraften ikke overstiger det for systemets konstruktion garanterede minimum.

Dette krav anses for overholdt, hvis batterierne er i en af de ladetilstande, der er anført i de fire litraer i punkt 1.4.1.2.2 ovenfor.

2. Bremsevirkning for køretøjer i klasse M_2, M_3 og N

2.1. Driftsbremsesystem

2.1.1. Driftsbremsen for køretøjer i klasse M_2, M_3 og N prøves under de i følgende tabel anførte betingelser:

	Klasse	M_2	M_3	N_1	N_2	N_3
	Type prøvning	0-I	0-I-II eller IIA	0-I	0-I	0-I-II
Type 0-prøvning med frakoblet motor	v	60 km/h	60 km/h	80 km/h	60 km/h	60 km/h
	$s \leq$	$0.15v + \frac{v^2}{130}$				
	$d_m \geq$	5,0 m/s²				
Type 0-prøvning med tilkoblet motor	v = 0,80 v_{max} men højst	100 km/h	90 km/h	120 km/h	100 km/h	90 km/h
	$s \leq$	$0.15v + \frac{v^2}{103.5}$				
	$d_m \geq$	4,0 m/s²				
	F≤	70 daN				

hvor

v = foreskreven prøvningshastighed, km/h

s = bremselængde, meter

d_m = gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration, m/s²

F = kraft udøvet på betjeningspedal, daN

v_{max} = køretøjets maksimalhastighed, km/h.

2.1.2. For et motorkøretøj, der er godkendt til at trække påhængskøretøj uden bremser, skal der med det pågældende påhængskøretøj koblet til motorkøretøjet og belæsset til den af fabrikanten opgivne totalmasse, opnås den mindste bremsevirkning, der kræves for den tilsvarende motorkøretøjsklasse (ved type 0-prøvning med frakoblet motor).

Vogntogets bremsevirkning kontrolleres ved beregning på grundlag af den faktisk opnåede største bremsevirkning af motorkøretøjet alene (belæsset) ved type 0-prøvning med frakoblet motor; beregningen sker ved følgende formel (der kræves ingen prøvning med tilkoblet påhængskøretøj uden bremser):

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

hvor

d_{M+R} = beregnet gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration af motorkøretøjet med tilkoblet påhængskøretøj uden bremser, i m/s²

d_M = gennemsnitlig maksimal fuldt udviklet deceleration af motorkøretøjet alene, opnået under type 0-prøvning med motor frakoblet, i m/s^2

P_M = motorkøretøjets masse (belæsset)

P_R = tilladt masse af påhængskøretøj uden bremser, som kan tilkobles ifølge anvisningerne fra motorkøretøjets fabrikant.

2.2. Nødbremsesystem

2.2.1. Ved anvendelse af nødbremsen 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:

klasse M_2, M_3	$0{,}15\ v + (2v^2/130)$ (andet led svarer til en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration på $d_m = 2{,}5\ m/s^2$)
Klasse N	$0{,}15\ v + (2v^2/115)$ (andet led svarer til en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration på $d_m = 2{,}2\ m/s^2$)

2.2.2. Betjenes nødbremsen med hånden, skal den foreskrevne bremsevirkning kunne opnås med en aktiveringskraft, der ikke overstiger 60 daN, og betjeningsanordningen skal være placeret således, at den nemt og hurtigt kan nås af føreren.

2.2.3. Betjenes nødbremsen med foden, skal den foreskrevne bremsevirkning kunne opnås med en aktiveringskraft, der ikke overstiger 70 daN, og betjeningsanordningen skal være placeret således, at den nemt og hurtigt kan påvirkes af føreren.

2.2.4. Nødbremsens virkning måles ved type 0-prøvningen med frakoblet motor med følgende begyndelseshastigheder:

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

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

2.2.5. Prøvningen af nødbremsens effektivitet sker ved at simulere de faktiske fejlmuligheder i driftsbremsesystemet.

2.2.6. For køretøjer med elektrisk bremsesystem med energigenvinding skal bremsevirkningen desuden kontrolleres med hensyn til følgende to fejlmuligheder:

2.2.6.1. totalt svigt af driftsbremsesystemets elektriske del

2.2.6.2. det tilfælde, hvor en fejl forårsager, at den elektriske del yder maksimal bremsekraft.

2.3. Parkeringsbremsesystem

2.3.1. Parkeringsbremsen skal, også når den er kombineret med en af de andre bremser, kunne holde det belæssede køretøj stationært på en skråning med 18 % hældning.

2.3.2. For motorkøretøjer, der er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj / flere påhængskøretøjer, skal motorkøretøjets parkeringsbremsesystem kunne holde det belæssede vogntog stationært på en skråning med 12 % hældning i begge retninger.

2.3.3. Sker betjeningen med håndkraft, må den udøvede kraft på betjeningsanordningen ikke være over 60 daN.

2.3.4. Sker betjeningen med foden, må den anvendte betjeningskraft på pedalen ikke være over 70 daN.

2.3.5. Det kan godtages, at parkeringsbremsen skal påvirkes flere gange, før den foreskrevne bremsevirkning opnås.

2.3.6. Til kontrol af overensstemmelsen med forskrifterne i punkt 5.2.1.2.4 i dette regulativ skal der udføres en type 0-prøvning med frakoblet motor ved en begyndelseshastighed på 30 km/h. Når bremsning sker ved hjælp af parkeringsbremsens betjeningsapparat, skal den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration og decelerationen umiddelbart før standsning af køretøjet være mindst 1,5 m/s^2. Prøvningen udføres med belæsset køretøj. Kraften på betjeningsanordningen må ikke overskride de foreskrevne værdier.

2.3.7. For at kontrollere overholdelsen af forskrifterne i punkt 5.2.1.26.4 i dette regulativ skal den automatiske aktivering af parkeringsbremsen kontrolleres ved at standse motoren og desuden ved at forlade førerhuset i forhold til de erklærede aktiveringskriterier og/eller for køretøjer i klasse M ved ikke at anvende nogen betjeningsanordninger eller bremser i et tidsrum på mindst 30 sekunder.

2.4. Restbremsevirkning efter svigt i bremsetransmissionen

2.4.1. Restbremsevirkningen i driftsbremsesystemet skal i tilfælde af svigt i en del af dets transmission medføre en bremselængde, 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:

Bremselængde (m) og gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration (d_m) [m/s^2]

Køretøjs-klasse	v [km/h]	Bremselængde, BELÆSSET [m]	d_m [m/s^2]	Bremselængde, UBELÆSSET [m]	d_m [m/s^2]
M_2	60	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5	$0{,}15v + (100/25) \cdot (v^2/130)$	1,3
M_3	60	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5
N_1	70	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0{,}15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$	1,1
N_2	50	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0{,}15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$	1,1
N_3	40	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0{,}15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3

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

3. Bremsevirkning for køretøjer i klasse O

3.1. Driftsbremsesystem

3.1.1. Ved prøvning af køretøjer i klasse O_1 gælder følgende:

Kræves der driftsbremsesystem, skal dettes bremsevirkning opfylde forskrifterne for køretøjsklasse O_2 og O_3.

3.1.2. Ved prøvning af køretøjer i klasse O_2 og O_3 gælder følgende:

3.1.2.1. Er driftsbremsesystemet 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, idet x har følgende værdier:

	x [procent]
selvbærende påhængskøretøj, belæsset og ubelæsset:	50
sættevogn, belæsset og ubelæsset:	45
kærre, belæsset og ubelæsset:	50

3.1.2.2. Hvis påhængskøretøjet er monteret med trykluftsbremsesystem, må trykket i fødeledningen ikke overstige 700 kPa under bremseprøvningen, og signalværdien i kontrolledningen må ikke overstige følgende værdier alt efter installation:

a) 650 kPa i den pneumatiske kontrolledning

b) En digital kravværdi svarende til 650 kPa (som defineret i ISO 11992:2003, inklusive ISO 11992-2:2003 med ændring 1:2007) i den elektroniske kontrolledning.

Hastigheden under prøvningen er 60 km/h. En yderligere prøvning ved 40 km/h skal udføres med det belæssede køretøj med henblik på sammenligning med resultatet af type I-prøvningen.

3.1.2.3. Er bremsesystemet udført som påløbsbremse, skal det opfylde forskrifterne i bilag 12 til dette regulativ.

3.1.2.4. Desuden skal køretøjerne underkastes type I-prøven eller alternativt type III-prøven, hvis der er tale om et O_3-påhængskøretøj.

3.1.2.5. Ved type I- eller type III-prøven for sættevogne skal den af sættevognens aksel(-ler) afbremsede masse svare til det maksimale akseltryk (eksklusive belastningen på skammelen).

3.1.3. Ved prøvning af køretøjer i klasse O_4 gælder følgende:

3.1.3.1. Er driftsbremsesystemet 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, idet x har følgende værdier:

	x [procent]
selvbærende påhængskøretøj, belæsset og ubelæsset:	50
sættevogn, belæsset og ubelæsset:	45
kærre, belæsset og ubelæsset:	50

3.1.3.2. For påhængskøretøjer med trykluftbremsesystem må trykket i kontrolledningen ikke være over 650 kPa og trykket i fødeledningen ikke over 700 kPa under bremseprøvningen. Hastigheden under prøvningen er 60 km/h.

3.1.3.3. Desuden skal køretøjerne underkastes type III-prøvningen.

3.1.3.4. Ved type III-prøvningerne for sættevogne skal den af sættevognens aksel(-ler) afbremsede masse svare til det maksimale akseltryk.

3.2. Parkeringsbremsesystem

3.2.1. Et påhængskøretøjs parkeringsbremse skal, når køretøjet er frakoblet det trækkende køretøj, kunne holde det belæssede påhængskøretøj stationært på en skråning med 18 % hældning i begge retninger. Kraften på betjeningsanordningen må ikke være større end 60 daN.

3.3. Automatisk bremsesystem

3.3.1. Ved prøvning af det belæssede køretøj ved 40 km/h må bremsevirkningen af de automatiske bremser i tilfælde af et svigt som beskrevet i punkt 5.2.1.18.3 ikke være mindre end 13,5 % af den kraft, der svarer til den maksimale stationære belastning af hjulene. Blokering af hjulene ved en bremsevirkning på over 13,5 % er tilladt.

4. Responstid

4.1. Hvis et køretøj er udstyret med et driftsbremsesystem, som er helt eller delvist afhængigt af en anden energikilde end førerens muskelkraft, skal følgende forskrifter være opfyldt:

4.1.1. 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.

4.1.2. For køretøjer med trykluftbremser anses kravene i punkt 4.1.1 for opfyldt, hvis køretøjet opfylder forskrifterne i bilag 6 til dette regulativ.

4.1.3. For køretøjer med hydraulisk bremsesystem anses kravene i punkt 4.1.1 ovenfor for opfyldt, hvis under en katastrofeopbremsning køretøjets deceleration eller trykket ved den dårligste bremsecylinder inden for 0,6 sekunder når en værdi svarende til den foreskrevne bremsevirkning.

4.1.4. For køretøjer med bremsesystem med elektrisk transmission anses kravene i punkt 4.1.1 ovenfor for opfyldt, hvis under en katastrofeopbremsning køretøjets deceleration ved den dårligste bremsning inden for 0,6 sekunder når en værdi svarende til den foreskrevne bremsevirkning.

Bilag 4 - tillæg

Procedure for overvågning af batteriers ladetilstand

Denne procedure anvendes på traktionsbatterier og batterier til bremsesystemer med energigenvinding.

Til proceduren kræves et tovejs jævnstrømswattmeter eller et tovejs jævnstrømsamperemeter.

1. Procedure

1.1. Hvis batterierne er nye, eller hvis de i længere tid ikke har været anvendt, skal de gennemgå ladecyklus efter fabrikantens anvisninger. Efter fuldendt ladecyklus skal batterierne gennemgå en "soak"-periode på mindst 8 timer ved omgivende temperatur.

1.2. Fuld opladning foretages ved anvendelse af den af fabrikanten anbefalede ladningsprocedure.

1.3. Ved gennemførelsen af bremseprøvningerne i punkt 1.2.11, 1.4.1.2.2, 1.5.1.6 og 1.5.3.1.3 i bilag 4 registreres de watt-timer, der forbruges af traktionsmotorerne, og de watt-timer, der leveres af bremsesystemet med energigenvinding, løbende samlet og anvendes derefter til bestemmelse af ladningstilstanden ved begyndelsen eller slutningen af en bestemt prøvning.

1.4. Ved reproducering af et ladeniveau i batterierne med henblik på sammenlignende prøvning, jf. punkt 1.5.3.1.3 i bilag 4, genoplades batterierne enten til dette niveau, eller de oplades over dette niveau og aflades derefter ved fast belastning og nogenlunde konstant styrke, indtil den krævede ladetilstand er nået. For køretøjer, der kun har batteridrevet elektrisk traktion, kan ladetilstanden alternativt justeres ved drift af køretøjet. Prøvninger, der udføres med delvist opladte batterier som udgangspunkt, skal påbegyndes snarest muligt, efter at den ønskede ladetilstand er nået.

BILAG 5

Supplerende bestemmelser, som finder anvendelse på visse køretøjer, jf. ADR

1. Anvendelsesområde

Dette bilag finder anvendelse på visse køretøjer, der er omfattet af punkt 9.2.3 i bilag B til Den europæiske konvention om international transport af farligt gods ad vej (i det følgende benævnt ADR).

2. Forskrifter

2.1. Generelle bestemmelser

Motorkøretøjer og påhængskøretøjer, som skal anvendes til transport af farligt gods, skal opfylde alle de relevante tekniske forskrifter i dette regulativ. Herudover finder følgende tekniske forskrifter anvendelse efter behov.

2.2. Retardersystem

2.2.1. Motorkøretøjer, der har en tilladt totalmasse på over 16 ton, eller som er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj i klasse O_4, skal være monteret med et retardersystem i henhold til punkt 2.15 i dette regulativ, som opfylder følgende forskrifter:

2.2.1.1. Retardersystemets betjeningskonfiguration skal være af en af de i punkt 2.15.2.1 til 2.15.2.3 i dette regulativ beskrevne.

2.2.1.2. Hvis der opstår svigt i antiblokeringssystemet, skal integrerede eller kombinerede retardersystemer automatisk afbrydes.

2.2.1.3. Retardersystemets effektivitet skal kontrolleres af det blokeringsfri bremsesystem, således at en aksel(-er), der bremses af retardersystemet, ikke kan låses af dette system ved hastigheder over 15 km/h. Dette krav finder dog ikke anvendelse på den del af bremsesystemet, der udgøres af motorbremsning.

2.2.1.4. Retardersystemet skal omfatte adskillige effektivitetsniveauer, herunder et lavt niveau, der er egnet til ubelæsset stand. Hvis et motorkøretøjs retardersystem udgøres af dets motor, betragtes gearenes udvekslingsforhold som udgørende de forskellige effektivitetsniveauer.

2.2.1.5. Retardersystemets præstationer skal være sådan, at det opfylder forskrifterne i punkt 1.8 i bilag 4 til dette regulativ (type IIA-prøvning) med en totalmasse, der omfatter motorkøretøjets totalmasse og dets tilladte tilkoblede totalmasse, men ikke overstiger i alt 44 ton.

2.2.2. Hvis et påhængskøretøj er udstyret med et retardersystem, skal det opfylde de relevante forskrifter i punkt 2.3.1.1 til 2.3.1.4.

2.3. Bremsekrav for EX/III-køretøjer i klasse O_1 og O_2

2.3.1. Uanset bestemmelserne i punkt 5.2.2.9 i dette regulativ, skal EX/III-køretøjer som defineret i regulativ nr. 105, i klasse O_1 og O_2, uanset deres masse være udstyret med et bremsesystem, der automatisk bringer påhængskøretøjet til standsning, hvis koblingen adskilles under kørslen.

BILAG 6

Metode til måling af responstiden for køretøjer med trykluftsbremsesystemer

1. Generelt

1.1. Responstiderne for driftsbremsesystemet bestemmes på et stationært køretøj ved måling af trykket ved indgangen til hjulcylinderen for den mindst gunstigt placerede bremse. For køretøjer udstyret med kombineret trykluft- og hydraulisk bremsesystem, kan trykket måles ved indgangen til den ugunstigst placerede pneumatiske enhed. På køretøjer, der er udstyret med automatiske ventiler for lastafhængig bremsekraftregulering, sættes disse i position "belæsset".

1.2. Ved prøvningen skal hver bremsecylinders stempelvandring svare til, at bremsen er justeret så tæt som muligt.

1.3. De responstider, som konstateres i overensstemmelse med forskrifterne i dette bilag, afrundes til nærmeste tiendedel sekund. Hvis det ciffer, der repræsenterer hundrededele, er 5 eller derover, rundes responstiden op til den højere tiendedel.

2. Motorkøretøjer

2.1. Ved begyndelsen af hver prøvning skal trykket i energilagringsenheden være lig med det tryk, trykregulatoren opretholder i systemet. Ved anlæg uden trykregulator (f.eks. med grænsetrykkompressor) skal trykket i energilagringsenheden ved begyndelsen af hver prøvning andrage 90 % af det tryk, som fabrikanten - som beskrevet i punkt 1.2.2.1 i del A i bilag 7 til dette regulativ - angiver for de i dette bilag foreskrevne prøvninger.

2.2. Responstiden som en funktion af aktiveringstiden (t_f) 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 betjeningsanordningen påbegyndes, og indtil trykket målt ved bremsecylinderen er nået op på 75 % af den asymptotiske værdi, ikke overstige 0,6 sekunder.

2.5. For motorkøretøjer, der er forsynet med pneumatisk kontrolledning til påhængskøretøj, skal responstiden foruden som foreskrevet i punkt 1.1 i dette bilag måles ved enden af en 2,5 m lang bremseledning med 13 mm lysning, som tilsluttes koblingshovedet på kontrolledningen til motorkøretøjets driftsbremsesystem. Under denne prøvning skal et volumen på 385 cm^3 ± 5 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 koblingshovedet på fødeledningen.

Sættevognstrækkere skal være udstyret med slanger til etablering af forbindelsen til sættevogne. Koblingshovederne er derfor monteret for enden af sådanne slanger. Ledningernes længde og lysning skal angives ved punkt 14.7.3 i formularen, der svarer til modellen i bilag 2 til dette regulativ.

Hvis der er tale om en automatiseret konnektor, foretages målingen, inklusive anvendelsen af et 2,5 m rør og en volumen på 385 cm^3 ± 5 cm^3 som beskrevet ovenfor, idet konnektorens grænseflade betragtes som koblingshoveder.

2.6. Den tid, der forløber fra det øjeblik, hvor bremsepedalen aktiveres, til det øjeblik, hvor:

a) det ved den pneumatiske kontrolledningens koblingshoved målte tryk nås

(b) den digitale kravværdi 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 motorkøretøjer, der er godkendt til at trække påhængskøretøjer i klasse O_3 eller O_4, som er monteret med trykluftbremsesystemer, skal forskrifterne i 5.2.1.18.4.1 i dette regulativ - foruden ovennævnte krav - kontrolleres ved anvendelse af følgende prøve:

a) trykket måles for enden af en 2,5 m lang bremseledning med 13 mm lysning, som tilsluttes fødeledningens koblingshoved

b) der simuleres et svigt på kontrolledningen ved koblingshovedet

c) driftsbremsens betjeningsanordning aktiveres inden for 0,2 sekunder, som beskrevet i punkt 2.3.

3. Påhængskøretøjer

3.1. Påhængskøretøjers responstider måles uden motorkøretøj. Som erstatning for motorkøretøjet er det nødvendigt at råde over en simulator, som koblingshovederne på påhængskøretøjets fødeledning, dets pneumatiske kontrolledning og/eller dets konnektor for den elektroniske kontrolledning sluttes til.

3.2. Trykket i fødeledningen skal være 650 kPa.

3.3. Simulatoren for den pneumatiske kontrolledning skal have følgende egenskaber:

3.3.1. 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 betjeningsanordningens udgang have en blænde med en diameter på 4,0-4,3 mm. Rørets volumen målt fra blænden til og med koblingshovedet skal være på 385 ± 5 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 3.3.3 i dette bilag anførte tryk i kontrolledningen måles umiddelbart efter blænden.

3.3.2. Betjeningsanordningen skal være således beskaffen, at den ved brug fungerer ens, uanset hvem der foretager prøvningen.

3.3.3. Simulatoren skal, f.eks. ved passende valg af blænde i henhold til punkt 3.3.1 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 ± 0,01 s, når der tilsluttes en beholder på 385 cm^3 ± 5 cm^3. Ved tilslutning af en beholder på 1 155 cm^3 ± 15 cm^3 i stedet for den ovenfor nævnte skal trykstigningen fra 65 kPa til 490 kPa ske inden for 0,38 ± 0,02 s uden fornyet justering. Mellem disse to trykværdier skal trykket tilnærmelsesvis stige lineært med tiden.

Disse beholdere forbindes til koblingshovedet uden brug af slanger. Forbindelsen mellem beholderne og koblingshovedet skal have en lysning på mindst 10 mm.

Ved indstillingen anvendes koblingshoveder, som er repræsentative for den type, der er monteret på det påhængskøretøj, som søges godkendt.

3.3.4. Diagrammet i tillægget til dette bilag indeholder et eksempel på korrekt udførelse og brug af simulatoren.

3.4. Simulatoren til kontrol af respons på signaler transmitteret via den elektroniske kontrolledning skal have følgende egenskaber:

3.4.1. 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-konnektoren. 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).

3.4.2. Betjeningsanordningen skal være således beskaffen, at den ved brug fungerer ens, uanset hvem der foretager prøvningen.

3.4.3. 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 ± 0,01 sekunder.

3.4.4. Diagrammet i tillægget til dette bilag indeholder et eksempel på korrekt udførelse og brug af simulatoren.

3.5. Præstationskrav

3.5.1. 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.

3.5.1.1. Påhængskøretøjer, der er udstyret med pneumatisk kontrolledning, og som har elektrisk betjeningstransmission, skal kontrolleres med strømforsyning til påhængskøretøjet via ISO 7638:2003-konnektoren (5 eller 7 poler).

3.5.2. 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.

3.5.3. 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 defineret ovenfor.

4. Trækkende påhængskøretøjer

4.1. Ud over de krav, der er defineret i punkt 3 ovenfor, skal trækkende påhængskøretøjer også opfylde følgende krav:

4.1.1. De trækkende påhængskøretøjers responstid måles uden motorkøretøj. Som erstatning for motorkøretøjet er det nødvendigt at råde over en simulator, som de forreste koblingshoveder på påhængskøretøjets fødeledning, dets pneumatiske kontrolledning og den elektroniske kontrolledning sluttes til. Med henblik på prøvningen anvendes den simulator, der er defineret i punkt 3.3 og 3.4 ovenfor.

4.1.2. Forskrifter for trækkende påhængskøretøjer Responstiden skal foruden som foreskrevet i punkt 1.1 i dette bilag måles ved enden af en 2,5 m lang bremseledning med 13 mm lysning, som tilsluttes det bageste koblingshoved på kontrolledningen til motorkøretøjets driftsbremsesystem. Under denne prøvning skal et volumen på 385 cm^3 ± 5 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 koblingshovedet på fødeledningen. Trækkende påhængskøretøjer til sættevogne skal være udstyret med slanger til etablering af forbindelsen til sættevogne. Koblingshovederne er derfor monteret for enden af sådanne slanger. Ledningernes længde og lysning skal angives ved punkt 14.7.3 i formularen, der svarer til modellen i bilag 2 til dette regulativ.

4.1.3. Trykket i fødeledningen forrest på det trukne påhængskøretøj skal ved prøvningens begyndelse være 650 kPa.

4.1.4. Præstationskrav

4.1.4.1. Den tid, der forløber fra det øjeblik, hvor det af simulatoren i den forreste styreledning fremkaldte tryk er på 65 kPa, og til det øjeblik, hvor trykket målt ved det trækkende påhængskøretøjs bageste koblingshoved har nået 75 % af sin asymptotiske værdi, må ikke overstige 0,4 sek.

4.1.4.2. Trækkende påhængskøretøjer kontrolleres med den elektriske energi, der tilføres påhængskøretøjet via ISO 7638:2003-konnektoren (7 poler).

4.1.4.3. Det er ikke nødvendigt at kontrollere den elektroniske kontrolledning for så vidt angår forskellen i reaktionstid mellem det trækkende påhængskøretøjs forreste og bageste koblingshoved, da dette er defineret i ISO 11992:2014 og derfor er en del af vurderingen i bilag 17.

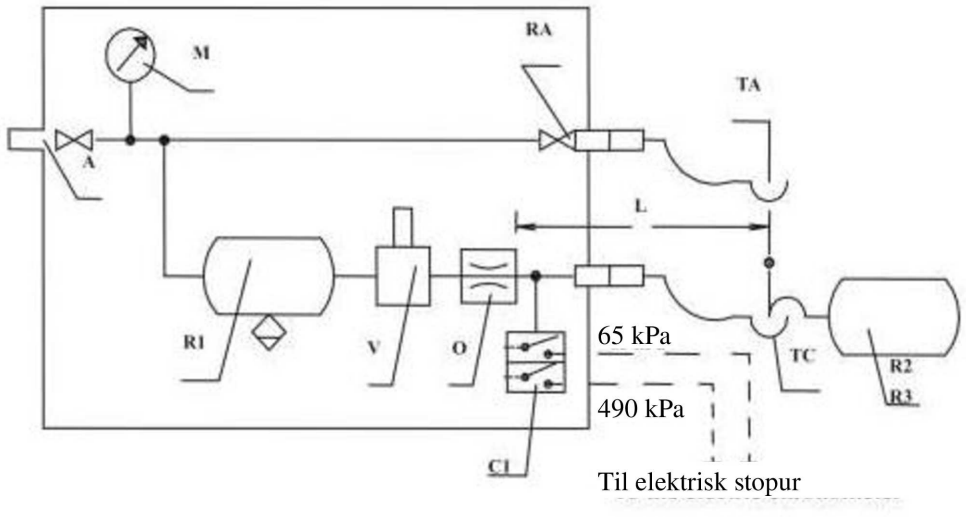
4.1.4.4. For trækkende påhængskøretøjer, der er udstyret med både en pneumatisk og en elektronisk kontrolledning, måles responstiden for hver kontrolledning uafhængigt og i henhold til den relevante procedure som defineret ovenfor.

Bilag 6 - tillæg

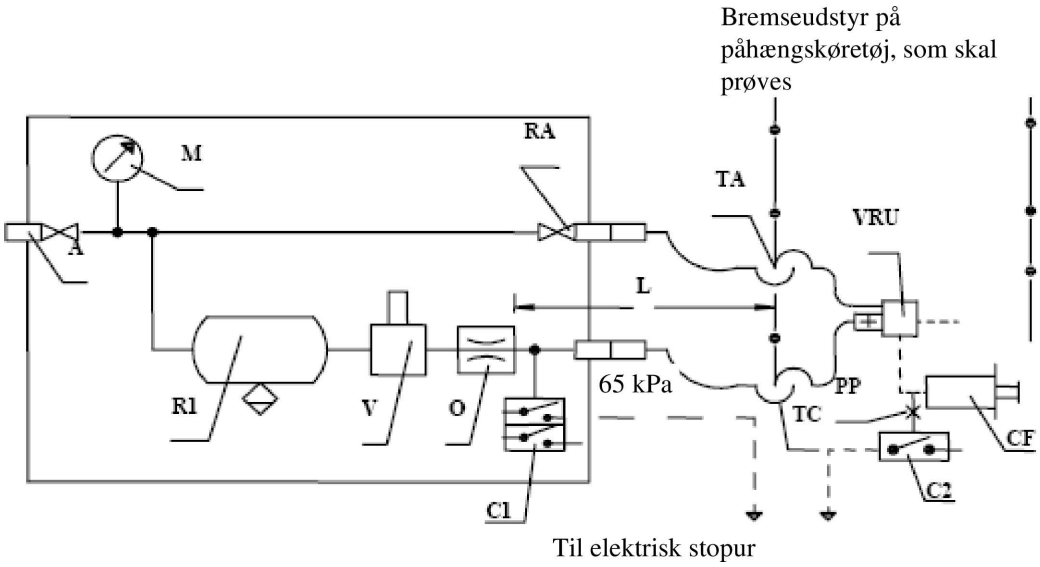
Simulatoreksempler

(jf. bilag 6, punkt 3)

1. Indstilling af simulatoren



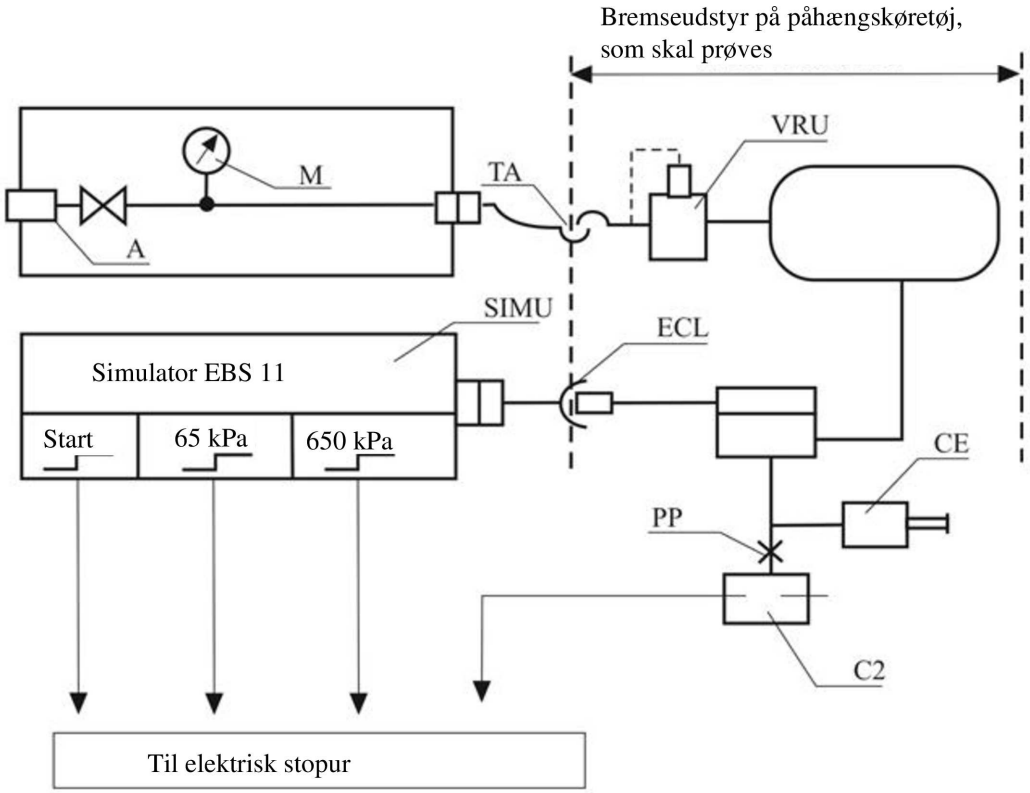
2. Prøvning af påhængskøretøjet



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 koblingshoved TC med et indvendigt volumen på 385 ± 5 cm3 ved et tryk på 650 kPa
M	=	trykmåler
O	=	blænde med diameter på ikke mindre end 4 mm og ikke mere end 4,3 mm
PP	=	trykprøvetilslutning

R1	=	30 liters luftbeholder med aftapningsventil
R2	=	kalibreringsbeholder på 385 ± 5 cm^3 , iberegnet dens koblingshoved TC
R3	=	kalibreringsbeholder på 1155 ± 15 cm^3, iberegnet dens koblingshoved TC
RA	=	afskæringsventil
TA	=	koblingshoved, fødeledning
V	=	betjeningsanordning til bremsesystem
TC	=	koblingshoved, kontrolledning
VRU	=	relæventil med udtømning til fri luft

3. Eksempel på simulator til elektroniske kontrolledninger



ECL	=	elektronisk kontrolledning (ISO 7638)
SIMU	=	simulator af Byte 3,4 I EBS 11 efter ISO 11992-2:2003 med ændring 1-2007 med output-signaler ved start på 65 kPa og 650 kPa
A	=	påfyldningstilslutning med afspærringsventil
C2	=	Trykstyret kontakt på påhængskøretøjets bremsecylinder, indstillet til 75 % af det asymptotiske tryk i bremsecylinderen CF
CF	=	bremsecylinder
M	=	trykmåler
PP	=	trykprøvetilslutning
TA	=	koblingshoved, fødeledning
VRU	=	relæventil med udtømning til fri luft

BILAG 7

Forskrifter for energikilder og energilagringsenheder (energiakkumulatorer)

A. Trykluftbremsesystemer

1. Energilagringsenhedernes (energibeholdernes) kapacitet

1.1. Generelt

1.1.1. Køretøjer med trykluftbremsesystem skal være forsynet med energilagringsenheder (energibeholdere), hvis størrelse opfylder kravene i dette bilags (del A) punkt 1.2 og 1.3.

1.1.2. Det skal være nemt at identificere de forskellige kredses energibeholdere.

1.1.3. Hvis et bremsesystem er sådan indrettet, at der ved bortfald af energireserven fortsat kan bremses med en virkning, der svarer mindst til den for nødbremsen foreskrevne, er der dog ingen krav til beholderstørrelsen.

1.1.4. Ved prøvning i henhold til punkt 1.2 og 1.3 i dette bilag skal bremserne være justeret så tæt som muligt.

1.2. Motorkøretøjer

1.2.1. Et motorkøretøjs energilagringsenhed (energibeholder) skal være af en sådan beskaffenhed, at trykket efter otte fuldbremsninger med driftsbremsen er tilstrækkeligt til, at der kan opnås den for nødbremsen foreskrevne bremsevirkning.

1.2.2. Prøvningen udføres efter følgende forskrifter:

1.2.2.1. Begyndelsesniveauet i energilagringsenheden/-enhederne skal være som angivet af fabrikanten ([1]). Ved dette tryk skal den for driftsbremsen foreskrevne virkning kunne opnås.

1.2.2.2. Energilagringsenhederne må ikke tilføres energi; endvidere skal alle energilagringsenheder for hjælpeudstyr være frakoblet.

1.2.2.3. For motorkøretøjer, som er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj, og som har pneumatisk kontrolledning, skal fødeledningen lukkes, og der skal forbindes en særlig trykluftbeholder med et indhold på 0,5 liter direkte til koblingshovedet på den pneumatiske kontrolledning. Før hver enkelt bremsning skal overtrykket i denne trykluftbeholder bringes ned på nul. Efter afslutning af den i punkt 1.2.1 ovenfor foreskrevne prøvning, ved den yderligere (niende) aktivering af driftsbremsesystemets betjeningsanordning, må energiniveauet til den pneumatiske kontrolledning ikke være faldet til et niveau, der ligger under det halve af den værdi, der blev målt ved første bremsning.

1.3. Påhængskøretøjer

1.3.1. Et påhængskøretøjs energilagringsenhed (energibeholder) skal være af en sådan beskaffenhed, efter otte fuldbremsninger med det trækkende køretøjs driftsbremse, at trykket til aktivering af hjulcylindrene via den energi, der opnås ved den yderligere (niende) aktivering af driftsbremsesystemet 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]) Energiniveauet ved prøvens begyndelse skal være anført på godkendelsesdokumentet.

1.3.2. Prøvningen udføres efter følgende forskrifter:

1.3.2.1. trykket i energilagringsenhederne skal ved begyndelsen af hver prøvning være på 850 kPa

1.3.2.2. fødeledningen skal være lukket; endvidere skal alle energilagringsenheder for hjælpeudstyr være frakoblet.

1.3.2.3. under prøvningen må energilagringsenheden ikke genfyldes

1.3.2.4. ved hver bremsning skal trykket i den pneumatiske kontrolledning være på 750 kPa

1.3.2.5. ved hver bremsning skal den digitale kravværdi i den elektroniske kontrolledning svare til et tryk på 750 kPa.

1.3.3. For trækkende påhængskøretøjer skal den prøvning, der er defineret i punkt 1.3.2 ovenfor, udføres med den bageste fødeledning standset, og en trykluftbeholder med en kapacitet på 0,5 liter skal være direkte forbundet med den pneumatiske kontrollednings bageste koblingshoved. Før hver enkelt bremsning skal overtrykket i denne trykluftbeholder bringes ned på nul. Efter afslutning af den i punkt 1.3.1 ovenfor foreskrevne prøvning må energiniveauet til den bageste pneumatiske kontrolledning ikke være faldet til et niveau, der ligger under det halve af den værdi, der blev målt ved første bremsning.

2. Energikildernes kapacitet

2.1. Generelt

Kompressoren skal opfylde nedenfor anførte betingelser.

2.2. Definitioner

2.2.1. Ved "p_1" forstås et tryk, der svarer til 65 procent af det i punkt 2.2.2 nedenfor nævnte tryk p_2.

2.2.2. Ved "p_2" forstås det i punkt 1.2.2.1 ovenfor nævnte af fabrikanten opgivne tryk.

2.2.3. Ved "t_1" forstås den tid, der medgår til overtrykkets stigning fra 0 til p_1, og "t_2" er den tid, der medgår til overtrykkets stigning 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 tiden t_2, skal hjælpeudstyrets energilagringsenhed(er) være frakoblet.

2.3.3. Ved motorkøretøjer, der skal trække påhængskøretøj, repræsenteres påhængskøretøjer af en energilagringsenhed, hvis største overtryk p (i kPa/100) svarer til trykket i motorkøretøjets 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. Målt ved den ugunstigst placerede energilagringsenhed må tiden t_1 ikke overstige:

2.4.1.1. 3 minutter for motorkøretøjer, der ikke er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj eller

2.4.1.2. 6 minutter for motorkøretøjer, der er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj.

2.4.2. Målt ved den ugunstigst placerede energilagringsenhed må tiden t_2 ikke overstige:

2.4.2.1. 6 minutter for motorkøretøjer, der ikke er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj eller

2.4.2.2. 9 minutter for motorkøretøjer, der er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj.

2.5. Supplerende prøvning

2.5.1. Hvis motorkøretøjet er udstyret med en eller flere energilagringsenheder til hjælpeudstyr med et samlet volumen på over 20 % af bremsebeholdernes samlede volumen, skal der foretages en supplerende prøvning, under hvilken funktionen af fødeventilerne til de førstnævnte beholdere ikke påvirkes.

2.5.2. Ved denne test kontrolleres det, at tiden t_3, der medgår fra trykkets stigning fra 0 til p_2 i den mindst gunstigt placerede energilagringsenhed er mindre end:

2.5.2.1. 8 minutter for motorkøretøjer, der ikke er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj eller

2.5.2.2. 11 minutter for motorkøretøjer, der er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj.

2.5.3. Prøvningen udføres under de betingelser, der er foreskrevet i punkt 2.3.1 og 2.3.3 ovenfor.

2.6. Trækkende køretøjer

2.6.1. Køretøjer, der er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj, skal ligeledes opfylde ovennævnte forskrifter for køretøjer, der ikke er godkendt hertil. I dette tilfælde udføres prøvningerne i punkt 2.4.1 og 2.4.2 (og 2.5.2) i dette bilag uden den energilagringsenhed, der er nævnt i punkt 2.3.3 ovenfor.

B. Vakuumbremsesystemer

1. Energilagringsenhedernes (energibeholdernes) kapacitet

1.1. Generelt

1.1.1. Køretøjer med bremsesystemer, der kræver anvendelse af vakuum, skal være forsynet med energilagringsenheder (energibeholdere), hvis størrelse opfylder kravene i dette bilags (del B) 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 nødbremsen foreskrevne, er der dog ingen krav til beholderstørrelsen.

1.1.3. Ved prøvning i henhold til punkt 1.2 og 1.3 i dette bilag skal bremserne være justeret så tæt som muligt.

1.2. Motorkøretøjer

1.2.1. Et motorkøretøjs energilagringsenheder (energibeholdere) skal være af en sådan beskaffenhed, at der stadig kan opnås den for nødbremsen 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 driftsbremsen, når motoren er energikilden.

1.2.2. Prøvningen udføres efter følgende forskrifter:

1.2.2.1. Begyndelsesniveauet i energilagringsenheden/-enhederne skal være som angivet af fabrikanten ([2]). Dette niveau skal være således, at den for driftsbremsen foreskrevne virkning kan opnås, og skal svare til et vakuum på ikke over 90 % af det maksimale vakuum, der leveres af energikilden.

1.2.2.2. Energilagringsenhederne må ikke tilføres energi; endvidere skal alle energilagringsenheder for hjælpeudstyr være frakoblet.

1.2.2.3. På et motorkøretøj, der er godkendt til at trække påhængskøretøj, skal fødeledningen afspærres, og der forbindes en energilagringsenhed med et indhold på 0,5 liter til kontrolledningen. Efter afslutning af den i punkt 1.2.1 ovenfor foreskrevne prøvning, ved den yderligere aktivering af driftsbremsesystemets betjeningsanordning, må vakuumniveauet til kontrolledningen ikke være faldet til et niveau, der ligger under det halve af den værdi, der blev målt ved første bremsning.

1.3. Påhængskøretøjer (kun klasse O_1 og O_2)

1.3.1. De energilagringsenheder (energibeholdere), som påhængskøretøjerne er udstyret med, skal være således indrettet, at vakuumniveauet ved forbruget efter en prøvning bestående af fire fuldbremsninger med påhængskøretøjets driftsbremsesystem ved dets yderligere (femte) aktivering ikke er faldet til under halvdelen af den værdi, der blev opnået ved den første bremsning.

1.3.2. Prøvningen udføres efter følgende forskrifter:

1.3.2.1. Begyndelsesenerginiveauet i energilagringsenhederne skal være det af fabrikanten angivne[1]. Det skal være således, at den foreskrevne virkning af driftsbremsesystemet kan opnås.

1.3.2.2. Energilagringsenhederne må ikke tilføres energi; endvidere skal alle energilagringsenheder for hjælpeudstyr 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 ovenfor specificerede begyndelsesniveau i energilagringsenheden/-enhederne på tre minutter. For et motorkøretøj, der er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj, må den tid, det tager at nå dette niveau under de i punkt 2.2 nedenfor anførte betingelser, ikke overstige seks minutter.

([2]) Energiniveauet ved prøvens begyndelse skal være anført på godkendelsesdokumentet.

2.2. Målebetingelser

2.2.1. når køretøjets motor er vakuumkilde:

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

2.2.1.2. motoromdrejningstallet ved 65 % af motorens maksimalydelse og når en pumpe er vakuumkilde, og motoren er udstyret med en regulator og

2.2.1.3. når en pumpe er vakuumkilde, 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 motorkøretøjer, der er indrettet til at trække et påhængskøretøj med vakuumbremser som driftsbremser, repræsenteres påhængskøretøjet af en energilagringsenhed med en kapacitet V i liter bestemt ved formlen V = 15 R, hvor R er påhængskøretøjets samlede tilladte akseltryk (i tons).

C. Hydrauliske bremsesystemer med energioplagring

1. Energilagringsenhedernes (energiakkumulatorernes) kapacitet

1.1. Generelt

1.1.1. Køretøjer, hvis bremsesystem kræver, at der anvendes oplagret energi, som leveres af en hydraulisk væske under tryk, skal være forsynet med energilagringsenheder (energiakkumulatorer) med en kapacitet, som opfylder forskrifterne i dette bilags (del C) punkt 1.2.

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

1.1.3. Ved efterprøvning af overensstemmelsen med forskrifterne i dette bilags punkt 1.2.1, 1.2.2 og 2.1 skal bremserne være justeret så tæt som muligt, og hvad angår punkt 1.2.1 i samme bilag skal der mellem hver fuldbremsning være mindst 60 sekunders pause.

1.2. Motorkøretøjer

1.2.1. Motorkøretøjer, der er udstyret med et hydraulisk bremsesystem med oplagret energi, skal opfylde følgende forskrifter:

1.2.1.1. Efter otte fuldbremsninger med driftsbremsen skal der ved den niende bremsning stadig kunne opnås den for nødbremsen foreskrevne bremsevirkning.

1.2.1.2. Prøvningen 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 mindste arbejdstryk (indkoblingstrykket)

1.2.1.2.2. Energilagringsenhederne må ikke tilføres energi; endvidere skal alle energilagringsenheder for hjælpeudstyr være frakoblet.

1.2.2. Motorkøretøjer, som er udstyret med hydraulisk bremsesystem med energioplagring og ikke opfylder forskrifterne i punkt 5.2.1.5.1 i dette regulativ, anses for at opfylde disse forskrifter, såfremt følgende betingelser er overholdt:

1.2.2.1. Efter en eventuel transmissionsfejl skal der efter otte fuldbremsninger med driftsbremsen stadig kunne opnås mindst den for nødbremsen foreskrevne bremsevirkning ved den niende bremsning; dog skal der, hvis nødbremsevirkningen under anvendelse af oplagret energi opnås ved en særskilt betjeningsanordning, efter otte fuldbremsninger stadig kunne opnås den restbremsevirkning, der er foreskrevet i punkt 5.2.1.4 i dette regulativ, ved den niende bremsning.

1.2.2.2. Prøvningen 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 akkumulatoren(-erne) være under et tryk, der kan være angivet af fabrikanten, men som ikke må overstige indkoblingstrykket.

1.2.2.2.2. Hjælpeudstyr og dettes eventuelle energilagringsenheder skal være frakoblet.

2. Hydrauliske energikilders kapacitet

2.1. Energikilderne skal opfylde nedenfor anførte betingelser.

2.1.1. Definitioner

2.1.1.1. "p_1" er det maksimale systemdriftstryk (udkoblingstryk) i energilagringsenhederne som angivet af fabrikanten.

2.1.1.2. "p_2" er trykket efter fire fuldbremsninger med driftsbremsen, begyndende ved p_1, uden tilførsel til energilagringsenheden(-erne).

2.1.1.3. "t" er den tid, det tager trykket i energilagringsenhederne 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 energilagringsenhed(er) kun frakobles, hvis det sker automatisk.

2.1.3. Fortolkning af resultater

2.1.3.1. For alle andre køretøjer end køretøjer i klasse M_3, N_2 og N_3 må tiden t ikke overstige 20 sekunder.

2.1.3.2. For køretøjer i klasse M_3, N_2 og N_3 må tiden t ikke overstige 30 sekunder.

3. Forskrifter for advarselsanordninger

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 fuldbremsninger med driftsbremsen.

D. Bremsesystem med elektrisk transmission

1. Elektriske lagerenheders ydeevne

1.1. Generelt

1.1.1. Køretøjer med et bremsesystem med elektrisk transmission skal være udstyret med elektriske lagringsenheder med en ydeevne, der opfylder kravene i punkt 1.2 i dette bilag (del D).

1.1.2. Elektriske lagringsenheder, der kun strømforsyner bremsesystemets betjeningstransmission, kan som alternativ opfylde kravene i dette regulativs punkt 5.2.1.35.5.

1.1.3. Det skal være muligt let at identificere de forskellige bremsekredses elektriske lagringsenheder.

1.2. Motorkøretøjer

1.2.1. De(n) elektriske lagerenhed(er)s virkning skal være således, at den (ved den niende bremsning) mindst opfylder forskrifterne for nødbremsning efter otte fuldaktiveringer af driftsbremsens betjeningsanordning (som beskrevet i punkt 1.2.3.3 nedenfor). Desuden skal driftsbremsens foreskrevne virkning kunne opnås som minimum ved den første aktivering.

1.2.2. Prøvningen udføres efter følgende forskrifter:

1.2.2.1. Ved prøvningens begyndelse skal de(n) elektriske lagringsenhed(er) for hver bremsekreds være i en sådan tilstand, at den nødvendige betingelse for visning af den gule kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.35.7, er opfyldt. Desuden må ydeevnen i denne tilstand ikke overstige den værdi, der kan leveres af en elektrisk lagringsenhed, hvis ydeevne er forringet i en sådan grad, at den i punkt 5.2.1.35.6 omhandlede advarsel vises.

Hvis et traktionsbatteri også fungerer som energilagringsenhed (som defineret i dette bilag), kan traktionsbatteriets tilstand ved prøvningens begyndelse være således, at batteriet ikke længere kan strømforsyne traktionsmotorerne. Denne betingelse kan skyldes, at traktionsbatteriets faktiske kapacitet er utilstrækkelig, eller at køretøjets kontrolstrategi suspenderer energiforsyningen til traktionsmotoren(-erne).

1.2.2.2. For køretøjer, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj i klasse O_3 eller O_4, skal prøvningen udføres i overensstemmelse med følgende krav:

— Begyndelsesniveauet i energilagringsenheden(-erne) skal være som angivet af fabrikanten. Det skal som minimum muliggøre det foreskrevne minimumstryk ved fødeledningens og den pneumatiske kontrolledningens koblingshoveder, jf. bilag 10, punkt 3.1.3.1 og 3.1.3.4.

— Energilagringsenhederne må ikke tilføres energi; endvidere skal alle energilagringsenheder for hjælpeudstyr være frakoblet.

Energiniveauet ved prøvens begyndelse skal være anført på godkendelsesdokumentet.

1.2.3. De elektriske lagringsenheder må ikke forsynes med yderligere energi under prøvningen.

1.2.3.1. Den procedure, hvorved de elektriske lagringsenheder forberedes til denne prøvning, aftales mellem fabrikanten og den tekniske tjeneste. Denne procedure skal registreres i prøvningsrapporten og indgå i typegodkendelsesdokumentationen.

1.2.3.2. Hver fuldaktivering skal vare mindst 8,0 sekunder med et af køretøjets fabrikant angivet interval på mindst 5,0 sekunder mellem frigivelsen af bremsens betjeningsanordning og dens efterfølgende aktivering.

Køretøjsfabrikanten kan levere køling til de elektromekaniske cylindere i den statiske fase af prøvningen.

1.2.3.3. Hver aktivering skal på bremsecylinderne forårsage et bremsekrav (a_{ref}), der er nødvendigt for at opnå den størst mulige deceleration, der kan leveres af systemet under type 0-prøvningsbetingelser (f.eks. kolde bremser, type 0-prøvningshastighed, belæsset, fuldt opladet elektrisk lagringsenhed), begrænset til 8,0 m/s^2.

Kravværdien for bremsecylinderne kan reduceres til en lavere værdi $a_{reduced}$, uden at den er lavere end den foreskrevne driftsbremsedeceleration. I så fald øges varigheden T af hver fuldbremsning efter følgende formel:

$$T = a_{ref} / a_{reduced} * 8 \text{ sekunder}$$

Den metode, ved hvilken kravet kalibreres til at levere a_{ref} eller $a_{reduced}$, alt efter relevans, skal aftales mellem fabrikanten og den tekniske tjeneste. Denne procedure skal registreres i prøvningsrapporten og indgå i typegodkendelsesdokumentationen.

Det skal sikres, at den energi, der leveres til bremsesystemets transmission under denne prøvning, kun leveres af de elektriske lagerenheder.

1.2.3.4. For motorkøretøjer, som er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj, og som har pneumatisk kontrolledning, skal fødeledningen lukkes, og der skal forbindes en særlig trykluftbeholder med et indhold på 0,5 liter direkte til koblingshovedet på den pneumatiske kontrolledning. Før hver enkelt bremsning skal overtrykket i denne trykluftbeholder bringes ned på nul. Efter otte fuldbremsninger ([3]), ved den yderligere (niende) aktivering af driftsbremsesystemets betjeningsanordning, må energiniveauet til den pneumatiske kontrolledning ikke være faldet til et niveau, der ligger under det halve af den værdi, der blev målt ved første bremsning.

1.2.3.5. Det skal sikres, ved udførelse af prøvningen under stilstand sammenlignet med en kørselssituation, at driftsbremsesystemets energiforbrug ikke reduceres til under det i punkt 1.2.3.3 angivne krav som følge af energibesparende funktioner.

1.2.3.6. Evnen til at opnå den foreskrevne nødbremsevirkning (ved niende aktivering af bremsens betjeningsanordning) skal bekræftes ved dynamisk prøvning i overensstemmelse med bilag 4, idet der udelukkende anvendes den elektriske energi, der er tilgængelig via de elektriske lagringsenheder, efter otte fuldbremsninger[3] udført i statisk tilstand (dvs. hvor køretøjet er stationært) under de prøvningsbetingelser, der er angivet for de relevante prøvninger i punkt 1.2.3 ovenfor. Forskrifterne i bilag 4, punkt 2.2.5, om simulering af svigt i bremsesystemet finder dog ikke anvendelse.

Som alternativ til ovennævnte dynamiske prøvning kan den niende aktivering af bremsens betjeningsanordning foretages i statisk tilstand. Køretøjets fabrikant skal fremlægge dokumentation for, at den effekt, der leveres i løbet af aktiveringstiden, er tilstrækkelig til som minimum at opnå den foreskrevne nødbremsevirkning under prøvningsbetingelserne i bilag 4. Metoden til fremstilling af denne dokumentation (f.eks. baseret på en sammenligning af bremsecylindernes effektforbrug med den værdi, der måles under en dynamisk prøvning) skal aftales mellem fabrikanten og den tekniske tjeneste og verificeres af den tekniske tjeneste, registreres i prøvningsrapporten og medtages i typegodkendelsesdokumentationen.

([3]) Ved fuldaktivering forstås aktivering af betjeningsanordningen i overensstemmelse med bilag 7, del D, punkt 1.2.3.3, i en periode på 8,0 sekunder eller i et tidsrum T som beskrevet i nævnte punkt.

1.2.3.7. Evnen til at opnå den foreskrevne driftsbremsevirkning ved den første aktivering skal bekræftes ved den dynamiske type 0-prøvning i overensstemmelse med bilag 4, idet det oprindelige energiniveau i de elektriske lagerenheder ikke er større end de i punkt 1.2.2.1 angivne energiværdier.

Som alternativ til ovennævnte dynamiske prøvning kan aktiveringen af bremsens betjeningsanordning foretages i statisk tilstand. Den effekt, der er nødvendig for at levere denne virkning, bestemmes efter de samme procedurer som dem, der er beskrevet i punkt 1.2.3.6.

2. Elforsyningens kapacitet

2.1. Generelt

Elforsyningen (herunder evt. energikilder) skal opfylde de i punkterne nedenfor anførte betingelser.

Hvis et traktionsbatteri også fungerer som en elektrisk lagerenhed (som defineret i dette bilag), og uden en kilde til genopladning af traktionsbatteriet (bortset fra regenerativ bremsning), finder nedenstående krav ikke anvendelse på de(t) pågældende kredsløb.

Prøvningen udføres efter følgende forskrifter:

2.2. Målebetingelser

2.2.1. Elforsyningens kapacitet skal vurderes efter procedurerne i punkt 1.5.1 (type I-prøvning) og 1.5.3.1 (prøvning med varme bremser) i bilag 4. I modsætning til forskrifterne for type I-prøvningen skal antallet af bremseaktiveringer i alle tilfælde være 20.

2.2.2. Denne prøvning kan udføres under statiske forhold. I så fald bestemmes bremsningens varighed, bremsesystemets energiforbrug og intervallet mellem bremsningerne under den dynamiske type I-prøvning og prøvningen med varme bremser i bilag 4.

a) For køretøjer i klasse M_3, N_2 og N_3 skal den energi, der leveres til den elektriske transmission under den statiske prøvning, svare til værdien af den energi, som elforsyningen leverer til den elektriske transmission under 20 aktiveringer af den dynamiske type I-type, efterfulgt af én aktivering af prøvningen med varme bremser i bilag 4.

b) For køretøjer i klasse M_2 og N_1 skal bremseaktiveringerne 16 til 20 have samme varighed og energikrav som det, der gælder for aktivering nr. 15. Intervallet mellem bremseaktiveringer skal være det samme. Den energi, der leveres til den elektriske transmission under den statiske prøvning, skal svare til gennemsnitsværdien af den energi, som elforsyningen leverer til den elektriske transmission under 15 aktiveringer af den dynamiske type I-type, efterfulgt af én aktivering af prøvningen med varme bremser i bilag 4.

2.2.3. Ved prøvningens begyndelse:

(a) Elforsyningen fungerer uden svigt.

b) De elektriske lagerenheders tilstand må ikke overstige den værdi, der er angivet i punkt 1.2.2.1.

2.2.4. Hvis elforsyningen leverer strøm til hjælpeudstyr, skal det samlede effektforbrug for de hjælpesystemer, der er angivet i punkt 5.2.1.35.12, under prøvningen repræsenteres af et tilsvarende effektforbrug i elforsyningen.

Dette samlede effektforbrug skal opretholdes under hele prøvningsproceduren.

2.2.5. For køretøjer, der er godkendt til at trække et påhængskøretøj i klasse O_3 eller O_4, skal påhængskøretøjets elforbrug repræsenteres af en effekt på 400 W. Denne effekt skal anvendes enten direkte på elforsyningen eller på den energireserve, der anvendes til påhængskøretøjets forsyning (indirekte forsyning), alt efter hvad der er relevant.

Dette samlede effektforbrug skal opretholdes under hele prøvningsproceduren.

2.2.6. Den eller de elektriske lagringsenheders tilstand efter afslutning af den i punkt 2.2 ovenfor definerede prøvning må ikke falde til en værdi, ved hvilken den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.13.1, litra b), i dette regulativ, aktiveres.

2.2.7. Værdien for den strøm, der leveres af elforsyningen, må ikke falde til et niveau, hvor det advarselssignal (P_w), der kræves i henhold til punkt 5.2.1.35.9, aktiveres.

3. Pneumatiske energikilders kapacitet

For køretøjer, der er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj med trykluftbremsesystem, gælder også følgende bestemmelser:

3.1. Definitioner

3.1.1. "p" = et tryk i tilkoblede påhængskøretøjers pneumatiske energilagringsenhed(er) med en kapacitet på mindst det volumen, der er defineret i punkt 3.2.4.

3.1.2. "p_3" = et tryk, der svarer til 65 procent af det i punkt 3.1.3 nedenfor nævnte tryk p_4.

3.1.3. Ved "p_4 = kPa" forstås det i punkt 1.2.2.2 ovenfor nævnte af fabrikanten opgivne tryk.

3.1.4. Ved "t_4" forstås den tid, der medgår til stigningen i overtrykket (fra det eller de tilkoblede påhængskøretøjers energilagringsenhed(er) med et volumen som defineret i punkt 3.2.4) fra 0 til p_3, og "t_5" er den tid, der medgår til overtrykkets stigning fra 0 til p_4.

3.2. Målebetingelser

3.2.1. Kompressorens omdrejningstal skal i alle tilfælde være det, der opnås ved motoromdrejningstallet ved maksimal ydelse eller ved det af trykregulatoren bestemte største motoromdrejningstal.

3.2.2. Ved den prøvning, der tjener til bestemmelse af tiden t_4 og tiden t_5, skal hjælpeudstyrets energilagringsenhed(er) til pneumatisk energi være frakoblet.

3.2.3. Hvis fødeledningen ikke kun tilføres energi direkte fra energikilden, men også fra motorkøretøjets energilagringsenhed, skal trykket i denne trykluftbeholder også reduceres til nul.

3.2.4. Påhængskøretøjer repræsenteres af en pneumatisk energilagringsenhed, hvis største overtryk p (i kPa/100) svarer til trykket i det trækkende køretøjs fødeledning, og hvis volumen V (i liter) er givet ved formlen p x V = 20 R, hvor R er påhængskøretøjets samlede tilladte akseltryk (i ton).

3.3. Fortolkning af resultater

3.3.1. Målt ved den ugunstigst placerede energilagringsenhed må tiden t_4 ikke overstige seks minutter.

3.3.2. Målt ved den ugunstigst placerede energilagringsenhed må tiden t_5 ikke overstige ni minutter.

3.4. Supplerende prøvning

3.4.1. Hvis motorkøretøjet er udstyret med en eller flere energilagringsenheder til pneumatisk energi til hjælpeudstyr, skal der foretages en supplerende prøvning, under hvilken funktionen af fødeventilerne til de førstnævnte energilagringsenheder til pneumatisk energi ikke påvirkes.

3.4.2. I tilfælde af svigt i det pneumatiske hjælpeudstyr skal det forhindres, at dette svigt kan forårsage et trykfald i fødeledningen (hvis en sådan forefindes) under et tryk på 650 kPa.

3.4.3. Ved denne test kontrolleres det, at tiden t_5, der medgår fra trykkets stigning fra 0 til p_4 i den på det tilkoblede påhængskøretøj placerede energilagringsenhed er mindre end 11 minutter.

3.4.3.1. Prøvningen udføres med alle energilagringsenheder til pneumatisk energi monteret i det trækkende køretøj og med den eller de tilkoblede påhængskøretøjers pneumatiske energilagringsenhed(er) med et volumen som defineret i punkt 3.2.4.

BILAG 8

Forskrifter vedrørende særlige forhold for trykluftbremsesystemer udstyret med fjederbremsesystemer

1. Definition:

1.1. "*fjederbremser*": bremsesystemer, i hvilke den til bremsningen nødvendige energi leveres af en eller flere fjedre, der fungerer som energilagringsenhed (energiakkumulator).

1.1.1. Den energi, der er påkrævet til sammentrykning af fjederen, således at bremsen slækkes, leveres og styres via den "betjeningsanordning", som påvirkes af føreren (jf. definitionen i punkt 2.4 i dette regulativ).

1.2. "*fjederkompressionsrum*": det rum, hvori den trykforandring, som medfører fjedersammenspændingen, fremkaldes.

1.3. Hvis fjedersammenspændingen opnås ved anvendelse af en vakuumanordning, skal der ved "tryk" i dette bilag forstås negativt tryk.

2. Generelt

2.1. Et fjederbremsesystem må ikke anvendes som driftsbremse. Opstår der fejl i en del af driftsbremsetransmissionen, kan der benyttes fjederbremse for at opnå den i punkt 5.2.1.4 i dette regulativ foreskrevne restbremsevirkning, såfremt føreren kan graduere bremsningen. For motorkøretøjer, med undtagelse af sættevognstrækkere, som opfylder de i punkt 5.2.1.4.1 i dette regulativ angivne krav, må fjederbremsesystemet ikke være den eneste restbremsekilde. Vakuumfjederbremsesystemer må ikke benyttes til påhængskøretøjer.

2.2. Inden for det trykinterval, der kan optræde i fødeledningen til fjederkompressionsrummet, må mindre svingninger i trykket ikke fremkalde en væsentlig ændring i bremsekraften.

2.3. Følgende forskrifter gælder for motorkøretøjer, der er udstyret med fjederbremser:

2.3.1. Fødeledningen til fjederkompressionsrummet skal enten have sin egen energireserve eller forsynes fra mindst to uafhængige energireserver. Fødeledningen til påhængskøretøjet kan udgå fra denne fødeledning, forudsat at et trykfald i fødeledningen til påhængskøretøjet ikke kan udløse fjederbremsecylindrene.

2.3.2. Hjælpeudstyr må kun få tilført energi fra fødeledningen til fjederbremsecylindrene, såfremt hjælpeudstyrets funktion ikke, heller ikke hvis energikilden svigter, bevirker, at energireserven til fjederbremsecylindrene falder under det niveau, som kræves for, at de slækkes.

2.3.3. 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 driftsbremsens betjeningsanordning.

2.3.4. Fjederbremsen må ikke slækkes, når den først er aktiveret, medmindre trykket i driftsbremsesystemet er tilstrækkeligt til at sikre mindst den foreskrevne nødbremsevirkning i det belæssede køretøj under anvendelse af driftsbremsens betjeningsanordning.

2.4. For motorkøretøjer skal fjederbremsesystemet være således indrettet, at bremserne kan aktiveres og slækkes mindst tre gange, når trykket i fjedrenes kompressionsrum ved prøvningens begyndelse er oppe på den korrekte maksimalværdi. For påhængskøretøjer skal det være muligt at slække bremserne på det frakoblede 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 5.2.2.10 i dette regulativ, når påhængskøretøjet er tilkoblet det trækkende køretøj.

2.5. For motorkøretøjer må det tryk i fjederkompressionsrummet, ved hvilket fjedrene ved tættest muligt justerede bremser begynder en bremseaktivering, ikke være højere end 80 % af det minimaltryk, der er til rådighed ved normal aktivering.

I påhængskøretøjer må det tryk i fjederkompressionsrummet, ved hvilket fjedrene begynder en bremseaktivering, ikke være højere end det, der opnås efter fire fuldbremsninger med driftsbremsen i overensstemmelse med bilag 7, del A, punkt 1.3 i dette regulativ, medmindre en reducering af trykket i driftsbremsesystemets energibeholder ikke medfører en tilsvarende reduktion af trykket i fjederkompressionsrummet. Begyndelsestrykket fastsættes til 700 kPa.

2.6. Når trykket i den ledning, som tilfører energi til fjederkompressionsrummet - dog ikke ledninger til hjælpeslækningsanordninger, hvori der benyttes væske under tryk - falder til det niveau, hvor bremsedelene begynder at bevæges, skal en optisk eller akustisk advarselsanordning træde i funktion. Er dette krav opfyldt, kan advarselsanordningen udgøres af den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1 i dette regulativ. Denne bestemmelse gælder ikke for påhængskøretøjer.

2.7. Når et motorkøretøj, der er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj med kontinuert eller semikontinuert bremse, er udstyret med fjederbremser, skal automatisk aktivering af fjederbremserne medføre aktivering af bremserne på påhængskøretøjet.

2.8. Påhængskøretøjer, der udnytter driftsbremsesystemets energibeholdning til at opfylde kravene til den automatiske bremse som defineret i punkt 3.3 i bilag 4, skal også opfylde et af følgende krav, når påhængskøretøjet kobles fra det trækkende køretøj, og påhængskøretøjets betjeningsanordning for parkeringsbremsen er i slækket stilling (uden aktivering af fjederbremser):

a) 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.

b) 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 bremserne. Dette kan opnås med en hjælpeslækningsanordning (pneumatisk, 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 pneumatiske eller hydrauliske 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 5.2.1.6 i dette regulativ gælder også for denne anordning.

3.1.1. I forbindelse med punkt 3.1 anses komponenter i bremsesystemets transmission som fejlsikre, hvis de efter bestemmelserne i punkt 5.2.1.2.7 i dette regulativ 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 ovenfor 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-/parkeringsbremsen, finder forskrifterne i punkt 2.3 ovenfor anvendelse under alle omstændigheder.

3.3.2. Hvis et hjælpeslækningssystem til fjederbremser anvender en anden betjeningsanordning end den, der anvendes til nød-/parkeringsbremsen, finder forskrifterne i punkt 2.3 ovenfor anvendelse på begge betjeningssystemer. Dog finder forskrifterne i punkt 2.3.4 ovenfor ikke anvendelse på hjælpesystemet til slækning af fjederbremser. Desuden skal hjælpeslækningsbetjeningsanordningen 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 9

Forskrifter for parkeringsbremsesystemer, der er udstyret med mekanisk bremsecylinderlåseanordning (Lock actuator)

1. Definition:

"*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. Særlige krav

2.1. Der skal forefindes en optisk eller akustisk advarselsanordning, som træder i funktion, når trykket i låsekammeret nærmer sig den værdi, hvor mekanisk låsning indtræder. Er dette krav opfyldt, kan advarselsanordningen udgøres af den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1 i dette regulativ. Denne bestemmelse gælder ikke for påhængskøretøjer.

Ved påhængskøretøjer må det tryk, hvor mekanisk fastlåsning indtræder, ikke overstige 400 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 som foreskrevet i punkt 5.2.2.10 i dette regulativ, når påhængskøretøjet er tilkoblet det trækkende køretøj.

2.2. I bremsecylindre, der er udstyret med en mekanisk låseanordning, bevæges stemplet med energi fra den ene af to uafhængige energilagringsenheder.

2.3. En fastlåst bremsecylinder må kun kunne frigøres, når der er sikkerhed for, at bremsning herefter igen kan finde sted.

2.4. Med henblik på muligheden af, at energitilførslen til låsekammeret svigter, skal der forefindes en hjælpeslækningsanordning, som kan være mekanisk eller fungere ved anvendelse af trykluft fra et oppumpet hjul i køretøjet.

2.5. Betjeningsanordningen skal være således indrettet, at der ved påvirkning 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 10

Bremsekraftens fordeling mellem køretøjets aksler og kompatibilitetskrav mellem trækkende køretøjer og påhængskøretøjer

1. Generelle krav

1.1. Køretøjer i klasserne M_2, M_3, N, O_2, O_3 og O_4 skal opfylde alle forskrifterne i dette bilag. Opnås dette ved hjælp af en særlig anordning, skal denne fungere automatisk ([1]).

Imidlertid skal de køretøjer i ovennævnte kategorier, som er udstyret med blokeringsfrit bremsesystem og opfylder de relevante krav i bilag 13, også opfylde alle de relevante krav i nærværende bilag med følgende undtagelser:

a) Overholdelse af de krav, der er forbundet med udnyttelse af friktionskoefficient i tilknytning til skema 1A, 1B eller 1C, er ikke påkrævet.

b) Hvis der er tale om trækkende køretøjer og påhængskøretøjer udstyret med trykluftbremsesystem, er overholdelse af kompatibilitetskravene vedrørende ubelæssede køretøjer i forbindelse med skema 2, 3, 4 eller 5 ikke påkrævet. For alle belæsningsforhold skal der dog udvikles et decelerationstal mellem 20 kPa og 100 kPa eller det hertil svarende digitale kravsværdi ved kontrolledningens slangekobling(er).

1.1.1. Hvis køretøjet er monteret med retardersystem, skal bremsemomentet herfra ikke tages i betragtning ved bestemmelse af køretøjets præstationer ud fra forskrifterne i dette bilag.

1.2. Forskrifterne vedrørende diagrammerne i punkt 3.1.5, 3.1.6, 4.1, 5.1 og 5.2 i dette bilag gælder for såvel køretøjer med pneumatisk kontrolledning i henhold til punkt 5.1.3.1.1 i dette regulativ og for køretøjer med elektronisk kontrolledning i henhold til punkt 5.1.3.1.3 i dette regulativ. I begge tilfælde er referenceværdien (abscisseaksen i diagrammerne) værdien af det overførte tryk i kontrolledningen:

a) for køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 5.1.3.1.1 i dette regulativ, vil dette være det faktiske pneumatiske tryk i kontrolledningen (p_m)

b) for køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 5.1.3.1.3 i dette regulativ, vil dette være trykket i overensstemmelse med den overførte digitale kravværdi i den elektroniske kontrolledning i henhold til ISO 11992:2003 med ændring 1:2007.

Køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 5.1.3.1.2 i dette regulativ (med både pneumatisk og elektronisk kontrolledning), skal opfylde forskrifterne i diagrammerne for begge kontrolledninger. Der kræves dog ikke identiske bremsekarakteristikkurver for de to kontrolledninger.

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:

a) Belæssede køretøjer:

Mindst én aksel skal begynde at udvikle bremsekraft, når trykket ved koblingshovedet ligger inden for trykintervallet 20 til 100 kPa eller en tilsvarende digital kravværdi.

Mindst én aksel i hver anden akselgruppe skal begynde at udvikle bremsekraft, når trykket ved koblingshovedet er < 120 kPa eller en tilsvarende digital kravværdi.

([1]) For påhængskøretøjer med elektronisk kontrolleret fordeling af bremsekraften finder forskrifterne i dette bilag kun anvendelse, hvis påhængskøretøjet er elektrisk forbundet med det trækkende køretøj med en ISO 7638:2003-konnektor.

b) Ubelæssede køretøjer:

Mindst én aksel skal begynde at udvikle bremsekraft, når trykket ved koblingshovedet er i intervallet 20 til 100 kPa eller en tilsvarende digital kravværdi.

1.3.1.1. Når akslen(-ernes) hjul er hævet over jorden og kan rotere frit, afgives stigende bremsekrav, og trykket ved koblingshovedet måles på det tidspunkt, hvor hjulet(-ene) ikke længere kan drejes rundt med hånden. Denne tilstand defineres som udvikling af bremsekraft.

1.4. For køretøjer i klasse O med pneumatiske bremsesystemer foretages, når den alternative typegodkendelsesprocedure defineret i bilag 20 anvendes, de relevante beregninger, der kræves i henhold til dette bilag ved hjælp af ydelsesegenskaber i efterprøvningsrapporterne i henhold til bilag 19 og tyngdepunktets højde som bestemt ved metoden defineret i bilag 20, tillæg 1.

2. Symboler

i	=	akselangivelse (i = 1, foraksel; i = 2, anden aksel; osv.)
P_i	=	normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på aksel i
N_i	=	normal reaktionskraft fra vejbelægningen på aksel i ved bremsning
T_i	=	den samlede kraft udøvet af bremserne på aksel i ved bremsning på vej
f_i	=	T_i/N_i, den udnyttede friktion ved aksel i ([2])
J	=	køretøjets deceleration
g	=	tyngdeaccelerationen: g = 9,81 m/s^2
z	=	køretøjets decelerationstal = J/g ([3])
P	=	køretøjets masse
h	=	tyngdepunktets højde over vejbanen som angivet af fabrikanten og godtaget af den tekniske tjeneste, der forestår godkendelsesprøvningen
E	=	akselafstand
k	=	teoretisk friktionskoefficient mellem dæk og vejbane
K_c	=	korrektionsfaktor: sættevogn belæsset
K_v	=	korrektionsfaktor: sættevogn ubelæsset
T_M	=	sum af de afgivne bremsekræfter på trækkende køretøj for påhængskøretøj ved hjulenes omkreds
P_M	=	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægning på hjulene på det køretøj, der trækker et påhængskøretøj ([4])
p_m	=	tryk i kontrolledningen målt ved koblingshovedet
T_R	=	sum af bremsekræfter målt ved hjulomkredsen for alle påhængskøretøjets hjul
P_R	=	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle påhængskøretøjets hjul ([4])

([2]) Ved "kurver over udnyttet friktion" for et køretøj forstås kurver, som for hver aksel i viser den udnyttede friktion som funktion af køretøjets decelerationstal under givne belæsningsforhold.
([3]) For sættevogne er z bremsekraften divideret med det statiske akseltryk på sættevognens aksel (aksler).
([4]) Jf. punkt 1.4.4.3 i bilag 4 til dette regulativ.

P_{Rmax} = værdi af P_R ved påhængskøretøjets totalmasse

E_R = afstand mellem hovedbolt og centerlinje for sættevognens aksel eller aksler

h_R = højde over vejbanen af sættevognens tyngdepunkt som specificeret af fabrikanten og accepteret af den tekniske tjeneste, der forestår prøvningerne.

3. Krav for motorkøretøjer

3.1. Toakslede køretøjer

3.1.1. For alle klasser af køretøjer gælder for k-værdier mellem 0,2 og 0,8 ([5]):

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

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 decelerationstal mellem 0,15 og 0,80 for køretøjer i klasse N_1 med et bagakseltrykforhold i belæsset/ubelæsset stand på ikke over 1,5 eller med en tilladt totalvægt på under 2 tons kan det for rækken af z-værdier mellem 0,3 og 0,45 dog tillades, at kurven for den udnyttede friktionskoefficient på bagakslen ligger højere end kurven for den udnyttede friktionskoefficient på forakslen, hvis kurven for den udnyttede friktionskoefficient på bagakslen ikke ligger mere end 0,05 højere end den rette linje k = z (linjen for ideel bremsekraftfordeling - se diagram 1A).

3.1.2.2. For decelerationstal mellem 0,15 og 0,50 for andre køretøjer i klasse N_1 anses dette krav 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 den ideelle friktionskoefficient og givet ved ligningen k = z ± 0,08 (jf. diagram 1C i dette bilag), hvor kurven for den udnyttede friktionskoefficient på bagakslen kan krydse linjen k = z - 0,08 og er i overensstemmelse med et decelerationstal mellem 0,30 og 0,50 med forholdet z ≥ k - 0,08 og mellem 0,50 og 0,61 med forholdet z ≥ k - 0,5k + 0,21.

3.1.2.3. For decelerationstal mellem 0,15 og 0,30 for køretøjer i alle andre klasser

anses dette krav 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 den ideelle friktionskoefficient og givet ved ligningen k = z ± 0,08 (jf. diagram 1B i dette bilag), hvor 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. Et motorkøretøj, som er godkendt til at trække påhængskøretøjer i klasse O_3 eller O_4 med trykluftbremser, skal opfylde følgende krav:

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 koblingshoved, uanset køretøjets belæsning.

([5]) Forskrifterne i punkt 3.1.1 og 5.1.1 berører ikke bestemmelserne i bilag 4 til dette regulativ vedrørende bremsevirkning. Opnås der ved prøvning efter forskrifterne i punkt 3.1.1 eller 5.1.1 større bremsevirkning end foreskrevet i bilag 4, anvendes forskrifterne for kurver over udnyttet friktion dog inden for de områder af diagram 1A, 1B og 1C i dette bilag, som afgrænses af de rette linjer k = 0,8 og z = 0,8.

3.1.3.2. For køretøjer udstyret med elektronisk kontrolledning skal fuld aktivering af driftsbremsens betjeningsanordning resultere i en digital kravværdi 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 det trækkende køretøj, når det er frakoblet påhængskøretøjet. Kompatibilitetsintervallerne i skemaerne i punkt 3.1.5, 3.1.6., 4.1, 5.1 og 5.2 bør ikke udvides til over 750 kPa og/eller den tilsvarende digitale kravværdi (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 koblingshoved, når systemet er ved indkoblingstryk. Dette tryk skal påvises uden aktivering af driftsbremsesystemet.

3.1.4. Efterprøvning af forskrifterne i punkt 3.1.1 og 3.1.2 ovenfor.

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

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

Kurverne optegnes for hver af nedenstående belastningstilstande:

3.1.4.1.1. ubelæsset, i køreklar stand, med fører; for et køretøj der udelukkende fremstår som chassis med førerhus, kan der tilføjes en yderligere belastning til simulering af opbygningens vægt, som ikke overstiger den mindste vægt, der er angivet af fabrikanten i bilag 2 til dette regulativ

3.1.4.1.2. belæsset. Er der angivet flere muligheder for fordeling af lasten, regnes med den lastfordeling, der giver det største akseltryk på forakslen.

3.1.4.2. Hvis det ikke er muligt i forbindelse med køretøjer med (permanent) træk på alle hjul at foretage alle de matematiske efterprøvninger i henhold til punkt 3.1.4.1, 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.

3.1.4.3. Procedure for efterprøvning af forskrifterne i punkt 3.1.4.2 ovenfor.

3.1.4.3.1. 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 3.1.4.3.2 nedenfor specificerede begyndelseshastighed.

3.1.4.3.2. Prøvningshastighed:

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

80 km/h, men højst $v_{max.}$ for decelerationer på vejbelægninger med høj friktionskoefficient.

3.1.4.3.3. Den anvendte pedalkraft kan overstige de tilladte aktiveringskræfter i henhold til bilag 4, punkt 2.1.1.

3.1.4.3.4. 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).

3.1.4.4. De i punkt 3.1.4.2 ovenfor foreskrevne prøvninger udføres to gange på hver vejbelægning. Hvis resultatet af en prøvning ikke kan anvendes, gennemføres en tredje, afgørende prøvning.

3.1.4.5. For køretøjer, som har elektrisk bremsesystem med energigenvinding af kategori B, og hvis evne til at bremse ved energigenvinding påvirkes af den elektriske ladetilstand, optegnes kurverne med hensyntagen til den elektriske bremsekomponent ved minimal og maksimal afgiven bremsekraft. Denne forskrift finder ikke anvendelse, hvis køretøjet er udstyret med en antiblokeringsanordning, som styrer de hjul, der er forbundet med det elektriske bremsesystem med energigenvinding; i så fald finder forskrifterne i bilag 13 anvendelse.

3.1.5. Andre trækkende køretøjer end sættevognstrækkere

3.1.5.1. For et motorkøretøj, som er godkendt til tilkobling af påhængskøretøjer i klasse O_3 eller O_4, som er monteret med trykluftsbremsesystem, skal kurven, der viser det tilladte forhold mellem decelerationstallet T_M/P_M og trykket p_m, ligge inden for de arealer, der er vist på diagram 2 i dette bilag for alle tryk mellem 20 og 750 kPa.

3.1.6. Sættevognstrækkere

3.1.6.1. Sættevognstrækkere med ubelæsset sættevogn. Et ubelæsset sættevognstog består af en sættevognstrækker i køreklar stand, føreren medregnet, tilkoblet en ubelæsset sættevogn. Sættevognens dynamiske belastning på sættevognstrækkeren skal repræsenteres af en statisk masse P_s anbragt på sættevognskoblingen og lig med 15 % af den maksimale belastning på skammelen. Fra tilstanden "sættevogntrækker med ubelæsset sættevogn" til tilstanden "sættevognstrækker alene" skal bremsekræfterne reguleres kontinuerligt; de afgivne bremsekræfter for tilstanden "sættevognstrækker alene" skal kontrolleres.

3.1.6.2. Sættevognstrækkere med belæsset sættevogn. Et belæsset sættevognstog består af en sættevognstrækker i køreklar stand, føreren medregnet, tilkoblet en belæsset sættevogn. Sættevognens dynamiske belastning på sættevognstrækkeren skal repræsenteres af en statisk masse Ps anbragt på sættevognskoblingen og lig med:

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

hvor

P_{so} er forskellen mellem sættevognstrækkerens totalmasse og massen af sættevognstrækkeren i ulastet stand.

For tyngdepunktets højde h anvendes værdien:

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

hvor

h_o er højden over vejbanen af sættevognstrækkerens tyngdepunkt

h_s er højden over vejbanen af sættevognsskamlens bæreflade

P_o er massen af sættevognstrækkeren i ulastet stand

samt

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

3.1.6.3. For et køretøj, som er monteret med trykluftsbremsesystem, skal kurven, der viser det tilladte forhold mellem decelerationstallet T_M/P_M og trykket p_m, ligge inden for de arealer, der er vist på diagram 3 i dette bilag for alle tryk mellem 20 og 750 kPa.

3.2. Køretøjer med flere end to aksler

Forskrifterne i punkt 3.1 i dette bilag gælder også for køretøjer med flere end to aksler. Forskrifterne i punkt 3.1.2 i dette bilag 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. Forskrifter for sættevogne

4.1. For sættevogne med trykluftbremsesystemer gælder følgende:

4.1.1. Det tilladte forhold mellem decelerationstallet T_R/P_R og trykket pm skal ligge inden for de to arealer, der udledes af diagram 4A og 4B for alle tryk mellem 20 og 750 kPa for både belæsset og ubelæsset stand. Denne betingelse skal opfyldes under alle de belastningsforhold, der er tilladt for sættevognens aksler.

4.1.2. Bestemmelsen i punkt 4.1.1 behøver ikke være opfyldt, hvis en sættevogn med en K_c-faktor på mindre end 0,95 som minimum har den bremsevirkning, som er angivet i punkt 3.1.2.1 eller i punkt 3.1.3.1 i bilag 4 til dette regulativ.

5. Forskrifter for selvbærende påhængskøretøjer og kærrer

5.1. For selvbærende påhængskøretøjer med trykluftbremsesystemer gælder følgende:

5.1.1. Følgende forskrifter finder anvendelse på selvbærende påhængskøretøjer med to aksler:

5.1.1.1. For k-værdier mellem 0,2 og 0,8:[6]

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

5.1.1.2. 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 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 ligningerne $k = z + 0{,}08$ og $k = z - 0{,}08$ (se diagram 1B i dette tillæg), og hvis tillige kurven for den udnyttede friktionskoefficient på bagakslen for decelerationstal $z \geq 0{,}3$ opfylder betingelsen:

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

5.1.1.3. Ved efterprøvning af forskrifterne i punkt 5.1.1.1 og 5.1.1.2 ovenfor anvendes proceduren som fastsat i punkt 3.1.4.

5.1.2. Forskrifterne i punkt 5.1.1 i dette bilag finder anvendelse på selvbærende påhængskøretøjer med flere end to aksler. Forskrifterne i punkt 5.1.1 i dette bilag 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.

5.1.3. Det tilladte forhold mellem decelerationstallet TR/PR og trykket pm skal ligge inden for de i diagram 5 i dette bilag viste arealer for alle tryk mellem 20 og 750 kPa for både belæsset og ubelæsset stand.

5.2. For kærre med trykluftbremsesystem gælder følgende:

5.2.1. Det tilladte forhold mellem decelerationstallet TR/PR og trykket pm, skal ligge inden for de to arealer, der udledes af diagram 5 i dette bilag ved multiplikation af den lodrette akse med en faktor 0,95. Dette krav skal opfyldes ved alle tryk mellem 20 og 750 kPa for både belæsset og ubelæsset stand.

5.2.2. Såfremt forskrifterne i punkt 3.1.2.1 i bilag 4 til dette regulativ ikke kan opfyldes som følge af manglende friktion, skal kærren være udstyret med et antiblokeringssystem, der opfylder kravene i bilag 13 til dette regulativ.

6. Betingelser, som skal være opfyldt, hvis bremsekraftfordelingssystemet svigter

Såfremt forskrifterne i dette bilag opfyldes ved anvendelse af en særlig anordning (f.eks. mekanisk aktiveret fra køretøjets affjedringssystem), eller, hvis køretøjet er udstyret med en sådan særlig anordning, skal det, hvis denne anordningsaktiveringsmekanisme svigter, være muligt at standse køretøjet med den for nødbremsning foreskrevne bremsevirkning, når det drejer sig om motorkøretøjer; for så vidt angår køretøjer, der er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj med trykluftbremsesystem, skal det være muligt at opnå et tryk inden for det område, der er foreskrevet under punkt 3.1.3, ved kontrolledningens koblingshoved. For så vidt angår påhængskøretøjer skal mindst 30 % af den for køretøjet foreskrevne driftsbremsevirkning kunne opnås, hvis anordningens aktiveringsmekanisme svigter.

7. Mærkning

7.1. Køretøjer, der opfylder forskrifterne i dette bilag ved hjælp af en anordning, der aktiveres mekanisk af køretøjets affjedringssystem, eller, hvis køretøjet er udstyret med en sådan særlig anordning, skal være forsynet med en mærkning, der angiver aktiveringsmekanismens korrekte udsving mellem de to positioner, der svarer til henholdsvis ubelæsset og belæsset køretøj, samt andre oplysninger af betydning for kontrol af anordningens indstilling.

7.1.1. 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.

7.2. Når forskrifterne i dette tillæg opfyldes ved anvendelse af en anordning, der regulerer lufttrykket 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 belæsningstilstande:

7.2.1. største teknisk tilladte akseltryk for den eller de aksler, som aktiverer anordningen

7.2.2. akseltryk svarende til køretøjets masse i ulastet stand, idet køretøjet er i køreklar stand, således som defineret i punkt 13 i bilag 2 til dette regulativ

7.2.3. akseltryk svarende omtrentligt til køretøjet i køreklar stand med det påregnede karrosseri, såfremt det eller de i punkt 7.2.2 angivne akseltryk vedrører et chassis med førerhus

7.2.4. 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 7.2.1-7.2.3 i dette bilag.

7.3. Punkt 14.8 i bilag 2 til dette regulativ skal omfatte oplysninger, der gør det muligt at verificere, om forskrifterne i punkt 7.1 og 7.2 i dette bilag er overholdt.

7.4. Den under punkt 7.1 og 7.2 i dette bilag foreskrevne mærkning skal på uudslettelig måde anbringes på et synligt sted på køretøjet. Et eksempel på mærkning af en mekanisk aktiveret anordning på et køretøj med trykluftbremser er vist i diagram 5 i dette bilag.

7.5. Systemer til elektronisk kontrolleret fordeling af bremsekraften, som ikke opfylder forskrifterne i punkt 7.1, 7.2, 7.3 og 7.4 ovenfor, skal have en selvtestprocedure for de funktioner, der har indflydelse på fordelingen af bremsekraften. Når køretøjet er stationært, skal det desuden være muligt at udføre de i punkt 1.3.1 ovenfor definerede kontroller ved generering af den nominelle kravværdi for trykket ved påbegyndelse af bremsning i såvel belæsset som ubelæsset stand.

8. Prøvning af køretøjet

Ved typegodkendelsesprøvning af et køretøj skal den tekniske tjeneste kontrollere, om forskrifterne i dette tillæg er opfyldt, og gennemføre eventuelle supplerende prøvninger, der findes påkrævet i dette øjemed. Resultater af eventuelle supplerende prøvninger vedlægges typegodkendelsesrapporten.

Diagram1A

Visse køretøjer klasse N_1

(jf. punkt 3.1.2.1 i dette bilag)

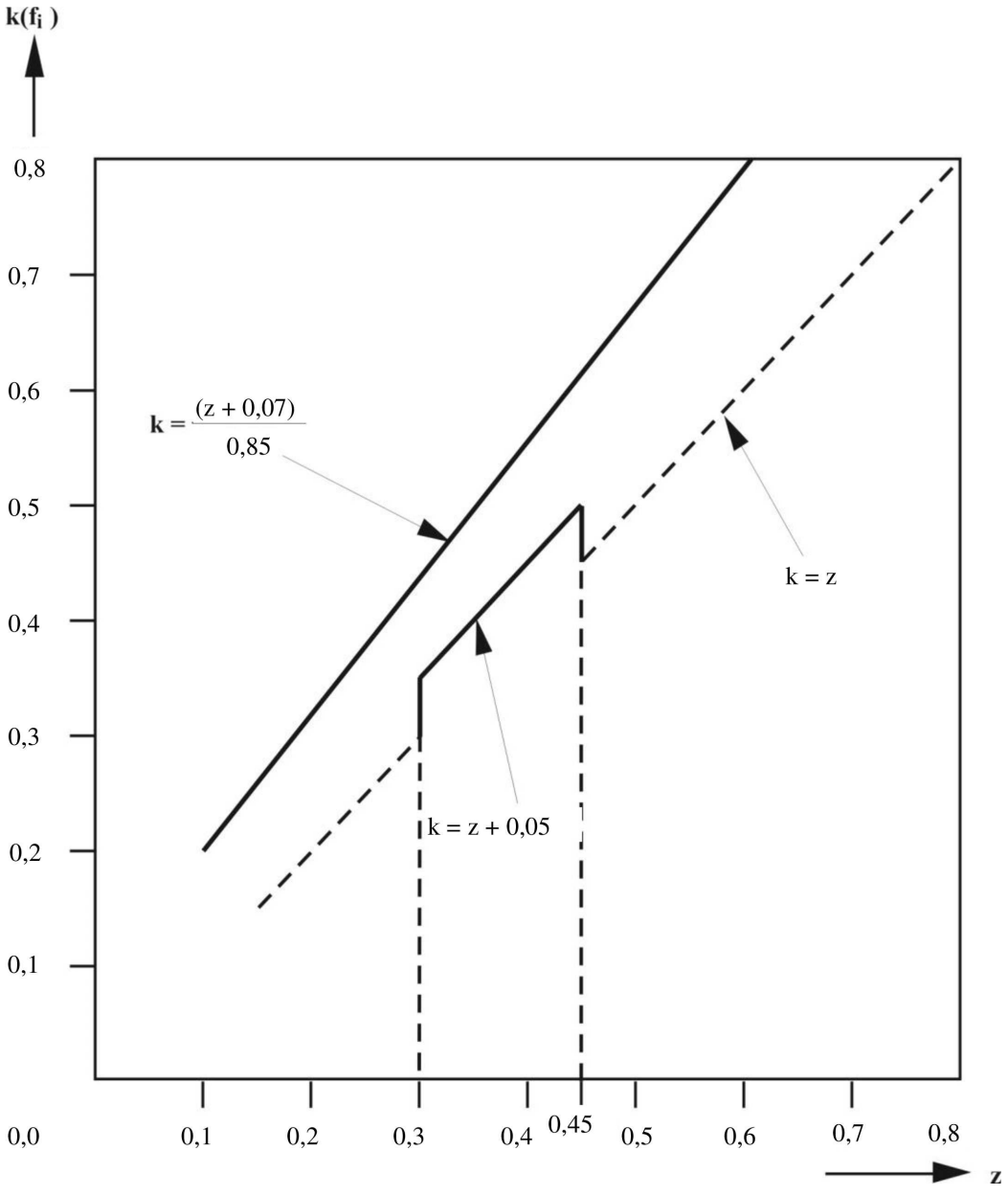
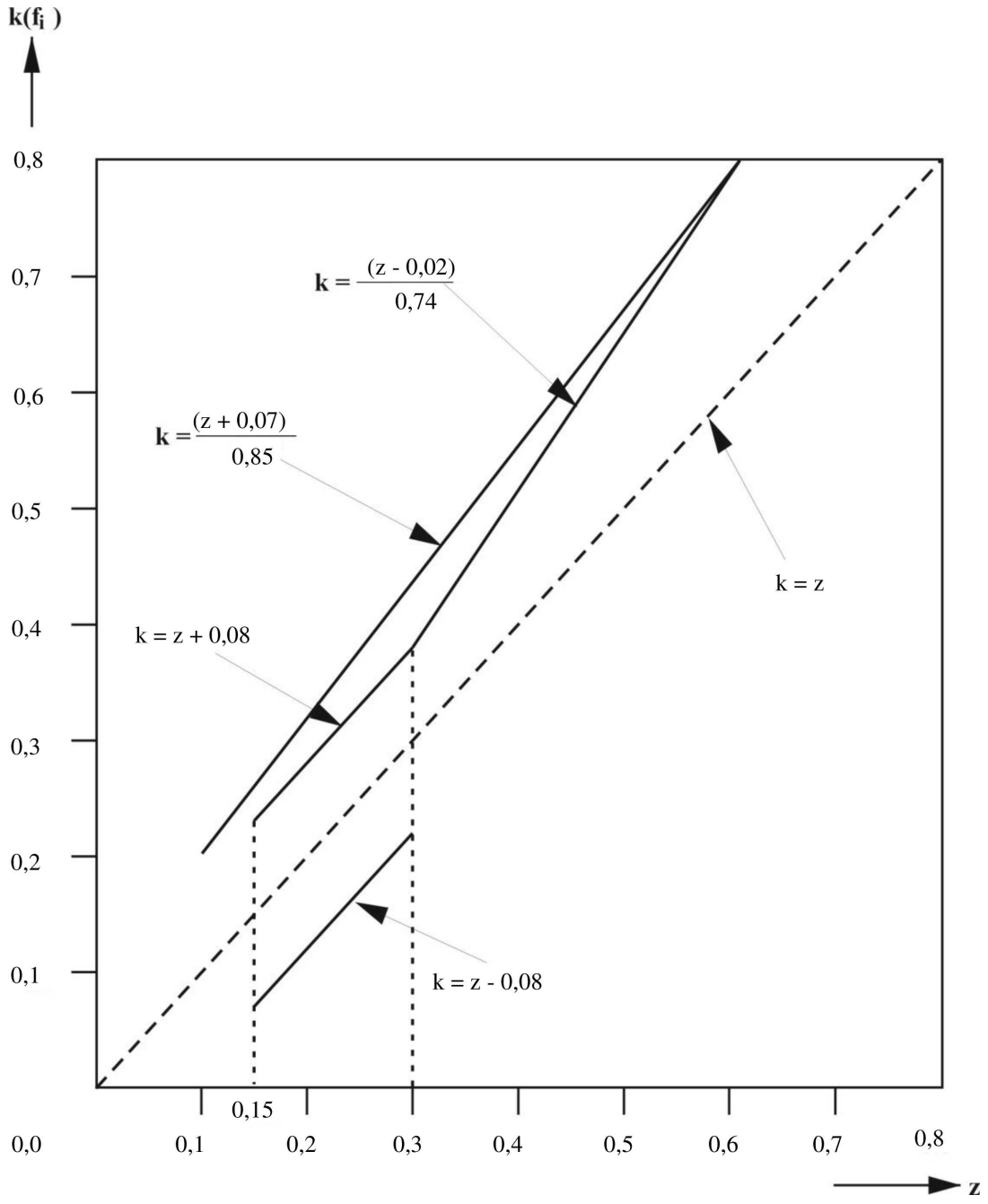


Diagram 1B

Køretøjer i andre klasser end N_1 og selvbærende påhængskøretøjer

(jf. punkt 3.1.2.3 og 5.1.1.2 i dette bilag)



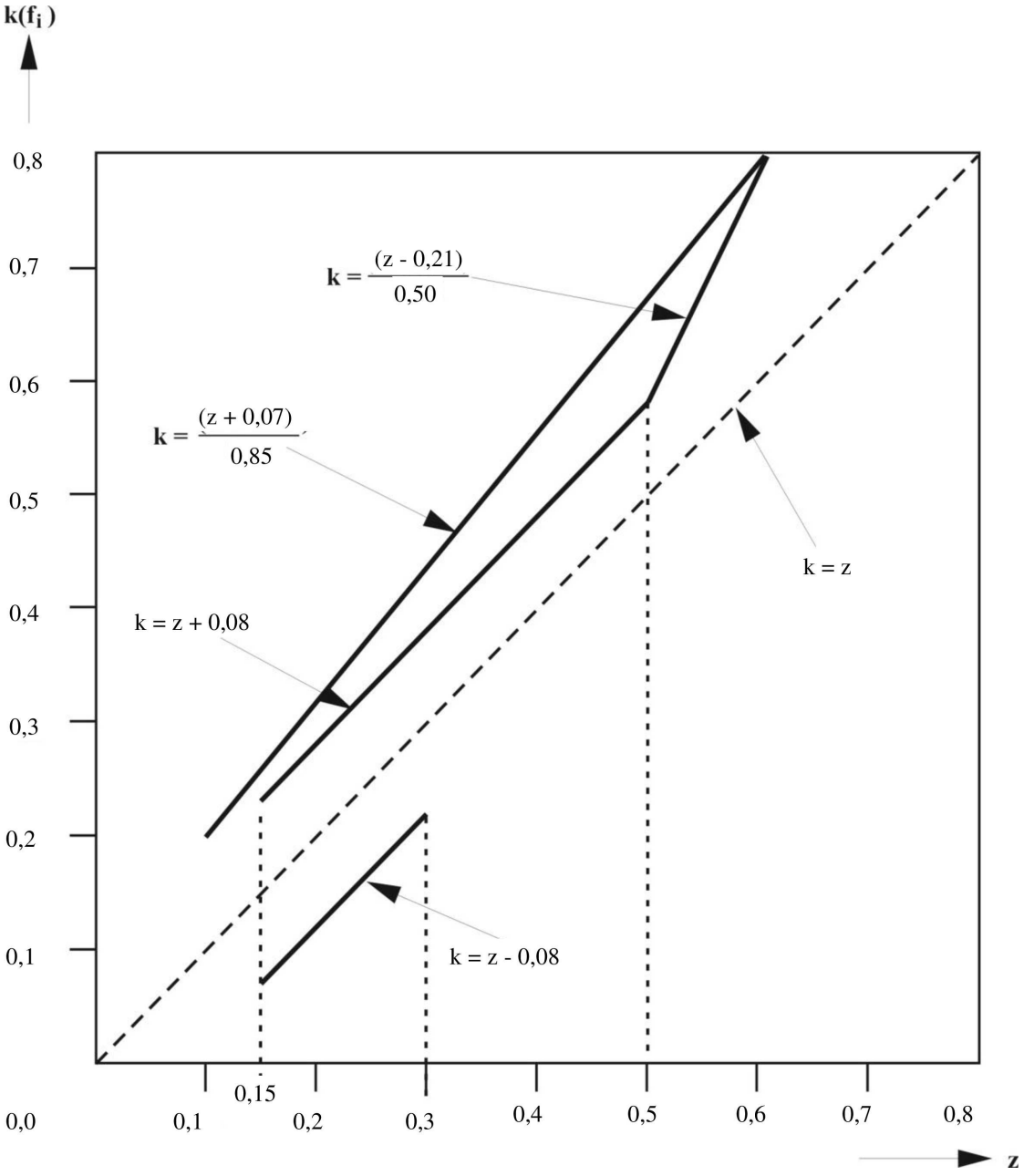
Bemærkning: Intervallets nedre grænse k = z - 0,08 gælder ikke for den udnyttede friktionskoefficient for bagakslen.

Diagram 1C

Køretøjer klasse N_1

(med visse undtagelser fra den 1. oktober 1990)

(jf. punkt 3.1.2.2 i dette bilag)



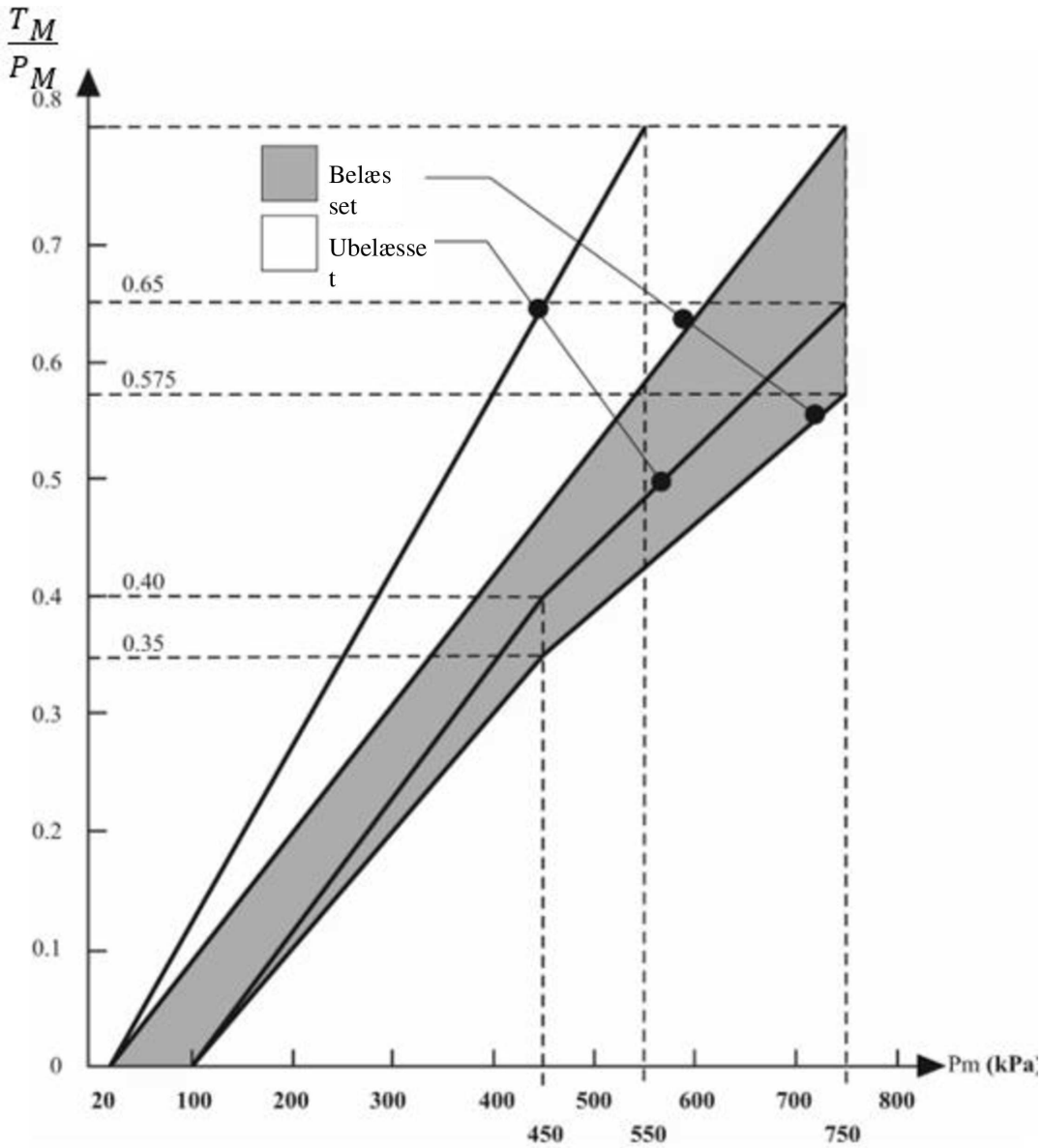
Bemærkning: Intervallets nedre grænse k = z - 0,08 gælder ikke for den udnyttede friktionskoefficient for bagakslen.

Diagram 2

Trækkende køretøjer

(undtagen traktorer (motorforvogne) til sættevogne)

(jf. punkt 3.1.5.1 i dette bilag)

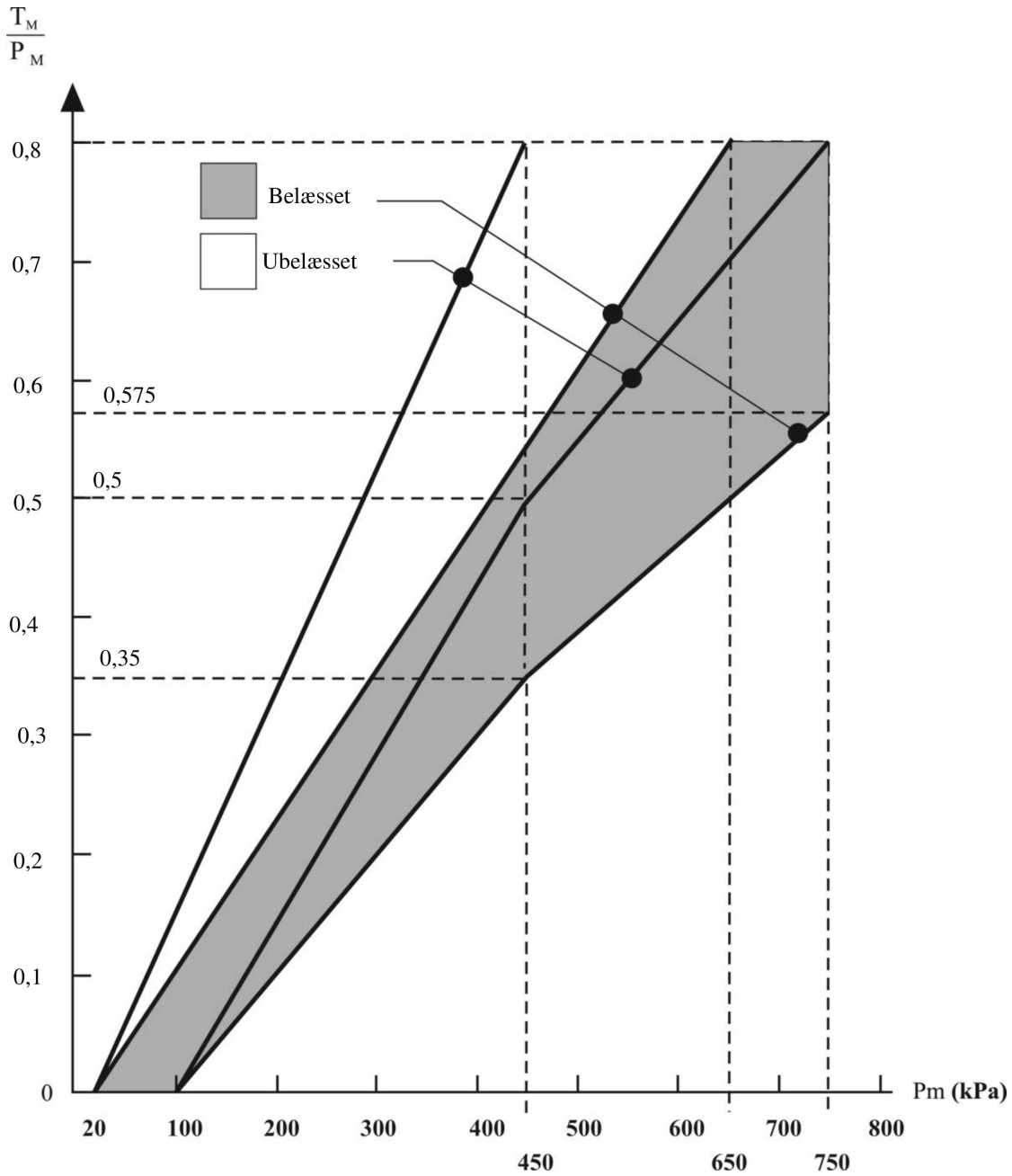


Bemærkning: For belæsningstilstande mellem ubelæsset og belæsset køretøj anvendes de i diagrammet angivne grænser ligefrem proportionalt med belæsningstilstanden, og sådan bremsekraftregulering skal ske automatisk.

Diagram 3

Sættevognstrækkere

(jf. punkt 3.1.6.3 i dette bilag)

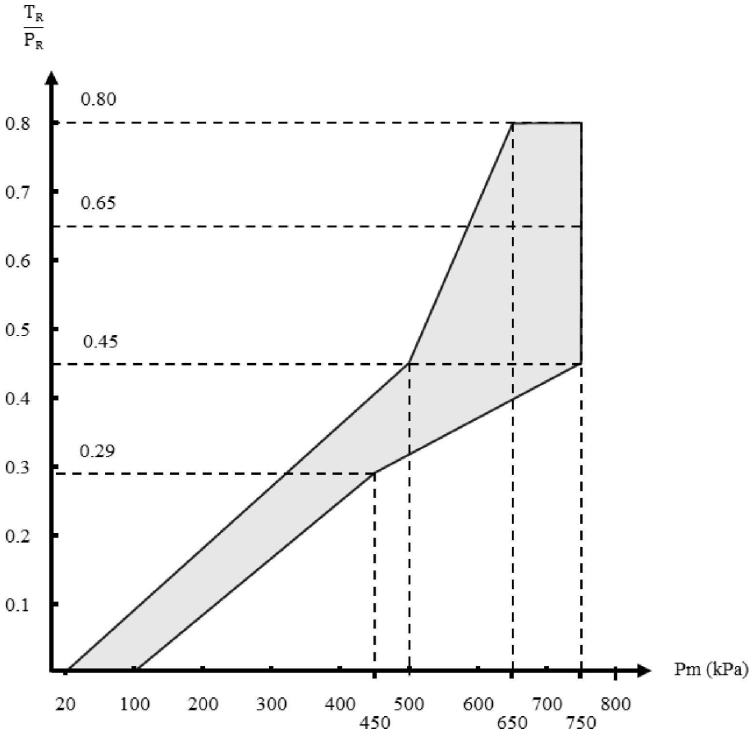


Bemærkning: For belæsningstilstande mellem ubelæsset og belæsset køretøj anvendes de i diagrammet angivne grænser ligefrem proportionalt med belæsningstilstanden, og sådan bremsekraftregulering skal ske automatisk.

Diagram 4 A

Sættevogne

(jf. punkt 4 i dette bilag)

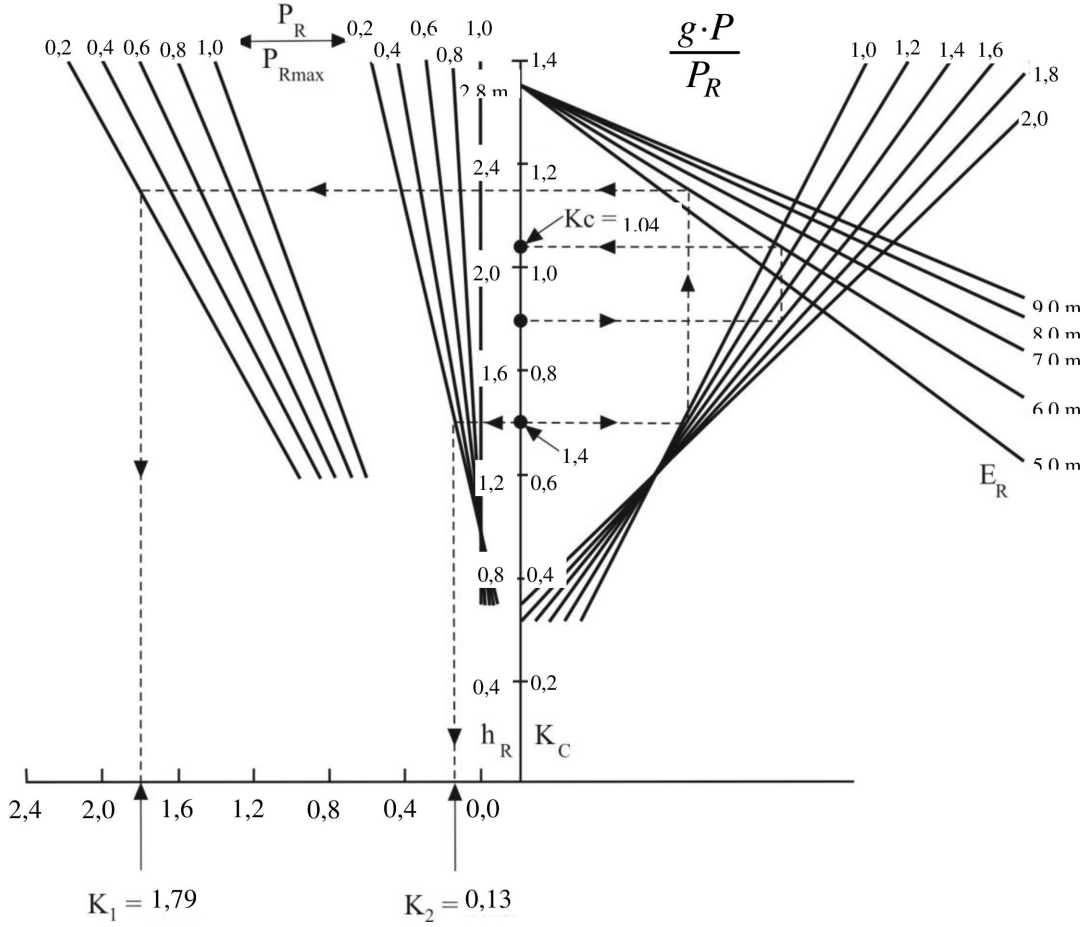


Bemærkning: Forholdet mellem decelerationstallet T_R/P_R og trykket i kontrolledningen i belæsset og ubelæsset stand bestemmes på følgende måde:

Korrektionsfaktorerne K_c (belæsset) og K_v (ubelæsset) bestemmes ud fra diagram 4B. For at bestemme områderne svarende til belæsset og ubelæsset stand multipliceres ordinat-værdierne for de øvre og nedre grænser for det skraverede område i diagram 4A med henholdsvis K_c og K_v.

Diagram 4 B

(jf. punkt 4 og diagram 4A i dette bilag)



Forklarende note vedrørende brugen af diagram 4B

1. Diagram 4B er udledt af følgende formel.

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

2. Beskrivelse af brugen af diagrammet samt et praktisk eksempel.

2.1. De punkterede linjer, der er vist på diagram 4B, vedrører bestemmelsen af korrektionsfaktorerne Kc og Kv for følgende køretøj:

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

De i det følgende i parentes anførte tal henviser alene til det ovenfor nævnte køretøj, der benyttes til at illustrere brugen af diagram 4B.

2.2. Beregning af forholdene

a) $\left[\frac{g \cdot P}{P_R}\right]$ belæsset (= 1,6)

b) $\left[\frac{g \cdot P}{P_R}\right]$ ubelæsset (= 1,4)

c) $\left[\frac{P_R}{P_{Rmax}}\right]$ ubelæsset (= 0,2)

2.3. Bestemmelse af korrektionsfaktor i belæsset stand, K_C:

a) Begynd ved den aktuelle værdi for h_R (h_R = 1,8 m)

b) Gå vandret til linjen for den aktuelle værdi af $g.P/P_R$ ($g \cdot P/P_R$ = 1,6)

c) Gå lodret til linjen for den aktuelle værdi af E_R (E_R = 6,0 m)

d) Gå vandret til K_C-aksen; K_C er den relevante korrektionsfaktor i belæsset stand (K_C = 1,04)

2.4. Bestemmelse af korrektionsfaktor i ubelæsset stand, K_V:

2.4.1. Bestemmelse af K_2:

a) Begynd ved den aktuelle værdi for h_R (h_R = 1,4 m)

b) Gå vandret til linjen for den aktuelle værdi for P_R/P_{Rmax} nærmest ved den lodrette akse (P_R/P_{Rmax} = 0,2)

c) Gå lodret til den vandrette skala og aflæs den aktuelle værdi af K_2 (K_2 = 0,13 m).

2.4.2. Bestemmelse af K_1:

a) Begynd ved den aktuelle værdi for h_R (h_R = 1,4 m)

b) Gå vandret til linjen for den aktuelle værdi af $g.P/P_R$ ($g \cdot P/P_R$ = 1,4)

c) Gå lodret til linjen for den aktuelle værdi af E_R (E_R = 6,0 m)

d) Gå vandret til linjen for den aktuelle værdi for P_R/P_{Rmax} fjernest fra den lodrette akse (P_R/P_{Rmax} = 0,2)

e) Gå lodret til den vandrette skala og aflæs den aktuelle værdi af K_1 (K_1 = 1,79).

2.4.3. Bestemmelse af K_V:

Korrektionsfaktoren K_V — ubelæsset stand — bestemmes ved følgende ligning:

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

Diagram 5

Selvbærende påhængskøretøjer og kærrer

(jf. punkt 5 i dette bilag)

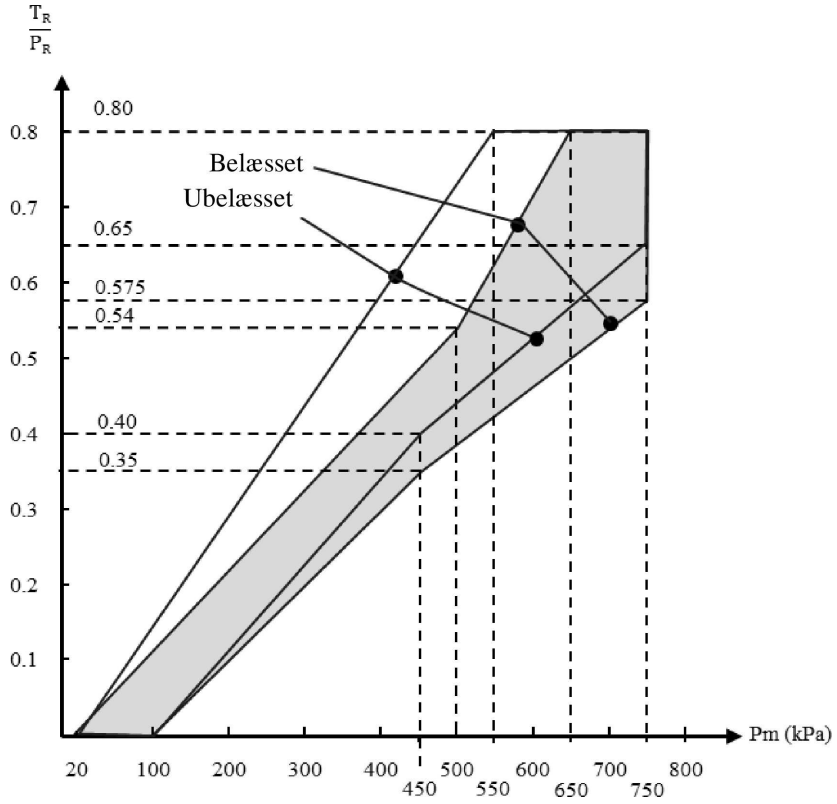
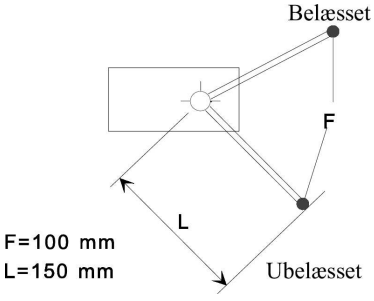


Diagram 6

Bremsekraftregulator

(jf. punkt 7.4 i dette bilag)

Styredata Belæsset	Køretøjets belæsnings-tilstand	Aksel nr. 2, statisk akseltryk [daN]	Indgangstryk [kPa]	Nominelt afgangstryk [kPa]
	Belæsset Ubelæsset	10 000 1 500	600 600	600 240

BILAG 11

Tilfælde, hvor type I- og/eller type II- (eller IIA-) eller type III-prøvningerne ikke behøver gennemføres

1. Type I- og/eller type II- (eller IIA-) eller type III-prøvningerne er i følgende tilfælde ikke nødvendige for køretøjer, der søges godkendt:

1.1. Det pågældende køretøj er et motorkøretøj eller et påhængskøretøj, der for så vidt angår dæk, omsat bremseenergi for hver aksel samt montering af dæk og bremser, er identisk - i henseende til bremsning - med et køretøj, der:

1.1.1. med tilfredsstillende resultat har været underkastet en type I- og/eller type II- (eller IIA-) eller type III-prøvning og

1.1.2. med hensyn til den optagne bremseenergi er typegodkendt for akseltryk, der er lig med eller større end det pågældende køretøjs.

1.2. Det pågældende køretøj er et motorkøretøj eller et påhængskøretøj, hvis aksel eller aksler, for så vidt angår dæk, omsat bremseenergi for hver aksel samt montering af dæk og bremser, er identiske – 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-prøvningerne 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.

1.3. Køretøjet er ud over motorbremse udstyret med retardersystem, der er identisk med et retardersystem, der allerede er prøvet under følgende betingelser:

1.3.1. retardersystemet alene har, på en strækning med mindst 6 % fald (type II-prøvning) eller med mindst 7 % fald (type IIA-prøvning), kunnet stabilisere farten af et køretøj, hvis totalmasse under prøvningen mindst var lig med totalmassen af det køretøj, der søges typegodkendt

1.3.2. ved ovennævnte prøvning skal 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 1.3.1 ovenfor nævnte prøvning svarende.

1.4. Det pågældende køretøj er et påhængskøretøj med trykluftstyrede bremsenøgle- eller skivebremser [1], som opfylder kontrolkravene i tillæg 2 til dette bilag i forbindelse med en rapport over en referenceakselprøvning som vist i tillæg 3 til dette bilag.

2. Ved "identisk" i punkt 1.1, 1.2 og 1.3 forstås, at de i disse punkter nævnte køretøjsdele er indbyrdes overensstemmende med hensyn til deres geometriske og mekaniske kendetegn og de anvendte materialers kendetegn.

For påhængskøretøjer anses disse krav som opfyldt med hensyn til punkt 1.1 og 1.2 ovenfor, hvis de i tillæg 2, punkt 3.7, nævnte identifikatorer for det pågældende påhængskøretøjs aksel/bremse er indeholdt i rapporten vedrørende en referenceaksel/-bremse.

En "referenceaksel/-bremse" er en aksel/bremse, for hvilken der foreligger en prøvningsrapport, jf. tillæg 2, punkt 3.9, i dette bilag.

[1] Andre bremsekonstruktioner kan godkendes ved forelæggelse af tilsvarende oplysninger.

3. Ved anvendelse af ovenstående forskrifter skal meddelelsen om godkendelse (bilag 2 til dette regulativ) indeholde følgende:

3.1. I det i punkt 1.1 nævnte tilfælde anføres godkendelsesnummeret for det køretøj, der underkastes type I- og/eller type II- (eller type IIA) eller type III-referenceprøvningen.

3.2. I det i punkt 1.2 nævnte tilfælde udfyldes tabel I i tillæg 1 til dette bilag.

3.3. I det i punkt 1.3 nævnte tilfælde udfyldes tabel II i tillæg 1 til dette bilag.

3.4. Hvis punkt 1.4 finder anvendelse, udfyldes tabel III i tillæg 1 til dette bilag.

4. Hvis godkendelsesansøgeren i et land, som er en af de kontraherende parter, som anvender dette regulativ, refererer til en godkendelse meddelt af et andet land, der er en af de kontraherende parter, som anvender dette regulativ, skal ansøgeren vedlægge dokumentation for denne godkendelse.

Bilag 11 - tillæg 1

Tabel I

	Køretøjets aksler			Referenceaksler		
	Statisk akseltryk (P) ([1])	Nødvendig bremsekraft ved hjul	Hastighed	Prøvningsmasse (Pe) ([1])	Udviklet bremsekraft ved hjul	Hastighed
	kg	N	km/h	kg	N	km/h
Aksel 1 Aksel 2 Aksel 3 Aksel 4						

([1]) Jf. punkt 2.1 i tillæg 2 til dette bilag.

Tabel II

Totalmasse for det køretøj, der søges typegodkendt ..... kg

Nødvendig bremsekraft ved hjul ..... N

Nødvendigt bremsemoment på retardersystemets hovedaksel ..... Nm

Opnået bremsemoment på retardersystemets hovedaksel (i henhold til diagram) ..... Nm

Tabel III

Referenceaksel ..... Rapport nr. ..... Dato .....
(kopi vedlagt)

	Type I	Type III
Bremsekraft pr. aksel (N) (jf. punkt 4.2.1, tillæg 2)		
Aksel 1 Aksel 2 Aksel 3	T_1 = ... % F_e T_2 = ... % F_e T_3 = ... % F_e	T_1 = ... % F_e T_2 = ... % F_e T_3 = ... % F_e
Forventet stempelvandring (mm) (jf. punkt 4.3.1.1, tillæg 2)		
Aksel 1 Aksel 2 Aksel 3	S_1 = ... S_2 = ... S_3 = ...	s_1 = ... s_2 = ... s_3 = ...
Gennemsnitlig resulterende kraft (N) (jf. punkt 4.3.1.2, tillæg 2)		
Aksel 1 Aksel 2 Aksel 3	Th_{A1} = ... Th_{A2} = ... Th_{A3} = ...	Th_{A1} = ... Th_{A2} = ... Th_{A3} = ...

Referenceaksel ..... Rapport nr. ..... Dato .....
(kopi vedlagt)

	Type I		Type III
Bremsevirkning (N) (jf. punkt 4.3.1.4, tillæg 2)			
Aksel 1 Aksel 2 Aksel 3	T_1 = ... T_2 = ... T_3 = ...		T_1 = ... T_2 = ... T_3 = ...
	Resultat af type 0-prøvning med det pågældende påhængskøretøj (E)	Type I med varme bremser (beregnet)	Type III med varme bremser (beregnet)
Køretøjets bremsevirkning (jf. punkt 4.3.2, tillæg 2)			
Krav til bremsevirkning med varme bremser (jf. punkt 1.5.3, 1.6.3 og 1.7.2 i bilag 4)		≥ 0,36 og ≥ 0,60 E	≥ 0,40 og ≥ 0,60 E

Bilag 11 - tillæg 2

Alternative procedurer for type I- og type III-prøvning af påhængskøretøjers bremser

1. Generelt

1.1. Ifølge punkt 1.4 i dette bilag 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 dette direktivs 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.

1.2.1. Prøvninger, der gennemføres med positivt resultat i henhold til punkt 3.5.1 i dette tillæg, fra og med supplement 7 til ændringsserie 09, anses for at have opfyldt forskrifterne i punkt 3.5.1 i dette tillæg som senest ændret. Hvis denne alternative procedure anvendes, skal der i prøvningsrapporten henvises til den oprindelige prøvningsrapport, hvorfra prøvningsresultaterne til den opdaterede rapport er hentet. Dog bør der udføres nye prøvninger i henhold til forskrifterne i den senest ændrede udgave af dette regulativ.

1.2.2. Prøvninger, der er gennemført i overensstemmelse med dette tillæg forud for Supplement 2 til ændringsserie 11 til dette regulativ, og som sammen med enhver form for supplerende data fra fabrikanten af køretøjet/akslen/bremsen udgør tilstrækkelig information med henblik på opfyldelse af forskrifterne i Supplement 2 til ændringsserie 11, kan anvendes i en ny rapport eller i et supplement til en eksisterende prøvningsrapport, uden at der kræves foretaget egentlig prøvning.

1.3. Prøvninger, der udføres i overensstemmelse med punkt 3.6 i dette tillæg, og de resultater, der rapporteres i punkt 2 i tillæg 3 eller 4 til dette bilag, skal accepteres som dokumentation for, at kravene i punkt 5.2.2.8.1 i dette regulativ er opfyldt.

1.4. Bremserne indstilles efter nedenstående fremgangsmåde inden nedennævnte type III-prøvning:

1.4.1. På påhængskøretøjer med trykluftbremser justeres bremserne på en sådan måde, at den automatiske bremsejusteringsanordning kan træde i funktion. I dette øjemed justeres stempelvandringen til:

$s_0 > 1{,}1 \cdot s_{re\text{-}adjust}$ (dog ikke over en af fabrikanten angivet maksimalværdi)

hvor

$s_{re\text{-}adjust}$ 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 ≥ 650 kPa.

1.4.2. For påhængskøretøjer med hydrauliske skivebremser anses forskrifter med hensyn til indstilling ikke for påkrævede.

1.4.3. På påhængskøretøjer med hydrauliske tromlebremser justeres bremserne som specificeret af fabrikanten.

1.5. På påhængskøretøjer med automatisk bremsejusteringsanordning skal bremserne indstilles efter fremgangsmåden i punkt 1.4 ovenfor inden nedennævnte type I-prøvning.

2. Symboler og definitioner

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	=	akseltryk ved prøvning
P_e	=	F_e / g
g	=	tyngdeaccelerationen: g = 9,81 m/s^2
C	=	bremseindgangsmoment
C_O	=	bremseindgangstærskelmoment, jf. definitionen i punkt 2.2.2 nedenfor
$C_{0,dec}$	=	opgivet bremseindgangstærskelmoment
C_{max}	=	maksimalt tilladt bremseindgangsmoment
R	=	dækkenes rulningsradius (dynamisk)
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/F eller M/(R · F)
s	=	stempelvandring (arbejdende stempelvandring + frigang)
s_p	=	jf. bilag 19, tillæg 9
Th_A	=	jf. bilag 19, tillæg 9
l	=	armlængde
r	=	bremsetromlernes indre radius eller skivebremsernes effektive radius
p	=	bremseaktiveringstrykket

Bemærkning: Symboler med suffikset "e" vedrører parametre i forbindelse med referencebremseprøvningen; suffikset kan føjes til andre symboler, i det omfang det er relevant.

2.2. Definitioner

2.2.1. Skivers og tromlers masse

2.2.1.1. Den "*opgivne masse*" er den af fabrikanten opgivne masse, som er repræsentativ for bremseidentifikatoren (jf. punkt 3.7.2.2 i dette tillæg).

2.2.1.2. Den "*nominelle prøvningsmasse*" er den af fabrikanten specificerede masse for den skive eller tromle, med hvilken den relevante prøvning udføres af den tekniske tjeneste.

2.2.1.3. Den "*faktiske prøvningsmasse*" er den masse, der måles af den tekniske tjeneste forud for prøvningen.

2.2.2. "*Bremseindgangstærskelmoment*":

2.2.2.1. Bremseindgangstærskelmomentet "C_0" er det indgangsmoment, som kræves for at frembringe et måleligt bremsemoment. Dette moment kan bestemmes ved ekstrapolering af målinger inden for et interval, der ikke overstiger 15 % af decelerationstallet eller ved andre ækvivalerende metoder (jf. bilag 10, tillæg 1.3.1.1).

2.2.2.2. Bremseindgangstærskelmomentet "$C_{0,dec}$" er det af fabrikanten opgivne bremseindgangstærskelmoment; der repræsenterer tærsklen for bremsens indgangsmoment (jf. punkt 3.7.2.2.1 i dette tillæg) og er nødvendigt med henblik på udarbejdelse af diagram 2 i bilag 19, del 1.

2.2.2.3. Bremseindgangstærskelmomentet "$C_{0,e}$" bestemmes ved den i punkt 2.2.2.1 ovenfor definerede procedure og måles af den tekniske tjeneste ved prøvningens afslutning.

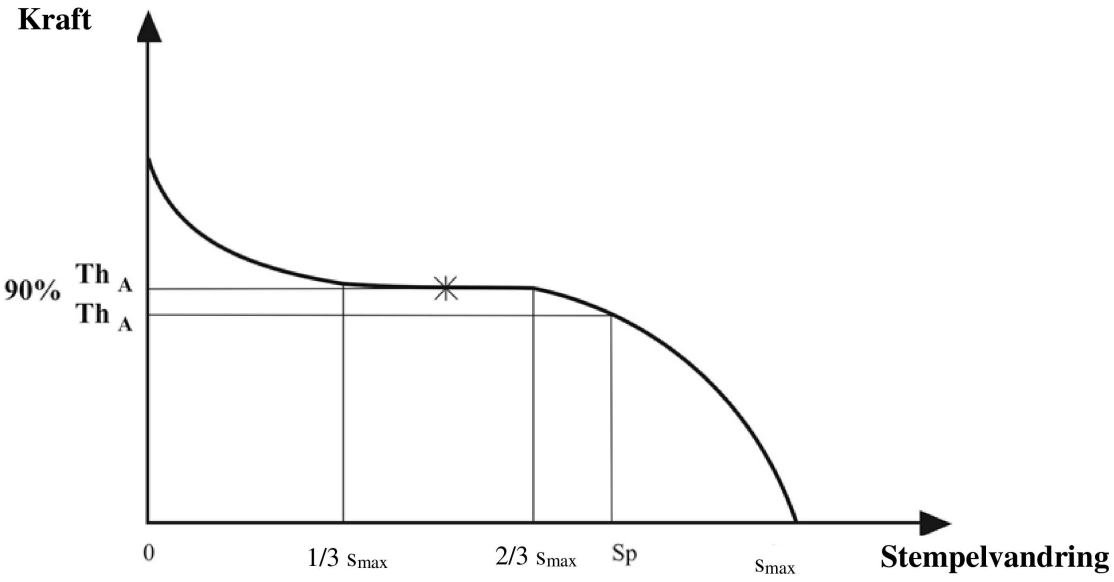
2.2.3. "*Skivens ydre diameter*":

2.2.3.1. Den "*opgivne ydre diameter*" er den af fabrikanten opgivne ydre diameter, som er den repræsentative ydre diameter for en bremseskive (jf. punkt 3.7.2.2.1 i dette tillæg).

2.2.3.2. Den "*nominelle ydre diameter*" er den af fabrikanten specificerede ydre diameter for den skive, med hvilken den relevante prøvning udføres af den tekniske tjeneste.

2.2.3.3. Den "*faktiske ydre diameter*" er den ydre diameter som målt af den tekniske tjeneste forud for prøvningen.

2.2.4. "*Bremsenøgleskaftets effektive længde*" er afstanden fra bremsenøglens centerlinje til betjeningsarmens centerlinje.



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 1.1 i dette bilag, 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 ens 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 det største tilladte statiske akseltryk, 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. Begyndelseshastigheden for prøvningen skal være den foreskrevne. Sluthastigheden beregnes efter følgende formel:

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

hvor

v_1 = begyndelseshastighed (km/h)

v_2 = sluthastighed (km/h)

P_o = det trækkende køretøjs masse (kg) under prøvebetingelserne

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

P_2 = den del af påhængskøretøjets masse, som bæres af den (de) bremsede aksler (kg).

3.2. Inertidynanometerprøvning

3.2.1. Prøvestanden skal være udrustet med en roterende inerti, som simulerer den del af køretøjsmassens lineære inerti, som virker på et hjul, med henblik på prøvningerne af bremsevirkning med kolde bremser og med varme bremser; den skal kunne køre med konstant hastighed med henblik på prøvningen under punkt 3.5.2 og 3.5.3 i dette tillæg.

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. Inertimassen kan tilsluttes bremsen enten direkte eller via dæk og hjul.

3.2.3. Luftkøling med en hastighed og retning af luftstrømmen, som simulerer de faktiske vilkår, kan anvendes under opvarmningskørslerne, idet luftstrømmens hastighed skal være

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

hvor

v = køretøjets prøvningshastighed ved påbegyndelse af bremsning.

Køleluftens temperatur skal være lig den omgivende temperatur.

3.2.4. Hvor 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 0,01.

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

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

hvor

v = køretøjets prøvningshastighed ved påbegyndelse af bremsning.

Køleluftens temperatur skal være lig den omgivende temperatur.

3.3.3. Bremseperioden skal vare 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. Hastighed under prøvningen.

3.4.1.4. Begyndelsestemperaturen på ydersiden af bremsetromlen eller bremseskiven.

3.4.1.5. Stempelvandring i bremsecylinderen under type 0-, type I- og type III-prøvningerne.

3.5. Prøvningsmetoder

3.5.1. Supplerende præstationsprøve med kolde bremser

Bremsen forberedes i overensstemmelse med punkt 4.4.2 i bilag 19, del 1, til dette regulativ.

Hvis kontrollen af bremsefaktoren B_F og bremsens tærskelmoment er udført i overensstemmelse med punkt 4.4.3 i bilag 19, del 1, til dette regulativ, skal tilkørselsproceduren for den supplerende præstationsprøve med kolde bremser være identisk med den procedure, der anvendes til kontrol i henhold til punkt 4.4.3 i bilag 19, del 1.

Det er tilladt at udføre præstationsprøvningen med kolde bremser efter kontrollen for bremsefaktoren BF i overensstemmelse med punkt 4 i bilag 19, del 1, til dette regulativ.

Det er også tilladt at udføre de to fadingprøvninger, type I og type III, sekventielt.

Visse bremsninger i henhold til bilag 19, del 1, punkt 4.4.2.6, kan udføres mellem hver fadingprøvning og mellem kontrollen og præstationsprøvningen med kolde bremser. Antallet af bremsninger angives af bremsefabrikanten.

3.5.1.1. Denne prøvning udføres ved en begyndelseshastighed svarende til 40 km/h for type I-prøvningen og 60 km/h for type III-prøvningen for at vurdere bremsevirkningen med varme bremser efter type I- og III-prøvningen. Type I- og/eller type III-fadingprøvningen skal udføres umiddelbart efter denne præstationsprøvning med kolde bremser.

3.5.1.2. Der foretages tre bremsninger med samme tryk (p) og en begyndelseshastighed svarende til 40 km/h (for type I-prøvning) eller 60 km/h (for type III-prøvning) ved en nogenlunde ens begyndelsestemperatur for bremsen på højst 100 °C målt på ydersiden af bremsetromlen eller bremseskiven. 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, og bremseindgangsmomentet (C) må ikke overstige det maksimale teknisk tilladte bremseindgangsmoment (C_{max}). Gennemsnittet af de tre resultater skal udgøre præstationen med kolde bremser.

3.5.2. Fadingprøvning (type I-prøvning)

3.5.2.1. Denne prøvning udføres ved en hastighed svarende til 40 km/h ved en begyndelsestemperatur for bremsen på højst 100 °C målt på ydersiden af bremsetromlen eller bremseskiven.

3.5.2.2. Der opretholdes et decelerationstal på 7 % inkl. rullemodstand (jf. punkt 3.2.4 i dette tillæg).

3.5.2.3. Prøvningen 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. Hvis prøvehastigheden ikke kan nås, kan varigheden af prøvningen forlænges i henhold til punkt 1.5.2.2 i bilag 4 til dette regulativ.

3.5.2.4. Højst 60 sek. efter afslutningen af type I-prøvningen udføres en prøvning med varme bremser i henhold til punkt 1.5.3 i bilag 4 til dette regulativ ved en begyndelseshastighed på 40 km/h. Bremsecylindertrykket skal være det, der anvendes ved type 0-prøvningen.

3.5.3. Fadingprøvning (type III-prøvning)

3.5.3.1. Prøvemetoder for gentaget bremsning

3.5.3.1.1. Prøvninger på bane (jf. bilag 4, punkt 1.7)

3.5.3.1.2. Inertidynamometerprøve

Dynamometerprøvningen efter punkt 3.2 i bilag 11, tillæg 2, kan udføres under samme betingelser som vejprøvningen i henhold til punkt 1.7.1 i bilag 4 til dette regulativ, hvor

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

3.5.3.1.3. Rullebanedynamometerprøvning

Dynamometerprøvningen efter punkt 3.3 i bilag 11, tillæg 2, udføres under følgende betingelser:

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

3.5.3.2. Højst 60 sek. efter afslutningen af type III-prøvningen udføres en prøvning af bremsevirkning med varme bremser i henhold til punkt 1.7.2 i bilag 4 til dette regulativ. 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 andre automatiske bremsejusteringsanordninger, der er monteret på en bremse, for hvilken der allerede foreligger en tillæg 3-prøvningsrapport.

3.6.2.1. Bremsevirkning

Efter at bremsen(-erne) er opvarmet efter fremgangsmåden i punkt 3.5.2. (type I-prøvning) eller 3.5.3 (type III-prøvning), gælder én af følgende forskrifter:

a) driftsbremsesystemets bremsevirkning med varme bremser skal være ≥ 80 % af den foreskrevne type 0-bremsevirkning eller

b) Bremsen aktiveres med et tryk i bremsecylinderen som ved type 0-prøvningen; ved dette tryk skal den totale stempelvandring (s_A) måles og være ≤ 0,9 sp-værdien for bremsemembranen.

s_p = Ved den faktiske stempelvandring forstås den stempelvandring, hvor den resulterende kraft er 90 % af den gennemsnitlige kraft (ThA) – se punkt 2 i bilag 11 – tillæg 2 til dette regulativ.

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

3.6.3. Friløbsprøvning

Efter prøvningerne i punkt 3.6.1 eller 3.6.2 afkøles bremserne til en temperatur, der er repræsentativ for en kold bremse (dvs. ≤ 100 °C), og det kontrolleres, at køretøjet har friløb, idet det skal opfylde én af følgende betingelser:

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

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

3.7. Identifikation

3.7.1. Akslen skal på et synligt sted som minimum være påført følgende identifikationsinformationer; informationerne skal være opstillet samlet i en hvilken som helst orden, være let læselige og må ikke kunne fjernes:

a) Akselfabrikant og/eller -mærke

b) Akselidentifikator (jf. punkt 3.7.2.1 i dette tillæg)

c) Bremseidentifikator (jf. punkt 3.7.2.2 i dette tillæg)

d) F_e-identifikator (jf. punkt 3.7.2.3 i dette tillæg)

e) Roden af prøvningsrapportens nummer (jf. punkt 3.9 i dette tillæg).

Et eksempel:

Akselfabrikant og/eller -mærke ABC
ID1-XXXXXX
ID2-YYYYYY
ID3-11200
ID4-ZZZZZZZ

3.7.1.1. En ikke integreret automatisk bremsejusteringsanordning skal på et synligt sted som minimum være påført følgende identifikationsinformationer; informationerne skal være opstillet samlet, være let læselige og ikke kunne fjernes:

a) Fabrikant og/eller mærke

b) Type

c) Version.

3.7.1.2. Bremsebelægningens fabrikat og type skal være synligt, let læseligt og ikke kunne fjernes, når belægningen/bremseklodsen er monteret på bremseskoen/bagpladen.

3.7.2. Identifikatorer

3.7.2.1. Akselidentifikator

Akselidentifikatoren klassificerer en aksels ydeevne som opgivet af fabrikanten med hensyn til bremsekraft/moment.

Akselidentifikatoren skal være alfanumerisk og bestå af de fire karakterer "ID1-" efterfulgt af højst 20 karakterer.

3.7.2.2. Bremseidentifikator

Bremseidentifikatoren skal være alfanumerisk og bestå af de fire karakterer "ID2-" efterfulgt af højst 20 karakterer.

Bremser med samme identifikatorer afviger ikke indbyrdes med hensyn til følgende kriterier:

a) Bremsetype (f.eks. tromlebremser (med bremsenøgle eller kile, osv.) eller skivebremser (med fast eller flydende åg, med enkel eller dobbelt skive, osv.))

b) Bremseågets, bremseankerets, bremseskivens eller bremsetromlens materiale (f.eks. jernholdigt eller ikke jernholdigt)

c) Målene med suffikset "e" på figur 2A og 2B i tillæg 5 til dette bilag

d) Grundprincippet i bremsen til frembringelse af bremsekraften

e) For skivebremser: skivens fastholdelsesmetode: fast eller flydende åg

f) Bremsefaktoren B_F

g) Forskellige bremseegenskaber med hensyn til forskrifterne i bilag 11, som ikke er omfattet af punkt 3.7.2.2.1.

3.7.2.2.1. Tilladte variationer inden for én og samme bremseidentifikator

Inden for en bremseidentifikator er forskelle med hensyn til følgende egenskaber tilladt:

a) Øgning af opgivet maksimalt bremseindgangsmoment C_{max}

b) Afvigelse fra opgivet masse for bremseskive eller bremsetromle m_{dec}: ±20 %

c) Fastgørelsesmetode for bremsebelægning/bremseklods på bremsesko/bagplade

d) For skivebremser: bremsens maksimale aktiveringsevne kan øges

e) Bremsenøgleskaftets effektive længde

f) Opgivet tærskelmoment $C_{0,dec}$

g) Opgivet ydre diameter for bremseskive: kan variere ±5 mm

h) Køleprincip for bremseskive (ventileret/ikke ventileret)

i) Nav (med/uden integreret nav)

j) Skive med integreret tromle (med/uden parkeringsbremsefunktion)

k) Det geometriske forhold mellem skivens friktionsoverflade og montering

l) Bremsebelægningstype

m) Variationer tilladt mht. materialer (herunder ændring af basismaterialet, jf. punkt 3.7.2.2 ovenfor), for hvilke fabrikanten kan bekræfte, at sådanne materialevariationer ikke ændrer ydeevnen med hensyn til den foreskrevne prøvning

n) Bagplade og bremsesko.

3.7.2.3. F_e -identifikator

F_e-identifikatoren angiver akseltrykket ved prøvning. Identifikatoren er en alfanumerisk sekvens bestående af de fire karakterer "ID3-", efterfulgt af Fe-værdien daN, uden daN-enhedsangivelse.

3.7.2.4. Prøvningsrapportidentifikator

Prøvningsrapportidentifikatoren er en alfanumerisk sekvens bestående af de fire karakterer "ID4-" efterfulgt af roden af prøvningsrapportens nummer.

3.7.3. Automatisk bremsejusteringsanordning (integreret og ikke integreret)

3.7.3.1. Typer af automatisk bremsejusteringsanordning

Bremsejusteringsanordninger af samme type afviger ikke indbyrdes med hensyn til følgende kriterier:

a) Hoveddel: basismateriale (f.eks. jernholdigt eller ikke jernholdigt, støbejern eller smedejern)

b) Højst tilladte bremseakselmoment

c) Operativt justeringsprincip, f.eks. efter stempelvandring, efter kraft eller elektronisk/mekanisk.

3.7.3.2. Versioner af automatisk bremsejusteringsanordning med hensyn til justeringsprincip

Automatiske bremsejusteringsanordninger, som afviger med hensyn til virkning på bremsens spillerum, betragtes som værende forskellige versioner.

3.8. Prøvningskriterier

Prøvningen skal demonstrere opfyldelsen af forskrifterne i tillæg 2 til dette bilag.

Hvis en ny prøvningsrapport eller et supplement til en rapport er påkrævet med henblik på en modificeret aksel/bremse inden for de i punkt 3.7.2.2.1 ovenfor beskrevne rammer, anvendes følgende kriterier til bestemmelse af nødvendigheden af yderligere prøvning under hensyntagen til de med den tekniske tjeneste aftalte ugunstigste konfigurationer.

Følgende forkortelser anvendes i nedenstående tabel:	
CT (fuld prøvning)	Prøvning efter bilag 11, tillæg 2: 3.5.1.: Supplerende præstationsprøve med kolde bremser 3.5.2.: Fadingprøvning (type I-prøvning) (*) 3.5.3.: Fadingprøvning (type III-prøvning) (*) Prøve efter bilag 19: 4.: Bremsevirkning med kolde bremser - påhængskøretøjer (*)
FT (fadingprøvning, "fade test")	Prøvning efter bilag 11, tillæg 2: 3.5.1.: Supplerende præstationsprøve med kolde bremser 3.5.2.: Fadingprøvning (type I-prøvning) (*) 3.5.3.: Fadingprøvning (type III-prøvning) (*)

(*) Hvis relevant.

Forskelle i henhold til punkt 3.7.2.2.1 ovenfor	Prøvningskriterier
a) Øgning af opgivet maksimalt bremseindgangsmoment C_{max}	Ændring tilladt uden yderligere prøvning
b) Afvigelse fra opgivet masse for bremseskive eller bremsetromle m_{dec}: ±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 nominel værdi, kan prøvningen af den lettere variant udelades. Prøvningseksemplarets faktiske prøvningsmasse kan variere med ±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 skivebremser: øgning af bremsens maksimale aktiveringsevne	Ændring tilladt uden yderligere prøvning

Forskelle i henhold til punkt 3.7.2.2.1 ovenfor	Prøvningskriterier
e) Bremsenøgleskaftets effektive længde	Den ugunstigste længde betragtes som den med den laveste bremseskaftvridningsfasthed, og den kontrolleres enten ved: i) FT eller ii) at ændringen tillades 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 diagram 2 i bilag 19, del 1.
g) Opgivet ydre diameter for bremseskive: kan variere ±5 mm	Det ugunstigste tilfælde er den mindste diameter. Prøvningseksemplarets faktiske ydre diameter kan variere ±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 ændring af basismaterialet, jf. punkt 3.7.2.2), 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 punkt 3.7.3.1 og 3.7.3.2, er det nødvendigt at gennemføre endnu en prøvning i overensstemmelse med punkt 3.6.2 i dette tillæg.

3.9. Prøvningsrapport

3.9.1. Prøvningsrapportnummer

Prøvningsrapportnummeret består af to dele: en rod og et suffiks, der angiver prøvningsrapportens emneniveau.

Roden, der består af højst 20 karakterer, og suffikset skal være klart adskilte, f.eks. ved punktum eller skråstreg.

Roden af prøvningsrapportens nummer må kun omfatte bremser med samme bremseidentifikator og samme bremsefaktor (i henhold til punkt 4 i bilag 19, del 1, til dette regulativ).

3.9.2. Prøvningskode

Foruden prøvningsrapportens nummer angiver en "prøvningskode" bestående af indtil otte karakterer (f.eks. ABC123) prøvningsresultaterne for identifikatorer og prøvningseksemplarer, hvilket fremgår detaljeret af punkt 3.7 ovenfor.

3.9.3. Prøvningsresultater

3.9.3.1. Resultaterne af prøvningerne i punkt 3.5 og 3.6.1 i dette tillæg rapporteres i et skema som vist i tillæg 3 til dette bilag.

3.9.3.2. For bremser med andre automatiske bremsejusteringsanordninger anføres resultaterne af prøvninger, der er udført efter punkt 3.6.2 i dette tillæg, i et skema som vist i tillæg 4 til dette bilag.

3.9.4. Oplysningsskema

Prøvningsrapporten skal indeholde et oplysningsskema fra aksel- eller køretøjsfabrikanten indeholdende som minimum de oplysninger, der er beskrevet i tillæg 5 til dette bilag.

I dette oplysningsskema skal eventuelle varianter af de bremser/aksler, køretøjet er udstyret med, identificeres med hensyn til de væsentlige kriterier, jf. punkt 3.7.2.2.1 ovenfor.

4. Efterprøvning

4.1. Efterprøvning af komponenter

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

4.2. Efterprøvning af de afgivne bremsekræfter

4.2.1. De bremsekræfter (T) for hver enkelt bremse (ved samme kontrolledningstryk pm), der er nødvendige for at producere den både for type I- og type III-prøvebetingelser specificerede kraft, må ikke være større end den T_e -værdi, der er anført i bilag 11, tillæg 3, punkt 2.3.1 og 2.3.2, og som ligger til grund for prøvningen af referencebremsen.

4.3. Efterprøvning af bremsevirkningen med varme bremser

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

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

$$s = 1 . \frac{s_e}{l_e}$$

Denne værdi må ikke overstige s_p, hvis værdien af s_p er efterprøvet og rapporteret i overensstemmelse med den i punkt 2 i bilag 19, del 1, fastlagte procedure, og den må kun anvendes inden for det jf. punkt 3.3.1 i prøvningsrapporten i henhold til bilag 19, tillæg 1, målte trykinterval.

4.3.1.2. Den gennemsnitlige kraft (Th_A) fra bremsecylinderen på den pågældende bremse bestemmes 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:

$$T = \left(T_e - 0.01 \cdot F_e\right) \frac{C - C_o}{C_e - C_{oe}} \cdot \frac{R_e}{R} + 0.01 \cdot F$$

R må ikke være mindre end 0,8 R_e.

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

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

4.3.3. Bremsevirkningen med varme bremser efter type I- og type III-prøvninger bestemmes i henhold til punkt 4.3.1.1-4.3.1.4 ovenfor. Den resulterende forventede præstation i henhold til punkt 4.3.2 ovenfor skal opfylde dette regulativs krav til det pågældende påhængskøretøj. Den værdi, der anvendes som

"den værdi, der er målt ved type 0-prøvningen som foreskrevet i punkt 1.5.3 eller 1.7.2 i bilag 4,"

er den værdi, der er målt ved type 0-prøvningen med det pågældende påhængskøretøj.

Bilag 11 - tillæg 3

Model for prøvningsrapport som foreskrevet i punkt 3.9 i tillæg 2 til dette bilag

Prøvningsrapport Nr. .....

Rod: ID4- .....

Suffiks: .....

1. Generelt .....

1.1. Akselfabrikant (navn og adresse): .....

1.1.1. Akselfabrikat: .....

1.2. Bremsefabrikant (navn og adresse): .....

1.2.1. Bremseidentifikator ID2-: .....

1.2.2. Den automatiske bremsejusteringsanordnings: integreret/ikke integreret ([1])

1.3. Oplysningsskema fra fabrikanten .....

2. Prøvningsdata

Følgende data registreres ved hver prøvning:

2.1. Prøvningskode (jf. punkt 3.9.2 i tillæg 2 til dette bilag): .....

2.2. Prøveemne: (Nøjagtig identifikation af den prøvede variant som angivet i fabrikantens oplysningsskema, jf. også punkt 3.9.2 i tillæg 2 til dette bilag)

2.2.1. Aksel

2.2.1,1. Akselidentifikator: ID1- .....

2.2.1,2. Identificering af prøvet aksel: .....

2.2.1,3. Belastning af aksel ved prøvning (Fe-identifikator): ID3- ..... daN

2.2.2. Bremse

2.2.2,1. Bremseidentifikator: ID2- .....

2.2.2,2. Identificering af prøvet bremse: .....

2.2.2,3. Maksimal aktiveringsevne for bremsen ([2]): .....

2.2.2,4. Bremsenøglens effektive længde ([3]): .....

2.2.2,5. Materialevarianter, jf. punkt 3.8 m) i tillæg 2 til dette bilag: .....

([1]) Det ikke gældende overstreges.
([2]) Gælder kun for skivebremser.
([3]) Gælder kun for tromlebremser.

2.2.2.6. Bremsetromle eller bremseskive[1]

2.2.2.6.1. Faktisk prøvningsmasse for skive/tromle[1]: .....

2.2.2.6.2. Nominel udvendig diameter for skive[2]: .....

2.2.2.6.3. Køleprincip for bremseskive (ventileret/ikke ventileret)[1]

2.2.2.6.4. Med eller uden integreret nav[1]

2.2.2.6.5. Skive med integreret tromle (med/uden parkeringsbremsefunktion)[1, 2]

2.2.2.6.6. Geometrisk forhold mellem skivens friktionsoverflade og montering: .....

2.2.2.6.7. Basismateriale: .....

2.2.2.7. Bremsebelægning eller -klods[1]

2.2.2.7.1. Fabrikant .....

2.2.2.7.2. Fabrikat .....

2.2.2.7.3. Type .....

2.2.2.7.4. Fastgørelsesmetode for bremsebelægning/bremseklods på bremsesko/bagplade[1] .....

2.2.2.7.5. Bagpladens tykkelse, bremseskoens vægt eller andre oplysninger (fabrikantens oplysningsskema)[1]: .....

2.2.2.7.6. Basismateriale for bremsesko/bagplade[1]: .....

2.2.3. Automatisk bremsejusteringsanordning (gælder ikke for integrerede automatiske bremsejusteringsanordninger)[1]

2.2.3.1. Fabrikant (navn og adresse) .....

2.2.3.2. Fabrikat .....

2.2.3.3. Type .....

2.2.3.4. Version .....

2.2.4. Hjul (dimensioner, jf. figur 1A og 1B i tillæg 5 til dette bilag)

2.2.4.1. Referencerulningsradius (R_e) ved prøvningsakseltryk (F_e): .....

2.2.4.2. Data for det ved prøvningen monterede hjul:

Dækstørrelse	Fælgstørrelse	X_e (mm)	D_e (mm)	E_e (mm)	G_e (mm)

2.2.5. Armlængde (le): .....

2.2.6. Bremsecylinder

2.2.6.1. Fabrikant .....

2.2.6.2. Fabrikat .....

2.2.6.3. Type .....

2.2.6.4. (Prøvnings)registreringsnummer: .....

2.3. Prøvningsresultater (justeret for rullemodstand på $0{,}01 \cdot F_e$)

2.3.1. For køretøjer i klasse O_2 og O_3, hvor O_3-påhængskøretøjet har været gennem type I-prøvning:

Prøvetype	0	I	
Bilag 11, tillæg 2, punkt:	3.5.1.2.	3.5.2.2./3.	3.5.2.4.
Prøvningshastighed .....km/h	40	40	40
Bremsecylindertryk p_e .....kPa		-	
Bremsetid .....min.	-	2,55	-
Udviklet bremsekraft T_e ..... daN			
Bremsevirkningsgrad T_e/F_e .....-			
Stempelvandring s_e ..... mm		-	
Bremseindgangsmoment C_e .....Nm		-	
Bremseindgangstærskelmoment $C_{0,e}$ .....Nm			

2.3.2. For køretøjer i klasse O_3 og O_4, hvor O_3-påhængskøretøjet har været gennem type III-prøvning:

Prøvetype	0	III	
Bilag 11, tillæg 2, punkt:	3.5.1.2.	3.5.3.1.	3.5.3.2.
Prøvningshastighed (start) .....km/h	60		60
Prøvningshastighed (slut) .....km/h			
Bremsecylindertryk p_e .....kPa		-	
Antal bremsninger .....-	-	20	-
Varigheden af en bremsecyklus .....s	-	60	-
Udviklet bremsekraft T_e ..... daN			
Bremsevirkningsgrad T_e/F_e .....-			
Stempelvandring se ..... mm		-	
Bremseindgangsmoment Ce .....Nm		-	
Bremseindgangstærskelmoment C0,e .....Nm		-	

2.3.3. Dette punkt udfyldes kun, når bremsen har været underkastet den i punkt 4 i bilag 19, del 1, til dette regulativ fastsatte prøvningsmetode med henblik på at efterprøve bremsens egenskaber i kold stand ved hjælp af bremsefaktoren (B_F).

2.3.3.1. Bremsefaktoren B_F:

2.3.3.2. Opgivet tærskelmoment $C_{0,dec}$ ……Nm

2.3.4. Præstationer for den automatiske bremsejusteringsanordning (hvis en sådan findes)

2.3.4.1. Friløb ifølge punkt 3.6.3 i bilag 11, tillæg 2: ja/nej[1]

3. Anvendelsesområde

Anvendelsesområdet angiver de aksel/bremse-variationer, der er omfattet af denne prøvningsrapport, i form af variationer, som er dækket af de enkelte prøvningskoder.

4. Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i overensstemmelse med tillæg 2 til bilag 11 og eventuelt punkt 4 i bilag 19, del 1, til regulativ 13 som senest ændret ved ændringsserie ….

Ved afslutningen af prøvningen, jf. punkt 3.6 i bilag 11, tillæg 2 ([4]) anses kravene i punkt 5.2.2.8.1 i regulativ nr. 13 for at være opfyldt / ikke at være opfyldt[1].

Teknisk tjeneste ([5]), som udfører prøvningen

Underskrift: …… Dato: ……

5. Typegodkendende myndighed[5]

Underskrift: …… Dato: ……

([4]) Udfyldes kun, når der er monteret automatisk bremsejusteringsanordning.
([5]) Skal underskrives af flere forskellige personer, selv hvis den tekniske tjeneste og den typegodkendende myndighed er en og samme organisation, eller der alternativt udstedes en særskilt bemyndigelse fra den typegodkendende myndighed sammen med rapporten.

Bilag 11 - tillæg 4

Model for prøvningsrapport for en alternativ automatisk bremsejusteringsanordning som foreskrevet i punkt 3.7.3 i tillæg 2 til dette bilag

Prøvningsrapport nr.: .....

1. Identifikation

1.1. Aksel:

Fabrikat .....

Type .....

Model .....

Belastning af aksel ved prøvning (F_e-identifikator): ID3- ..... daN

Bilag 11, tillæg 3, prøvningsrapport nr. .....

1.2. Bremsens:

Fabrikat .....

Type .....

Model .....

Bremsebelægning: .....

Fabrikat/type .....

1.3. Aktiveringsmekanisme: .....

Fabrikant .....

Type (cylinder/membran) ([1]).....

Model .....

Armlængde (l) ..... mm

1.4. Den automatiske bremsejusteringsanordnings:

Fabrikant (navn og adresse) .....

Fabrikat .....

Type .....

Version .....

2. Registrering af prøvningsresultater

2.1. Ydeevne for den automatiske bremsejusteringsanordning

([1]) Det ikke gældende overstreges.

2.1.1. Driftsbremsesystemets bremsevirkning med varme bremser bestemt efter den i punkt 3.6.2.1 a) i bilag 11, tillæg 2, fastlagte prøvning: ……%

eller

Stempelvandring i bremsecylinderen s_A bestemt efter den i punkt 3.6.2.1, litra b), i bilag 11, tillæg 2, fastlagte prøvning: …… mm

2.1.2. Friløb ifølge punkt 3.6.3 i bilag 11, tillæg 2: ja/nej[1]

3. Teknisk tjeneste/typegodkendende myndighed[1], som har udført prøvningen:

……

4. Prøvningsdato: ……

5. Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i overensstemmelse med punkt 3.6.2 i tillæg 2 til bilag 11 til regulativ 13 som ændret ved ændringsserie ….

6. Ved afslutningen af prøvningen i punkt 5 ovenfor anses kravene i punkt 5.2.2.8.1 i regulativ nr. 13 for at være: opfyldt /ikke opfyldt[1]

7. Teknisk tjeneste ([2]), som udfører prøvningen

Underskrift: …… Dato: ……

8. Typegodkendende myndighed ([2])

Underskrift: …… Dato: ……

([2]) Skal underskrives af flere forskellige personer, selv hvis den tekniske tjeneste og den typegodkendende myndighed er en og samme organisation, eller der alternativt udstedes en særskilt bemyndigelse fra den typegodkendende myndighed sammen med rapporten.

Bilag 11 - tillæg 5

Oplysningsskema for aksler og bremser med hensyn til den alternative type I- og type III-procedure

1. Generelt

1.1. Aksel- eller køretøjsfabrikantens navn og adresse:

2. Data vedrørende aksel

2.1. Fabrikant (navn og adresse) .....

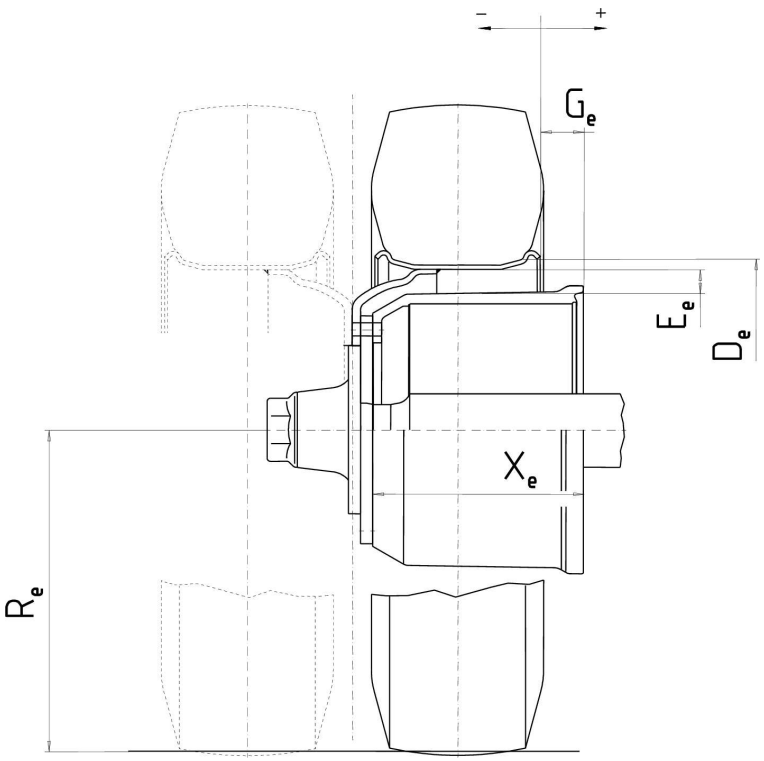
2.2. Type/variant: .....

2.3. Akselidentifikator: ID1- .....

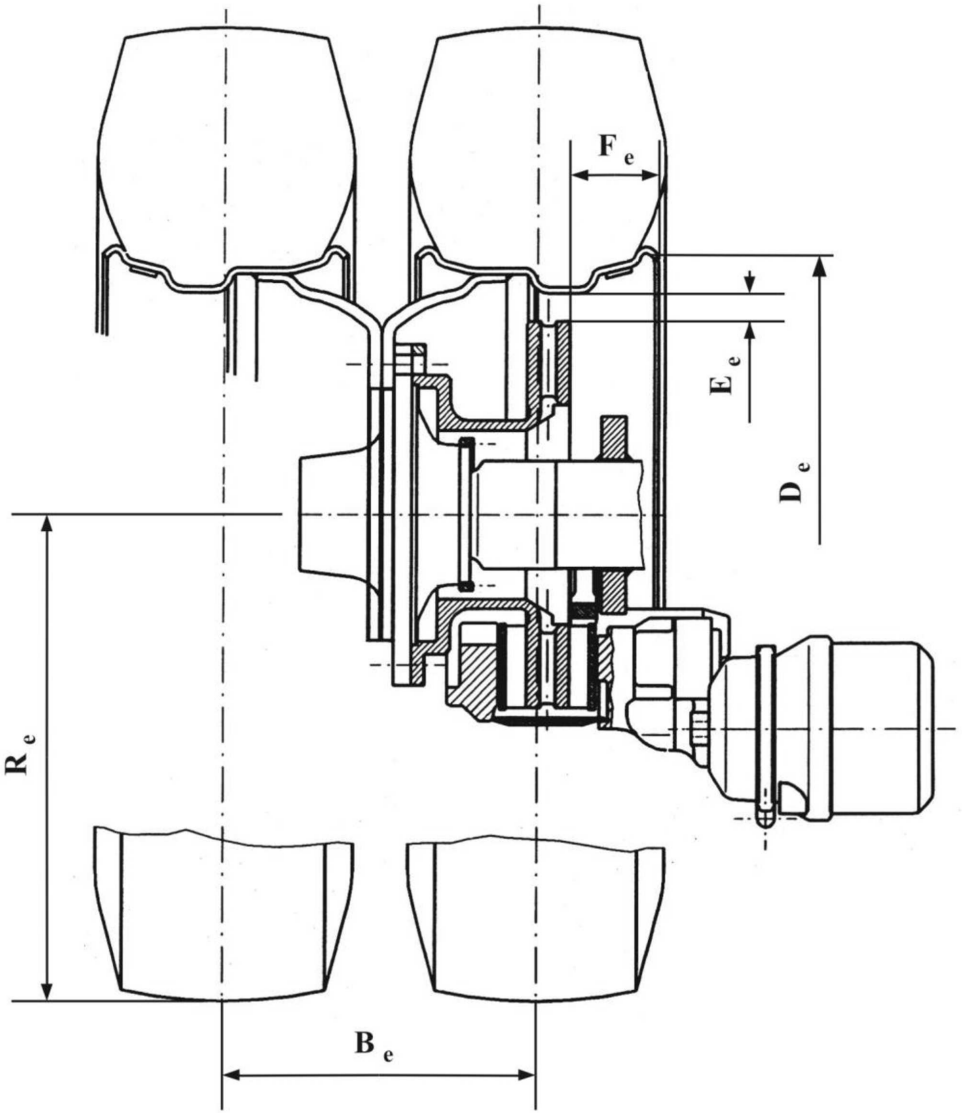
2.4. Belastning af aksel ved prøvning (F_e): ..... daN

2.5. Data vedrørende hjul og bremser i henhold til nedenstående figur 1A og 1B .....

Figur 1A



Figur 1B



3. Bremse

3.1. Generelle oplysninger

3.1.1. Fabrikat

3.1.2. Fabrikant (navn og adresse)

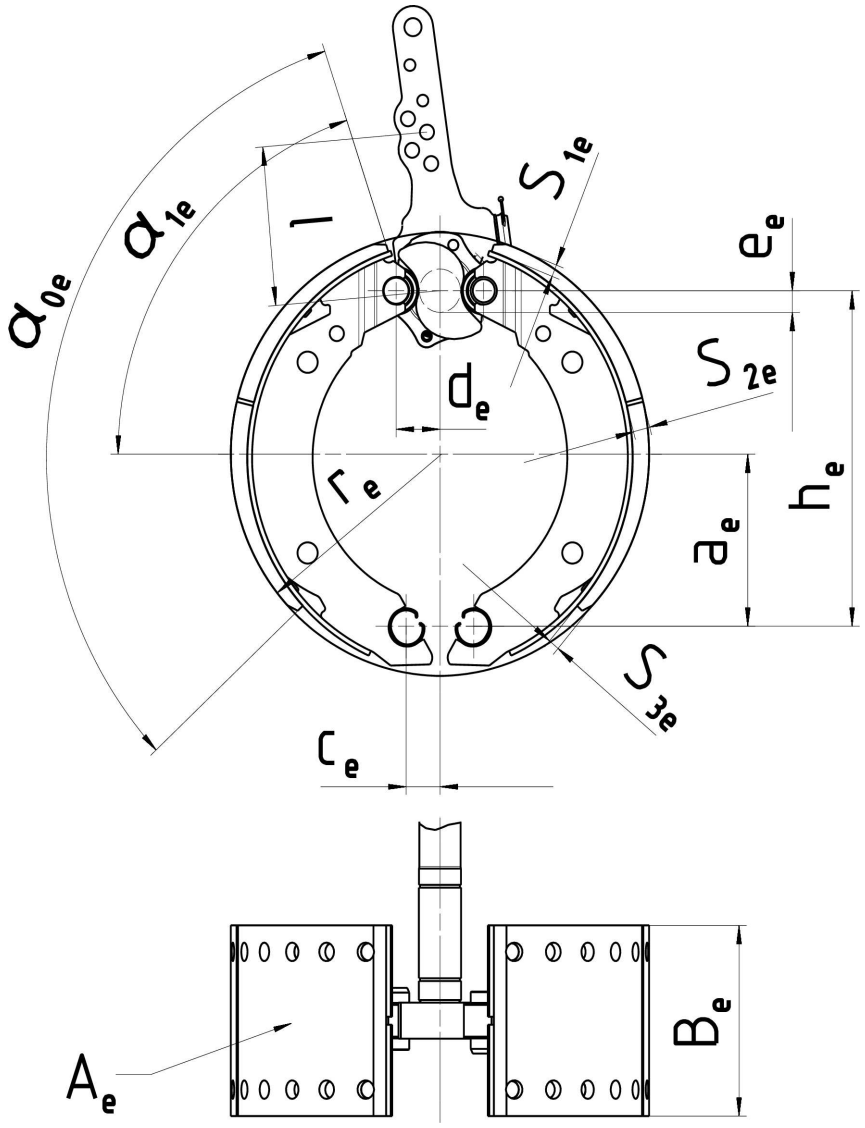
3.1.3. Bremsetype (f.eks. tromlebremse/skivebremse):

3.1.3.1. Variant (f.eks. med bremsenøgle, med enkelt kile osv.):

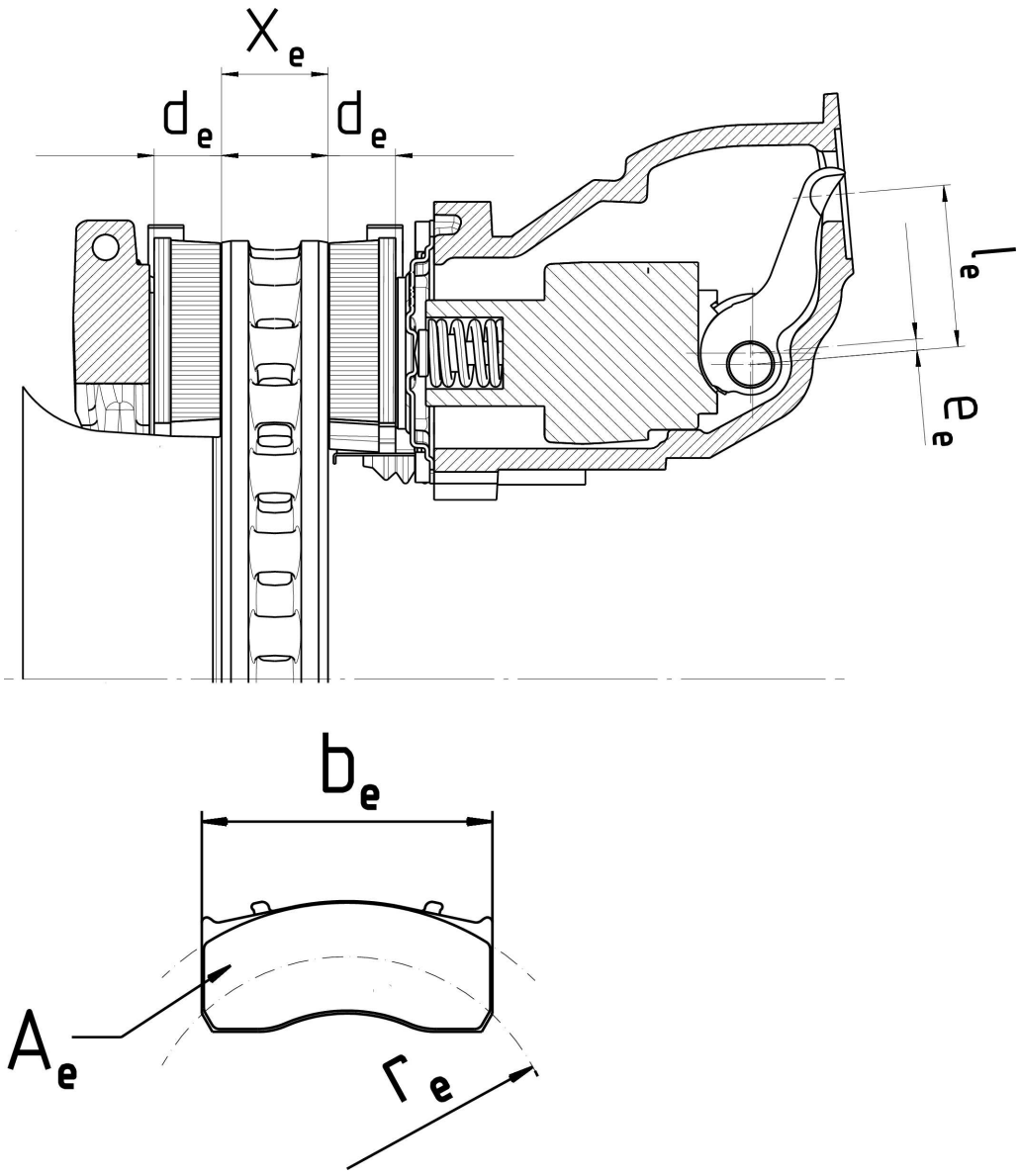
3.1.4. Bremseidentifikator: ID2-

3.1.5. Data vedrørende bremser i henhold til nedenstående figur 2A og 2B:

Figur 2A



Figur 2 B



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

3.2. Data vedrørende tromlebremse

3.2.1. Bremsejusteringsanordning (ekstern/integreret): ……

3.2.2. Opgivet maksimalt bremseindgangsmoment C_{max}: ……Nm

3.2.3. Mekanisk virkningsgrad: η = ……

3.2.4. Opgivet bremseindgangstærskelmoment, $C_{0,dec}$: ……Nm

3.2.5. Bremsenøglens effektive længde: …… mm

3.3. Bremsetromle

3.3.1. Friktionsoverfladens maksimale diameter (acceptabel slitage) ..... mm

3.3.2. Basismateriale: .....

3.3.3. Opgivet masse: .....kg

3.3.4. Nominel masse: .....kg

3.4. Bremsebelægning

3.4.1. Fabrikant (navn og adresse) .....

3.4.2. Fabrikat .....

3.4.3. Type .....

3.4.4. Identifikation (typeidentifikation på bremsebelægning): .....

3.4.5. Minimal tykkelse (tilladt slitage): ..... mm

3.4.6. Metode for fastgørelse af bremsebelægning på bremsesko: .....

3.4.6.1. Ugunstigste fastgørelsesmetode (hvis mere end én metode): .....

3.5. Data vedrørende skivebremse

3.5.1. Forbindelse til aksel (aksial, radial, integreret osv.): .....

3.5.2. Bremsejusteringsanordning (ekstern/integreret): .....

3.5.3. Maks. stempelvandring i bremsecylinder: ..... mm

3.5.4. Opgivet maksimal aktiveringskraft Th_{Amax}: ..... daN

3.5.4.1. $C_{max} = Th_{Amax} \bullet l_e$: .....Nm

3.5.5. Friktionsradius: r_e = ... mm

3.5.6. Armlængde: l_e = ... mm

3.5.7. Input/output-forhold (l_e/e_e): i = ...

3.5.8. Mekanisk virkningsgrad: η = ...

3.5.9. Opgivet bremseindgangstærskelmoment $Th_{A0,dec}$: .....N

3.5.9.1. $C_{0,dec} = Th_{A0,dec} \bullet l_e$: .....Nm

3.5.10. Minimal rotortykkelse (tilladt slitage): ..... mm

3.6. Data vedrørende bremseskive: .....

3.6.1. Beskrivelse af skivetypen: .....

3.6.2. Forbindelse/montering på nav: .....

3.6.3. Ventileret (ja/nej): .....

3.6.4. Opgivet masse: ..... kg

3.6.5. Nominel masse: ..... kg

3.6.6. Opgivet udvendig diameter: ..... mm

3.6.7. Minimal udvendig diameter: ..... mm

3.6.8. Bremseskivens lysning: ..... mm

3.6.9. Ventilationskanalens bredde (evt.): ..... mm

3.6.10. Basismateriale: .....

3.7. Data vedrørende bremseklods: .....

3.7.1. Fabrikant (navn og adresse) .....

3.7.2. Fabrikat .....

3.7.3. Type .....

3.7.4. Identifikation (typeidentifikation på bremseklodsens bagplade): .....

3.7.5. Minimal tykkelse (tilladt slitage): ..... mm

3.7.6. Metode for fastgørelse af bremseklods på bagplade: .....

3.7.6.1. Ugunstigste fastgørelsesmetode (hvis mere end én metode): .....

BILAG 12

Prøvningsforskrifter for køretøjer med påløbsbremse

1. Generelle bestemmelser

1.1. Påløbsbremsesystemet til et påhængskøretøj omfatter påløbsindretningen, transmissionen og hjulbremserne, i det følgende benævnt "bremserne".

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. "*Bremsen*" er den del af systemet, i hvilken de kræfter, der gør modstand mod køretøjets bevægelse, udvikles. Som bremsens tilslutning regnes enten armen, som bevæger bremsenøglen, eller tilsvarende komponenter (påløbsbremse med mekanisk transmission), eller bremsecylinderen (påløbsbremse med hydraulisk transmission).

1.5. Ved påløbsbremsesystem forstås i dette regulativ ikke sådanne systemer, hvor der fra en oplagret energibeholdning (f.eks. elektrisk, pneumatisk eller hydraulisk) i det trækkende køretøj kan overføres energi til bremsning af påhængskøretøjet, og hvor påløbskraften kun tjener til at regulere denne energioverførsel.

1.6. Prøvning

1.6.1. Bestemmelse af bremsens vigtige dele

1.6.2. Bestemmelse af påløbsindretningens vigtige dele og kontrol af sidstnævntes overensstemmelse med bestemmelserne i dette regulativ.

1.6.3. Kontrol af følgende på køretøjet:

a) kompatibiliteten mellem påløbsindretningen og bremsen og

b) transmissionen.

2. Symboler og definitioner

2.1. Anvendte enheder

2.1.1. Masse: kg

2.1.2. Kraft: N

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

2.1.4. Moment: Nm

2.1.5. Areal: 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 konstruktioner (jf. figur 1 i tillæg 1 til dette bilag)

2.2.1. G_A: den tekniske tilladte totalmasse for påhængskøretøjet som oplyst af fabrikanten

2.2.2. G'_A: den tilladte totalmasse for påhængskøretøjet, som kan bremses med påløbsindretning, som opgivet af fabrikanten

2.2.3. G_B: den tilladte totalmasse for påhængskøretøjet, som kan afbremses af alle påhængskøretøjets bremser i fællesskab

$$G_B = n \bullet G_{Bo}$$

2.2.4. G_{Bo}: brøkdel 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 (jf. figur 2 og 3 i tillæg 1 til dette bilag), idet målingerne foretages ved halv påløbsvej

2.2.11. K_A: påløbsindretningens reaktionstærskel; denne er den maksimale kortvarige trykkraft på koblingshovedet, som ikke får påløbsindretningen til at udvikle nogen kraft. Normalt bestemmes kraften KA 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_1: største trykkraft på koblingshovedet ved indrykningen af dette med hastigheden s mm/s + 10 %, målt med frakoblet transmission

2.2.13. D_2: 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_{Ho}: påløbsindretningens virkningsgrad

2.2.15. η_{H1}: transmissionens virkningsgrad

2.2.16. η_H: samlet virkningsgrad for påløbsindretning og transmission $\eta H = \eta Ho \bullet \eta H1$

2.2.17. s: påløbsvej i millimeter

2.2.18. s': effektiv påløbsvej i millimeter bestemt efter kravene i punkt 10.4 i dette bilag

2.2.19. s'': frigang i hovedcylinderen målt i millimeter ved koblingshovedet

2.2.19.1. s_{Hz}: stempelvandring i hovedcylinder i millimeter i henhold til figur 8 i tillæg 1 til dette bilag

2.2.19.2. s''_{Hz}: frigang i hovedcylinder i millimeter ved stempelstang i henhold til figur 8

2.2.20. s_o: 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. $2s_B$: en bremses bakkemidtevandring (i millimeter) langs den med tilspændingsanordningen parallelle tromlediameter uden justering af bremserne

2.2.22. $2s_B$*: mindste samlede bakkemidtevandring (i millimeter) for hjulbremser med tromlebremser:

$$2s_B^* = 2.4 + \frac{4}{1000} \bullet 2r$$

2r = tromlebremsens diameter i millimeter (jf. tillæg 1, figur 4 til dette bilag).

For skivebremser med hydraulisk transmission:

$$2s_B^* = 1.1 \bullet \frac{10.\ V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1000} \bullet 2r_A$$

hvor

V_{60} = én hjulbremses væskeoptagelse ved et tryk svarende til = en bremsekraft på 1,2 B^* = 0,6 • G_{Bo} og maksimal dækradius

og

$2r_A$ = bremseskivens ydre diameter.

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

2.2.23. M*: Bremsemoment som angivet af fabrikanten i punkt 5 i tillæg 3. 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 nedenfor)

2.2.24. R: dækkets dynamiske rulningsradius (m)

2.2.25. n: antal bremser

2.2.26. M_r: Maksimalt bremsemoment som følge af maksimalt tilladt påløbsvej s_r eller maksimalt væskevolumen V_r, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (herunder også rullemodstand = 0,01 • g • 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 ét bremsende hjul, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns

2.3. Symboler, der anvendes i forbindelse med bremsesystemer med mekanisk transmission (se figur 5 i tillæg 1 til dette bilag)

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 vandring (transmissionens udveksling)

2.3.3. i_H: udveksling mellem påløbsvejen på koblingshovedet og bremsearmens vandring

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

2.3.4. i_g: udveksling mellem bremsearmens vandring og bakkemidtvandringen (jf. figur 4 i tillæg 1 til dette bilag)

2.3.5. P: kraft, der påføres bremsearmen; (jf. figur 4 i tillæg 1 til dette bilag)

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 abscisseaksen (jf. figur 6 i tillæg 1 til dette bilag)

2.3.6.1. P_{or}: bremsens tilbageføringskraft, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (jf. figur 6 i tillæg1 til dette bilag)

2.3.7. P*: Kraft på bremsearmen til frembringelse af bremsekraften B*

2.3.8. P_T: prøvningskraft i henhold til punkt 6.2.1

2.3.9. r: bremsens karakteristik, når påhængskøretøjet bevæger sig fremad, bestemt ved følgende formel:

$$M = r(P - P_o)$$

2.3.9.1. r_r: bremsens karakteristik, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns, bestemt ved følgende formel:

$$M_r = r_r (P_r - P_{or})$$

2.3.10. s_{cd}: Maksimal differentieret vandring, som udligneren på grund af sine geometriske og konstruktionsbestemte egenskaber kan rumme, når kun den ene bremse virker i fremadgående retning og den anden i bagudgående retning, samtidig med at der muliggøres samme spænding i begge kabler/stænger.

(Se figur 5A i tillæg 1)

2.4. Symboler, der anvendes i forbindelse med påløbsbremsesystemer med hydraulisk transmission (jf. figur 8 i tillæg 1 til dette bilag)

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 areal af stemplerne på den ene side af skiven

2.4.4. F_{HZ}: hovedcylinderens stempelareal

2.4.5. p: hydraulisk tryk i bremsecylinder

2.4.6. p_o: tilbageføringstryk i hjulcylinderen, når påhængskøretøjet bevæger sig fremad hvor ekstrapolationen af funktionen M = f(p) skærer abscisseaksen (jf. figur 7 i tillæg 1 til dette bilag)

2.4.6.1. p_{or}: bremsens tilbageføringstryk, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (jf. figur 7 i tillæg 1 til dette bilag)

2.4.7. p*: hydraulisk tryk i bremsecylinder til frembringelse af bremsekraften B*

2.4.8. p_T: prøvningstryk i henhold til punkt 6.2.1

2.4.9. ρ': bremsens karakteristik, når påhængskøretøjet bevæger sig fremad, bestemt ved følgende formel:

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

2.4.9.1. r'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 bremsekrav 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: trykkraft (når koblingshovedet trykkes helt ind) anvendt af overbelastningsbeskyttelsen på bremsen (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: tryk (når koblingshovedet trykkes helt ind) anvendt af overbelastningsbeskyttelsen på bremsen (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}: minimalt prøvningsbremsetryk med monteret overbelastningsbeskyttelse (i henhold til punkt 6.2.2.2).

3. Generelle krav

3.1. Overførslen af kraften fra koblingshovedet til påhængskøretøjets bremser 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 påhængskøretøjets 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 selvsmørende 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. Påløbsbremsesystemer skal tillade det trækkende køretøj at bakke med påhængskøretøjet, uden at der derved påføres en vedvarende kraft, som er større end 0,08 g × 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. Påløbsbremsesystemer kan indeholde overbelastningsbeskyttelse. De 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 pop = 1,2 · p* (når de er monteret på hjulbremsen), når kraften P* eller trykket p* svarer til bremsekraften $B^* = 0,5 \cdot g \cdot G_{Bo}$.

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 selvsmørende 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• G'_A og ikke højere end 0,04 g • G'_A.

4.4. Den maksimale indrykningskraft D_1 må ikke overstige 0,10 g•G'_A for påhængskøretøjer med stiv trækstang og 0,067 g.G'_A for flerakslede påhængskøretøjer med drejelig trækstang.

4.5. Den største trækkraft D2 må ikke være lavere end 0,1 g • G'_A og ikke højere end 0,5 g • G'_A.

5. Prøvninger og målinger, som skal foretages på påløbsindretninger

5.1. Påløbsindretninger, der indleveres til den tekniske tjeneste, prøves med henblik på overensstemmelsen med forskrifterne i punkt 3 og 4 i dette bilag.

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. indrykningskraften D_1

5.2.5. trækkraften D_2

5.3. For påløbsbremsesystemer med mekanisk transmission bestemmes:

5.3.1. udvekslingen i_{Ho} 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

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

(Jf. figur 2 i tillæg 1 til dette bilag)

5.4. For påløbsbremsesystemer 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

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_h} \bullet \frac{p.F_{HZ}}{D - K}$$

(jf. figur 3 i tillæg 1 til dette bilag)

5.4.3. frigangen s" i hovedcylinderen, jf. punkt 2.2.19 i dette bilag

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 påløbsbremsesystemer til flerakslede påhængskøretøjer med drejelig trækstang måles tabsvejen so i henhold til punkt 9.4.1 i dette bilag.

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 hjulcylindrenes stempelareal F_{RZ}. Fabrikanten skal også angive bremsemomentet M* og massen G_{Bo}, jf. punkt 2.2.4 i dette bilag.

6.2. Prøvningsbetingelser

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

P_T = 1,8 P* eller p_T = 1,8 p* og M_T = 1,8 M*, alt efter hvad der er relevant.

6.2.2. Hvis der er monteret overbelastningsbeskyttelse i påløbsbremsesystemet eller agtes monteret en sådan, skal hjulbremsen prøves 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:

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

og

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

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. Bremser og komponenter, der indleveres til den tekniske tjeneste, der forestår prøvningen, prøves med henblik på overensstemmelsen med forskrifterne punkt 6 i dette bilag.

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 bremser med mekanisk transmission bestemmes:

7.3.1. Udvekslingsforholdet ig (jf. figur 4 i tillæg 1 til dette bilag)

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 for køretøjet på 60 km/h, 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 (jf. figur 6 i tillæg 1 til dette bilag):

7.3.3.1. bremsens tilbageføringskraft Po og karakteristikværdien r, når påhængskøretøjet bevæger sig fremad

7.3.3.2. bremsens tilbageføringskraft P_{or} og karakteristikværdien rr, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns

7.3.3.3. det maksimale bremsemoment Mr indtil den maksimalt tilladte vandring sr, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (jf. figur 6 i tillæg 1 til dette bilag)

7.3.3.4. maksimalt tilladt vandring for bremsearmen, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (jf. figur 6 i tillæg 1 til dette bilag).

7.4. For bremser med hydraulisk transmission bestemmes:

7.4.1. udvekslingsforholdet i_g' (jf. figur 8 i tillæg 1 til dette bilag)

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 begyndelseshastighed for køretøjet på 60 km/h, 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 (jf. figur 7 i tillæg 1 til dette bilag):

7.4.3.1. tilbageføringstrykket p_o og karakteristikværdien rr', når påhængskøretøjet bevæger sig fremad

7.4.3.2. tilbageføringstrykket p_{or} og karakteristikværdien ρ'_r når påhængskøretøjet bevæger sig bagud

7.4.3.3. det maksimale bremsemoment M_r indtil maksimal tilladt væskeoptagelse V_r, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (jf. figur 7 i tillæg 1 til dette bilag)

7.4.3.4. maksimal væskeoptagelse V_r ved et bremsende hjul, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (jf. figur 7 i tillæg 1 til dette bilag).

7.4.4. Bremsecylinderens stempelareal F_{RZ}.

7.5. Alternativ procedure type I-prøvning

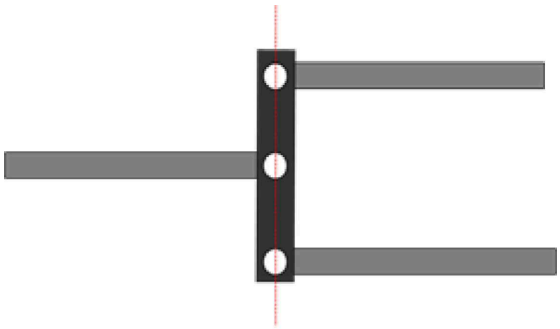
7.5.1. Type I-prøvning efter bilag 4, punkt 1.5, behøver ikke med henblik på forskrifterne i bilag 4, punkt 1.5.2 og 1.5.3, udføres på et køretøj, der er indleveret til typegodkendelse, hvis bremsesystemets komponenter prøves på inertidynamometer.

7.5.2. Den alternative procedure for type I-prøvningen udføres i overensstemmelse med forskrifterne i bilag 11, tillæg 2, punkt 3.5.2 (analogt hermed for skivebremser).

8. Bremsekraftdifferentiering for parkeringsbremse på simuleret skråning

8.1. Beregningsmetode

8.1.1. Omdrejningspunkterne i udligneren 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 vandringen 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. Kompensatoren skal være tilstrækkelig bred til at facilitere den differentierede vandring 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 vandring ved udligneren (s_{cd}) bestemmes ved:

$$S_{cd} > 1{,}2 \bullet S_r$$

9. Prøvningsrapporter

Ansøgninger om godkendelse af påhængskøretøjer med påløbsbremsesystem skal vedlægges prøvningsrapporterne vedrørende påløbsindretningen og bremserne og prøvningsrapporterne vedrørende samvirkningen mellem påløbsindretningen, transmissionen og bremserne på påhængskøretøjet; rapporterne skal mindst indeholde de i tillæg 2, 3 og 4 til dette bilag anførte oplysninger.

10. Påløbsindretningens kompatibilitet med køretøjets bremser

10.1. Køretøjet kontrolleres med henblik på at efterprøve, om påløbsbremsesystemet opfylder de fastsatte forskrifter på grundlag af specifikationerne for påløbsindretningen (tillæg 2) og bremserne (tillæg 3) og specifikationerne for påhængskøretøjet i punkt 4 i tillæg 4.

10.2. Generelle prøvninger gældende alle konstruktioner

10.2.1. Dele af transmissionen, som hverken er kontrolleret i forbindelse med prøvningen af påløbsindretningen eller bremserne, skal prøves på køretøjet. Prøvningsresultaterne anføres i tillæg 4 til dette bilag (f.eks. i_{H1} og η_{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 af alle påhængskøretøjets bremser i fællesskab.

10.2.3. Kræfter

10.2.3.1. Reaktionstærsklen K_A må ikke være mindre end 0,02 g · G_A og ikke større end 0,04 g · G_A.

10.2.3.2. Den maksimale indrykningskraft D_1 må ikke overstige 0,10 g•G'_A for påhængskøretøjer med stiv trækstang og 0,067 g.G'_A for flerakslede påhængskøretøjer med drejelig trækstang.

10.2.3.3. Den største trækkraft D_2 skal være mellem 0,1 g • G_A og 0,5 g • G_A.

10.3. Kontrol for tilstrækkelig bremsevirkning

10.3.1. Summen af de bremsende kræfter ved omkredsen af påhængskøretøjets hjul skal mindst være B* = 0,50 g • G_A, heri indbefattet en rullemodstand på 0,01 g • G_A, hvilket svarer til en bremsekraft B på 0,49 g · G_A. Den største tilladte stangkraft bliver således:

D * = 0,067 g • G_A for flerakslede påhængskøretøjer med hængslet trækstang

og

D * = 0,10 g • G_A for påhængskøretøjer med stiv trækstang.

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

10.3.1.1. For påløbsbremsesystemer med mekanisk transmission:

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

10.3.1.2. For påløbsbremsesystemer med hydraulisk transmission:

$$\left[\frac{B \bullet R}{n \bullet \rho'} + p_o\right] \frac{1}{(D^* - K) \bullet \eta_H} \leq \frac{i_h}{F_{HZ}}$$

10.4. Kontrol af påløbsvej

10.4.1. Ved påløbsindretninger for flerakslede påhængskøretøjer med drejelig trækstang, hvis stangsystem afhænger af trækanordningens stilling, skal påløbsvejen s mindst være tabsvejen s_o større end den effektive påløbsvej s'. Tabsvejen s_o 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:

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

10.4.3.2. For påløbsbremsesystemer med hydraulisk transmission:

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

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/ih. 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

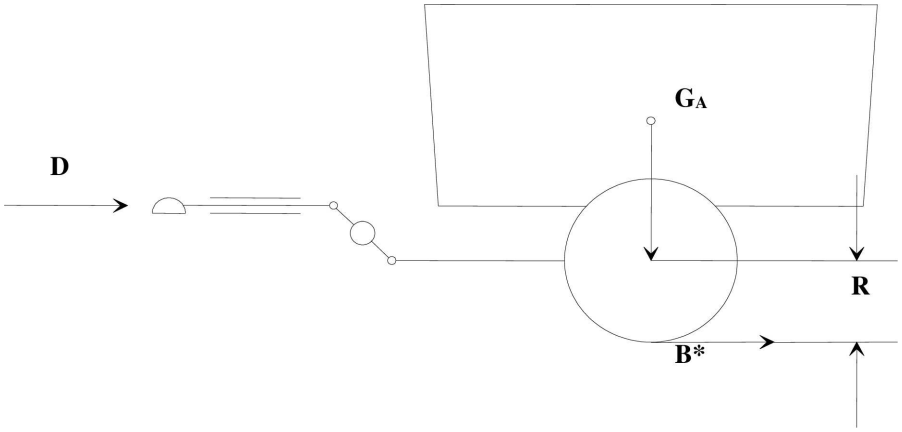
Ovenstående forskrifter gælder for de mest almindelige arrangementer for påløbsbremsesystemer med mekanisk eller hydraulisk transmission, hvor især alle påhængskøretøjets hjul er monteret med samme bremsetype og samme dæktype. I forbindelse med mindre almindelige arrangementer tilpasses ovennævnte forskrifter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

Bilag 12 - tillæg 1

Figur 1

Symboler, der anvendes i forbindelse med alle bremsetyper

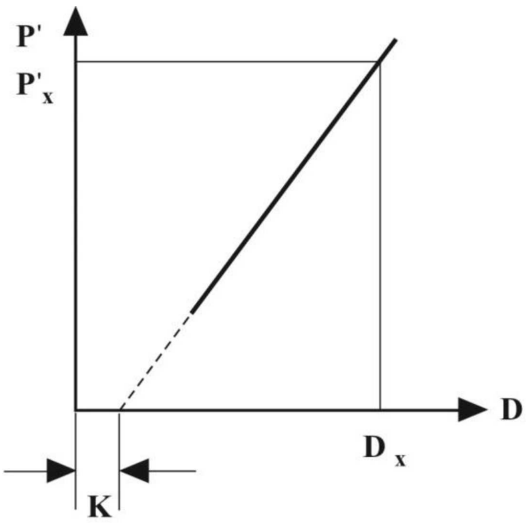
(jf. punkt 2.2 i dette bilag)



Figur 2

Mekanisk transmission

(jf. punkt 2.2.10 og 5.3.2 i dette bilag)

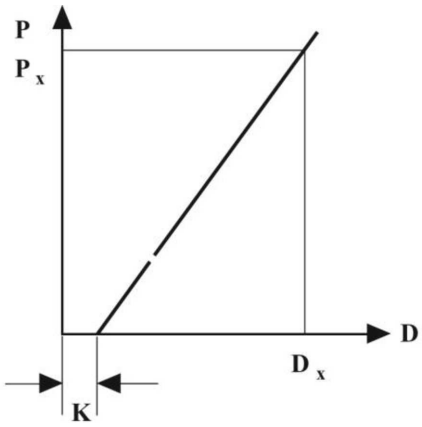


$$\eta_{H0} = \frac{P'x}{D_x - K} \bullet \frac{1}{i_{HO}}$$

Figur 3

Hydraulisk transmission

(jf. punkt 2.2.10 og 5.4.2 i dette bilag)



$$\eta_{H0} = \frac{Px}{D_x - K} \bullet \frac{F_{Hz}}{i_H}$$

Figur 4

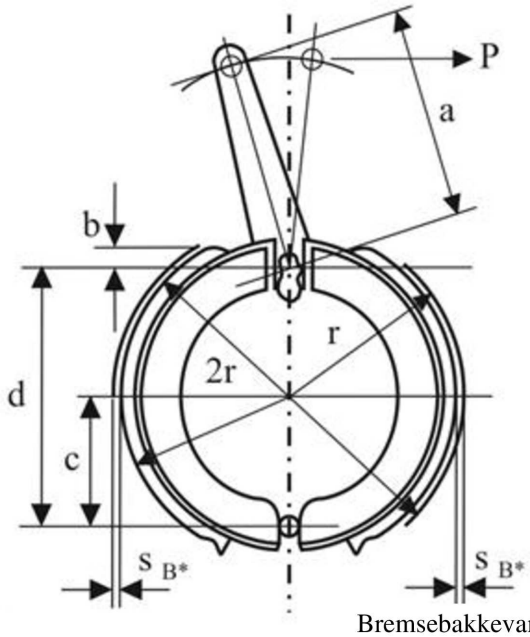
Kontrol af bremser

(jf. punkt 2.2.2022 og 2.3.4 i dette bilag)

Koblingsstang og bremsenøgle

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

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

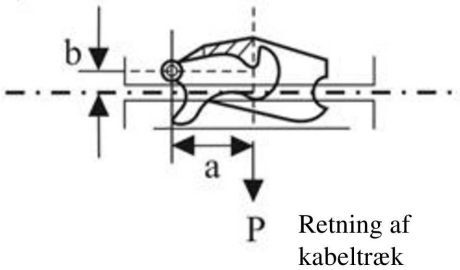


Bremsebakkemidtevandring

Bremsebakkevandring

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

Ekspander



Retning af kabeltræk

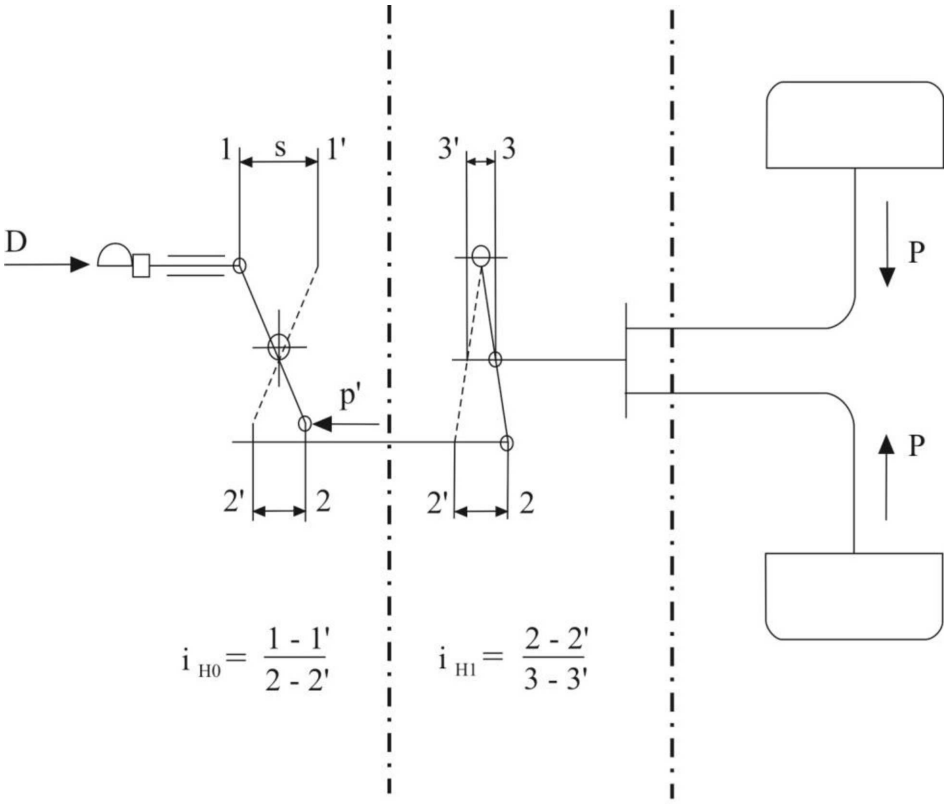
$$i_a = \frac{a}{b}$$

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

Figur 5

Bremsesystem med mekanisk transmission

(jf. punkt 2.3 i dette bilag)

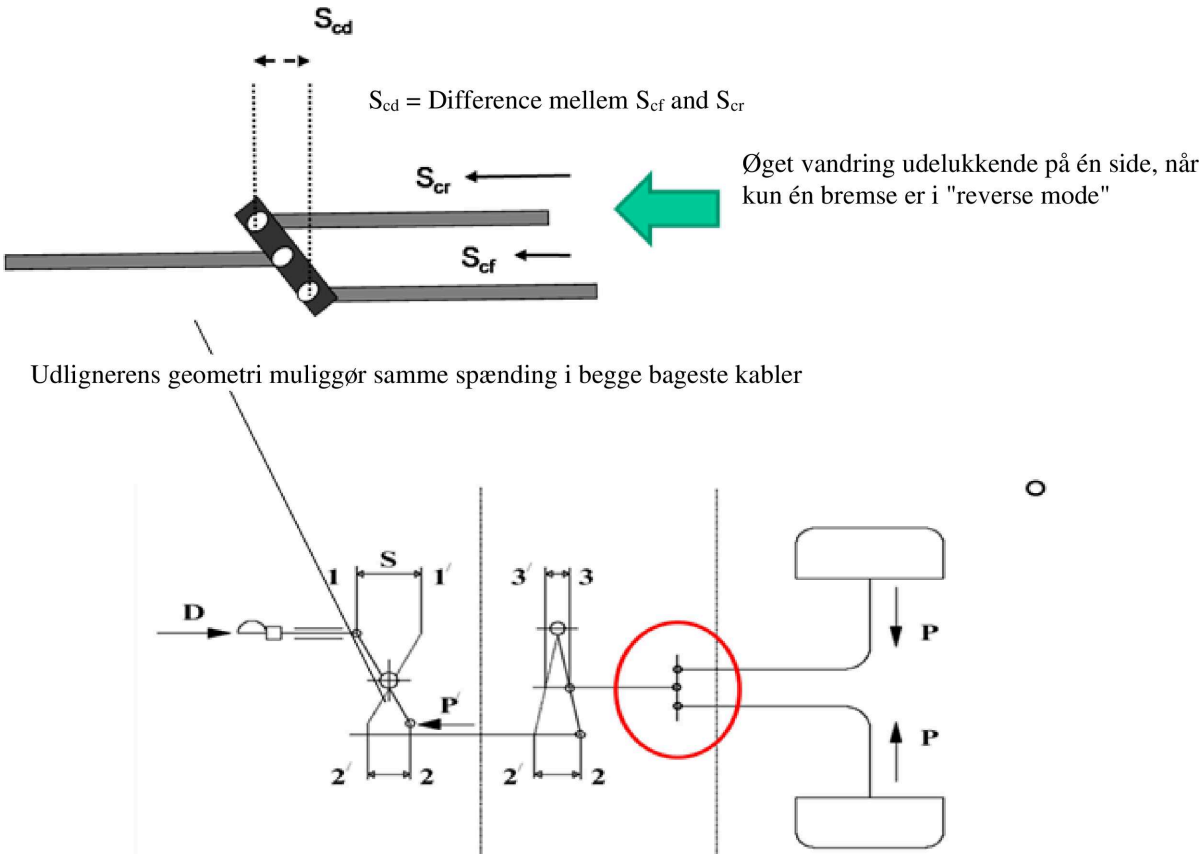


1.2 Påløbsindretning 1.3 Transmission 1.4 Bremser

Figur 5 A

Bremsesystem med mekanisk transmission

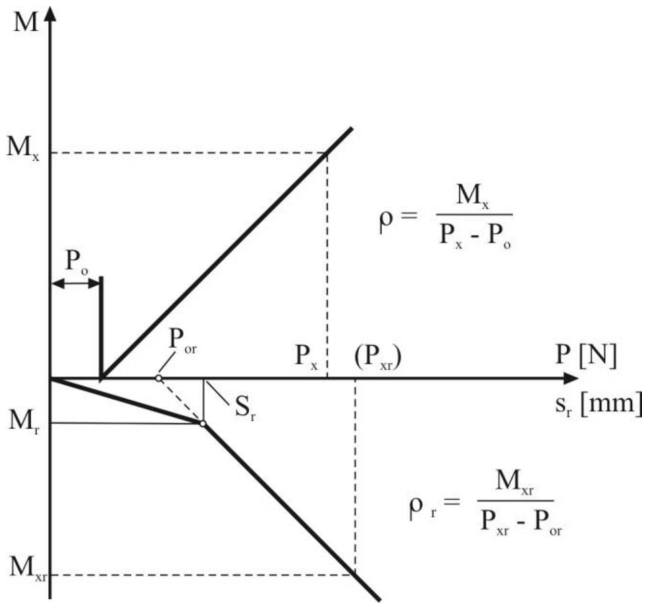
(jf. punkt 2.3 i dette bilag)



Figur 6

Mekanisk bremse

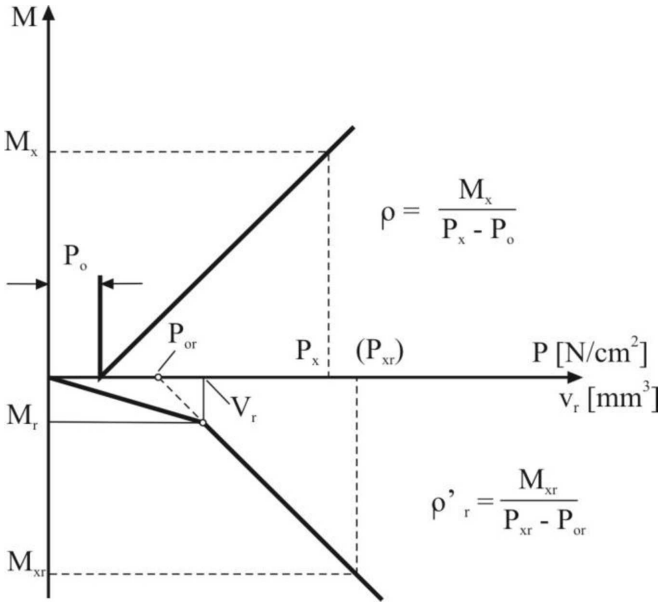
(Jf. punkt 2 i dette bilag)



Figur 7

Hydraulisk bremse

(Jf. punkt 2 i dette bilag)



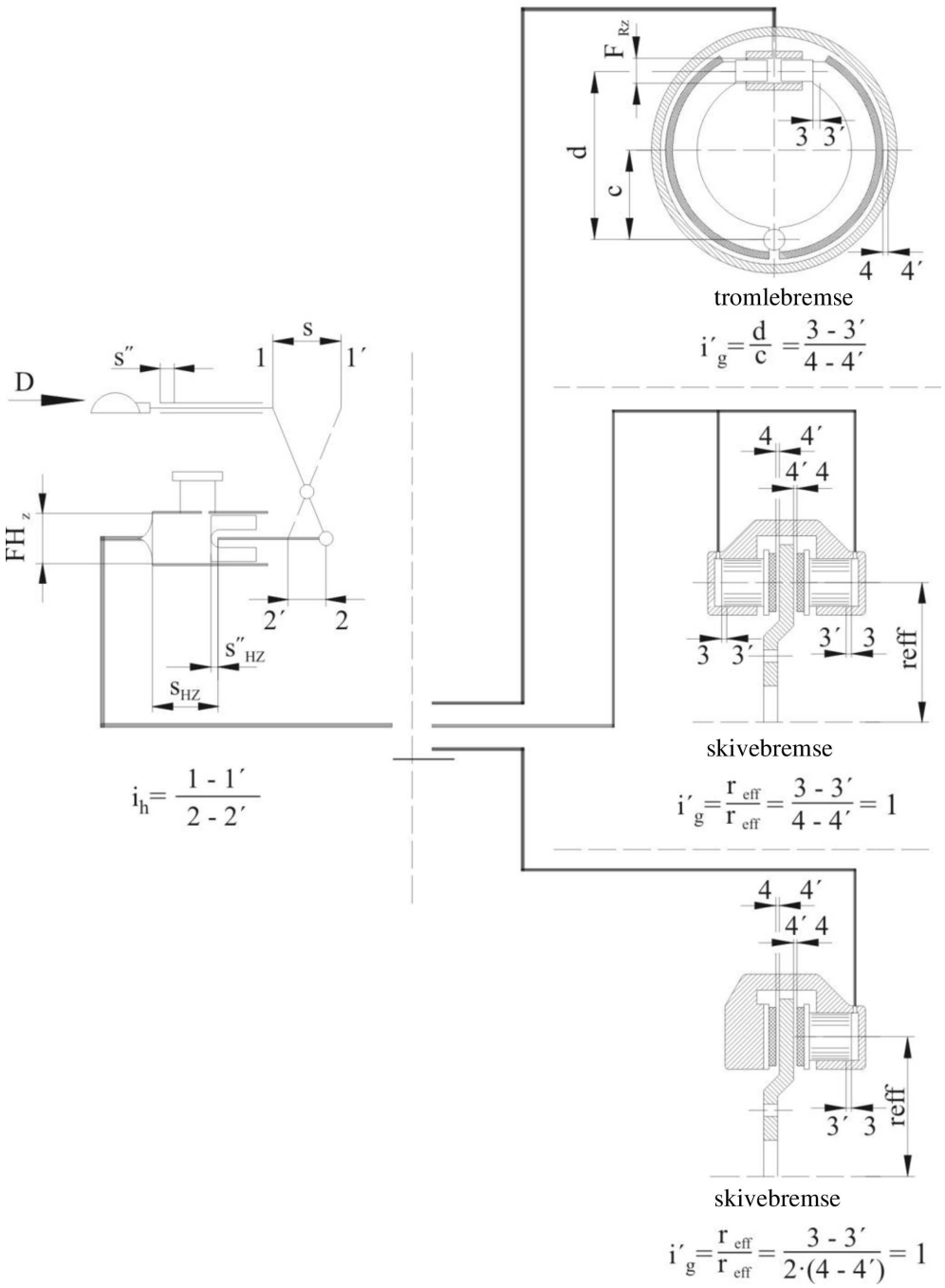
Figur 8

Bremsesystem med hydraulisk transmission

(Jf. punkt 2 i dette bilag)

1.2 Påløbsindretning

1.4 Bremser



Bilag 12 - tillæg 2

Prøvningsrapport om påløbsindretning for påløbsbremsesystemer

1. Fabrikant .....

2. Fabrikat .....

3. Type .....

4. Specifikationer for de påhængskøretøjer, som påløbsindretningen ifølge fabrikanten er beregnet til:

4.1. Massen $G'_A = k$ ..... g

4.2. Tilladt lodret statisk kraft ved trækanordningens koblingshoved .....N

4.3. Påhængskøretøj med stiv trækstang/påhængskøretøj med hængslet trækstang ([1])

5. Kort beskrivelse

(Fortegnelse over de vedlagte planskitser og målskitser)

6. Diagram, der viser princippet for påløbsindretningen

7. Påløbsvejen s = ... mm

8. Påløbsindretningens udveksling:

8.1. med mekanisk transmission ([1])

i_{Ho} = ... fra .....til ([2])

8.2. med hydraulisk transmission ([1])

i_h = fra .....til ..... ([2])

F_{HZ} = ...cm^2

hovedcylinderens stempelvandring s_{Hz} ..... mm

frigang i hovedcylinderen $s"_{Hz}$ ..... mm

9. Prøvningsresultater .....

9.1. Virkningsgrad

med mekanisk transmission ([1]) η_H = ...

med hydraulisk transmission ([1]) η_H = ...

9.2. Komplementærkraft K = ...N

9.3. Største trykkraft D_1 = ...N

9.4. Største trækkraft D_2 = ...N

9.5. Reaktionstærsklen K_A = ...N

([1]) Det ikke gældende overstreges.
([2]) Anfør, hvilke længdemål, der er benyttet til bestemmelse af i_{Ho} eller i_h.

9.6. Tabsvej og frigang: .....

Hvis påvirket af trækanordningens position s_0[1] = ... mm

med hydraulisk transmission s''[1] = $s''_{Hz} \times i_h$ = ... mm

9.7. Effektiv påløbsvej s' = ... mm

9.8. Der er monteret/ikke monteret overbelastningsbeskyttelse, jf. punkt 3.6 .....i dette bilag[1]

9.8.1. Hvis overbelastningsbeskyttelsen er monteret før påløbsindretningens transmissionsarm .....

9.8.1.1. Overbelastingsbeskyttelsens tærskelkraft ..... D_{op} = N

9.8.1.2. Hvis overbelastningsbeskyttelsen er mekanisk,[1] den største kraft, som påløbsindretningen kan frembringe

P'_{max}/i_{Ho} = Pop_max = ...N

9.8.1.3. hvis overbelastningsbeskyttelsen er hydraulisk,[1] det tryk, som påløbsindretningen kan frembringe

p'_{max}/i_h = pop_max = ...N/cm^2

9.8.2. Hvis overbelastningsbeskyttelsen er monteret efter ..... påløbsindretningens transmissionsarm

9.8.2.1. Overbelastingsbeskyttelsens tærskelkraft i tilfælde af mekanisk ..... overbelastningsbeskyttelse[1]

$D_{op}.i_{Ho}$ = ...N

hvis overbelastningsbeskyttelsen er hydraulisk[1]

$D_{op}.i_h$ = ...N

9.8.2.2. Hvis overbelastningsbeskyttelsen er mekanisk,[1] den største kraft, som påløbsindretningen kan frembringe

P'_{max} = Pop_max = ...N

9.8.2.3. hvis overbelastningsbeskyttelsen er hydraulisk,[1] det tryk, som påløbsindretningen kan frembringe

p'_{max} = pop_max = N/cm^2

10. Ovenfor beskrevne påløbsindretning opfylder/opfylder ikke[1] kravene i punkt 3, 4 og 5 i dette bilag.

Underskrift: ..... Dato: .....

11. Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i henhold til de relevante bestemmelser i bilag 12 til regulativ 13 som ændret ved ændringsserie

Teknisk tjeneste ([3]), som udfører prøvningen

Underskrift: ..... Dato: .....

12. Typegodkendende myndighed ([3])

Underskrift: ..... Dato: .....

([3]) Skal underskrives af flere forskellige personer, selv hvis den tekniske tjeneste og den typegodkendende myndighed er en og samme organisation, eller der alternativt udstedes en særskilt bemyndigelse fra den typegodkendende myndighed sammen med rapporten.

Bilag 12 - tillæg 3

Prøvningsrapport for bremse

1. Fabrikant .....

2. Fabrikat .....

3. Type .....

4. Tilladt masse pr. hjul G_{Bo}= .....kg

5. Bremsemoment M* (som oplyst af fabrikanten i henhold til punkt 2.2.23 i dette bilag) = ...Nm

6. Dækkenes dynamiske rulningsradius

R_{min} = ... m R_{max} = ... m

7. Kort beskrivelse

(Fortegnelse over de vedlagte planskitser og målskitser)

8. Diagram, der viser princippet for bremsen

9. Prøvningsresultater:

Mekanisk bremse (1)	*Hydraulisk* bremse (1)
9.1. Udveksling i_g = ... (2)	9.1.A. Udveksling i'_g = ... (2)
9.2. Vandring s_B = ... mm	9.2.A. Vandring s_B = ... m
9.3. Foreskrevet vandring (foreskrevet vandring) s_{B*} = ... mm	9.3.A. Foreskrevet vandring (foreskrevet vandring) s_{B*} = ... mm
9.4. Tilbageføringskraft P_o = ...N	9.4.A. Tilbageføringstryk p_o= .....N/cm²
9.5. Koefficient (karakteristik) ρ = ... m	9.5.A. Koefficient (karakteristik) ρ' = ... m
9.6 Der er monteret/ikke monteret (1) overbelastningsbeskyttelse jf. punkt 3.6 i dette bilag	9.6.A. Der er monteret/ikke monteret (1) overbelastningsbeskyttelse jf. punkt 3.6 i dette bilag

(1) Det ikke gældende overstreges.
(2) Anfør, hvilke længdemål, der er benyttet til bestemmelse af i_g eller i'_g.

9.6.1. Bremsemoment, der aktiverer overbelastningsbeskyttelsen
M_{op} = ...Nm

9.6.1.A. Bremsemoment, der aktiverer overbelastningsbeskyttelsen
M_{op} = ...Nm

9.7. Kraft ved M*
P* = ...N

9.7.A. Tryk ved M*
p* = ...N/cm²

9.8.

9.8.A. Hjulcylinderens aktive overflade
F_{RZ} = ...cm²

9.9.

9.9.A. Væskeoptagelse (for skivebremser)
V_{60} = ...cm³

9.10. Driftsbremsens bremsevirkning, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (jf. figur 6 og 7 i tillæg 1 til dette bilag)

9.10.1. Maks. bremsemoment, jf. figur 6, M_r = ...Nm

9.10.1.A. Maks. bremsemoment, jf. figur 7, M_r = ...Nm

9.10.2. Maksimal tilladt vandring s_r = ... mm

9.10.2.A. Maksimal tilladt væskeoptagelse V_r = ...cm³

9.11. Andre bremsekarakteristika, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (jf. figur 6 og 7 i tillæg 1 til dette bilag)

9.11.1. Bremsens tilbageføringskraft P_{or} = ...N

9.11.1.A. Bremsens tilbageføringskraft P_{or} = ... N/cm²

9.11.2. Bremsekarakteristik r_r = ... m

9.11.2.A. Bremsekarakteristik r'_r = ... m

9.12. Prøvning jf. punkt 7.5 i dette bilag (hvis relevant) (justeret for rullemodstand svarende til $0{,}01 \cdot g \cdot G_{Bo}$)

9.12.1. Type 0-prøvning

Prøvningshastighed = ...km/h

Decelerationstal = ...%

Aktiveringskraft = ...N

9.12.2. (Type I-bremseprøvning).

Prøvningshastighed = ...km/h

Vedvarende decelerationstal = ...%

Bremsetid = ... minutter

Bremsevirkning med varme bremser = ……%

(udtrykt som procent af resultatet af ovennævnte type-0-prøvning i 9.12.1.)

Aktiveringskraft = ……N

10. Den ovenfor beskrevne bremse opfylder/opfylder ikke[1] forskrifterne i punkt 3 og 6 i bestemmelserne i dette bilag om køretøjer med påløbsbremsesystem.

Bremsen kan/kan ikke[1] anvendes til i et påløbsbremsesystem uden overbelastningsbeskyttelse.

Dato: ……

Underskrift: ……

11. Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i henhold til de relevante bestemmelser i bilag 12 til regulativ 13 som ændret ved ændringsserie .....

Teknisk tjeneste ([3]), som udfører prøvningen

Dato: ……

Underskrift: ……

12. Typegodkendende myndighed ([3])

Dato: ……

Underskrift: ……

([3]) Skal underskrives af flere forskellige personer, selv hvis den tekniske tjeneste og den typegodkendende myndighed er en og samme organisation, eller der alternativt udstedes en særskilt bemyndigelse fra den typegodkendende myndighed sammen med rapporten.

Bilag 12 - tillæg 4

Prøvningsrapport vedrørende samvirkningen mellem påløbsindretningen for påløbsbremsen, transmissionen og bremserne på påhængskøretøjet

1. Påløbsindretning

beskrevet i vedlagte prøvningsrapport (jf. tillæg 2 til dette bilag)

Valgt udveksling:

i_{Ho} [1] = ... [2] eller i_h [1] = ... [2]

(skal ligge i det interval, der er angivet i punkt 8.1 eller 8.2 i tillæg 2 til dette bilag)

2. Bremser .....

beskrevet i vedlagte prøvningsrapport (jf. tillæg 3 til dette bilag)

3. Transmission på påhængskøretøjet

3.1. Kort beskrivelse med diagram, der viser princippet for bremsen

3.2. Udveksling og virkningsgrad for den mekaniske transmission på påhængskøretøjet

i_{H1} [1] = ... [2]

η_{H1} [1] = ...

4. Påhængskøretøj

4.1. Fabrikant .....

4.2. Fabrikat .....

4.3. Type .....

4.4. Type trækstangsforbindelse: påhængskøretøj med stiv trækstang/påhængskøretøj med hængslet trækstang [1]

4.5. Antal bremser n = ...

4.6. Teknisk tilladt totalmasse G_A = ...kg

4.7. Dækkenes dynamiske rulningsradius R = ... m

4.8. Tilladelig koblingskraft

$D^* = 0{,}10 \text{ g } G_A$ [1] = ...N

eller

$D^* = 0{,}067 \text{ g } G_A$ [1] = ...N

4.9. Nødvendig bremsekraft $B^* = 0{,}50 \text{ g } G_A$ = ...N

4.10. Bremsekraften $B = 0{,}49 \text{ g } G_A$ = ...N

[1] Det ikke gældende overstreges.

[2] Anfør, hvilke længdemål, der er benyttet til bestemmelse af i_{Ho} eller i_h.

5. Samvirkning - Prøvningsresultater .....

5.1. Reaktionstærsklen 100. $K_A/(g \bullet G_A)$ = ...

(skal ligge mellem 2 og 4)

5.2. Største trykkraft 100 . $D_1/(g \bullet G_A)$ = ...

(må ikke være større end 10 for påhængskøretøjer med stiv trækstang og ikke større end 6,7 for flerakslede påhængskøretøjer med hængslet trækstang)

5.3. Største trækkraft 100 . $D_2/(g \bullet G_A)$ = ...

(skal ligge mellem 10 og 50)

5.4. Teknisk tilladt totalmasse for påløbsindretningen

G'_A = ... kg

(må ikke være mindre end G_A)

5.5. Teknisk tilladt totalmasse for alle påhængskøretøjets bremser

$G_B = n \cdot G_{Bo}$ = ... kg

(må ikke være mindre end G_A)

5.6. Bremsernes bremsemoment .....

$n \cdot M^* /(B \bullet R)$ = ...

(må ikke være mindre end 1,0)

5.6.1. Der er/er ikke[1] monteret overbelastningsbeskyttelse som beskrevet i punkt 3.6 i dette bilag på påløbsindretningen/på bremserne[1]

5.6.1.1. hvis der er en mekanisk overbelastningsbeskyttelse på påløbsindretningen[1]

$n \bullet P^* /(i_{H1} \bullet \eta_{H1} \bullet P'_{max})$= .....

(må ikke være mindre end 1,2)

5.6.1.2. hvis der er en hydraulisk overbelastningsbeskyttelse på påløbsindretningen[1]

p^* / p'_{max} = ...

(må ikke være mindre end 1,2)

5.6.1.3. hvis overbelastningsbeskyttelsen er monteret på påløbsindretningen

reaktionstærsklen D_{op}/D^* = ...

(må ikke være mindre end 1,2)

5.6.1.4. hvis overbelastningsbeskyttelsen er monteret på bremsen:

tærskelmoment $n\ M_{op}/(B \bullet R)$ = ...

(må ikke være mindre end 1,2)

5.7. Påløbsbremsesystem med mekanisk transmission[1]

5.7.1. $i_H = i_{Ho} \bullet i_{H1}$ = ...

5.7.2. $\eta_H = \eta_{Ho} \bullet \eta_{H1}$ = ...

5.7.3.

$$\left[\frac{B.R}{\rho} + n \bullet P_O\right] \bullet \frac{1}{(D^* - K) \bullet \eta_H} = ...$$

(må ikke være større end: i_H)

5.7.4.

$$\frac{s'}{s_B^* \bullet ig} = ...$$

(må ikke være mindre end: i_H)

5.7.5. Forholdet s'/i_H = ...

når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (må ikke være større end: sr)

5.7.6. Bremsemoment, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (herunder også rullemodstand)

$n \bullet M_r$ = ...Nm

(må ikke være større end: $0{,}08 \bullet g \bullet G_A \bullet R$)

5.8. Påløbsbremsesystem med hydraulisk transmission[1]

5.8.1. i_h/F_{HZ} = ...

5.8.2.

$$\left[\frac{B \bullet R}{n \bullet \rho'} + p_o\right] \bullet \frac{1}{(D^* - K) \bullet \eta_H} = ...$$

(må ikke være større end: i_h/F_{HZ})

5.8.3.

$$\frac{s'}{2 s_{B^*} \cdot n \bullet F_{RZ} \bullet i'_g} = ...$$

(må ikke være mindre end: i_h/F_{HZ})

(skal være lig med eller mindre end hovedcylinderens stempelvandring, jf. tillæg 2, punkt 8.2)

5.8.4. s/i_h = ...

(skal være lig med eller mindre end hovedcylinderens stempelvandring, jf. tillæg 2, punkt 8.2)

5.8.5. Forholdet s'/F_{HZ} = ...

når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (må ikke være større end: Vr)

5.8.6. Bremsemoment, når påhængskøretøjet bevæger sig baglæns (herunder også rullemodstand)

n • Mr = ……Nm

(må ikke være større end: 0,08 • g·GA• R)

6. Differentieret vandring ved parkeringsbremseudligner

6.1.1. Maksimal mulig vandring ved udlignerkapacitet

s_{cd} = mm

6.1.2. Forhold 1,2 * sR = …… mm

(må ikke være større end s_{cd})

7. Ovenfor beskrevne påløbsindretning opfylder/opfylder ikke[1] kravene i punkt 3 til 10 i dette bilag.

Underskrift: …… Dato: ……

8. Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i henhold til de relevante bestemmelser i bilag 12 til regulativ 13 som ændret ved ændringsserie .....

Teknisk tjeneste, som udfører prøvningen

Underskrift: …… Dato: ……

BILAG 13

Forskrifter for prøvning af køretøjer med antiblokeringssystem

1. Generelt

1.1. I dette bilag fastlægges forskrifter for bremseydelse for køretøjer med antiblokeringssystem.

1.2. Kendte antiblokeringssystemer 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 antiblokeringssystemer i henhold til dette bilag og bilag 10, såfremt de har en virkning svarende til den, som foreskrives i dette bilag.

2. Definitioner

2.1. Ved "*antiblokeringssystem*" forstås en komponent i driftsbremseapparatet, som automatisk kontrollerer graden af slip i hjulets (hjulenes) rotationsretning på et eller flere hjul under bremsning.

2.2. Ved "*føler*" forstås en komponent, der har til opgave at registrere hjulets (hjulenes) rotationstilstand eller køretøjets dynamiske tilstand og overføre denne til kontrolanordningen.

2.3. Ved "*kontrolanordning*" forstås en komponent, der skal vurdere de modtagne data fra føleren(-erne) og videresende et signal til modulatoren.

2.4. Ved "*modulator*" forstås en komponent, der skal regulere bremsekraften(-kræfterne) i overensstemmelse med det indkommende signal fra kontrolanordningen.

2.5. Ved "*direkte kontrolleret hjul*" forstås et hjul, hvis bremsekraft moduleres i overensstemmelse med data fra mindst dets egen føler ([1]).

2.6. Ved "*indirekte kontrolleret hjul*" forstås et hjul, hvis bremsekraft reguleres i overensstemmelse med data fra et andet (andre) hjuls føler(-e) ([1]).

2.7. Ved "*udførelse af komplette cyklusser*" forstås den gentagne modulering af bremsekraften, som foretages af antiblokeringssystemet for at forhindre blokering af direkte kontrollerede hjul. En bremsning, som kun omfatter én enkelt modulering indtil standsning, anses ikke for at modsvare denne definition.

For påhængskøretøjer med pneumatiske bremsesystemer udfører det blokeringsfrie antiblokeringssystem kun komplette cyklusser, når det tryk, der er til rådighed ved bremsecylinderen 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.

([1]) I højselektive antiblokeringssystemer anses hjulene for at være direkte og indirekte kontrolleret. I lavselektive systemer anses alle hjul, som er udstyret med føler, for direkte kontrolleret.

3. Kategorier af antiblokeringssystemer

3.1. Et køretøj anses for at have antiblokeringssystem i den i bilag 10, punkt 1, anvendte forstand, hvis det er udstyret med et af følgende systemer:

3.1.1. Antiblokeringssystem af kategori 1

Køretøjer med antiblokeringssystem af kategori 1 skal opfylde alle relevante forskrifter i dette bilag.

3.1.2. Antiblokeringssystem af kategori 2

Køretøjer med antiblokeringssystem af kategori 2 skal opfylde alle de relevante forskrifter i dette bilag bortset fra forskrifterne i punkt 5.3.5 nedenfor.

3.1.3. Antiblokeringssystem af kategori 3

Køretøjer med antiblokeringssystem af kategori 3 skal opfylde alle de relevante forskrifter i dette bilag bortset fra forskrifterne i punkt 5.3.4 og 5.3.5 nedenfor. På sådanne køretøjer skal aksler (eller akselgruppe), som ikke er udstyret med mindst ét direkte kontrolleret hjul, opfylde bestemmelserne i bilag 10 for udnyttet friktionskoefficient 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 driftsbremsens betjeningsanordning.

3.2. Et påhængskøretøj skal anses for at være udstyret med et antiblokeringssystem som omhandlet i punkt 1 i bilag 10 til dette regulativ, hvis mindst to hjul, ét på hver side af køretøjet, er direkte kontrolleret og alle øvrige hjul er direkte eller indirekte kontrolleret af antiblokeringssystemet. For selvbærende påhængskøretøjer 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 antiblokeringssystem udstyrede påhængskøretøj opfylde ét at følgende krav:

3.2.1. Antiblokeringssystem af kategori A

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

3.2.2. Antiblokeringssystem af kategori B

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

4. Generelle krav

4.1. Svigt i den elektriske betjeningstransmission for det blokeringsfri bremsesystem ([2]), 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 som omhandlet i punkt 5.2.1.29.1.2 i dette regulativ skal anvendes til dette formål.

4.1.1. Uregelmæssigheder i følere, som ikke kan detekteres under statiske betingelser, skal detekteres senest, når køretøjets hastighed overstiger 10 km/h ([3]). Med henblik på at forhindre ukorrekte fejlindikationer, når en føler 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.

([2]) Indtil der er vedtaget ensartede prøvemetoder, 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.

([3]) Det kan godtages, at advarselslampen lyser igen, når køretøjet er stationært, forudsat at den slukker igen inden køretøjets hastighed er 10 km/h eller 15 km/h (alt efter hvad der er hensigtsmæssigt), hvis der ikke er nogen fejl.

4.1.2. Når der sættes strøm til antiblokeringssystemet, mens køretøjet er stationært, skal de(n) elektrisk styrede pneumatiske modulatorventil(-er) gennemløbe mindst én cyklus.

4.2. Motorkøretøjer, der er udstyret med antiblokeringssystem, og som er godkendt til tilkobling af påhængskøretøj udstyret med et sådant system, skal være forsynet med et separat optisk advarselssignal for påhængskøretøjets antiblokeringssystem, som opfylder kravene i punkt 4.1 i dette tillæg. De særskilte gule kontrollamper, jf. punkt 5.2.1.29.2, skal anvendes til dette formål og aktiveres via pol nr. 5 i ISO 7638:2003-konnektoren ([4]).

4.3. Hvis antiblokeringssystemet svigter, jf. punkt 4.1 ovenfor, finder følgende forskrifter anvendelse:

Motorkøretøjer: Restbremsevirkningen skal svare til den, som kræves for det pågældende køretøj, hvis en komponent i driftsbremsens transmission svigter, jf. punkt 5.2.1.4 i dette regulativ. Dette krav må ikke ses som en afvigelse fra kravene vedrørende nødbremsning.

Påhængskøretøjer: Restbremsevirkningen skal svare til den i punkt 5.2.2.15.2 i dette regulativ definerede.

4.4. Antiblokeringssystemets funktion må ikke kunne forstyrres af magnetiske eller elektriske felter. Denne betingelse anses for opfyldt, hvis regulativ nr. 10 er overholdt, jf. kravet i punkt 5.1.1.4 i dette regulativ.

4.5. Der må ikke findes nogen manuel anordning til at afbryde eller ændre antiblokeringssystemets funktionsmåde ([5]), medmindre der er tale om motordrevne køretøjer i klasse N_2 og N_3. Såfremt et køretøj i klasse N_2 eller N_3 er udstyret med en sådan anordning, skal den opfylde følgende krav:

4.5.1. Med det blokeringsfri bremsesystem frakoblet eller dets funktionsmåde ændret ved hjælp af den anordning, der er omhandlet i punkt 4.5, skal motorkøretøjet opfylde alle krav i bilag 10 til dette regulativ.

4.5.2. Et optisk advarselssignal skal meddele føreren, at det blokeringsfri bremsesystem er frakoblet eller dets funktionsmåde er ændret; den gule kontrollampe for defekt blokeringsfrit bremsesystem, jf. punkt 5.2.1.29.1.2 i dette regulativ, kan anvendes til dette formål.

Kontrollampen skal lyse konstant (ikke blinke).

4.5.3. Det blokeringsfri bremsesystem skal automatisk genindkobles/vende tilbage til indstillingen for kørsel på vej, når tændingen atter slås til ("ON").

4.5.4. 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.

4.5.5. Det tillades, at det ved hjælp af anordningen i punkt 4.5 sammen med det trækkende køretøj er muligt at frakoble eller ændre funktionsmåden for påhængskøretøjets blokeringsfri bremsesystem. En særskilt anordning for påhængskøretøjet alene er ikke tilladt.

4.6. Køretøjer, der er udstyret med integreret retardersystem, skal også være udstyret med et blokeringsfrit bremsesystem, der virker på retardersystemets driftsbremse for den af retardersystemet kontrollerede aksel og på selve retardersystemet, og opfylde de relevante forskrifter i dette bilag.

([4]) ISO 7638:2003-konnektoren kan alt efter behov anvendes til forbindelser med 5 eller 7 poler.

([5]) Det præciseres, at punkt 4.5 ikke gælder for anordninger, der ændrer antiblokeringssystemets styringsmåde, såfremt alle forskrifter for den kategori antiblokeringssystem, som er monteret på køretøjet, er opfyldt i antiblokeringssystemets ændrede styringsmåde. I dette tilfælde skal forskrifterne i punkt 4.5.2, 4.5.3 og 4.5.4 i dette bilag imidlertid være opfyldt.

5. Særlige bestemmelser vedrørende motorkøretøjer

5.1. Energiforbrug

På motorkøretøjer med antiblokeringssystem skal bremsevirkningen bevares selv under fuld bremsning med driftsbremsen i længere tidsrum. Opfyldelsen af dette krav kontrolleres ved følgende prøvninger:

5.1.1. Prøvningsmetode

5.1.1.1. Begyndelsesniveauet i energilagringsenheden(-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.

Energilagringsenheder, der er beregnet til andet formål end bremsning, skal være frakoblet.

5.1.1.2. Med en begyndelseshastighed på mindst 50 km/h og på en belægning med en friktionskoefficient på højst 0,3 ([6]) aktiveres bremserne på det belæssede køretøj fuldt i et tidsrum t; i dette tidsrum skal energiforbruget fra ikke direkte kontrollerede hjul tages i betragtning, og alle direkte kontrollerede hjul forblive under antiblokeringssystemets kontrol.

5.1.1.3. Tilførslen til energibeholderen(-erne) til transmissionen afbrydes derefter.

5.1.1.4. Driftsbremsens betjeningsanordning skal herefter aktiveres fuldt ud fire gange efter hinanden med køretøjet stationært. Hvis der er tale om et bremsesystem med elektrisk transmission, skal hver fuld aktivering være som defineret i bilag 7, del D, punkt 1.2.3.3.

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 et motorkøretøj, der er godkendt til tilkobling af et påhængskøretøj, som er udstyret med trykluftbremser, skal fødeledningen blokeres under prøvningen, og en energilagringsenhed med et indhold på 0,5 l forbindes med den pneumatiske kontrolledning, hvis en sådan forefindes (i henhold til punkt 1.2.2.3 i del A i bilag 7 til dette regulativ). Når bremserne aktiveres femte gang som beskrevet i punkt 5.1.1.5 ovenfor må energiniveauet i den pneumatiske kontrolledning ikke ligge under halvdelen af det niveau, som fås ved en fuld bremsning påbegyndt med begyndelsesenerginiveauet.

5.1.2. Supplerende forskrifter

5.1.2.1. Vejbelægningens friktionskoefficient skal måles med det pågældende køretøj ved brug af metoden beskrevet i punkt 1.1 i tillæg 2 til dette bilag.

5.1.2.2. Bremseprøvningen skal udføres med frakoblet motor i tomgang, og køretøjet skal være belæsset.

5.1.2.3. Bremsetiden t bestemmes ved formlen:

$$t = \frac{v_{max}}{7} \text{ (but not less than 15 seconds)}$$

hvor t udtrykkes i sekunder, og v_{max} er køretøjets konstruktivt bestemte maksimalhastighed udtrykt i km/h, dog højst 160 km/h.

([6]) 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.

5.1.2.4. Kan tiden t ikke nås i en enkelt bremsefase, kan operationen gentages indtil i alt fire faser.

5.1.2.5. Gennemføres prøvningen i flere faser, må der ikke tilføres energi mellem faserne.

Fra og med anden fase kan energiforbruget svarende til den første bremsning tages i betragtning, idet der foretages én fuldbremsning mindre end de fire fuldbremsninger, der kræves i punkt 5.1.1.4 (og 5.1.1.5, 5.1.1.6 og 5.1.2.6) i dette bilag, i henholdsvis anden, tredje og fjerde fase af de prøvninger, der er beskrevet i punkt 5.1.1 i dette bilag.

5.1.2.6. Den i punkt 5.1.1.5 i dette bilag krævede virkning anses for opnået, såfremt energiniveauet i energibeholderen(-beholderne) efter fjerde aktivering med stationært køretøj mindst er lig det, der er nødvendigt til nødbremsning med belæsset køretøj.

5.2. Udnyttet friktion

5.2.1. Antiblokeringssystemets friktionsudnyttelse udtrykker den faktiske forøgelse af bremselængden ud over det teoretiske minimum. Antiblokeringssystemet anses for tilfredsstillende, når betingelsen $\varepsilon \geq 0{,}75$ er opfyldt, hvor ε er den udnyttede friktion som defineret i punkt 1.2 af tillæg 2 til dette bilag.

5.2.2. Den udnyttede friktionskoefficient ε skal måles på vejbelægninger med en friktionskoefficient på 0,3 eller mindre[6] og på ca. 0,8 (tør vej), med en begyndelseshastighed på 50 km/h. For at undgå virkningerne af forskellig temperatur i bremserne henstilles det, at z_{AL} bestemmes, førend k bestemmes.

5.2.3. Prøvningsmetoden til bestemmelse af friktionskoefficienten (k) og formlerne til beregning af den udnyttede friktionskoefficient (ε) er angivet i tillæg 2 til dette bilag.

5.2.4. Antiblokeringssystemets friktionsudnyttelse kontrolleres på komplette køretøjer udstyret med antiblokeringssystem af kategori 1 eller 2. Drejer det sig om køretøjer, der er udstyret med antiblokeringssystem 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 belæsset og med ubelæsset køretøj ([7]).

Prøvningen med belæsset køretøj på vejbelægning med høj friktion kan udelades, såfremt anvendelse af den foreskrevne kraft på betjeningsanordningen ikke medfører, at antiblokeringssystemet udfører komplette cyklusser.

Ved prøvningen med ubelæsset køretøj kan aktiveringskraften øges til højst 100 daN, hvis antiblokeringssystemet ikke træder i funktion ved den maksimale værdi ([8]). Er 100 daN ikke tilstrækkeligt til, at systemet udfører komplette arbejdscyklusser, kan prøvningen udelades. Til prøvningen må trykket i trykluftbremser ikke hæves til over udkoblingstrykket.

([7]) Indtil der er vedtaget ensartede prøvningsmetoder, vil de prøvninger, der kræves i dette punkt, måske skulle gentages for køretøjer, der er udstyret med elektriske bremsesystemer med energigenvinding, med henblik på at bestemme virkningen af forskellige bremsekraftfordelingsværdier som følge af automatiske funktioner på køretøjet.

([8]) Ved "*maksimal kraft*" forstås den i bilag 4 nævnte fulde aktiveringskraft for køretøjsklassen; om nødvendigt kan der benyttes en større kraft, hvis det er nødvendigt for at aktivere antiblokeringssystemet.

5.3. Supplerende kontrol

Følgende supplerende kontroller udføres med motor frakoblet og med belæsset og med ubelæsset køretøj:

5.3.1. Hjul, som kontrolleres direkte af antiblokeringssystemer, må ikke blokere, når betjeningsanordningen pludselig aktiveres med maksimal kraft[8] på de typer vejbelægning, som er angivet i punkt 5.2.2, ved en lav begyndelseshastighed på 40 km/h og en høj begyndelseshastighed som angivet i nedenstående tabel ([9]): ([10])

	Køretøjsklasse	Køretøjets tophastighed
Belægning med høj friktion	Alle klasser med undtagelse af N_2, N_3 belæsset	0,8 v_{max} ≤ 120 km/h
	N_2, N_3 belæsset	0,8 v_{max} ≤ 80 km/h
Belægning med lav friktion	N_1	0,8 v_{max} ≤ 120 km/h
	M_2, M_3, N_2 bortset fra sættevognstrækkere	0,8 v_{max} ≤ 80 km/h
	N_3 og N_2 sættevognstrækkere	0,8 v_{max} ≤ 70 km/h

5.3.2. Når en aksel passerer fra en belægning med høj friktion (k_H) til en med lav friktion (k_L), hvor k_H er ≥ 0,5 og k_H/k_L ≥ 2, ([11]), hvor bremsen aktiveres med maksimal kraft[8], må de direkte kontrollerede hjul ikke blokere. Kørehastighed og bremsetidspunkt skal beregnes således, at overgangen fra belægningen med lav friktionskoefficient til belægningen med høj friktionskoefficient sker, mens antiblokeringssystemet udfører fulde cyklusser ved høj og lav hastighed under de betingelser, der er angivet i punkt 5.3.1 i dette bilag[10].

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 ≥ 0,5 og k_H/k_L ≥ 2[11], mens betjeningsanordningen betjenes med maksimal kraft[8], skal køretøjets deceleration inden for rimelig tid stige til et passende højt niveau, og køretøjet må ikke afvige fra sin oprindelige kurs. Kørehastighed og bremsetidspunkt skal beregnes således, at overgangen mellem de to vejbelægninger finder sted ved ca. 50 km/h, idet antiblokeringssystemet udfører fulde cyklusser på vejbelægningen med lav friktion.

5.3.4. For køretøjer, der er udstyret med antiblokeringssystemer af kategori 1 og 2, gælder det, at når køretøjets højre og venstre hjul befinder sig på belægninger med forskellig friktionskoefficient (k_H og k_L), hvor k_H er ≥ 0,5 og k_H/k_L ≥ 2[11], må de direkte kontrollerede hjul ikke blokere, når betjeningsanordningen pludselig aktiveres med maksimal kraft[8] ved en hastighed på 50 km/h.

5.3.5. Endvidere skal belæssede køretøjer med antiblokeringssystem af kategori 1 under de i punkt 5.3.4 i dette bilag anførte betingelser opfylde kravene til decelerationstal i tillæg 3 til dette bilag.

5.3.6. Dog tillades kortvarige blokeringer af hjulene under prøvningerne i punkt 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 og 5.3.5. 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.

([9]) Bestemmelserne i dette punkt er gældende fra og med 13. marts 1992 (beslutning fra Arbejdsgruppen for køretøjers konstruktion, TRANS/SC.1/WP.29/341, punkt 23).

([10]) Hensigten med disse prøver er at kontrollere, at hjulene ikke blokerer, og at køretøjet er stabilt; det er derfor ikke påkrævet at standse køretøjet helt på en belægning med lav friktion.

([11]) k_H og k_L måles som defineret i tillæg 2 til dette bilag.

5.3.7. Under prøvningerne i punkt 5.3.4 og 5.3.5 i dette bilag tillades styrekorrektion bestående i en vinkeldrejning af styreapparatet på højst 120° i de første to sekunder og højst 240° 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.

6. Særlige bestemmelser for påhængskøretøjer

6.1. Energiforbrug

Bremsesystemer på påhængskøretøjer, som er udstyret med antiblokeringssystem, skal være således konstrueret, at køretøjet, selv efter at driftsbremsens betjeningsanordning 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 anvendelse af den fremgangsmåde, som er beskrevet herunder med køretøjet ubelæsset på en lige og plan vej med en belægning med en god friktionskoefficient ([12]) og med bremserne justeret så tæt som muligt og med den eventuelle bremsekraftregulator i position "belæsset" under hele prøvningen.

6.1.2. For trykluftbremsesystemer skal begyndelsesenerginiveauet i energibeholderen (-beholderne) svare til et tryk på 800 kPa ved koblingshovedet for påhængskøretøjets fødeledning.

6.1.3. Med en begyndelseshastighed på 30 km/h aktiveres bremserne fuldt i et tidsrum t = 15 s, i løbet af hvilket alle direkte kontrollerede hjul skal forblive under det blokeringsfri bremsesystems kontrol. Under denne prøvning afbrydes tilførslen til energibeholderen(-beholderne) til transmissionen.

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 (-beholderne), 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 prøvningsmetode.

Beholdertrykket ved begyndelsen af første fase skal være det i punkt 6.1.2 i dette bilag anførte. Ved begyndelsen af de følgende faser må beholdertrykket efter bremseaktiveringen 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 stationært skal driftsbremsens 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 antiblokeringssystemet.

6.2. Udnyttet friktion

6.2.1. Bremsesystemer udstyret med antiblokeringssystem anses for tilfredsstillende, når betingelsen $\varepsilon \geq 0{,}75$ er opfyldt, hvor ε er den udnyttede friktion som defineret i punkt 2 i tillæg 2 til dette bilag. Denne betingelse skal kontrolleres med køretøjet ubelæsset på en lige og vandret vej med en belægning med en god friktionskoefficient ([12]) ([13]).

([12]) Er prøvebanens friktionskoefficient for høj, således at det blokeringsfrie bremsesystem ikke træder i funktion, kan prøvningen udføres på en overflade med lavere friktionskoefficient.

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

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

6.3. Supplerende kontrol

6.3.1. Ved hastigheder over 15 km/h må de hjul, som kontrolleres direkte af et antiblokeringssystem, ikke blokere, når det trækkende køretøjs betjeningsanordning pludselig aktiveres med maksimal kraft[8]. Dette skal prøves under de betingelser, som er foreskrevet i punkt 6.2 ved en begyndelseshastighed på 40 km/h og 80 km/h.

6.3.2. Forskrifterne i dette punkt finder kun anvendelse på påhængskøretøjer med antiblokeringssystem i kategori A. Når højre og venstre hjul befinder sig på belægninger, der giver forskellige maksimale decelerationstal (z_{RALH} og z_{RALL}), hvor

$$\frac{Z_{RALH}}{\varepsilon_H} \geq 0.5 \text{ and } \frac{Z_{RALH}}{Z_{RALL}} \geq 2$$

de direkte kontrollerede hjul ikke må blokere, når det trækkende køretøjs betjeningsanordning pludselig aktiveres med maksimal kraft[8] ved en hastighed på 50 km/h. Forholdet z_{RALH}/z_{RALL} kan bestemmes efter fremgangsmåden i punkt 2 i tillæg 2 til dette bilag eller ved beregning af forholdet z_{RALH}/z_{RALL}. I så fald skal det ubelæssede køretøj opfylde kravene til deceleration i tillæg 3 til dette bilag[13].

6.3.3. Ved hastigheder på ≥ 15 km/h tillades kortvarig blokering af direkte kontrollerede hjul, men ved hastigheder på < 15 km/h tillades fuldstændig blokering. Indirekte kontrollerede hjul må blokere ved alle hastigheder, men stabiliteten må ikke i nogen af disse tilfælde påvirkes.

Bilag 13 - tillæg 1

Symboler og definitioner

Symboler	Definitioner
E	Akselafstand
ER	Afstanden mellem hovedbolt og centerlinje for sættevognens aksel eller aksler (eller afstanden mellem trækstangens kobling og centerlinjen for en kærres aksel eller aksler)
ε	Udnyttet friktion: forholdet mellem det maksimale decelerationstal med antiblokeringssystemet i funktion (z_{AL}) og friktionskoefficienten (k)
εi	Størrelsen af ε, målt på aksel i (for motorkøretøjer med antiblokeringssystem af kategori 3)
εH	Størrelsen af ε på vejbelægning med høj friktionskoefficient
εL	Størrelsen af ε på vejbelægning med lav friktionskoefficient
F	Kraft [N]
F_{bR}	Påhængskøretøjets bremsekraft med antiblokeringssystemet ude af funktion
F_{bRmax}	Maksimumværdi af F_{bR}
F_{bRmaxi}	Størrelsen af F_{bRmax} med kun påhængskøretøjets aksel i bremset
F_{bRAL}	Påhængskøretøjets bremsekraft med antiblokeringssystemet 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}	reaktionskraft fra vejbelægningen under dynamiske forhold med antiblokeringssystemet i funktion
F_{idyn}	Fdyn er på aksel i for motorkøretøjer og selvbærende påhængskøretøjer
F_i	Normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på aksel i
F_M	Samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle motorkøretøjets hjul
F_{Mnd} ([1])	Samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på motorkøretøjets ubremsede og ikke drevne aksler
F_{Md} ([1])	Samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på motorkøretøjets 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 sættevognens eller kærrens aksel(-er)
F_{WM} ([1])	0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}
g	Tyngdeaccelerationen (9,81 m/s^2)
h	Tyngdepunktets højde over vejbanen som angivet af fabrikanten og bekræftet af den tekniske tjeneste, der forestår godkendelsesprøvningen
h_D	Trækstangens højde (omdrejningspunkt på påhængskøretøjet)
h_K	Sættevognskoblingens (hovedboltens) højde
h_R	Højden af påhængskøretøjets tyngdepunkt
k	Friktionskoefficient mellem dæk og vejbane
k_f	k-værdi for en foraksel

Symboler	Definitioner
k_H	k-værdi, bestemt på vejbelægning med høj friktionskoefficient
k_i	k-værdi, bestemt for aksel i på køretøj med antiblokeringssystem af kategori 3
k_L	k-værdi, bestemt på vejbelægning med lav friktionskoefficient
k_{lock}	Friktionsværdi ved 100 % slip
k_M	k-værdi for motorkøretøjet
k_{peak}	Maksimum af kurven, der afbilder friktion som funktion af slip
k_r	k-værdi for bagaksel
k_R	k-værdi for påhængskøretøj
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
z_{AL}	Køretøjets decelerationstal z med antiblokeringssystemet i funktion
z_C	Vogntogets decelerationstal z, når kun påhængskøretøjet bremses, og antiblokeringssystemet ikke er i funktion
z_{CAL}	Vogntogets decelerationstal z, når kun påhængskøretøjet bremses, og antiblokeringssystemet er i funktion
z_{Cmax}	Maksimumværdi af $_C$
z_{Cmaxi}	Maksimumværdi af z_C med kun påhængskøretøjets aksel i bremset
z_m	Gennemsnitligt decelerationstal
z_{max}	Maksimumværdi af z
z_{MALS}	Værdi af z_{AL} for motorkøretøjet på todelt vejbelægning
z_R	Køretøjets decelerationstal z med antiblokeringssystemet ude af funktion
z_{RAL}	z_{AL} for påhængskøretøjet ved bremsning af alle aksler, mens det trækkende køretøj er ubremset og dets motor frakoblet
z_{RALH}	z_{RAL} på vejbelægning med høj friktionskoefficient
z_{RALL}	z_{RAL} på vejbelægning med høj 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

([1]) F_{Mnd} og F_{Md} i forbindelse med motorkøretøjer med to aksler: Disse symboler kan forenkles til hertil svarende F_i - symboler.

Bilag 13 - tillæg 2

Udnyttet friktion

1. Målemetode for motorkøretøjer

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 prøvede køretøj ved en begyndelseshastighed på 50 km/h. Bremsekræfterne skal være således fordelt mellem akslens hjul, at der opnås størst mulig bremsevirkning. Antiblokeringssystemet 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/bremsekravværdi 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 den maksimale værdi af z; 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; derefter 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 det statiske akseltrykfor drevne aksler og 0,010 gange det statiske akseltrykfor ikke drevne aksler.

1.1.5. Det dynamiske akseltryk findes ved anvendelse af ligningerne i bilag 10 til dette regulativ.

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 (undtagen i de i punkt 1.4 og 1.5 nævnte tilfælde).

1.1.8. For eksempel er friktionskoefficienten (k) for et toakslet baghjulstrukket køretøj med forakslen (1) bremset givet ved:

$$k_f = \frac{z_m \cdot P \cdot g - 0.015 \cdot F_2}{F_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g}$$

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

1.2. Bestemmelse af udnyttet friktion (ε)

1.2.1. Den udnyttede friktion (ε) defineres som forholdet mellem det maksimale decelerationstal med antiblokeringssystemet i funktion (z_{AL}) og friktionskoefficienten (k_M):

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

1.2.2. Med en begyndelseshastighed på 55 km/h bestemmes det maksimale decelerationstal (z_{AL}), mens antiblokeringssystemet udfører komplette cyklusser. Tallet baseres på den gennemsnitlige værdi af tre prøvninger som beskrevet i punkt 1.1.3 i dette tillæg, 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 akseltryk.

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

hvor

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

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

1.2.4. Værdien af ε afrundes til to decimaler.

1.2.5. For køretøjer med antiblokeringssystem af kategori 1 eller 2 baseres værdien af z_{AL} på, at hele køretøjet er afbremset med antiblokeringssystemet i funktion; den udnyttede friktion (ε) er givet ved samme formel som angivet i punkt 1.2.1 i dette tillæg.

1.2.6. For køretøjer med antiblokeringssystem af kategori 3 bestemmes værdien af z_{AL} på hver af de aksler, som har mindst ét direkte kontrolleret hjul. For eksempel er den udnyttede friktion (ε) for et toakslet køretøj med et antiblokeringssystem, der kun virker på den bageste aksel (2), givet ved:

$$\varepsilon_2 = \frac{z_{AL} \cdot P \cdot g - 0.010 \cdot F_1}{k_2 (F_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g)}$$

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

1.3. Hvis ε > 1,00, gentages målingerne af friktionskoefficienten. Der tillades en tolerance på 10 %.

1.4. For motordrevne køretøjer 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 ([1]).

1.5. For køretøjer i klasse N_2 og N_3 med akselafstand under 3,80 m, og hvor h/E ≥ 0,25, udelades bestemmelsen af friktionskoefficienten for bagakslen.

1.5.1. I dette tilfælde defineres den udnyttede friktion (ε) som kvotienten mellem det maksimale decelerationstal med antiblokeringssystemet 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 prøvede påhængskøretøj ved en begyndelseshastighed på 50 km/h. Bremsekræfterne skal være således fordelt mellem akslens hjul, at der opnås størst mulig bremsevirkning. Antiblokeringssystemet skal være afbrudt eller sat ud af funktion mellem 40 km/h og 20 km/h.

2.1.3. Der udføres et antal prøvninger med større og større bremsetryk for at bestemme 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}.

([1]) Indtil der er vedtaget ensartede prøvningsmetoder, skal der træffes nærmere aftale med den tekniske tjeneste om køretøjer med mere end tre aksler og specialkøretøjer.

2.1.4. Den udnyttede friktion (ε) beregnes ved anvendelse af følgende formel:

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

hvor værdien af k bestemmes efter punkt 2.2.3 i dette tillæg for selvbærende påhængskøretøjer og punkt 2.3.1 i dette tillæg for sættevogne.

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

2.1.6. Det maksimale decelerationstal (z_{RAL}) bestemmes, mens det blokeringsfrie bremsesystem udfører komplette cyklusser, og med det trækkende køretøj ubremset på grundlag af gennemsnittet af tre prøvninger udført efter punkt 2.1.3 i dette tillæg.

2.2. Selvbærende påhængskøretøjer:

2.2.1. Værdien af k (med antiblokeringssystemet frakoblet eller ude af funktion mellem 40 km/h og 20 km/h) bestemmes for for- og bagakslen.

For foraksel i gælder følgende:

$$F_{bR\,max\,i} = z_{C\,max\,i}(F_M + F_R) - 0.01F_{Cnd} - 0.015F_{Cd}$$

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

For bagaksel i gælder følgende:

$$F_{bRmaxi} = z_{Cmaxi} \cdot (F_M + F_R) - 0.01F_{Cnd} - 0.015F_{Cd}$$

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

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

2.2.2. Værdien af kf og kr afrundes til tredje decimal.

2.2.3. Friktionskoefficienten k_R beregnes proportionalt med de dynamiske akseltryk.

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

2.2.4. Bestemmelse af z_{RAL} (med antiblokeringssystemet i funktion)

$$z_{RAL} = \frac{z_{CAL} \cdot (F_M + F_R) - 0.01\ F_{Cnd} - 0.015\ F_{Cd}}{F_R}$$

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

2.3. Sættevogne og kærrer

2.3.1. Værdien af k (med antiblokeringssystemet 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.

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

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \cdot h_K + z_{Cmax} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

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

2.3.2. Værdien af z_{RAL} (med antiblokeringssystemet i funktion) bestemmes med alle hjul monteret.

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

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRAL} \cdot h_K + z_{CAL} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

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

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

Bilag 13 - tillæg 3

Bremsevirkning på vejbelægninger med forskellig friktion

1. Motorkøretøjer

1.1. Det foreskrevne decelerationstal, omhandlet i punkt 5.3.5 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 5.3.4 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 til dette bilag.

1.3. Decelerationstallet (z_{MALS}) for belæssede motorkøretøjer skal være:

$$z_{MALS} \geq 0.75 \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ and } z_{MALS} \geq k_L$$

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 antiblokeringssystemet i funktion. De to vejbelægninger skal opfylde betingelserne i punkt 6.3.2 i dette bilag.

2.2. Decelerationstallet z_{RALS} skal være:

$$z_{RALS} \geq \frac{0.75}{\varepsilon_H} \bullet \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5}$$

og

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\varepsilon_H}$$

Hvis $\varepsilon_H > 0{,}95$, anvendes $\varepsilon H = 0{,}95$.

Bilag 13 - 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 ([1]).

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 ([2]).

2. Inden prøvningen skal den tekniske tjeneste sikre sig, at den valgte belægning opfylder forskrifterne. Den skal bl.a. indhente oplysninger om:

a) prøvningsmetode anvendt til bestemmelse af R

b) køretøjstype (motorkøretøj, påhængskøretøj, etc.)

c) akseltryk og dæktype (der skal udføres prøvninger med forskellige belastninger og forskellige dæk, 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.

([1]) 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 så fald beregnes forholdet mellem k_{peak} og k_{lock} ved hjælp af en k_{peak}-værdi som defineret i tillæg 2 til dette bilag. 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.

([2]) Indtil sådanne prøvebelægninger bliver almindelige, kan der med den tekniske tjenestes godtagelse accepteres en R-værdi på op til 2,5.

BILAG 14

Prøvningsforskrifter for påhængskøretøjer med elektriske bremser

1. Generelt

1.1. Ved elektriske bremser forstås i det følgende driftsbremsesystemer bestående af en betjeningsanordning, en elektromekanisk transmissionsanordning og friktionsbremser. Den elektriske kontrolanordning, som regulerer spændingen for påhængskøretøjet, skal være anbragt på dette.

1.2. Den elektriske energi, som kræves til det elektriske bremsesystem, fødes til påhængskøretøjet fra motorkøretøjet.

1.3. Elektriske bremsesystemer skal aktiveres, når motorkøretøjets driftsbremsesystem aktiveres.

1.4. Mærkespændingen skal være 12 V.

1.5. Det maksimale strømforbrug må ikke overstige 15 A.

1.6. Den elektriske forbindelse fra det elektriske bremsesystem til motorkøretøjet skal bestå af en speciel stikforbindelse svarende til… [1], og stikket må ikke kunne tilsluttes stikdåsen til køretøjets lygter. Stikket skal sammen med kablet være anbragt på påhængskøretøjet.

2. Forskrifter for påhængskøretøjet

2.1. Dersom der er et batteri på påhængskøretøjet, som forsynes fra motorkøretøjets strømforsyning, skal det afbrydes fra sin fødeledning under driftsbremsning af påhængskøretøjet.

2.2. For påhængskøretøjer med en masse i ulastet stand, som er mindre end 75 % af deres tilladte totalmasse, skal bremsekraften kunne reguleres automatisk som funktion af påhængskøretøjets belæsning.

2.3. Elektriske bremsesystemer skal være således indrettet, at selv om spændingen i tilslutningsledningerne falder til 7 V, skal der stadig være en bremseeffekt på 20 % af den kraft, der svarer til (summen af) den (de) maksimale stationære belastning(er) på akslen (akslerne).

2.4. Kontrolanordninger til regulering af bremsekraften, som reagerer som funktion af hældningen i kørselsretningen (pendul, fjedermassesystem, væskeinertiafbryder), skal, dersom påhængskøretøjet har mere end én aksel og en lodret justerbar slæbeanordning, være anbragt på chassiset. For enakslede påhængskøretøjer og påhængskøretøjer med tæt placerede aksler, hvor akselafstanden er mindre end 1 meter, skal disse kontrolanordninger være udstyret med en mekanisme, som angiver den vandrette position (f. eks. libelle), og skal være manuelt justerbare, så mekanismen kan indstilles i det vandrette plan i linje med køretøjets bevægelsesretning.

2.5. Relæet til aktivering af bremsestrømmen som nævnt i punkt 5.2.1.19.2 i dette regulativ, som er tilsluttet aktiveringsledningen, skal være anbragt på påhængskøretøjet.

2.6. Til stikket skal forefindes en blændprop.

2.7. Der skal være en kontrollampe til kontrolanordningen, som lyser ved enhver bremsning, og som angiver, at påhængskøretøjets elektriske bremsesystem virker korrekt.

[1] Endnu ikke fastlagt. Indtil specifikationerne for dette særlige stik er blevet bestemt, vil de nationale typegodkendende myndighed afgøre, hvilken type der skal anvendes.

3. Præstationer

3.1. Elektriske bremsesystemer skal reagere ved en deceleration af vogntoget på ikke over 0,4 m/s^2.

3.2. Bremsningen kan begynde med en bremsekraft, som ikke er større end 10 % af (summen af) den (de) maksimale stationære belastning(er) på akslen (akslerne) og heller ikke større end 13 % af (summen af) det ubelæssede påhængskøretøjs akseltryk.

3.3. Bremsekraften kan også forøges i trin. Ved en bremsekraft, som er større end angivet i punkt 3.2 i dette bilag, må disse trin ikke svare til mere end 6 % af (summen af) de maksimale stationære belastninger på det ubelæssede påhængskøretøjs aksel (aksler) eller 8 % af (summen af) den (de) maksimale stationære belastning(er) på akslen (akslerne) på det ubelæssede påhængskøretøj.

For enakslede påhængskøretøjer med en totalmasse på under 1,5 ton må det første trin dog ikke svare til mere end 7 % af (summen af) den (de) maksimale stationære belastning(er) på akslen (akslerne). En forøgelse med 1 % af denne værdi tillades for næstfølgende trin (f.eks. første trin 7 %, næste trin 8 %, tredje trin 9 % osv.); de efterfølgende trin må ikke overstige 10 %). I disse bestemmelser anses toakslede påhængskøretøjer med akselafstand under 1 m for enakslede påhængskøretøjer.

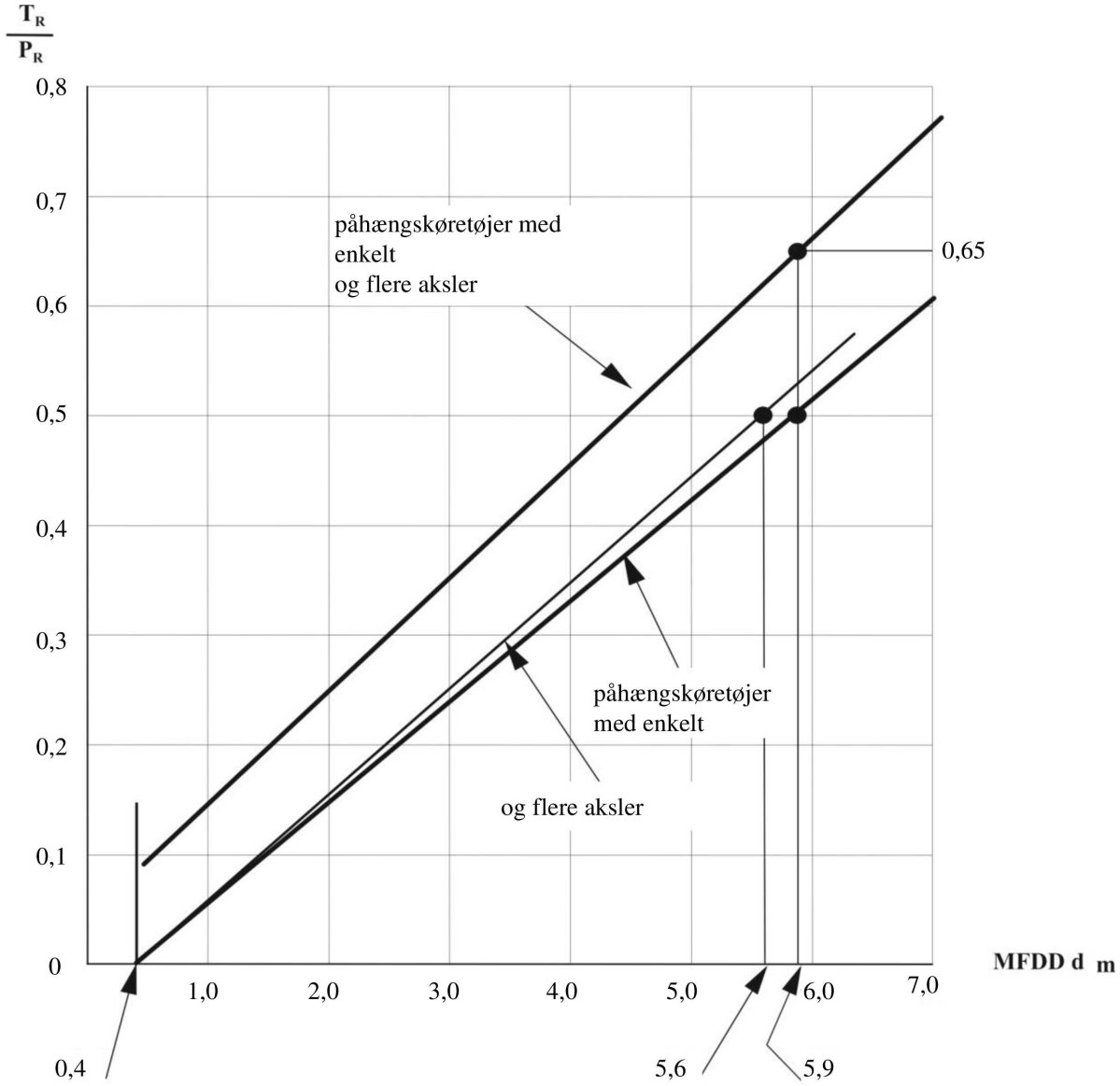
3.4. Den foreskrevne bremsekraft for påhængskøretøjer svarende til mindst 50 % af det maksimale akseltryk skal — ved totalmassen — kunne opnås for en gennemsnitlig fuld deceleration for vogntoget på ikke mere end 5,9 m/s^2 for enakslede påhængskøretøjer og ikke mere end 5,6 m/s^2 for flerakslede påhængskøretøjer. Påhængskøretøjer med tæt placerede aksler, hvor akselafstanden er mindre end 1 m, anses også for enakslede påhængskøretøjer i denne sammenhæng. Desuden skal de grænser, som er defineret i tillægget, overholdes. Dersom bremsekraften reguleres i trin, skal disse ligge inden for de grænser, som er vist i tillægget.

3.5. Denne prøvning skal udføres ved en udgangshastighed på 60 km/h.

3.6. Der skal være mulighed for automatisk bremsning af påhængskøretøjet i henhold til bestemmelserne i punkt 5.2.2.9 i dette regulativ. Hvis en sådan automatisk bremsning kræver elektrisk energi, er bestemmelsen opfyldt, når en bremsekraft for påhængskøretøjet svarende til mindst 25 % af det maksimale akseltryk er sikret i mindst 15 minutter.

Bilag 14 - tillæg

Sammenhæng mellem påhængskøretøjets decelerationstal og den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration for vogntoget (påhængskøretøj belæsset og ubelæsset)



Bemærkninger:

1. De grænser, som er angivet i diagrammet, refererer til belæssede og ubelæssede påhængskøretøjer. Når påhængskøretøjets masse i ulastet stand overstiger 75 % af dets totalmasse, anvendes grænserne kun for den belæssede tilstand.

2. De grænser, som er angivet i diagrammet, påvirker ikke bestemmelserne i dette bilag vedrørende den krævede mindste bremsevirkning. Hvis den bremsevirkning, som opnås under prøvningen i henhold til bestemmelserne i punkt 3.4, er bedre end den krævede, må denne bremsevirkning ikke overstige de grænser, som er angivet i ovennævnte diagram.

   TR = sum af bremsekræfter målt ved hjulomkredsen for alle hjul på påhængskøretøjer

   PR = samlet statisk tryk mellem vej og hjul for alle hjul på påhængskøretøjer

   dm = gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration af vogntoget.

BILAG 15

Prøvningsmetode for bremsebelægninger ved brug af inertidynamometer

1. Generelt

1.1. Metoden i dette bilag kan anvendes, hvis køretøjstypen ændres gennem montering af bremsebelægninger af ny type på køretøjer godkendt efter dette regulativ.

1.2. Den alternative type bremsebelægninger kontrolleres ved sammenligning af dens bremsevirkning med den, der blev opnået med de bremsebelægninger, som køretøjet var udstyret med ved sin godkendelse, og som var i overensstemmelse med delene angivet i det tilsvarende oplysningsskema, hvoraf en model findes i bilag 2.

1.3. Den tekniske tjeneste, som forestår godkendelsesprøvningen, kan kræve, at sammenligningen af bremsebelægningernes ydelse finder sted efter de relevante forskrifter i bilag 4.

1.4. Ansøgning om godkendelse gennem sammenligning indgives af fabrikanten eller dennes behørigt bemyndigede repræsentant.

1.5. I dette bilag forstås ved "*køretøj*" en køretøjstype, som er godkendt i henhold til dette regulativ, og for hvilken resultaterne af sammenligningen søges godkendt som tilfredsstillende.

2. Prøvningsudstyr

2.1. Der anvendes et dynamometer med følgende specifikationer:

2.1.1. Det skal kunne frembringe den inerti, som er fastsat i punkt 3.1 i dette bilag, og skal have kapacitet til at opfylde betingelserne i punkt 1.5, 1.6 og 1.7 i bilag 4 til dette regulativ, hvad angår type I-, type II- og type III-prøvning.

2.1.2. De monterede bremser skal være identiske med dem, som er originalmonteret på den pågældende køretøjstype;

2.1.3. Eventuel luftkøling skal være i overensstemmelse med punkt 3.4 i dette bilag.

2.1.4. Til prøvningen skal rådes over apparatur, som giver mindst følgende oplysninger:

2.1.4.1. kontinuerlig registrering af skive- eller tromlerotationshastigheden

2.1.4.2. antal omdrejninger gennemløbet under en bremsning med en opløsning på højst 1/8 omdrejning

2.1.4.3. standsetid

2.1.4.4. kontinuerlig registrering af temperaturen målt i midten af det af belægningen bestrøgne bånd eller i skivens, tromlens eller belægningens halve bredde

2.1.4.5. kontinuerlig registrering af trykket i bremsernes kontrolledning eller af aktiveringskraften for bremserne

2.1.4.6. Kontinuerlig registrering af bremsemomentet.

3. Prøvningsbetingelser

3.1. Dynamometeret skal så nøjagtigt som muligt med en tolerance på ±5 % indstilles til den rotationsinerti, som svarer til den del af køretøjets samlede inerti, der bremses af det/de pågældende hjul, og som bestemmes efter følgende formel:

$$I = MR^2$$

hvor

I = rotationsinerti [kg•m²]

R = dækkets dynamiske rulningsradius [m]

M = den del af køretøjets teknisk tilladte totalmasse, som bremses af de(t) pågældende hjul. For et enarmsdynamometer beregnes denne andel for køretøjer i klasse M_2, M_3 og N ud fra den teoretiske bremsekraftfordeling, når decelerationen er som anført i punkt 2.1 i bilag 4 til dette regulativ; for køretøjer i klasse O (påhængskøretøjer) svarer værdien af M dog til normalkraften på det relevante hjul, når køretøjet er stationært og fuldt belæsset.

3.2. Inertidynamometerets begyndelsesrotationshastighed skal svare til køretøjets kørehastighed som foreskrevet i bilag 4 til dette regulativ og skal baseres på dækkets rulningsradius.

3.3. Bremsebelægningerne skal mindst være tilslidt til 80 % og må ikke have oversteget en temperatur på 180 °C under tilkørslen eller skal på anmodning af fabrikanten tilkøres efter dennes anvisninger.

3.4. Der kan anvendes køleluft over bremsen i en retning vinkelret på rotationsaksen. Køleluftens strømningshastighed skal være:

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

hvor

v = køretøjets hastighed ved bremsningens påbegyndelse.

Køleluftens temperatur skal være lig den omgivende temperatur.

4. Prøvningsmetode

4.1. Fem prøvesæt af bremsebelægningen underkastes sammenligningsprøvningen. De sammenlignes med fem sæt bremsebelægninger, der stemmer overens med de originaldele, der er anført på oplysningsskemaet fra første godkendelse af køretøjstypen.

4.2. Bremsebelægningers ækvivalens efterprøves ved sammenligning af de resultater, som er opnået med de i dette bilag foreskrevne prøvningsmetoder, og i overensstemmelse med følgende forskrifter.

4.3. Type 0-præstationsprøvning med kolde bremser

4.3.1. Der skal foretages tre bremsninger med en begyndelsestemperatur på under 100 °C. Temperaturen skal måles i henhold til punkt 2.1.4.4 i dette bilag.

4.3.2. For bremsebelægninger, som skal anvendes på køretøjer i klasse M_2, M_3 og N, skal bremsningen begynde ved en rotationshastighed svarende til den, som er angivet i punkt 2.1 i bilag 4 til dette regulativ, og bremsen skal aktiveres til at give et middelmoment svarende til den deceleration, som er foreskrevet i dette punkt. Derudover skal prøvningerne udføres ved flere rotationshastigheder, hvoraf den laveste skal svare til 30 % af køretøjets maksimalhastighed og den højeste til 80 % af denne hastighed.

4.3.3. For bremsebelægninger til køretøjer i klasse O skal bremsningen begynde ved en rotationshastighed svarende til 60 km/h, og bremsen skal aktiveres til at give et middelmoment svarende til det, som er foreskrevet i punkt 3.1 i bilag 4 til dette regulativ. Der skal udføres en supplerende præstationsprøvning med kolde bremser begyndende fra en rotationshastighed svarende til 40 km/h med henblik på sammenligning med type I-prøvningsresultatet som beskrevet i punkt 3.1.2.2 i bilag 4 til dette regulativ.

4.3.4. Det gennemsnitlige bremsemoment, som registreres ved ovenstående bremsepræstationsprøvninger med kolde bremser på de bremsebelægninger, der prøves med henblik på sammenligning, skal for samme indgangsværdi ligge inden for ± 15 % af det gennemsnitlige bremsemoment, som er målt for bremsebelægninger, som er i overensstemmelse med den komponent, der er anført i oplysningsskemaet i forbindelse med typegodkendelse af køretøjet.

4.4. Type I-fadingprøvning

4.4.1. Med gentaget bremsning

4.4.1.1. Bremsebelægningerne til køretøjer i klasse M_2, M_3 og N prøves efter metoden i punkt 1.5.1 i bilag 4 til dette regulativ.

4.4.2. Med kontinuerlig bremsning

4.4.2.1. Bremsebelægningerne til påhængskøretøjer (klasse O) prøves i overensstemmelse med punkt 1.5.2 i bilag 4 til dette regulativ.

4.4.3. Bremsevirkning med varme bremser

4.4.3.1. Efter udførelse af prøvningen i punkt 4.4.1 og 4.4.2 i dette bilag udføres prøvningen af bremsevirkning med varme bremser i punkt 1.5.3 i bilag 4 til dette regulativ.

4.4.3.2. Det gennemsnitlige bremsemoment, som registreres ved ovenstående prøvninger af bremsevirkning med varme bremser på de bremsebelægninger, der prøves med henblik på sammenligning, skal for samme indgangsværdi ligge inden for ±15 % af det gennemsnitlige bremsemoment, som er målt for bremsebelægninger, som er i overensstemmelse med den komponent, der er anført i oplysningsskemaet i forbindelse med typegodkendelse af køretøjet.

4.5. Type II-prøvning (køretøjets opførsel ved kørsel ned ad bakke):

4.5.1. Denne prøvning er kun påkrævet, hvis friktionsbremserne på den pågældende køretøjstype anvendes til type II-prøvningen som foreskrevet i bilag 4, punkt 1.6 (dvs. med en hældning på 6 %) eller 1.8.2.5, litra b) (dvs. med en hældning på 7 %).

4.5.2. Bremsebelægninger for motorkøretøjer i klasse M_3 (undtagen køretøjer, der i henhold til punkt 1.6.4 i bilag 4 til dette regulativ skal underkastes type IIA-prøvning) og klasse N_3 samt påhængskøretøjer i klasse O_4 skal prøves i henhold til den procedure, som er angivet i punkt 1.6.1 i bilag 4 til dette regulativ.

Bremsebelægninger for motorkøretøjer i klasse M_3 og klasse N_3, der i henhold til punkt 1.6.4 i bilag 4 til dette regulativ skal underkastes type IIA-prøvning og kun lever op til dette krav ved anvendelse af bestemmelserne i punkt 1.8.2.5 i bilag 4 til dette regulativ, skal prøves i henhold til den procedure, som er angivet i punkt 1.8.2.5. litra b), i bilag 4 til dette regulativ.

4.5.3. Bremsevirkning med varme bremser

4.5.3.1. Efter udførelse af prøvningen i punkt 4.5.1 i dette bilag udføres prøvningen af bremsevirkning med varme bremser i punkt 1.6.3 i bilag 4 til dette regulativ.

4.5.3.2. Det gennemsnitlige bremsemoment, som registreres ved ovenstående prøvninger af bremsevirkning med varme bremser på de bremsebelægninger, der prøves med henblik på sammenligning, skal for samme indgangsværdi ligge inden for ±15 % af det gennemsnitlige bremsemoment, som er målt for bremsebelægninger, som er i overensstemmelse med den komponent, der er anført i oplysningsskemaet i forbindelse med typegodkendelse af køretøjet.

4.6. Type III-prøvning (fadingprøvning)

4.6.1. Prøvning med gentaget bremsning

4.6.1.1. Bremsebelægningerne til køretøjer i klasse O_4 prøves efter proceduren i punkt 1.7.1 og 1.7.2 i bilag 4 til dette regulativ.

4.6.2. Bremsevirkning med varme bremser

4.6.2.1. Efter udførelse af prøvningen i punkt 4.6.1 og 4.6.2 i dette bilag udføres prøvningen af bremsevirkning med varme bremser i punkt 1.7.2 i bilag 4 til dette regulativ.

4.6.2.2. Det gennemsnitlige bremsemoment, som registreres ved ovenstående prøvning af bremsevirkning med varme bremser på de bremsebelægninger, der prøves med henblik på sammenligning, skal for samme indgangsværdi ligge inden for 15 % af det gennemsnitlige bremsemoment, som er målt for bremsebelægninger, som er i overensstemmelse med den komponent, der er anført i oplysningsskemaet i forbindelse med typegodkendelse af køretøjet.

5. Inspektion af bremsebelægninger

5.1. Efter gennemførelsen af ovennævnte prøver inspiceres bremsebelægningerne visuelt for at kontrollere, at deres stand tillader fortsat brug på køretøjet, når dette arbejder under normale driftsforhold.

BILAG 16

Kompatibilitet mellem trækkende køretøj og påhængskøretøj med hensyn til datakommunikation efter ISO 11992

1. Generelt

1.1. Forskrifterne i dette bilag finder kun anvendelse på trækkende køretøjer og påhængskøretøjer, som er udstyret med elektronisk kontrolledning som defineret i punkt 2.24 i dette regulativ.

1.2. ISO 7638-konnektoren leverer strøm til påhængskøretøjets bremsesystem eller blokeringsfri bremsesystem. For køretøjer, der er udstyret med elektronisk kontrolledning som defineret i punkt 2.24 i nærværende regulativ, er denne konnektor også grænseflade for datakommunikation via pol 6 og 7, jf. punkt 5.1.3.6 i nærværende regulativ.

1.3. I dette bilag defineres kravene til trækkende køretøjer 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 regulativ, skal være understøttet af det trækkende køretøj/påhængskøretøjet:

2.1.1. Meddelelser fra det trækkende køretøj til påhængskøretøjet:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning	Regulativ nr. 13 Henvisning
Driftsbremse-/nødbremsekravværdi	EBS11 Byte 3-4	Bilag 10, punkt 3.1.3.2
To elektriske bremsekravværdier	EBS12 Byte 3 Bit 1-2	Regulativ nr. 13, punkt 5.1.3.2
Pneumatisk kontrolledning	EBS12 Byte 3 Bit 5-6	Regulativ nr. 13, punkt 5.1.3.2

2.1.2. Meddelelser fra påhængskøretøjet til det trækkende køretøj:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning	Regulativ nr. 13 Henvisning
VDC aktiveret/deaktiveret ([1])	EBS21 Byte 2 Bit 1-2	Bilag 21, punkt 2.1.6
Køretøjets strømforsyning er tilstrækkelig/utilstrækkelig	EBS22 Byte 2 Bit 1-2	Regulativ nr. 13, punkt 5.2.2.20
Anmodning, rødt advarselssignal	EBS22 Byte 2 Bit 3-4	Regulativ nr. 13, punkt 5.2.2.15.2.1, 5.2.2.16 og 5.2.2.20
Anmodning, fødeledningsbremser	EBS22 Byte 4 Bit 3-4	Regulativ nr. 13, punkt 5.2.2.15.2.
Anmodning, bremselys	EBS22 Byte 4 Bit 5-6	Regulativ nr. 13, punkt 5.2.2.22.1.

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning	Regulativ nr. 13 Henvisning
Køretøjets trykluftforsyning er tilstrækkelig/utilstrækkelig	EBS23 Byte 1 Bit 7-8	Regulativ nr. 13, punkt 5.2.2.16

([1]) VDC (Vehicle Dynamic Control) som defineret i ISO 11992-2:2003, inklusive ændring 1:2007, i nærværende regulativ betegnet som køretøjsstabilitetsfunktion (Vehicle Stability Function — VSF), jf. punkt 2.34 i dette regulativ.

2.2. Når påhængskøretøjet sender følgende meddelelser, skal det trækkende køretøj advare føreren:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning	Krævet advarsel til fører
VDC aktiveret/deaktiveret ([1])	EBS21 Byte 2 Bit 1-2	Bilag 21, punkt 2.1.6
Anmodning, rødt advarselssignal	EBS22 Byte 2 Bit 3-4	Regulativ nr. 13, punkt 5.2.1.29.2.1

([1]) VDC (Vehicle Dynamic Control) som defineret i ISO 11992-2:2003, inklusive ændring 1:2007, i nærværende regulativ betegnet som køretøjsstabilitetsfunktion (Vehicle Stability Function — VSF), jf. punkt 2.34 i dette regulativ.

2.3. Følgende meddelelser som defineret i ISO 11992-2:2003, inklusive ændring 1:2007, skal være understøttet af det trækkende køretøj/påhængskøretøjet:

2.3.1. Meddelelser fra det trækkende køretøj til påhængskøretøjet:

Ingen meddelelser er defineret.

2.3.2. Meddelelser fra påhængskøretøjet til det trækkende køretøj:

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 det trækkende køretøj/påhængskøretøjet, når der på køretøjet er installeret en funktion, der er forbundet med den pågældende parameter:

2.4.1. Meddelelser fra det trækkende køretøj til påhængskøretøjet:

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning
Køretøjstype	EBS11 Byte 2, Bit 3-4
VDC (Vehicle Dynamic Control) aktiveret/deaktiveret ([1])	EBS11 Byte 2, Bit 5-6
Bremsekravværdi for forreste eller venstre side af køretøjet	EBS11 Byte 7
Bremsekravværdi for bageste eller højre side af køretøjet	EBS11 Byte 8
ROP-system (Roll Over Protection - væltebeskyttelse) aktiveret/ deaktiveret ([2])	EBS12 Byte 1, Bit 3-4

Funktion/parameter	ISO 11992-2:2003 Henvisning
YC-system (giringsudsvingskontrol – Yaw Control) aktiveret/ deaktiveret ([3])	EBS12 Byte 1, Bit 5-6
Aktiver/deaktiver påhængskøretøjets ROP-system (Roll Over Protection) ([2])	EBS12 Byte 2, Bit 1-2
Aktiver/deaktiver påhængskøretøjets YC-system (Yaw Control) ([3])	EBS12 Byte 2, Bit 3-4
Anmodning, traktionsassistance	RGE11 Byte 1, Bit 7-8
Løft aksel 1 – positionsanmodning	RGE11 Byte 2, Bit 1-2
Løft aksel 2 – positionsanmodning	RGE11 Byte 2, Bit 3-4
Anmodning, 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

([1]) VDC (Vehicle Dynamic Control) som defineret i ISO 11992-2:2003, inklusive ændring 1:2007, i nærværende regulativ betegnet som køretøjsstabilitetsfunktion (Vehicle Stability Function — VSF), jf. punkt 2.34 i dette regulativ.
([2]) ROP (Roll Over Protection) som defineret i ISO 11992-2:2003, inklusive ændring 1:2007, er i dette regulativ betegnet som væltekontrol, jf. punkt 2.34.2.2 i dette regulativ.
([3]) YC (Yaw Control) som defineret i ISO 11992-2:2003, inklusive ændring 1:2007, er i dette regulativ betegnet som retningskontrol, jf. punkt 2.34.2.1 i dette regulativ.

2.4.2. Meddelelser fra påhængskøretøjet til det trækkende køretøj:

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
Anmodning, 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 (Roll Over Protection) aktiveret/deaktiveret[2]	EBS25 Byte 7, Bit 1-2
YC-system (giringsudsvingskontrol — Yaw Control) aktiveret/ deaktiveret[3]	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 optionel for trækkende køretøjer og påhængskøretøjer.

BILAG 17

Prøvningsmetode til bedømmelse af den funktionelle kompatibilitet for køretøjer, der er udstyret med elektroniske kontrolledninger

1. Generelt

1.1. I dette bilag beskrives en metode, der kan anvendes til kontrol af trækkende køretøjer og trukne køretøjer, der er udstyret med elektronisk kontrolledning, i forhold til funktions- og præstationskravene i punkt 5.1.3.6.1 i dette regulativ. Den tekniske tjeneste kan tillade, at der anvendes andre metoder, hvis der hermed opnås en tilsvarende kontrolkonsistens.

1.2. Referencerne til ISO 7638 i dette bilag vedrører ISO 7638-1:2003 for 24V-applikationer og ISO 7638-2:2003 for 12V-applikationer.

2. Oplysningsskema

2.1. Fabrikanten af køretøjet/leverandøren af systemet leverer til den tekniske tjeneste et oplysningsskema, der som minimum indeholder følgende oplysninger:

2.1.1. en skematisk tegning af køretøjets bremsesystem

2.1.2. dokumentation for at grænsefladen, herunder den fysiske grænseflade, datagrænsefladen og applikationsgrænsefladen samt de respektive positioner for understøttede meddelelser og parametre er i overensstemmelse med ISO 11992

2.1.3. en liste over understøttede meddelelser og parametre og

2.1.4. motorkøretøjets specifikationer med hensyn til antallet af styringskredsløb for de pneumatiske og/eller elektroniske kontrolledninger.

3. Trækkende køretøjer

3.1. ISO 11992-simulator for påhængskøretøj

Simulatoren skal:

3.1.1. have en stikforbindelse, der er i overensstemmelse med ISO 7638:2003 (7 poler) til det køretøj, der prøves. Pol 6 og 7 på konnektoren anvendes til transmission og modtagelse af meddelelser, der er i overensstemmelse med ISO 11992:2003 med ændring 1:2007

3.1.2. 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

3.1.3. kunne levere direkte og indirekte udlæsning af meddelelser med visning af datafeltets parametre i korrekt kronologisk orden og

3.1.4. omfatte en facilitet til måling af responstid ved koblingshovedet i overensstemmelse med punkt 2.6 i bilag 6 til dette regulativ.

3.2. Kontrolprocedure

3.2.1. 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.

3.2.2. Følgende kontrolleres med simulatoren forbundet med motorkøretøjet via ISO 7638-forbindelsen, og mens alle meddelelser vedrørende påhængskøretøjet, som er relevante for grænsefladen, overføres:

3.2.2.1. Kontrolledningssignaler:

3.2.2.1.1. De i byte 3 i EBS 12 i ISO 11992-2:2003 definerede parametre kontrolleres i forhold til køretøjets specifikationer som følger:

Kontrolledningssignaler	EBS 12 Byte 3	
	Bits 1 - 2	Bits 5 - 6
Driftsbremsekrav genereret af én elektrisk strømkreds	00_b	
Driftsbremsekrav genereret af to elektriske strømkredse	01_b	
Køretøjet er ikke udstyret med pneumatisk kontrolledning ([1])		00_b
Køretøjet er ikke udstyret med pneumatisk kontrolledning		01_b

([1]) Denne køretøjsspecifikation er ikke tilladt i henhold til fodnote 4 i punkt 5.1.3.1.3 og punkt 5.2.2.24.1 i dette regulativ.

3.2.2.2. Driftsbremse-/nødbremsekrav:

3.2.2.2.1 De i EBS 11 i ISO 11992-2:2003 definerede parametre kontrolleres som følger:

Prøvningsbetingelser	Bytereference	Signal i elektronisk kontrolledning
Driftsbremsens pedal og nødbremsens betjeningsanordning skal være slækket	3 - 4	0
Driftsbremsens pedal skal være fuldt aktiveret	3 - 4	33280_d-43520_d (650-850 kPa)
Nødbremsen skal være fuldt aktiveret ([1])	3 - 4	33280_d-43520_d (650-850 kPa)

([1]) Valgfrit på trækkende køretøjer med elektroniske og pneumatiske kontrolledninger, når den pneumatiske kontrolledning opfylder de for nødbremsning gældende krav.

3.2.2.3. Advarselssignaler om svigt:

3.2.2.3.1. Der simuleres et permanent svigt i kommunikationslinjen til pol 6 i ISO 7638 -konnektoren, og det kontrolleres, om den gule kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.2 i dette regulativ, lyser.

3.2.2.3.2. Der simuleres et permanent svigt i kommunikationslinjen til pol 7 i ISO 7638 -konnektoren, og det kontrolleres, om den gule kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.2 i dette regulativ, lyser.

3.2.2.3.3. Meddelelse EBS 22, byte 2, med bits 3 - 4 sat til 01_b simuleres, og det kontrolleres, at den røde kontrollampe, jf. punkt 5.2.1.29.1.1 i dette regulativ, lyser.

3.2.2.4. Fødelinjebremsekrav:

Kun for motorkøretøjer, der kan anvendes med påhængskøretøj, som er forbundet med elektronisk kontrolledning:

Kun den elektroniske kontrolledning skal være forbundet.

Meddelelse EBS 22, byte 4, med bits 3 - 4 sat til 01_b simuleres, og det kontrolleres, at trykket i fødeledningen inden for to sekunder falder til 150 kPa, når driftsbremsen, nødbremsen eller parkeringsbremsen 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 driftsbremsen, nødbremsen eller parkeringsbremsen er fuldt aktiveret.

3.2.2.5. Responstid:

3.2.2.5.1. Det kontrolleres, når der ikke foreligger svigt, at responskravene for kontrolledninger som defineret i punkt 2.6 i bilag 6 til dette regulativ er opfyldt.

3.2.2.6. 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.

3.2.2.7. Indgriben fra påhængskøretøjets stabilitetsfunktion

Simuler meddelelse EBS 21, byte 2, med bit 1 til 2 sat til 00, og kontroller, at advarslen til føreren, jf. punkt 2.1.6 i bilag 21 ikke er tændt.

Simuler meddelelse EBS 21, byte 2, med bit 1 til 2 sat til 01, og kontroller, at advarslen til føreren, jf. punkt 2.1.6 i bilag 21 er tændt.

3.2.3. Supplerende kontrol

3.2.3.1. Den tekniske tjeneste kan tillade, at ovennævnte kontrolprocedurer gentages med de ikke-bremsefunktioner, der er relevante for grænsefladen, i forskellige tilstande eller slået fra.

3.2.3.2. Bilag 16, punkt 2.4.1, indeholder yderligere meddelelser, som under specifikke omstændigheder skal være understøttet af det trækkende køretøj. Yderligere kontroller kan udføres med henblik på verificering af understøttede meddelelsers status i forhold til kravene i punkt 5.1.3.6.2 i dette regulativ.

4. Påhængskøretøjer

4.1. ISO 11992-simulator for trækkende køretøj

Simulatoren skal:

4.1.1. have en stikforbindelse, der er i overensstemmelse med ISO 7638:2003 (7 poler) til det køretøj, der prøves. Pol 6 og 7 på konnektoren anvendes til transmission og modtagelse af meddelelser, der er i overensstemmelse med ISO 11992:2003 med ændring 1:2007

4.1.2. have svigtalarmdisplay og strømforsyning for påhængskøretøjet

4.1.3. 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

4.1.4. kunne levere direkte og indirekte udlæsning af meddelelser med visning af datafeltets parametre i korrekt kronologisk orden og

4.1.5. omfatte en facilitet til måling af bremsesystemets responstid i overensstemmelse med punkt 3.5.2 i bilag 6 til dette regulativ.

4.2. Kontrolprocedure

4.2.1. Det kontrolleres, at det af fabrikanten/leverandøren leverede oplysningsskema fremgår, at bestemmelserne i ISO 11992:2003 med ændring 1:2007 er overholdt, for så vidt angår den fysiske grænseflade, datagrænsefladen og applikationsgrænsefladen.

4.2.2. Følgende kontrolleres med simulatoren forbundet med påhængskøretøjet via ISO 7638-forbindelsen, og mens alle meddelelser vedrørende det trækkende køretøj, som er relevante for grænsefladen, overføres:

4.2.2.1. Driftsbremsesystemets funktion:

4.2.2.1.1. 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 ≥ 700 kPa, og køretøjet skal være belæsset (belæsningen kan simuleres i forbindelse med denne kontrol).

4.2.2.1.1.1. 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 sat til 01_b som signal til påhængskøretøjet om, at en pneumatisk kontrolledning bør forbindes.

Parametre, der skal kontrolleres:

Meddelelse overført af simulator		Tryk i bremsemembraner
Bytereference	Digital kravværdi	
3 - 4	0	0 kPa
3 - 4	33280_d 650 kPa)	Som fastlagt i køretøjsfabrikantens bremsekalkyler

4.2.2.1.1.2. 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_b som signal til påhængskøretøjet om, at der ikke er nogen pneumatisk kontrolledning, og byte 3, bits 1 - 2 i EBS 12, 01_b, som signal til påhængskøretøjet, at det elektroniske kontrolledningssignal genereres af to elektriske kredse.

Parametre, der skal kontrolleres:

Meddelelse overført af simulator		Tryk i bremsemembraner
Bytereference	Digital kravværdi	
3 - 4	0	0 kPa
3 - 4	33280_d 650 kPa)	Som fastlagt i køretøjsfabrikantens bremsekalkyler

4.2.2.1.2. I forbindelse med påhængskøretøjer, der kun er udstyret med elektronisk kontrolledning, kontrolleres responsen på de i EBS 12 i ISO 11992-2:2003 definerede meddelelser som følger:

Trykket i den pneumatiske fødeledning skal ved påbegyndelsen af hver prøvning være≥ 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_b 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_b	0 kPa (driftsbremse slækket)
00_b	Påhængskøretøjet bremses automatisk som tegn på at kombinationen er uforenelig. Der bør også overføres et signal via pol nr. 5 i ISO 7638:2003-konnektoren (gul kontrollampe).

4.2.2.1.3. I forbindelse med påhængskøretøjer, der kun er forbundet via en elektronisk kontrolledning, kontrolleres et påhængskøretøjs respons på et svigt i påhængskøretøjets elektriske betjeningstransmission, som resulterer i en reduktion i bremsevirkningen på mindst 30 procent af den foreskrevne værdi, ved anvendelse af følgende procedure:

Trykket i den pneumatiske fødeledning skal ved påbegyndelsen af hver prøvning være ≥ 700 kPa.

Den elektroniske kontrolledning skal være forbundet med simulatoren.

Byte 3, bit 5-6, i EBS 12 sat til 00_b som signal til påhængskøretøjet om, at der ikke er en pneumatisk kontrolledning.

Byte 3, bit 1-2, i EBS 12 sat til 01_b 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_b.
Induktion af svigt i den elektriske betjeningstransmission i påhængskøretøjets bremsesystem, som forhindrer opretholdelse af mindst 30 procent af den foreskrevne bremsevirkning	Det kontrolleres, at byte 4, bit 3-4, i EBS 22 er sat til 01_b eller Datakommunikationen med simulatoren er afbrudt.

4.2.2.2. Advarsel om svigt

4.2.2.2.1. Det kontrolleres, at en passende advarsel eller et passende signal overføres under følgende betingelser:

4.2.2.2.1.1. Hvis et permanent svigt i den elektriske betjeningstransmission for påhængskøretøjets bremsesystem udelukker, at den foreskrevne bremsevirkning 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_b. Der bør også overføres et signal via pol 5 i ISO 7638-konnektoren (gul kontrollampe).

4.2.2.2.1.2. Spændingen over ISO 7638-konnektor pol 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_b. Der bør også overføres et signal via pol 5 i ISO 7638-konnektoren (gul kontrollampe).

4.2.2.2.1.3. Overholdelsen af forskrifterne i punkt 5.2.2.16 i dette regulativ 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_b, og at byte 1, bit 7-8 i EBS 23 er sat til 00. Der bør også overføres et signal via pol 5 i ISO 7638-konnektoren (gul kontrollampe).

4.2.2.2.1.4. 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_b. Efter at bremsesystemet har kontrolleret, at der ikke er defekter, der kræver identificering ved rød kontrollampe, sættes ovennævnte meddelelse til 00_b.

4.2.2.3. Kontrol af responstid

4.2.2.3.1. Det kontrolleres, når der ikke foreligger svigt, at responskravene for bremsesystemet som defineret i punkt 3.5.2 i bilag 6 til dette regulativ er opfyldt.

4.2.2.4. 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; når den resulterende deceleration er ≥ 0,7 m/s^2, kontrolleres det, at EBS 22, byte 4, bit 5 til 6, er sat til 01.

4.2.2.5. 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.

Der simuleres en indgriben af køretøjsstabilitetsfunktionen som specificeret i punkt 2.2.4 i bilag 21, og det kontrolleres, at meddelelse EBS 21, byte 2, bit 1 til 2, er sat til 01.

4.2.2.6. 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.

4.2.3. Supplerende kontrol

4.2.3.1. Den tekniske tjeneste kan tillade, at ovennævnte kontrolprocedurer gentages med de for bremser ikke relevante meddelelser, 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.

4.2.3.2. Bilag 16, punkt 2.4.2, indeholder yderligere meddelelser, som under specifikke omstændigheder skal være understøttet af påhængskøretøjet. Yderligere kontroller kan udføres med henblik på verificering af understøttede meddelelsers status i forhold til kravene i punkt 5.1.3.6.2 i dette regulativ.

4.3 Yderligere forskrifter for trækkende påhængskøretøjer

4.3.1. Simulatorer som defineret i punkt 4.1 ovenfor skal anvendes med henblik på forbindelse til både den forreste og den bageste ISO 7638-grænseflade. Alternativt kan der anvendes en enkelt simulator, forudsat at den er i stand til både at generere og at modtage ISO 11992-meddelelser på både forreste og bageste ISO 7638-forbindelser.

4.3.2 Kontrolledningssignaler:

4.3.2.1. De i byte 3 i EBS 12 i ISO 11992-2:2014 definerede parametre kontrolleres ved det trækkende påhængskøretøjs bageste ISO 7638-konnektor i forhold til motorkøretøjets specifikationer som følger:

Kontrolledningssignaler	EBS 12 Byte 3	
	Bits 1 - 2	Bits 5 - 6
Driftsbremsekrav genereret af én elektrisk strømkreds	00_b	
Driftsbremsekrav genereret af to elektriske strømkredse	01_b	
Køretøjet er ikke udstyret med pneumatisk kontrolledning[1]		00_b
Køretøjet er ikke udstyret med pneumatisk kontrolledning		01_b

4.3.2.2. De i byte 3 i EBS 12 i ISO 11992-2:2014 definerede parametre kontrolleres ved det trækkende påhængskøretøjs bageste ISO 7638-konnektor i forhold til det trækkende påhængskøretøjs specifikationer som følger:

Kontrolledningssignaler	EBS 12 Byte 3	
	Bits 1 - 2	Bits 5 - 6
Driftsbremsekrav genereret af én elektrisk strømkreds	00_b	
Driftsbremsekrav genereret af to elektriske strømkredse	01_b	
Køretøjet er ikke udstyret med pneumatisk kontrolledning[1]		00_b
Køretøjet er ikke udstyret med pneumatisk kontrolledning		01_b

4.3.3. Driftsbremsesystemets funktion:

4.3.3.1 Påhængskøretøjets respons ved det bageste koblingshoved på de i EBS 11 i ISO 11992-2:2014 definerede parametre kontrolleres som følger:

Trykket i fødeledningen skal ved påbegyndelsen af hver prøvning være > 700 kPa, og køretøjet skal være belæsset (belæsningen kan simuleres i forbindelse med denne kontrol).

I forbindelse med påhængskøretøjer, der er udstyret med pneumatiske og elektroniske kontrolledninger skal følgende være tilfældet:

a) begge kontrolledninger skal være forbundet

b) begge kontrolledninger skal modtage signaler samtidigt

c) Simulatoren skal simulere meddelelsen byte 3, bit 5-6, i EBS 12 sat til 01_b som signal til påhængskøretøjet om, at en pneumatisk kontrolledning bør forbindes.

Parametre, der skal kontrolleres:

Meddelelse overført af simulator		Signal ved den bageste elektroniske ISO 7638-kontrolledning
Bytereference	Digital kravværdi	Digital kravværdi
3 - 4	0	0
3 - 4	33280_d 650 kPa)	33280_d 650 kPa)

4.3.3.2. I forbindelse med påhængskøretøjer, der er udstyret med pneumatiske og elektroniske kontrolledninger, skal følgende være tilfældet:

a) Kun den elektroniske kontrolledning skal være forbundet.

b) Simulatoren skal overføre følgende meddelelser:

c) Byte 3, bit 5-6, i EBS 12 sat til 00_b som signal til påhængskøretøjet om, at der ikke er nogen pneumatisk kontrolledning, og byte 3, bits 1-2 i EBS 12, 01_b, som signal til påhængskøretøjet om, at det elektroniske kontrolledningssignal genereres af to elektriske kredse.

Parametre, der skal kontrolleres:

Meddelelse overført af simulator		Tryk i bremsemembraner
Bytereference	Digital kravværdi	
3 – 4	0	Som minimum det, der i køretøjsfabrikantens bremsekalkyler er defineret for et krav på $33\ 280_d$ (650 kPa)

4.3.3.3. Informationssignaler

4.3.3.3.1. Det kontrolleres, at den relevante advarselsmeddelelse eller det relevante advarselssignal overføres fra den elektroniske kontrollednings bageste forbindelse til dens forreste forbindelse under følgende betingelser:

4.3.3.3.1.1. Anmodning, rødt advarselssignal:

Der simuleres meddelelse EBS 22, byte 2, bit 3-4, sat til 01b (anmodning om rødt advarselssignal) og 00b (ingen anmodning om rødt advarselssignal) ved den elektroniske kontrollednings bageste forbindelse.

4.3.3.3.1.2. Anmodning, gult advarselssignal:

Der simuleres meddelelse EBS 22, byte 2, bit 5-6, sat til 01b (anmodning om gult advarselssignal) og 00b (ingen anmodning om gult advarselssignal) ved den elektroniske kontrollednings bageste forbindelse.

4.3.3.3.1.3. Køretøjets strømforsyning er tilstrækkelig/utilstrækkelig

Der simuleres meddelelse EBS 22, byte 2, bit 1-2, sat til 01b (tilstrækkelig forsyning) og 00b (utilstrækkelig forsyning) ved den elektroniske kontrollednings bageste forbindelse.

4.3.3.3.1.4. Køretøjets trykluftforsyning er tilstrækkelig/utilstrækkelig:

Der simuleres meddelelse EBS 23, byte 1, bit 7-8, sat til 01b (tilstrækkelig forsyning) og 00b (utilstrækkelig forsyning) ved den elektroniske kontrollednings bageste forbindelse.

4.3.3.3.1.5. Tænding af stoplygter

Der simuleres meddelelse EBS 22, byte 4, bit 5-6, sat til 00 (stoplygter er ikke tændt) og 01 (stoplygter er tændt) ved den elektroniske kontrollednings bageste forbindelse.

4.3.3.3.1.6. Indgriben fra påhængskøretøjets stabilitetsfunktion

Der simuleres meddelelse EBS 21, byte 2, bit 1-2, sat til 00 (VDC ikke aktiv) og 01 (VDC aktiv) ved den elektroniske kontrollednings bageste forbindelse – se også regulativets punkt 5.2.2.24.9.

4.3.3.4. Yderligere kontrol

Der kan foretages yderligere kontrol for at sikre, at de meddelelser, der er defineret i bilag 16, overføres fra den elektroniske kontrollednings bageste forbindelse til den elektroniske kontrollednings forreste forbindelse.

BILAG 18

Særlige forskrifter, der finder anvendelse på sikkerhedsaspekter ved avancerede elektroniske køretøjskontrolsystemer

1. Generelt

I dette bilag opstilles særlige krav til dokumentation, fejlstrategi og kontrol vedrørende sikkerhedsaspekter ved elektroniske systemer (punkt 2.3) og komplekse elektroniske køretøjskontrolsystemer (punkt 2.4 nedenfor) for så vidt angår dette regulativ.

Bilaget specificerer ikke ydelseskriterierne for "systemet", men beskriver, hvordan det er udformet, og hvilke oplysninger der skal afgives til den tekniske tjeneste med henblik på typegodkendelse.

Disse oplysninger skal godtgøre, at "systemet" i normaltilstand og i fejltilstand overholder alle de relevante ydelseskrav, som er angivet andetsteds i dette regulativ.

2. Definitioner

I dette bilag forstås ved:

2.1. "*systemet*": et elektronisk kontrolsystem eller et komplekst elektronisk kontrolsystem, der leverer eller udgør en del af kontroltransmissionen af en funktion, som dette regulativ finder anvendelse på. Dette omfatter også ethvert andet system, der er omfattet af dette regulativ, samt transmissionsforbindelser til eller fra andre systemer, der ikke er omfattet af dette regulativ, og som handler på en funktion, som dette regulativ finder anvendelse på.

2.2. "*sikkerhedskoncept*": en beskrivelse af de foranstaltninger, der er indbygget i systemet, herunder i de elektroniske enheder, med henblik på systemintegritet og opretholdelse af sikker drift under fejl- og ikke-fejlforhold, selv i tilfælde af elektrisk svigt.

Muligheden for "fall-back" til delvis drift eller et back-up-system, der sikrer køretøjets vigtigste funktioner, kan indgå i sikkerhedskonceptet.

2.3. "*elektronisk kontrolsystem*": en kombination af enheder, der er udformet til at bidrage til frembringelse af den pågældende køretøjskontrolfunktion ved hjælp af elektronisk databehandling.

Sådanne systemer, som ofte styres af software, er fremstillet af funktionelle enkeltkomponenter som følere, elektroniske kontrolenheder og bremsecylindere og er forbundet via transmissionsforbindelser. De kan omfatte mekaniske, elektromekaniske, elektropneumatiske eller elektrohydrauliske elementer.

Det heri omtalte "*system*" er det, som der søges typegodkendelse for

2.4. "*komplekse elektroniske kontrolsystemer*": de elektroniske kontrolsystemer, ved hvilke en funktion kan tilsidesættes af et elektronisk kontrolsystem/en elektronisk kontrolfunktion på højere niveau.

En funktion, der tilsidesættes, bliver en del af det komplekse elektroniske kontrolsystem, såvel som ethvert overordnet system/enhver overordnet funktion inden for rammerne af dette regulativ. Transmissionsforbindelserne til og fra systemer/funktioner på højere niveau uden for rammerne af dette regulativ skal også medtages.

2.5. "*kontrolsystemer/funktioner på højere niveau*": systemer/funktioner, der anvender yderligere behandling og/eller føleudstyr til at ændre køretøjets opførsel gennem udsendelse af kommandoer om variationer i køretøjkontrolsystemets normale funktion(er).

Dermed kan komplekse systemer automatisk ændre prioriteringen af deres mål, afhængigt af de målte omstændigheder

2.6. "*enheder*": den mindste underinddeling af systemkomponenter, som er omfattet af dette bilag, idet disse kombinationer af komponenter behandles som separate enheder med henblik på identifikation, analyse eller udskiftning

2.7. "*transmissionsforbindelser*": midler, som anvendes til at forbinde forskellige enheder med hinanden, med henblik på udsendelse af signaler, driftsdata eller forsyning med energi.

Dette udstyr er normalt elektrisk, men kan til dels være optisk, pneumatisk, hydraulisk eller mekanisk

2.8. "*kontrolområde*": en output-variabel, som definerer det område, inden for hvilket systemet kan forventes at udøve kontrol

2.9. "*grænser for funktionel drift*": et mål, der definerer de ydre fysiske grænser, inden for hvilke systemet er i stand til at opretholde kontrollen.

2.10. "*kontrolstrategi*": en strategi, der sikrer en robust og sikker drift af "systemets" funktion(er) som reaktion på input fra køretøjet eller føreren.

Dette kan omfatte automatisk deaktivering af en funktion eller midlertidige ydeevnebegrænsninger.

3. Dokumentation

3.1. Forskrifter

Fabrikanten skal levere en dokumentationspakke, der giver adgang til "systemets" grundlæggende design og de midler, hvormed det forbindes til andre køretøjssystemer, eller som direkte kontrollerer output-variablerne.

"Systemets" funktion(er), herunder kontrolstrategierne, og det af fabrikanten fastsatte sikkerhedskoncept skal forklares.

Dokumentationen skal være kortfattet, men skal godtgøre, at der er anvendt ekspertise fra alle relevante systemområder i design- og udviklingsprocessen.

I forbindelse med periodiske tekniske syn skal dokumentationen indeholde en beskrivelse af, hvordan "systemets" aktuelle driftsstatus kan efterprøves.

Den tekniske tjeneste skal vurdere dokumentationspakken, jf. punkt 3.4, for at vise, at "systemet":

a) er designet til at fungere i fejltilstand på en sådan måde, at det ikke fremkalder sikkerhedskritiske risici,

b) gennemfører strategier, som i normaltilstand ikke hindrer sikker drift af systemer, der er omfattet af dette regulativs forskrifter, og

c) i normaltilstand og i fejltilstand opfylder alle de relevante ydeevnekrav, der er angivet andetsteds i dette regulativ, og

d) blev udviklet i overensstemmelse med den udviklingsproces/-metode, der er valgt af fabrikanten i overensstemmelse med punkt 3.4.4.

3.1.1. Dokumentationen skal foreligge i to dele:

a) Den dokumentationspakke, der kræves med henblik på godkendelse, med det i punkt 3 nævnte materiale (med undtagelse af det i punkt 3.4.4 nedenfor nævnte), og som leveres til den tekniske tjeneste i forbindelse med indsendelsen af typegodkendelsesansøgningen. Denne dokumentationspakke skal anvendes af den tekniske tjeneste som referencegrundlag for den verifikationsproces, der er angivet i punkt 4 i dette bilag. Den tekniske tjeneste skal sikre, at denne dokumentationspakke fortsat er tilgængelig i en periode, der er fastlagt i overensstemmelse med den typegodkendende myndighed. Denne periode skal være på mindst 10 år, der regnes fra tidspunktet for produktionen af køretøjets endelige ophør.

b) Yderligere fortroligt materiale og analysedata (intellektuel ejendom) i punkt 3.4.4, som skal opbevares af fabrikanten, men gøres tilgængeligt for inspektion (f.eks. ved besøg på fabrikantens tekniske faciliteter) på tidspunktet for typegodkendelsen. Fabrikanten skal sikre, at dette materiale og disse analysedata forbliver tilgængelige i en periode på 10 år, der regnes fra tidspunktet for produktionen af køretøjets endelige ophør.

3.2. Beskrivelse af "systemets" funktioner, herunder kontrolstrategier

Der leveres en beskrivelse, som let forståeligt forklarer alle "systemets" kontrolfunktioner og de metoder, der er anvendt for at nå målene, herunder en erklæring om den eller de mekanismer, som er omfattet af kontrol.

Alle beskrevne funktioner, der kan tilsidesættes, skal identificeres, og der skal leveres en yderligere beskrivelse af den ændrede begrundelse for funktionen.

3.2.1. Der skal fremlægges en liste over alle indlæste og målte variabler med definition af arbejdsområdet for disse samt en beskrivelse af, hvordan hver variabel påvirker systemets funktion.

3.2.2. Der leveres en fortegnelse over alle outputvariabler, som styres af "systemet", og det angives i hvert enkelt tilfælde, hvorvidt der er tale om direkte kontrol eller kontrol via et andet køretøjssystem. Det kontrolområde (punkt 2.8), der udøves på hver af disse variabler, skal defineres.

3.2.3. Øvre og nedre grænseværdier for funktionel drift (punkt 2.9) angives, hvis det er relevant for systemets ydelse.

3.3. Systemkonfiguration og -diagram

3.3.1. Fortegnelse over komponenter

Der leveres en liste med alle enhederne i "systemet" og med angivelse af andre køretøjssystemer, som er nødvendige for at opnå den pågældende kontrolfunktion.

Desuden leveres et diagram, som viser kombinationen af disse enheder og indeholder en nærmere angivelse af komponenternes fordeling og forbindelser med hinanden.

3.3.2. Enhedernes funktioner

Der gives en kort beskrivelse af de enkelte enheders funktion i "systemet", og de signaler, som forbinder systemet med andre enheder eller med andre køretøjssystemer, angives. Disse oplysninger kan afgives som et blokdiagram eller andet diagram, eller som en beskrivelse suppleret af et sådant diagram.

3.3.3. Indbyrdes forbindelser

De indbyrdes forbindelser i "systemet" illustreres med et kredsløbsdiagram for elektriske transmissionsforbindelser, med et lyslederdiagram for lyslederforbindelser, med et rørdiagram for pneumatisk eller hydraulisk transmissionsudstyr og med et forenklet diagram for mekaniske forbindelser. Transmissionsforbindelserne både til og fra andre systemer skal også illustreres.

3.3.4. Signalflow og prioriteringer

Der skal være en klar overensstemmelse mellem transmissionsforbindelserne, og de signaler, der sendes mellem enhederne.

Prioriteringer for signaler i multiplexdatastier skal angives, såfremt disse kan påvirke den i dette regulativ foreskrevne ydelse eller sikkerhed.

3.3.5. Identifikation af enheder

Hver enhed skal klart og utvetydigt kunne identificeres (f.eks. kan hardware mærkes, og software kan mærkes eller forsynes med softwaresignal) for at sikre sammenhængen mellem hardware og dokumentation.

Hvis flere funktioner er kombineret i en enkelt enhed eller i en enkelt computer, men af overskuelighedshensyn er angivet som flere blokke i blokdiagrammet, anvendes kun en enkelt identifikationsmærkning af det pågældende hardware.

Ved anvendelse af denne identifikation skal fabrikanten bekræfte, at det leverede udstyr er i overensstemmelse med det hertil svarende dokument.

3.3.5.1. Identifikationen angiver den pågældende hardware- og softwareversion, og såfremt der kommer en ny version, som ændrer den i henhold til nærværende regulativ angivne funktion, skal identifikation også ændres.

3.4. Fabrikantens sikkerhedskoncept

3.4.1. Fabrikanten udformer en erklæring, hvori det bekræftes, at den strategi, der er valgt for at nå "systemets" mål, ikke ved normaltilstand påvirker driften af systemer, som er underlagt forskrifterne i dette regulativ.

Køretøjsfabrikanten skal lade denne erklæring supplere af en forklaring, som overordnet viser, hvordan den valgte strategi sikrer, at systemets mål ikke påvirker den sikre drift af de systemer, der er henvist til ovenfor, og af en beskrivelse af den del af valideringsplanen, der understøtter erklæringen.

Den tekniske tjeneste skal gennemføre en vurdering for at fastslå, at køretøjsfabrikantens forklaring af den valgte strategi er forståelig, logisk, og at valideringsplanen er egnet og blevet gennemført.

Den tekniske tjeneste kan gennemføre eller anmode om at få gennemført prøvninger, som specificeret i punkt 4 nedenfor, med henblik på at kontrollere, at "systemet" drives i overensstemmelse med den valgte strategi.

3.4.2. Med hensyn til software, der anvendes i "systemet", skal konfigurationen forklares, og de anvendte metoder og redskaber i forbindelse med konceptet skal defineres. Fabrikanten skal dokumentere, hvordan systemets logik blev bestemt i design- og udviklingsprocessen.

3.4.3. Fabrikanten skal tilsende den tekniske tjeneste en forklaring af de konstruktionsmæssige foranstaltninger, der er indbygget i "systemet" for at opretholde sikker drift i tilfælde af svigt. Mulige konstruktionsmæssige foranstaltninger ved svigt i "systemet" kan være:

a) fall-back til drift ved hjælp af delvist system

b) omskift til særligt back-up-system

c) deaktivering af funktion på højere niveau.

I tilfælde af svigt skal føreren advares, f.eks. ved et advarselssignal eller en besked på displayet. Når føreren ikke har deaktiveret systemet, f.eks. ved at dreje tændingslåsen (startkontakten) til "off"-indstilling, eller ved at slukke for den pågældende funktion, hvis der findes en særlig kontakt til det formål, skal advarslen forblive, så længe fejltilstanden vedbliver.

3.4.3.1. Hvis den valgte foranstaltning aktiverer en delvis driftsfunktion ved visse fejltilstande, skal disse tilstande angives, og den deraf følgende begrænsede effektivitet specificeres.

3.4.3.2. Hvis den valgte foranstaltning aktiverer en reserveanordning (back-up) til opfyldelse af køretøjkontrolsystemets mål, skal principperne for omskiftningsmekanismen, logikken og redundansniveauet og eventuelle indbyggede back-up-kontrolfunktioner forklares, og de deraf følgende begrænsninger for back-up-effektiviteten specificeres.

3.4.3.3. Hvis den valgte foranstaltning resulterer i deaktivering af en funktion på højere niveau, skal alle output-kontrolsignaler vedrørende denne funktion blokeres på en sådan måde, at overgangsforstyrrelser begrænses.

3.4.4. Dokumentationen skal understøttes af en analyse, som overordnet viser, hvordan systemet vil opføre sig ved en af de ved proceduren nedenfor identificerede fejltilstande, som påvirker køretøjkontrollens ydelse eller sikkerheden.

Den eller de af fabrikanten valgte analysetilgange følges og forvaltes af fabrikanten og stilles til rådighed i forbindelse med den tekniske tjenestes inspektion på typegodkendelsestidspunktet.

Den tekniske tjeneste skal foretage en vurdering af anvendelsen af analysetilgangen(-ene). Vurderingen skal omfatte:

(a) inspektion af sikkerhedstilgangen på konceptniveauet (køretøj) med bekræftelse på, at den omfatter overvejelser om interaktioner med andre køretøjssystemer. Denne tilgang kan være baseret på en fare-/risikoanalyse, der er passende for systemsikkerheden

(b) inspektion af sikkerhedstilgangen på systemniveau. Denne tilgang kan være baseret på en analyse af fejltilstande og virkningen heraf (FMEA), en fejltræsanalyse (FTA) eller en lignende proces, der er relevant i forhold til systemsikkerheden.

(c) inspektion af valideringsplanerne og resultaterne. Denne validering kan f.eks. benytte Hardware in the Loop-test (HIL), køretøjets driftsprøvning på vej eller ethvert middel, der er egnet til validering.

Vurderingen skal bestå af kontroller af risici og fejl valgt af den tekniske tjeneste for at fastslå, at fabrikantens forklaring af sikkerhedskonceptet er forståelig, logisk, og at valideringsplanen er egnet og er blevet gennemført.

Den tekniske tjeneste kan udføre eller kræve, at der udføres prøvninger som angivet i punkt 4 nedenfor for at efterprøve sikkerhedskonceptet.

3.4.4.1. I dokumentationen skal de overvågede parametre være opstillet i punktform, og for hvert af de i dette bilags punkt 3.4.4 ovenfor specificerede fejltilstandstyper angives de advarselssignaler, der skal afgives til føreren og/eller til service- og inspektionspersonalet.

3.4.4.2. Hvor dette regulativ indeholder særlige krav til "systemets" drift under forskellige omgivende forhold, skal denne dokumentation beskrive, hvilke foranstaltninger der er truffet for at sikre overholdelse af disse krav.

4. Kontrol og prøvning

4.1. "Systemets" funktionelle drift, jf. de i punkt 3 ovenfor foreskrevne dokumenter, prøves som følger:

4.1.1. Kontrol af "systemets" funktioner

Den tekniske tjeneste skal verificere "systemet" under normaltilstand ved at teste et antal udvalgte funktioner blandt dem, der er angivet af fabrikanten i punkt 3.2 ovenfor.

Verifikationen af de valgte funktioners ydeevne skal gennemføres i henhold til fabrikantens prøvnings-procedurer, medmindre der er fastsat en prøvningsprocedure i dette regulativ.

I tilfælde, hvor bremsesystemet får et eller flere inputsignaler fra systemer, som ikke er omfattet af dette regulativs anvendelsesområde, skal prøvningen gennemføres ved hjælp af prøvningsproceduren i det relevante FN-regulativ eller ved hjælp af et andet middel, der genererer det eller de relevante inputsignaler (f.eks. simulering).

For komplekse elektroniske systemer skal disse prøvninger omfatte scenarier, hvorved en angivet funktion tilsidesættes.

4.1.1.1. Verifikationsresultaterne skal svare til beskrivelsen, herunder kontrolstrategierne, som angivet af fabrikanten i punkt 3.2.

4.1.2. Kontrol af sikkerhedskonceptet i punkt 3.4 ovenfor.

"Systemets" reaktion skal kontrolleres ved fejltilstand i en vilkårlig enhed ved at anvende de respektive outputsignaler til elektriske enheder eller mekaniske elementer for at simulere virkningen af indre fejl i enheden.

Den tekniske tjeneste skal foretage denne kontrol for mindst en enkelt enhed, men må ikke kontrollere "systemets" reaktion på flere samtidige svigt i de enkelte enheder.

Den tekniske tjeneste skal verificere, at disse prøvninger omfatter aspekter, som kan have indflydelse på køretøjets styrbarhed og brugerinformation (HMI-aspekter).

4.1.2.1. Resultaterne af kontrollen skal have en sådan grad af overensstemmelse med den dokumenterede sammenfatning af fejlanalysen, at det overordnet kan bekræftes, at sikkerhedskonceptet og udførelsen er tilstrækkelig.

4.2. Simuleringsværktøjer og matematiske modeller til verifikation af sikkerhedskonceptet kan anvendes i overensstemmelse med skema 8 til revision 3 til overenskomsten af 1958, navnlig for scenarier, der er vanskeligt realiserbare på prøvebane eller under faktiske kørselsforhold. Fabrikanterne skal påvise simuleringsværktøjets anvendelsesområde, dets gyldighed for det pågældende scenarie samt den validering, der er foretaget for simuleringsværktøjskæden (sammenhæng mellem resultatet og fysiske prøvninger).

5. Indberetning fra den tekniske tjeneste

Indberetning af vurderingen fra den tekniske tjeneste skal udføres på en sådan måde, at det muliggør sporbarhed, f.eks. at versioner af dokumenter, der inspiceres, er kodet og opført i den tekniske tjenestes register.

Et eksempel på et muligt layout til den tekniske tjenestes verifikationsblanket til den typegodkendende myndighed er angivet i tillæg 1 til dette bilag.

Bilag 18 - tillæg

Model for vurderingsblanket om elektroniske og/eller komplekse elektroniske kontrolsystemer

Prøvningsrapport nr.: .....

1. Identifikation

1.1. Køretøjets fabrikat: .....

1.2. Type .....

1.3. Typeidentifikationsmærke som markeret på køretøjet: .....

1.4. Mærkets anbringelsessted: .....

1.5. Fabrikantens navn og adresse: .....

1.6. Navn og adresse på fabrikantens eventuelle repræsentant .....

1.7. Fabrikantens formelle dokumentationspakke:

Referencenummer på dokumentation: .....

Dato for første udstedelse: .....

Dato for seneste opdatering: .....

2. Prøvningskøretøj(er)/systembeskrivelse(r)

2.1. Generel beskrivelse: .....

2.2. Beskrivelse af "systemets" funktioner, herunder kontrolstrategier (bilag 18, punkt 3.2.): .....

2.2.1. Liste over alle indlæste og målte variabler og deres arbejdsområde inklusive en beskrivelse af, hvordan hver variabel påvirker systemets funktion (bilag 18, punkt 3.2.1.): .....

2.2.2. Liste over output-variabler og deres kontrolområde (bilag 18, punkt 3.2.2.): .....

2.2.2.1. Direkte kontrolleret: .....

2.2.2.2. Kontrolleret via andre køretøjssystemer: .....

2.2.3 Grænser for funktionel drift (bilag 18, punkt 3.2.3.): .....

2.3. Beskrivelse af systemkonfiguration og -diagram (bilag 18, punkt 3.3.): .....

2.3.1. Fortegnelse over komponenter (bilag 18, punkt 3.3.1.): .....

2.3.2. Enhedernes funktioner (bilag 18, punkt 3.3.2.): .....

2.3.3. Sammenkoblinger (bilag 18, punkt 3.3.3.): .....

2.3.4. Signalflow og prioriteringer (bilag 18, punkt 3.3.4.): .....

2.3.5. Identifikation af enheder (hardware & software) (bilag 18, punkt 3.3.5.): .....

3. Fabrikantens sikkerhedskoncept

3.1. Fabrikantens erklæring (bilag 18, punkt 3.4.1.):

Fabrikanten/fabrikanterne ..... bekræfter, at den strategi, der er valgt for at nå "systemets" mål, ikke i normaltilstand skader køretøjets driftssikkerhed.

3.2. Software (skitseringsarkitektur, anvender softwaredesignmetoder og -redskaber) (bilag 18, punkt 3.4.2.):: .....

3.3. Forklaring af designbestemmelser indbygget i "systemet" under fejltilstande (bilag 18, punkt 3.4.3.): .....

3.4. Dokumenterede analyser af "systemets" adfærd under fejltilstande (bilag 18, punkt 3.4.4.1.): .....

3.4.1. Parametre, der overvåges: .....

3.4.2. Genererede advarselssignaler: .....

3.5. Beskrivelse af indførte foranstaltninger vedrørende de omgivende forhold (bilag 18, punkt 3.4.4.2.): .....

3.6. Forskrifter vedrørende periodisk inspektion af "systemet" (bilag 18, punkt 3.1.):

Beskrivelse af den metode, hvormed systemets driftsstatus kan kontrolleres: .....

4. Kontrol og prøvning

4.1. Verifikation af "systemets" funktion (bilag 18, punkt 4.1.1.): .....

4.1.1. Liste over de udvalgte funktioner og en beskrivelse af de anvendte prøvningsprocedurer: .....

4.1.2. Prøvningsresultater verificeret i henhold til bilag 18, punkt 4.1.1.1. Ja/Nej.

4.2. Verifikation af "systemets" sikkerhedskoncept (bilag 18, punkt 4.1.2.): .....

4.2.1. Prøvede enheder og deres funktion: .....

4.2.2. Simulerede fejl: .....

4.2.3. Prøvningsresultater verificeret i henhold til bilag 18, punkt 4.1.2. Ja/Nej.

4.3. Prøvningsdato: .....

4.4. Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i henhold til de relevante bestemmelser i bilag 18 til FN-regulativ 13 som ændret ved ændringsserie ..... Teknisk tjeneste, som udfører prøvningen

Underskrift: ..... Dato: .....

4.5. Bemærkninger: .....

BILAG 19

Prøvning af bremsesystemets komponenter

Bilag 1 -Prøvning af bremsevirkning for påhængskøretøjers bremsekomponenter

1. Generelt

1.1. I del 1 beskrives de prøvningsprocedurer, der anvendes til bestemmelse af ydeevnen for:

1.1.1. Bremsemembraner (jf. punkt 2).

1.1.2. Fjederbremser (jf. punkt 3).

1.1.3. Påhængskøretøjers bremser – bremsevirkning med kolde bremser (jf. punkt 4).

1.1.4. Blokeringsfri bremsesystemer (jf. punkt 5).

Bemærkning: Metoden til bestemmelse af ydeevnen for påhængskøretøjers bremser ved fadingprøven og ydeevnen for automatiske bremsejusteringsanordninger er defineret i bilag 11 til dette regulativ.

1.1.5. Køretøjsstabilitetsfunktion (jf. punkt 6).

1.2. Ovennævnte prøvningsrapporter kan anvendes i kombination med de i bilag 20 til dette regulativ definerede procedurer eller på tidspunktet for bedømmelse af et påhængskøretøj, der underkastes de ydelseskrav, der er fastsat for det pågældende påhængskøretøj.

2. Ydelsesegenskaber for bremsemembraner

2.1. Generelt

2.1.1. I dette afsnit defineres den metode, hvorved egenskaber vedrørende kraft/vandring/tryk kan bestemmes for bremsemembraner, som anvendes i trykluftsbremsesystemer ([1]) til frembringelse af den foreskrevne kraft i bremsesystemer med mekanisk påvirkning.

Med henblik på denne efterprøvning betragtes driftsbremsedelen i en kombineret fjederbremsecylinder som en bremsemembran.

2.1.2. De kontrollerede ydelsesegenskaber, som er opgivet af fabrikanten, skal anvendes i alle beregninger vedrørende bremsekompatibilitetskravene i bilag 10, type 0-prøvningen af driftsbremser vedrørende krav til bremsevirkning med kolde bremser i bilag 20 og bestemmelsen af tilgængelig stempelvandring i bremsecylinderen med hensyn til kontrollen af bremsevirkning med varme bremser i bilag 11.

2.2. Prøvningsmetode

2.2.1. Som nulposition for bremsemembranen anvendes den ikke-trykbelastede position.

2,2.2. Ved nominelt stigende trykværdier på ≤ 100 kPa overvåges inden for et trykinterval på 100 til ≥ 800 kPa den hertil svarende udviklede kraft over hele den tilgængelige stempelvandring ved en forskydningsrate på 10 mm/s eller en øgning af stempelvandringen på ≤ 10 mm, idet det ikke tillades, at det anvendte tryk afviger fra ± 5 kPa.

([1]) Andre bremsekonstruktioner kan godkendes ved forelæggelse af tilsvarende oplysninger.

2.2.3. For hver trykstigning bestemmes den hertil svarende gennemsnitlige kraft (Th_A) og den faktiske stempelvandring (sp) i henhold til tillæg 9 til dette bilag.

2.3. Efterprøvning

2.3.1. Under henvisning til tillæg 1 i dette bilag, punkt 3.1, 3.2, 3.3 og 3.4, prøves mindst 6 stikprøver, og der udstedes en efterprøvningsrapport, såfremt kravene i punkt 2.3.2, 2.3.3 og 2.3.4 ovenfor er opfyldt.

2.3.2. Med henblik på efterprøvning af den gennemsnitlige kraft (Th_A) - f(p), udarbejdes en graf over den acceptable ydelsesvariation i henhold til modellen i diagram 1, som er baseret på det af fabrikanten opgivne kraft/tryk-forhold. Fabrikanten skal også definere den klasse påhængskøretøj, bremsemembranen kan anvendes i, og det anvendte toleranceområde.

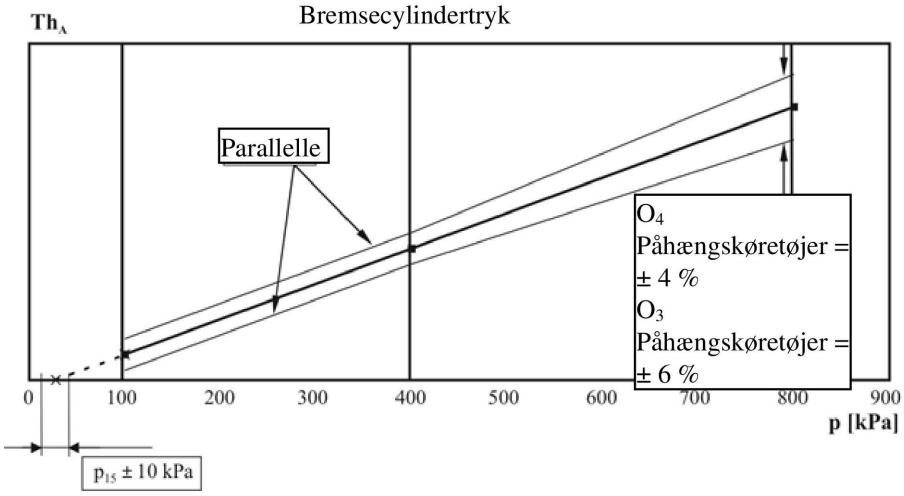
2.3.3 Ved en af følgende metoder efterprøves det tryk (p_{15}), der kræves til udvikling af en stødstangsvandring på 15 mm fra nulpositionen med en tolerance på ± 10 kPa:

2.3.3.1 Ved anvendelse af den erklærede funktion for kraften (Th_A) - f(p) beregnes bremsemembranens tærskeltryk (p_{15}), når $Th_A = 0$. Det efterprøves dernæst, at der, når dette tærskeltryk udøves, udvikles en stødstangsvandring som defineret i punkt 2.3.3.

2.3.3.2. Fabrikanten skal opgive bremsemembranens tærskeltryk (p_{15}), og det skal efterprøves, at den i punkt 2.3.3 definerede stødstangsvandring udvikles.

2.3.4. Med hensyn til efterprøvning af den faktiske stempelvandring (sp) - f(p) må den målte værdi ikke være mindre end -4 procent af s_p-egenskaberne for det af fabrikanten opgivne trykinterval. Denne værdi skal registreres og specificeres i punkt 3.3.1 i tillæg 1 til dette bilag. Uden for dette trykinterval kan tolerancen overstige -4 procent.

Diagram 1



2.3.5. De registrerede prøvningsresultater skal rapporteres på en formular efter modellen i tillæg 2 til dette bilag og medtages i den i punkt 2.4 nedenfor specificerede efterprøvningsrapport.

2.4. Efterprøvningsrapport

2.4.1. De af fabrikanten opgivne ydelsesegenskaber, efterprøvet ved resultatet af prøverne udført efter punkt 2.3.2 skal meddeles på en formular, der udformes efter modellen i tillæg 1 til dette bilag.

3. Ydelsesegenskaber for fjederbremser

3.1. Generelt

3.1.1. I dette afsnit defineres den metode, hvorved egenskaber vedrørende kraft/vandring/tryk kan bestemmes for fjederbremser ([2]), som anvendes i trykluftsbremsesystemer til frembringelse af den foreskrevne kraft i bremsesystemer med mekanisk påvirkning.

Med henblik på denne efterprøvning betragtes driftsbremsedelen i en kombineret fjederbremsemekanisme som en fjederbremse.

3.1.2. De af fabrikanten opgivne ydelsesegenskaber skal anvendes i alle beregninger vedrørende kravene i bilag 20 til parkeringsbremsers bremsevirkning.

3.2. Prøvningsmetode

3.2.1. Som nulposition for fjederbremsemembranen anvendes den ikke fuldt trykbelastede position.

3.2.2. I nominelle vandringsstigninger på ≤ 10 mm overvåges den hertil svarende udviklede kraft over hele den tilgængelige stempelvandring ved nultryk.

3.2.3. Trykket øges derefter gradvist, indtil stempelvandringen er 10 mm fra nulpositionen, og dette tryk, der defineres som udløsningstrykket, registreres.

3.2.4. Trykket øges derefter til 850 kPa eller til det af fabrikanten opgivne maksimale driftstryk, alt efter hvad der er den laveste værdi.

3.3. Efterprøvning

3.3.1. Under henvisning til dette bilags tillæg 3, nr. 2.1, 3.1, 3.2 og 3.3, prøves mindst 6 stikprøver, og der udstedes en efterprøvningsrapport, såfremt følgende krav er opfyldt:

3.3.1.1. Over et vandringsinterval fra 10 mm til 2/3 af den maksimale vandring må ingen af resultaterne, som er målt i overensstemmelse med punkt 3.2.2 ovenfor afvige mere end 6 procent fra de opgivne egenskaber.

3.3.1.2. Ingen af resultaterne målt i henhold til punkt 3.2.3 ovenfor overstiger den opgivne værdi.

3.3.1.3. Hver fjederbremse fortsætter med at fungere korrekt efter gennemførelsen af prøvningen i overensstemmelse med punkt 3.2.4 ovenfor.

3.3.2. De registrerede prøvningsresultater skal rapporteres på en formular efter modellen i tillæg 4 til dette bilag og medtages i den i punkt 3.4 nedenfor specificerede efterprøvningsrapport.

([2]) Andre bremsekonstruktioner kan godkendes ved forelæggelse af tilsvarende oplysninger.

3.4. Efterprøvningsrapport

3.4.1. De af fabrikanten opgivne ydelsesegenskaber, efterprøvet ved resultatet af prøverne udført efter punkt 3.3.2 skal meddeles på en formular, der udformes efter modellen i tillæg 3 til dette bilag.

4. Bremsevirkning med kolde bremser - påhængskøretøjer

4.1. Generelt

4.1.1. Denne procedure omfatter prøvning af bremsevirkningen med kolde bremser af trykluftstyrede S-cam- eller skivebremser ([3]) monteret på påhængskøretøjer.

4.1.2. De af fabrikanten opgivne ydelsesegenskaber skal anvendes i alle beregninger vedrørende bremsekompatibilitetskravene i bilag 10 og type 0-prøvningen af driftsbremser vedrørende krav til bremsevirkning med kolde bremser i bilag 20.

4.2. Bremsefaktor og bremsens tærskelmoment

4.2.1. Bremsen forberedes i overensstemmelse med punkt 4.4.2 i dette bilag.

4.2.2. Bremsefaktoren bestemmes ved følgende formel:

$$B_F = \frac{\Delta \text{ Udgangsmoment}}{\Delta \text{ Indgangsmoment}}$$

og efterprøves for hvert af de bremsebelægnings- eller bremseklodsmaterialer, der er specificeret i punkt 4.3.1.3 nedenfor.

4.2.3. Bremsens tærskelmoment udtrykkes på en måde, der er gyldig for alle varianter af bremsepåvirkning, og angives ved symbolet C_o.

4.2.4. Værdierne af BF skal forblive gyldige i forbindelse med følgende varierende parametre:

4.2.4.1. Masse pr. bremse indtil den i punkt 4.3.1.5 nedenfor definerede.

4.2.4.2. Mål og kendetegn for ydre komponenter, der bruges til at påvirke bremsen.

4.2.4.3. Hjulstørrelse/dækdimensioner

4.3. Oplysningsskema

4.3.1. Bremsefabrikanten skal levere følgende oplysninger til den tekniske tjeneste:

4.3.1.1 En beskrivelse af bremsetype, -model, -størrelse osv.

4.3.1.2 Oplysninger om bremsegeometri

4.3.1.3. Bremsebelægningens eller bremseklodsernes fabrikat og type.

4.3.1.4. Bremsetromle- eller bremseskivemateriale

([3]) Andre bremsekonstruktioner kan godkendes ved forelæggelse af tilsvarende oplysninger.

4.3.1.5. Bremsens højeste teknisk tilladte masse

4.3.2. Yderligere oplysninger

4.3.2.1. Hjul- og dækstørrelser, der skal anvendes ved prøvningen

4.3.2.2. Den opgivne bremsefaktor B_F

4.3.2.3. Det opgivne tærskelmoment $C_{0,dec}$

4.4. Prøvningsmetode

4.4.1. Forberedelser

4.4.1.1. Der skal udarbejdes en graf over den acceptable ydelsesvariation i henhold til modellen i diagram 2, som er baseret på den af fabrikanten opgivne bremsefaktor.

4.4.1.2. Virkningen af den anordning, der anvendes til at påvirke bremsen, skal kalibreres til en nøjagtighed på 1 procent.

4.4.1.3. Den dynamiske dækradius i forbindelse med belægningen for prøvningen bestemmes efter den for prøvningsmetoden foreskrevne metode.

4.4.2. Tilkørselsprocedure (tilslidning)

4.4.2.1. 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.

4.4.2.2. I forbindelse med skivebremser skal prøvningerne påbegyndes med nye bremseklodser og nye skiver; der foretages maskinel tilvirkning af klodserne alt efter bremsefabrikantens skøn.

4.4.2.3. Der bremses 20 gange fra en udgangshastighed på 60 km/h med en teoretisk indgangsværdi på 0,3 TR/prøvningsmasse. Før hver bremsning må temperaturen i grænsefladen mellem bremsebelægning og tromle eller mellem bremseklods og skive ikke overstige 100 °C.

4.4.2.4. Der udføres 30 bremsninger fra 60 km/h til 30 km/h med en indgangsværdi på 0,3 TR/prøvningsmasse og med intervaller på 60 s mellem bremsningerne ([4]). Begyndelsestemperaturen ved første bremsning i grænsefladen mellem bremsebelægning og tromle eller mellem bremseklods og skive må ikke overstige 100 °C.

4.4.2.5. Efter gennemførelsen af de 30 bremsninger jf. punkt 4.4.2.4 ovenfor og efter et interval på 120 s gennemføres der 5 nedbremsninger fra 60 km/h til 30 km/h med en indgangsværdi på 0,3 TR/prøvningsmasse og med et interval på 120 s mellem bremsningerne[4].

4.4.2.6. Der bremses 20 gange fra en udgangshastighed på 60 km/h med en indgangsværdi på 0,3 TR/prøvningsmasse. Før hver bremsning må temperaturen i grænsefladen mellem bremsebelægning og tromle eller mellem bremseklods og skive ikke overstige 150 °C.

4.4.2.7. Der udføres følgende kontrol af bremsevirkningen:

4.4.2.7.1. Beregn indgangsmomentet til udvikling af de teoretiske ydelsesværdier svarende til 0,2, 0,35 og 0,5 + 0,05 TR/prøvningsmasse.

([4]) Hvis der prøves på bane eller på rulledynamometer anvendes de specificerede indgangsværdier for energiinput.

4.4.2.7.2. Når indgangsmomentet er bestemt for hvert decelerationstal, forbliver denne værdi konstant ved hver af de følgende bremsninger (dvs. trykket er konstant).

4.4.2.7.3. Der foretages en bremsning med hvert af de i punkt 4.4.2.7.1 ovenfor 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.

4.4.2.8. De i punkt 4.4.2.6 og 4.4.2.7.3 ovenfor fastsatte procedurer gentages, idet punkt 4.4.2.6 er valgfrit, 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 maksimalværdien.

4.4.2.9. Hvis fabrikanten ved resultaterne af praktiske prøvninger kan påvise, at bremsefaktoren efter denne tilkøringsfase er anderledes end den på vej udviklede, er det tilladt at foretage yderligere tilkøring.

Den maksimale bremsetemperatur målt ved grænsefladen bremsebelægning/tromle eller bremseklods/skive i løbet af denne supplerende tilkørselsprocedure må for skivebremsers vedkommende ikke overstige 500 °C og for tromlebremser 700 °C.

Den praktiske prøvning skal være en sammenhængende kørsel ("endurance run") med samme bremsetype og -model som den, der registreres i prøvningsrapporten jf. bilag 11, tillæg 3. Resultaterne af mindst 3 prøvninger i overensstemmelse med punkt 4.4.3.4 nedenfor udført under betingelserne for type 0-prøven i belæsset stand under den praktiske prøvning skal danne grundlag for at fastslå, om yderligere tilkørsel kan tillades. Bremseprøvningerne skal dokumenteres som foreskrevet i tillæg 8 i dette bilag.

Detaljerne vedrørende supplerende tilkørsel skal registreres og vedlægges bremsefaktoren B_F i punkt 2.3.1 i bilag 11, tillæg 3, ved f.eks. at specificere følgende prøvningsparametre.

a) bremsecylindertryk, bremseindgangsmoment eller bremsemoment ved bremsningen

b) hastighed ved påbegyndelse og afslutning af bremsning

c) tiden (i tilfælde af konstant hastighed)

d) temperaturen ved påbegyndelse og afslutning af bremsning eller varigheden af bremsecyklussen.

4.4.2.10. Hvis denne procedure udføres på inertidynamometer eller rulledynamometer, er det tilladt at anvende køleluft i ubegrænset omfang.

4.4.3. Kontrolprøvning

4.4.3.1. Begyndelsestemperaturen målt i grænsefladen mellem bremsebelægning og tromle eller mellem bremseklods og skive må ved påbegyndelsen af hver bremsning ikke overstige 100 °C.

4.4.3.2. Bremsens tærskelmoment bestemmes ud fra den målte værdi for bremseinput ud fra en kalibreret inputanordning.

4.4.3.3. Udgangshastigheden ved alle bremsninger er 60 ± 2 km/h.

4.4.3.4. Der udføres mindst seks på hinanden følgende bremsninger ved 0,15 til 0,55 TR/(prøvningsmasse) ved stigende påvirkningstryk fulgt af seks bremsninger ved de samme tryk i faldende orden.

4.4.3.5. For hver af bremsningerne jf. punkt 4.4.3.4 ovenfor beregnes decelerationstallet, og det korrigeres ud fra rullemodstanden og afsættes på grafen jf. punkt 4.4.1.1 i dette bilag.

4.5. Prøvningsmetoder

4.5.1. Prøvning på bane

4.5.1.1. Prøvningerne af bremsevirkning skal kun udføres på en enkelt aksel.

4.5.1.2. Prøvningerne udføres på en jævn og lige vejbane med en overflade, der giver god friktion, og de udføres, når der ikke er vind, der kan påvirke resultaterne.

4.5.1.3. Påhængskøretøjet bør være belæsset (så nøjagtigt som muligt) til den højeste teknisk tilladte masse for hver bremse; dog kan der tilføjes yderlige masse, hvis dette er påkrævet med henblik på at sikre, at der er tilstrækkeligt akseltryk til at sikre et decelerationstal på 0,55 TR(højeste teknisk tilladte masse pr. bremse), uden at hjulene blokeres.

4.5.1.4. Dækkets dynamiske rulningsradius kan kontrolleres ved lav hastighed (< 10 km/h) ved at måle den tilbagelagte afstand som en funktion af antallet af hjulomdrejninger, idet det mindste antal hjulomdrejninger, der kræves til bestemmelse af den dynamiske rulningsradius, er 10.

4.5.1.5. Et vogntogs rullemodstand bestemmes ved at måle den tid, det tager, før køretøjernes hastighed er reduceret fra 55 til 45 km/h, samt den tilbagelagte afstand, idet der prøves i samme retning som den, i hvilken kontrolprøvningen udføres, med motoren og eventuelt retardersystem frakoblet.

4.5.1.6. Kun bremserne på den aksel, der prøves, skal påvirkes, idet der skal udvikles et indgangstryk på bremsens inputanordning på 90 ± 3 procent (efter en maksimal opbygningstid på 0,7 s) af den asymptotiske værdi. Prøven udføres med motoren og eventuelt retardersystem frakoblet.

4.5.1.7. Ved prøvningens påbegyndelse skal bremserne være tæt justerede.

4.5.1.8. Bremseindgangsværdierne til beregning af bremsetærskelmomentet bestemmes ved at hæve hjulet og bremse gradvist, mens det drejes rundt med hånden, indtil der kan mærkes modstand.

4.5.1.9. Sluthastigheden v_2 bestemmes i overensstemmelse med bilag 11, tillæg 2, punkt 3.1.5.

4.5.1.10. Bremsevirkningen på den aksel, der prøves, bestemmes ved at beregne decelerationen bestemt ud fra en direkte måling af hastigheden og afstanden mellem 0,8 v_1 og v_2, idet v_2 ikke er mindre end 0,1 v_1. Denne værdi anses for ækvivalent med den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration som defineret i bilag 4 til dette regulativ.

4.5.2. Inertidynamometerprøve

4.5.2.1. Denne prøvning udføres på en enkelt bremseenhed.

4.5.2.2. Prøvestanden skal kunne frembringe den inerti, som er fastsat i punkt 4.5.2.5 i dette bilag.

4.5.2.3. Prøvestanden skal kalibreres for hastighed og bremsemoment med en nøjagtighed af 2 procent.

4.5.2.4. Til prøvningen skal rådes over apparatur, som giver mindst følgende oplysninger:

4.5.2.4.1. Kontinuerlig registrering af bremsepåvirkningstryk eller -kraft.

4.5.2.4.2. Kontinuerlig registrering af bremsemomentet.

4.5.2.4.3. Kontinuerlig registrering af temperaturen målt i grænsefladen mellem bremsebelægning og tromle eller bremseblok og skive.

4.5.2.4.4. Hastigheden under prøven.

4.5.2.5. Inertien i (I_T) i dynamometeret skal indstilles så tæt som muligt med ± 5 procents tolerance, herunder for dynamometerets indre modstand, på den del af køretøjets lineære inerti på et hjul, der er nødvendig for en ydelse på 0,55 TR/(højeste teknisk tilladte masse) efter følgende formel:

$$I_T = P_d \bullet R^2$$

hvor

I_T = faktisk rotationsinerti (kgm²)

R = dækkets rulningsradius defineret ved formlen 0,485 D

D = d + 2H ([5])

d = fælgdiameter - konventionel betegnelse (mm)

H = nominel tværsnitshøjde (mm) = S_1 x 0,01 Ra

S_1 = tværsnitsbredde (mm)

R_a = nominelt højde/breddeforhold

P_d = højst tilladte masse pr. bremse som defineret i punkt 4.3.1.5 ovenfor.

4.5.2.6. Der kan anvendes køleluft ved omgivende temperatur over bremsen med en hastighed på højst 0,33 v i en retning vinkelret på rotationsaksen.

4.5.2.7. Ved prøvningens påbegyndelse skal bremsen være tæt justeret.

4.5.2.8. Bremseindgangsværdien til beregning af bremsetærskelmomentet bestemmes ved at bremse gradvist, indtil det observeres, at bremsemomentet sætter ind.

4.5.2.9. Bremsevirkningen bestemmes ved at anvende følgende formel på det målte bremsemoment.

$$\text{Decelerations} = \frac{M_t R}{I g}$$

hvor

M_t = gennemsnitligt bremsemoment (Nm) - baseret på afstand

g = tyngdeaccelerationen (m/s²).

Det gennemsnitlige bremsemoment (M_t) beregnes ud fra decelerationen bestemt ved direkte måling af hastigheden og afstanden mellem 0,8 v_1 og 0,1 v_1. Denne værdi anses for ækvivalent med den gennemsnitlige fuldt udviklede deceleration som defineret i bilag 4 til dette regulativ.

([5]) Dækkets ydre diameter som defineret i regulativ nr. 54.

4.5.3. Rullebanedynamometerprøvning

4.5.3.1. Prøvningen udføres på en enkelt aksel med en eller to bremser.

4.5.3.2. Prøvestanden skal være udstyret med en kalibreret belæsningsfacilitet til simulering af den krævede masse i forbindelse med prøvningen af bremserne.

4.5.3.3. Prøvestanden skal kalibreres for hastighed og bremsemoment med en nøjagtighed af 2 procent, idet der skal tages højde for karakteristikken vedrørende indre modstand. Dækkets dynamiske rulningsradius (R) bestemmes ved at måle rotationshastigheden for dynamometeret og de ubremsede hjul på den aksel, der prøves, ved en hastighed, der svarer til 60 km/h, og beregnes ved følgende formel

$$R = R_R \frac{n_D}{n_W}$$

hvor

R_R = dynamometerets radius

n_D = dynamometerets rotationshastighed

n_w = rotationshastigheden for akslens ubremsede hjul

4.5.3.4. Det er tilladt at anvende køleluft (ved omgivende temperatur), hvis strømningshastighed over bremserne ikke må overstige 0,33 v.

4.5.3.5. Ved prøvningens påbegyndelse skal bremsen(-erne) være tæt justeret.

4.5.3.6. Bremseindgangsværdien til beregning af bremsetærskelmomentet bestemmes ved at bremse gradvist, indtil det observeres, at bremsemomentet sætter ind.

4.5.3.7. Bremsevirkningen bestemmes ved at måle bremsekraften ved dækkets periferi og derved beregne decelerationstallet under hensyntagen til rullemodstanden. Rullemodstanden for den belastede aksel bestemmes ved at måle kraften ved dækperiferien ved en hastighed på 60 km/h.

Det gennemsnitlige bremsemoment (M_t) bestemmes ud fra de målte værdier mellem det tidspunkt, hvor bremsepåvirkningstrykket/-kraften når sin asymptotiske værdi efter at være steget som følge af trykstigningen på bremseinputanordningen, til at energiinputtet har nået værdien W_{60} som defineret i punkt 4.5.3.8.

4.5.3.8. Til bestemmelse af decelerationstallet anvendes et energiinput på W_{60} svarende til den kinetiske energi for en tilsvarende masse, der nedbremses af den bremse, der prøves, fra 60 km/h til standsning.

hvor

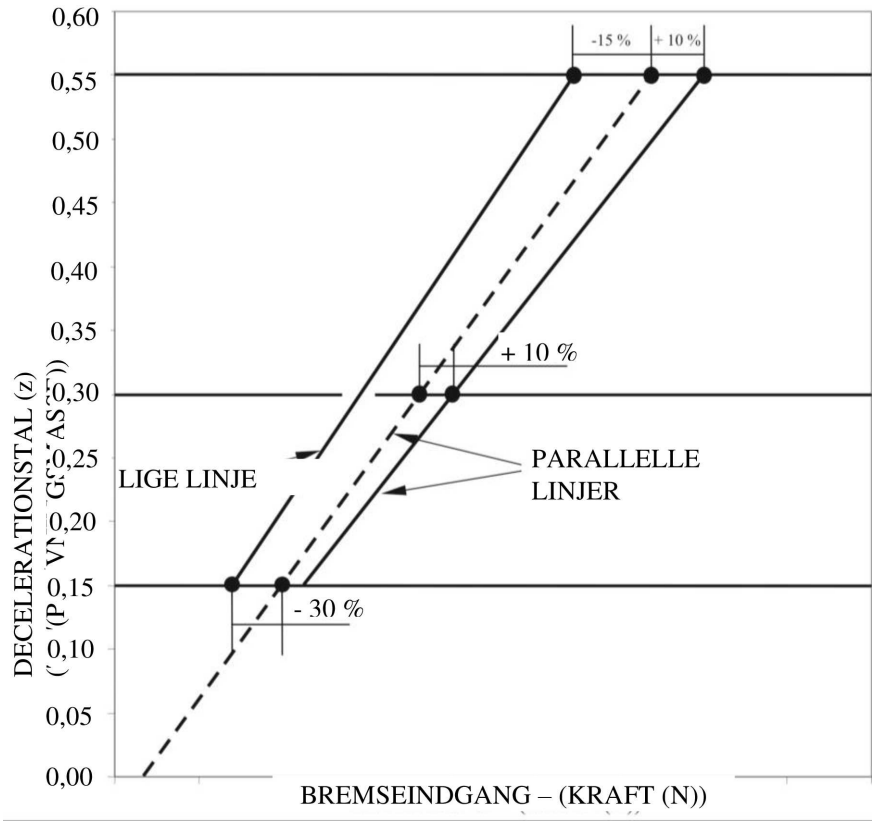
$$W_{60} = \int_0^{t(W_{60})} F_B \cdot v \cdot dt$$

4.5.3.8.1. Hvis prøvningshastigheden v ikke kan fastholdes på 60 ± 2 km/h under målingen af decelerationstallet, jf. punkt 4.5.3.8 ovenfor, bestemmes decelerationstallet ved direkte måling af bremsekraften F_B og/eller bremsemomentet M_t, således at målingen af denne/disse parametre ikke påvirkes af de dynamiske kræfter fra inertien i massen på rullebanedynamometeret.

4.6. Efterprøvningsrapport

4.6.1. De af fabrikanten opgivne ydelsesegenskaber, bekræftet ved resultaterne af prøverne udført i henhold til punkt 4.4.3, skal meddeles på en formular udformet efter modellen i tillæg 3 til bilag 11.

Diagram 2



5. Blokeringsfri bremsesystemer (ABS)

5.1. Generelt

5.1.1. I dette afsnit beskrives proceduren til bestemmelse af ydeevnen for påhængskøretøjers blokeringsfri bremsesystemer.

5.1.2. De prøvninger, der er udført på påhængskøretøjer i klasse O_4 anses for dækkende med hensyn til kravene til påhængskøretøjer i klasse O_3.

5.2. Oplysningsskema

5.2.1. Fabrikanten af det blokeringsfrie bremsesystem leverer den tekniske tjeneste et oplysningsskema vedrørende det system, der skal efterprøves. Dette dokument skal mindst indeholde de i tillæg 5 til dette bilag specificerede oplysninger.

5.3. Beskrivelse af prøvekøretøjer

5.3.1. På grundlag af oplysningerne i oplysningsskemaet, især de i punkt 2.1 i tillæg 5 anførte påhængskøretøjsanvendelser, udfører den tekniske tjeneste prøver på repræsentative påhængskøretøjer med op til tre aksler, hvorpå der er monteret det specificerede blokeringsfrie bremsesystem/den specificerede ABS-konfiguration. Desuden skal valget af påhængskøretøjer til bedømmelse ske på grundlag af de i de følgende punkter definerede parametre.

5.3.1.1. Affjedringstype: Inden for oplysningsskemaets rammer vælges metoden for bedømmelse af det blokeringsfrie bremsesystems ydeevne sammen med en affjedringstype efter følgende kriterier:

Sættevogne: For hver hjulophængsgruppe, f.eks. mekanisk med udligningsanordning mv., bedømmes et repræsentativt køretøj.

Selvbærende påhængskøretøjer: Bedømmelsen foretages på et repræsentativt køretøj med en hvilken som helst affjedringstype.

5.3.1.2. Akselafstand: Akselafstanden er ikke en begrænsende faktor for sættevogne; for selvbærende påhængskøretøjer bedømmes det køretøj, der har den mindste akselafstand.

5.3.1.3. Bremsetype: Godkendelsen omfatter kun bremser med bremsenøgle og skivebremser; skulle der fremkomme andre bremsetyper, vil der muligvis blive krævet sammenlignende prøvning.

5.3.1.4. Automatisk ventil for lastafhængig bremsekraftregulering Udnyttelsen af friktionen bestemmes med bremsekraftregulatoren i såvel belæsset som ubelæsset stilling. Under alle omstændigheder anvendes forskrifterne i punkt 2.7 i bilag 13 til dette regulativ.

5.3.1.5. Bremsning: Forskelle i graden af påvirkning registreres, så de kan tages med i bedømmelsen ved bestemmelse af udnyttelsen af friktionen. Resultater fra ét påhængskøretøj kan overføres til andre påhængskøretøjer af samme type.

5.3.2. For hver type påhængskøretøj, der underkastes prøvning, skal der til godtgørelse af overensstemmelsen fremlægges dokumentation for bremsernes kompatibilitet som defineret i tillæg 10 til dette bilag (diagram 2 og 4).

5.3.3. I forbindelse med typegodkendelse anses sættevogne og kærrer for at være køretøjer af samme type.

5.4. Prøvningens udførelse

5.4.1. Den tekniske tjeneste udfører følgende prøver på de i punkt 5.3 i dette bilag definerede køretøjer for hver ABS-konfiguration, under hensyntagen til anvendelseslisten i punkt 2.1 i tillæg 5 til dette bilag. Krydshenvisning mellem de mest ugunstige tilfælde kan dog fritage for visse prøver. Når der reelt er foretaget prøvning af det mest ugunstige tilfælde, skal det anføres i prøvningsrapporten.

5.4.1.1. Udnyttelse af friktion: Prøvningerne udføres efter proceduren defineret i punkt 6.2 i bilag 13 til dette regulativ for hver ABS-konfiguration og type påhængskøretøj som defineret i fabrikantens oplysningsskema (jf. punkt 2.1 i tillæg 5 til dette bilag).

5.4.1.2. Energiforbrug

5.4.1.2.1. Det påhængskøretøj, der underkastes prøvning, skal belastes således, at akseltrykket er 2 500 kg +/- 200 kg eller 35 procent +/- 200 kg af det tilladte statiske akseltryk, alt efter hvad der er lavest.

5.4.1.2.2. Det skal sikres, at antiblokeringssystemet kan udføre komplette cyklusser gennem under alle de dynamiske prøvninger, som er defineret i punkt 6.1.3 i bilag 13 til dette regulativ.

5.4.1.2.3. Prøvning af energiforbrug - Prøven udføres efter fremgangsmåden i punkt 6.1 i bilag 13 til dette regulativ for hver ABS-konfiguration.

5.4.1.2.4. For at give mulighed for at kontrollere, at påhængskøretøjer, der søges godkendt, opfylder kravene til det blokeringsfrie bremsesystems energiforbrug (jf. punkt 6.1 i bilag 13), foretages følgende kontrol:

5.4.1.2.4.1. Inden prøvningen for energiforbrug (punkt 5.4.1.2.3 ovenfor) bringes bremser uden integreret automatisk bremsejusteringsanordning i en tilstand, hvor forholdet (R_l) mellem bremsemembranens stempelvandring (R_l) og bremsearmens længde (l_T) er 0,2. Dette forhold bestemmes ved et bremsemembrantryk på 650 kPa.

Eksempel:

l_T	=	130 mm
s_T ved 650 kPa bremsemembrantryk	=	26 mm
$R_l = s_T / l_T = 26/130$	=	0,2

For bremser med integreret automatisk bremsejusteringsanordning justeres bremserne til det af fabrikanten specificerede normale spillerum.

Ovennævnte bremsejustering udføres med kolde bremser (< 100 °C).

5.4.1.2.4.2. Med bremsekraftregulatoren stillet på "belæsset" og et begyndelsesenerginiveau som specificeret i punkt 6.1.2 i bilag 13 til dette regulativ afspærres energilagringsenheden(-erne) fra yderligere tilførsel af luft. Bremserne aktiveres med et tryk på 650 kPa i kontrolledningen ved koblingshovedet og slækkes igen. Bremserne aktiveres igen flere gange, indtil trykket i bremsemembranerne er det samme som det, der opnås efter gennemførelse af de prøvninger, der er beskrevet i punkt 6.1.3 og 6.1.4 i bilag 13 til dette regulativ. Det hertil svarende antal aktiveringer af bremsen (n_{er}) registreres.

Det hertil svarende antal statiske bremsninger (n_e) registreres i prøvningsrapporten.

Hvor $n_e = 1{,}2 \cdot n_{er}$ og rundes op til nærmeste heltal.

5.4.1.3. Hvis et blokeringsfrit bremsesystem ønskes klassificeret i kategori A, skal alle ABS-konfigurationer underkastes ydeevneprøvning efter punkt 6.3.2 i bilag 13 til dette regulativ.

5.4.1.4. Ydeevne ved lav og høj hastighed

5.4.1.4.1. Med påhængskøretøjet sat som til bedømmelse af udnyttelse af friktionen bestemmes ydeevnen ved lav og høj hastighed efter forskrifterne i punkt 6.3.1 i bilag 13 til dette regulativ.

5.4.1.4.2. Hvis der er en vis tolerance mellem impulshjulets tandantal og dækkets omkreds, udføres der en funktionskontrol ved den største tolerance efter forskrifterne i punkt 6.3 i bilag 13 til dette regulativ. Det kan gøres ved at benytte forskellige dækdimensioner eller ved at fremstille særlige tandkranse til simulering af frekvensområdets yderværdier.

5.4.1.5. Supplerende kontrol

Der foretages følgende yderligere kontrol med det trækkende køretøj ubremset og påhængskøretøjet ubelæsset:

5.4.1.5.1. Når en aksel/bogie passerer fra en belægning med høj friktion (kH) til en med lav friktion (k_L), hvor $k_H \geq 0{,}5$ og $k_H / k_L \geq 2$, med et tryk på 650 kPa i kontrolledningen ved koblingshovedet, må de direkte kontrollerede hjul ikke blokere. Kørselshastigheden og bremseaktiveringsøjeblikket skal beregnes således, at overgangen fra belægningen med høj friktion til den med lav friktion sker med det blokeringsfrie bremsesystem i fuld funktion med ca. 80 km/h og 40 km/h.

5.4.1.5.2. Når et køretøj passerer fra en belægning med lav friktionskoefficient (k_L) til en med høj friktionskoefficient (k_H), hvor k_H er ≥ 0,5 og k_H/k_L ≥ 2, med et tryk på 650 kPa i kontrolledningen ved koblingshovedet, skal trykket i bremsemembranerne stige til en passende høj værdi inden for en rimelig tid, og påhængskøretøjet må ikke afvige fra sin oprindelige kurs. Kørselshastigheden og bremseaktiveringsøjeblikket skal beregnes således, at overgangen fra vejbelægningen med lav friktion til den med høj friktion sker med det blokeringsfrie bremsesystem i fuld funktion ved ca. 50 km/h.

5.4.1.6. Der forelægges dokumentation af betjeningsanordningen(-erne), jf. punkt 5.1.5 i dette regulativ og punkt 4.1 i bilag 13 til dette regulativ, herunder fodnote 12.

5.5. Godkendelsesrapport

5.5.1. Der udfærdiges en godkendelsesrapport, som indeholder de i tillæg 6 til dette bilag specificerede punkter.

6. Køretøjsstabilitetsfunktion

6.1. Generelt

6.1.1. I dette afsnit beskrives en prøvningsprocedure til bestemmelse af de dynamiske egenskaber for et køretøj, der er udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion med mindst én af følgende funktioner:

a) retningskontrol

b) væltekontrol.

6.2. Oplysningsskema

6.2.1. Fabrikanten af systemet/køretøjet leverer til den tekniske tjeneste et oplysningsskema vedrørende de kontrolfunktioner, hvis ydeevne skal efterprøves. Dette dokument skal mindst indeholde de i tillæg 7 til dette bilag specificerede oplysninger.

6.3. Beskrivelse af prøvekøretøj(er)

6.3.1. På grundlag stabilitetskontrolfunktionen/-erne og deres anvendelse/-r som defineret i fabrikantens oplysningsskema gennemfører den tekniske tjeneste en efterprøvning af ydeevnen. Dette kan omfatte en eller flere dynamiske manøvrer som defineret i punkt 2.2.3 i bilag 21 til dette regulativ, med påhængskøretøjer med indtil tre aksler, som er repræsentative for den/de i punkt 2.1 i fabrikantens oplysningsskema definerede anvendelse/-r.

6.3.1.1. Ved udvælgelsen af den/de påhængskøretøjer, der skal evalueres, bør der tages hensyn til følgende:

a) Affjedringstype: For hver hjulophængsgruppe, f.eks. pneumatisk med udligningsanordning, bedømmes et repræsentativt påhængskøretøj.

b) Akselafstand: Akselafstanden er ikke en begrænsende faktor.

c) Bremsetype: Godkendelsen omfatter kun påhængskøretøjer med bremser med bremsenøgle eller med skivebremser; skulle der fremkomme andre bremsetyper, vil der kunne kræves sammenlignende prøvning.

d) Bremsesystem: Bremsesystemet på det/de påhængskøretøj/-er, der skal evalueres, skal være i overensstemmelse med alle de relevante forskrifter i dette regulativ.

6.4. Prøvningens udførelse

6.4.1. Med henblik på evalueringen af køretøjsstabilitetskontrolfunktionen skal de anvendte prøvninger aftales mellem fabrikanten af systemet/køretøjet og den tekniske tjeneste, og de skal indeholde prøvningsbetingelser, der er relevante for den funktion, der prøves, som uden indgriben fra stabilitetskontrolfunktionen ville resultere i tab af retningskontrol eller i væltning. De dynamiske manøvrer, prøvningsbetingelserne og resultaterne skal indgå i prøvningsrapporten.

6.5. Det trækkende køretøj

6.5.1. Det trækkende køretøj, der anvendes til evaluering af ydeevnen for køretøjets (påhængskøretøjets) stabilitetsfunktion, skal være udstyret med de nødvendige pneumatiske og elektriske forbindelser, og hvis det trækkende køretøj er udstyret med en køretøjsstabilitetsfunktion som defineret i punkt 2.34 i dette regulativ, skal denne funktion være deaktiveret.

6.6. Prøvningsrapport

6.6.1. Der udfærdiges en prøvningsrapport, der som minimum indeholder de i tillæg 8 til dette bilag specificerede punkter.

Del 2 - Prøvning af bremsevirkning for motorkøretøjets bremsekomponenter

1. Generelt

I del 2 beskrives de procedurer, der anvendes til bestemmelse af ydeevnen for:

1.1. Køretøjsstabilitetsfunktion

1.1.1. Generelt

1.1.1.1. I dette afsnit beskrives en procedure til bestemmelse af de dynamiske egenskaber for et køretøj, der er udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion som angivet i punkt 5.2.1.32 i dette regulativ.

1.1.2. Oplysningsskema

1.1.2.1. Fabrikanten af systemet leverer til den tekniske tjeneste et oplysningsskema vedrørende de køretøjsstabilitetskontrolfunktioner, hvis ydeevne skal efterprøves. Skemaet skal som minimum indeholde de oplysninger, der er beskrevet i tillæg 11 til dette bilag, og skal vedlægges som tillæg til prøvningsrapporten.

1.1.3. Beskrivelse af prøvekøretøj(er)

1.1.3.1. På grundlag stabilitetskontrolfunktionen/-erne og deres anvendelse/-r som defineret i systemfabrikantens oplysningsskema gennemfører den tekniske tjeneste en køretøjsbaseret efterprøvning af ydeevnen. Denne kan omfatte en eller flere dynamiske manøvrer som defineret i punkt 2.1.3 i bilag 21 til dette regulativ, med motorkøretøjer, som er repræsentative for den/de i punkt 2.1 i systemfabrikantens oplysningsskema definerede anvendelse/-r.

1.1.3.2. Ved udvælgelsen af den/de motorkøretøjer, der skal evalueres, bør der tages hensyn til følgende:

a) Bremsesystem: Bremsesystemet på det/de motorkøretøjer, der skal evalueres, skal være i overensstemmelse med alle de relevante forskrifter i dette regulativ.

b) Køretøjsklasse M_2, M_3, N_2 og N_3.

c) Køretøjets karakter

d) Køretøjskonfiguration(er) (f.eks. 4x2, 6x2, osv.): Hver konfiguration evalueres.

e) Rattets placering (venstre- eller højrekørsel): Ikke en begrænsende faktor - evaluering ikke påkrævet.

f) Enkelt frontakselstyring: Ikke en begrænsende faktor - evaluering ikke påkrævet (jf. litra g) og h)).

g) Yderligere styrende aksler (f.eks. styret eller selvstyrende): Evalueres.

h) Styreforhold: Evalueres - slutprogrammerede eller selvlærende systemer ikke en begrænsende faktor.

i) Trækkende aksler: Skal indgå for så vidt angår anvendelse (tab) af hjulhastighedsmåling ved bestemmelse af køretøjshastigheden.

j) Løftbare aksler: Detektering/kontrol af løftbare aksler og evaluering af forhold ved løftning.

k) Motorstyring: Evaluering af kommunikationskompatibilitet.

l) Gearkassetype (f.eks. manuel, automatiseret manuel, halvautomatisk, automatisk): Evalueres.

m) Drivlinjeoptioner (f.eks. retarder): Evalueres.

n) Differentialetype (f.eks. standard eller selvlåsende): Evalueres.

o) Differentialelås (førervalgt): Evalueres.

p) Bremsesystemtype (f.eks. luft-over-hydraulik, fuld luft): Evalueres.

q) Bremsetype (skive, tromle (enkeltkile, dobbeltkile, bremsenøgle)): Ikke en begrænsende faktor, men sammenlignende prøvning kan kræves, hvis andre typer bliver tilgængelige.

r) Konfigurationer for blokeringsfrie bremser: Evalueres.

s) Akselafstand: Evalueres.

Såfremt køretøjer, der opfylder den maksimale og minimale akselafstand som angivet i oplysningsskemaet, ikke er tilgængelige på prøvningstidspunktet, kan efterprøvning af den maksimale og minimale akselafstand foretages ved hjælp af fabrikantens prøvningsdata for faktiske køretøjer med en akselafstand, der ligger inden for 20 % af den faktiske maksimale og minimale akselafstand på de køretøjer, der prøves af den tekniske tjeneste.

t) Hjultype (enkelt eller tvillingehjul): Skal være omfattet i systemfabrikantens oplysningsskema.

u) Dæktype (f.eks. opbygning, anvendelseskategori, størrelse): Skal være omfattet i systemfabrikantens oplysningsskema.

v) Sporvidde: Ikke en begrænsende faktor - omfattes af variationer ved tyngdepunktsevalueringen.

w) Affjedringstype (f.eks. luft, mekanisk, gummi): Evalueres.

x) Tyngdepunktshøjde: Evalueres.

Såfremt køretøjer, der opfylder den maksimale tyngdepunktshøjde som angivet i oplysningsskemaet, ikke er tilgængelige på prøvningstidspunktet, kan efterprøvning af den maksimale tyngdepunktshøjde foretages ved hjælp af fabrikantens prøvningsdata for faktiske køretøjer med en tyngdepunktshøjde, der ligger inden for + 20 % af den faktiske maksimale tyngdepunktshøjde på de køretøjer, der prøves af den tekniske tjeneste.

y) Placering af føler for sideværts acceleration: Monteringsområde som angivet af systemfabrikanten - evalueres.

z) Placering af føler for giringsudsving: Monteringsområde som angivet af systemfabrikanten - evalueres.

1.1.4. Prøvningens udførelse

1.1.4.1. Med henblik på evalueringen af køretøjsstabilitetskontrolfunktionen skal de anvendte prøvninger aftales mellem fabrikanten af systemet og den tekniske tjeneste, og de skal indeholde prøvningsbetingelser, der er relevante for den funktion, der prøves, som uden indgriben fra stabilitetskontrolfunktionen ville resultere i tab af retningskontrol eller i væltningskontrol. De dynamiske manøvrer, prøvningsbetingelserne og resultaterne skal indgå i prøvningsrapporten.

Evaluering skal omfatte følgende, hvis det er relevant:

1.1.4.1.1. Yderligere styrende aksler:

Påvirkningen evalueres ved sammenligning med akslen i dens normale styringsfunktion og med styringen deaktiveret, således at akslen bliver fast, medmindre der er tale om et slutprogrammeringsparameter.

1.1.4.1.2. Styreforhold:

Der foretages prøvninger for at bestemme eventuelle slutprogrammerede eller selvlærende funktioners effektivitet ved anvendelse af køretøjer med forskellige styreforhold, eller godkendelsen begrænset til de faktisk prøvede styreforhold.

1.1.4.1.3. Løftbar aksel:

Der foretages prøvninger med den løftbare aksel i hævet og sænket position, idet positionsovervågningen og signaloverførslen evalueres for at fastslå, at den ændrede akselafstand genkendes.

1.1.4.1.4. Motorstyring:

Kontrol af motoren eller eventuelle andre fremdriftskilder, som godtgør, at denne er uafhængig af førerkrav

1.1.4.1.5. Drivlinjeoptioner:

Eventuelle optionelle indstillingers virkning godtgøres, f.eks. - i tilfælde af retarder - at retarderstyringen er uafhængig af føreren.

1.1.4.1.6. Differentialetype/differentialelås:

Virkningen af selvlåsning eller førervalgt låsning godtgøres, f.eks. opretholdt, mindsket eller afbrudt funktion.

1.1.4.1.7. Konfigurationer for blokeringsfrie bremser:

Alle konfigurationer for blokeringsfrie bremser prøves på mindst ét køretøj.

Hvis køretøjsstabilitetsfunktionen ligger i forskellige systemer (f.eks. ABS eller EBS), foretages prøvninger på køretøjer med forskellige værtssystemer.

1.1.4.1.8. Affjedringstype:

Der udvælges køretøjer på baggrund af affjedringstype (f.eks. luft, mekanisk, gummi) for hver aksel eller akselgruppe.

1.1.4.1.9. Tyngdepunktshøjde:

Der foretages prøvning af køretøjer med justerbar tyngdepunktshøjde, således at det godtgøres, at væltekontrollen kan tilpasse sig til ændringer i tyngdepunktshøjden.

1.1.4.1.10. Placering af føler for sideværts acceleration:

Virkningen af, at føleren for sideværts acceleration er monteret i forskellige positioner på samme køretøj, evalueres for at bekræfte det af fabrikanten angivne monteringsområde.

1.1.4.1.11. Placering af føler for giringsudsving:

Virkningen af, at føleren for giringsudsving er monteret i forskellige positioner på samme køretøj, evalueres for at bekræfte det af fabrikanten angivne monteringsområde.

1.1.4.1.12. Belastning:

Køretøjerne prøves både i belæsset, ubelæsset og delvis belæsset tilstand for at godtgøre, at køretøjsstabilitetsfunktionen er i stand til at tilpasse sig til varierende belastningsforhold.

Hvis der er tale om sættevognstrækkere, foretages prøvning på følgende måde:

(a) med påkoblet sættevogn i belæsset, ubelæsset eller delvis belæsset tilstand, idet en eventuel væltekontrol deaktiveres

(b) i solotilstand (uden påkoblet sættevogn eller påført last)

(c) med last, der simulerer belæsset tilstand (uden påkoblet sættevogn).

1.1.4.2. Evaluering af busser

Som alternativ til busser, kan der ved evalueringen anvendes lastbiler med samme type bremsesystem. Der skal dog mindst indgå én bus i prøvningen og den efterfølgende rapport.

1.1.5. Prøvningsrapport

1.1.5.1. Der udfærdiges en prøvningsrapport, der som minimum indeholder de i tillæg 12 til dette bilag specificerede punkter.

Bilag 19 - tillæg 1

Model for efterprøvningsrapport for bremsemembraner

Rapport nr. .....

1. Identifikation .....

1.1. Fabrikant (Navn og adresse) .....

.....

1.2. Fabrikat: ..... ([1])

1.3. Type ..... ([1])

1.4. Komponentnummer ..... ([1])

2. Driftsbetingelser:

2.1. Maksimalt driftstryk

3. Ydeevne opgivet af fabrikanten

3.1. Maksimal stempelvandring (s_{max}) ved 6 500 kPa ..... ([2])

3.2. Gennemsnitlig kraft (Th_A) - f (p) ..... ([2])

3.3. Faktisk stempelvandring (s_p) - f (p) ..... ([2])

3.3.1. Trykinterval, inden for hvilket ovennævnte faktiske stempelvandring gælder: (jf. punkt 2.3.4, del 1, i bilag 19)

3.4. Tryk, der kræves til udvikling af en stødstangsvandring på 15 mm (p_{15}) på basis af Th_A – f(p) eller opgivet værdi ([2]), ([3]).

4. Anvendelsesområde

Bremsemembranen må anvendes på påhængskøretøjer i klasse O_3 og O_4

..... ja/nej

Bremsemembranen må kun anvendes på påhængskøretøjer i klasse O_3

..... ja/nej

5. Teknisk tjeneste/typegodkendende myndighed, som udfører prøvningen:

.....

6. Prøvningsdato: .....

([1]) Mærkes på bremsemembranen, i prøvningsrapporten er det kun nødvendigt at angive det overordnede komponentnummer, og modelnumre kan udelades.

([2]) Identifikationen skal opdateres, når der er udført ændringer, som har indflydelse på ydeevnen, jf. punkt 3.1, 3.2 og 3.3 i dette tillæg.

([3]) Med henblik på anvendelsen af karakteristikkerne i denne rapport med hensyn til bilag 10 antages det, at forholdet fra p_{15} til det erklærede Th_A – f(p) ved trykket 100 kPa er lineært.

7. Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i henhold til de relevante bestemmelser i bilag 19 til regulativ 13 som ændret ved ændringsserie ….

   Teknisk tjeneste ([4]), der forestår prøvningen

   Underskrift: …… Dato: ……

8. Typegodkendende myndighed ([4])

   Underskrift: …… Dato: ……

9. Prøvningsdokumenter:

   Tillæg 2, ……, ……

([4]) [4] Skal underskrives af flere forskellige personer, selv hvis den tekniske tjeneste og den typegodkendende myndighed er en og samme organisation, eller der alternativt udstedes en særskilt bemyndigelse fra den typegodkendende myndighed sammen med rapporten.

Bilag 19 - tillæg 2

Model for notatark for prøvningsresultater for bremsemembraner

Rapport nr. .....

1. Prøvningsresultater ([1]) for komponent nr. .....

Tryk ([1]) p - (kPa)	Gennemsnitlig kraft Th_A - (N)	Faktisk stempelvandring s_p - (mm)

([1]) Trykket "p" er det faktisk anvendte tryk ved prøvningerne som defineret i punkt 2.2.2 i dette bilag.

([1]) Udarbejdes for hver af de 6 prøver.

Bilag 19 - tillæg 3

Model for efterprøvningsrapport for fjederbremser

Rapport nr. .....

1. Identifikation: .....

1.1. Fabrikant (Navn og adresse) .....

.....

1.2. Fabrikat: ..... ([1])

1.3. Type ..... ([1])

1.4. Komponentnummer ..... ([1])

2. Driftsbetingelser:

2.1. Maksimalt driftstryk

3. Ydeevne opgivet af fabrikanten

3.1. Maksimal stempelvandring (s_{max}) ..... ([2])

3.2. Fjederkraft (Th_s) - *f* (s) ..... ([2])

3.3. Udløsningstryk (ved 10 mm stempelvandring) ..... ([2])

4. Prøvningsdato: .....

5. Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i henhold til de relevante bestemmelser i bilag 19 til regulativ 13 som ændret ved ændringsserie ….

Teknisk tjeneste ([3]), der forestår prøvningen

Underskrift: .....Dato: .....

6. Typegodkendende myndighed ([3])

Underskrift: .....Dato: .....

7. Prøvningsdokumenter:

Tillæg 4, ..., ...

([1]) Mærkes på fjederbremsen, i prøvningsrapporten er det kun nødvendigt at angive det overordnede komponentnummer, og modelnumre kan udelades.

([2]) Identifikationen skal opdateres, når der er udført ændringer, som har indflydelse på ydeevnen, jf. punkt 3.1, 3.2 og 3.3 i dette tillæg.

([3]) Skal underskrives af flere forskellige personer, selv hvis den tekniske tjeneste og den typegodkendende myndighed er en og samme organisation, eller der alternativt udstedes en særskilt bemyndigelse fra den typegodkendende myndighed sammen med rapporten.

Bilag 19 - tillæg 4

Model for notatark for prøvningsresultater for fjederbremser

Rapport nr. .....

1. Prøvningsresultater ([1]) for komponent nr. .....

Stempelvandring ([1]) s - (mm)	Kraft Th_s - (N)

([1]) Stempelvandringen "s" er den faktiske stempelvandringsværdi anvendt ved prøvningerne som defineret i punkt 3.2.2 i dette bilag.
Udløsningstryk (ved 10 mm stempelvandring) ..... kPa

([1]) Udarbejdes for hver af de 6 prøver.

Bilag 19 - tillæg 5

Oplysningsskema for blokeringsfrit bremsesystem til påhængskøretøj

1. Generelt

1.1. Fabrikantens navn

1.2. Systemets betegnelse

1.3. Systemvarianter

1.4. Systemkonfigurationer (f.eks. 2S/1M, 2S/2M)

1.5. Beskrivelse af systemets grundlæggende funktionsprincip og/eller idé.

2. Anvendelser

2.1. Liste over de typer påhængskøretøj og ABS-konfigurationer, der søges godkendelse for.

2.2. Skematisk tegning af de systemkonfigurationer, der skal monteres på de i punkt 2.1 ovenfor anførte påhængskøretøjer, med bl.a. følgende parametre:

Anbringelse af følere

Anbringelse af modulatorer

Løftbare aksler

Styrende aksler

Rør: type, lysning, længde

2.3. Forholdet mellem dækomkredsen og impulshjulets opløsningsevne samt tolerancer.

2.4. Tolerance for dækomkredsen fra en aksel til en anden, hvis akslerne har samme impulshjul.

2.5. Anvendelsesområde, for så vidt angår affjedringstype:

luftaffjedring:	Enhver type balanceret svingarmsluftaffjedring
anden affjedring:	defineres af fabrikanten - model og type (balanceret/ubalanceret).

2.6. Anvisninger vedrørende eventuelle forskelle i bremseindgangsmoment for den pågældende ABS-konfiguration og påhængskøretøjets akselgruppe.

2.7. Eventuelle yderligere oplysninger vedrørende anvendelse af det blokeringsfrie bremsesystem.

3. Komponentbeskrivelse

3.1. Føler(e)

Funktion

Identifikation (f.eks. komponentnummer(-numre))

3.2. Kontrolanordning(er)

Generel beskrivelse og funktion

Identifikation (f.eks. komponentnummer(-numre))

Sikkerhedsaspekter ved styreenhed(er)

Supplerende funktioner (f.eks. retarderkontrol, automatisk konfigurering, variable parametre og diagnostik)

3.3. Modulator(er)

Generel beskrivelse og funktion

Identifikation (f.eks. komponentnummer(-numre))

Begrænsninger (f.eks. største volumen, der kan reguleres)

3.4. Elektrisk udstyr

Kredsløbsdiagram(-mer)

Energitilførsel

Sekvens for advarselslamper

3.5. Pneumatiske kredse

Bremseskemaer for ABS-konfigurationerne som anvendt på de i punkt 2.1 ovenfor anførte påhængskøretøjstyper

Begrænsninger i rør/slangedimensioner og -længder, som kan indvirke på systemets præstationer (f.eks. mellem modulator og bremsemembraner)

3.6. Elektromagnetisk kompatibilitet

3.6.1. Dokumentation, hvoraf det fremgår, at forskrifterne i punkt 4.4 i bilag 13 til dette regulativ er overholdt.

Bilag 19 - tillæg 6

Prøvningsrapport for blokeringsfrit bremsesystem til påhængskøretøj

Prøvningsrapport nr.: .....

1. Identifikation

1.1. Fabrikant af det blokeringsfrie bremsesystem (navn og adresse)

1.2. Systemets betegnelse/model

2. Godkendt(e) system(er) og anlæg

2.1. Godkendt(e) ABS-konfiguration(er) (f.eks. 2S/1M, 2S/2M)

2.2. Anvendelsesområde (type påhængskøretøj og akselantal)

2.3. Energitilførsel: ISO 7638, ISO 1185, osv.

2.4. Identifikation af godkendt(e) føler(e), kontrolanordning(er) og modulator(er)

2.5. Energiforbrug – hertil svarende antal statiske bremsninger

2.6. Andre funktioner, f.eks. retarderkontrol, konfiguration af løftbare aksler, osv.

3. Prøvningsdata og resultater

3.1. Prøvningsdata for køretøjet

3.2. Prøvningsoverflade

3.3. Prøvningsresultater

3.3.1. Udnyttet friktion

3.3.2. Energiforbrug:

3.3.3. Prøve med forskellig friktion:

3.3.4. Præstation ved lav hastighed:

3.3.5. Præstation ved høj hastighed

3.3.6. Supplerende kontrol

3.3.6.1. Overgang fra vejbelægning med høj friktion til vejbelægning med lav friktion

3.3.6.2. Overgang fra vejbelægning med lav friktion til vejbelægning med høj friktion

3.3.7. Simulering af fejlmuligheder

3.3.8. Funktionskontrol af andre energitilslutninger

3.3.9. Elektromagnetisk kompatibilitet

4. Begrænsninger vedrørende montering

4.1. Forhold mellem dækomkreds og impulshjulets opløsningsevne

4.2. Tolerance for dækomkredsen fra en aksel til en anden, hvis akslerne har samme impulshjul:

4.3. Affjedringstype:

4.4. Forskelle i bremseindgangsmoment inden for samme akselgruppe på påhængskøretøjet

4.5. Akselafstand for selvbærende påhængskøretøj:

4.6. Bremsetype:

4.7. Rørdimensioner og -længder

4.8. Anvendelse af automatisk ventil for lastafhængig bremsekraftregulering

4.9. Sekvens for advarselslamper:

4.10. Systemkonfigurationer og –anvendelser, der er i overensstemmelse med forskrifterne for kategori A.

4.11. Andre forskrifter/begrænsninger (f.eks. placering af følere, modulator(er), løftbar(-e) aksel(-ler), styrende aksel(-ler))

5. Prøvningsdato:

Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i henhold til de relevante bestemmelser i bilag 19 til regulativ 13 som ændret ved ændringsserie ….

Teknisk tjeneste ([1]), der forestår prøvningen

Underskrift: …… Dato: ……

6. Typegodkendende myndighed ([1])

Underskrift: …… Dato: ……

Bilag: Oplysningsskema fra fabrikanten

([1]) Skal underskrives af flere forskellige personer, selv hvis den tekniske tjeneste og den typegodkendende myndighed er en og samme organisation, eller der alternativt udstedes en særskilt bemyndigelse fra den typegodkendende myndighed sammen med rapporten.

Bilag 19 - tillæg 7

Oplysningsskema for køretøjsstabilitetsfunktion (påhængskøretøj)

1. Generelt

1.1. Fabrikantens navn

1.2. Systemets betegnelse

1.3. Systemvarianter

1.4. Kontrolfunktion (retningskontrol/væltekontrol/begge), herunder en forklaring af basisfunktionen og/eller kontrolprincippet

1.5. Systemkonfigurationer (hvis nødvendigt)

1.6. Systemidentifikation

2. Anvendelser

2.1. Fortegnelse over de typer påhængskøretøj og de konfigurationer, der søges godkendelse for

2.2. Skematisk tegning af de respektive konfigurationer, der er monteret på de i punkt 2.1 ovenfor anførte påhængskøretøjer, med angivelse af følgende:

a) løftbare aksler.

b) styrende aksler

c) konfigurationer for blokeringsfrie bremser.

2.3. Anvendelsesområde, for så vidt angår affjedringstype:

(a) luftaffjedring: Enhver type balanceret svingarmsluftaffjedring

(b) anden affjedring: individuelt identificeret af fabrikanten - model og type (balanceret/ubalanceret).

2.4. Yderligere oplysninger (om nødvendigt) om anvendelse af retningskontrol- og/eller væltekontrolfunktionen/-erne

3. Komponentbeskrivelse

3.1. Følere uden for kontrolanordningen

a) funktion

b) begrænsninger vedrørende anbringelsen af følere

c) identifikation, f.eks. komponentnummer/-numre.

3.2. Kontrolanordning(er)

a) generel beskrivelse og funktion

b) identifikation, f.eks. komponentnummer/-numre

c) begrænsninger vedrørende anbringelsen af kontrolanordningen/-erne

d) andre funktioner.

3.3. Modulatorer

a) generel beskrivelse og funktion

b) identifikation

c) begrænsninger.

3.4. Elektrisk udstyr

a) kredsløbsdiagrammer

b) energitilførsel.

3.5. Pneumatiske kredse

Systemdiagrammer, herunder konfigurationer for blokeringsfrie bremser, der er forbundet med de i punkt 6.2.1 i dette bilag definerede påhængskøretøjstyper.

3.6 Sikkerhedsaspekter ved det elektroniske system i overensstemmelse med bilag 18 til dette regulativ

3.7. Elektromagnetisk kompatibilitet

3.7.1. Dokumentation for overholdelse af regulativ nr. 10, jf. kravet i punkt 5.1.1.4 i dette regulativ.

Bilag 19 - tillæg 8

Prøvningsrapport for køretøjsstabilitetsfunktion (påhængskøretøj)

Prøvningsrapport nr.: .....

1. Identifikation

1.1. Fabrikant af køretøjsstabilitetsfunktionen (navn og adresse)

1.2. Systemets betegnelse/model

1.3. Kontrolfunktion

2. Godkendt(e) system(er) og anlæg:

2.1. Konfigurationer for blokeringsfrie bremser (om nødvendigt)

2.2. Anvendelsesområde (type påhængskøretøj og akselantal)

2.3. Systemidentifikation

2.4. Andre funktioner

3. Prøvningsdata og resultater

3.1. Prøvningsdata for køretøjet (inklusive det trækkende køretøjs specifikationer og funktionaliteter)

3.2. Oplysninger om prøvningsoverflade

3.3. Yderligere oplysninger

3.4. Demonstrationsprøvning/-simulering anvendt med henblik på evaluering af retningskontrol og/eller væltningskontrol.

3.5. Prøvningsresultater

3.6. Bedømmelse i overensstemmelse med bilag 18 i dette regulativ

4. Begrænsninger vedrørende montering

4.1. Affjedringstype

4.2. Bremsetype

4.3. Komponenternes placering på påhængskøretøjet

4.4. Konfigurationer for blokeringsfrie bremser

4.5. Andre anbefalinger/begrænsninger (f.eks. løftbare aksler, styrende aksler osv.)

5. Bilag

6. Prøvningsdato:

7. Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i henhold til de relevante bestemmelser i bilag 19 til FN-regulativ nr. 13 som ændret ved ændringsserie ….

Teknisk tjeneste ([1]), der forestår prøvningen

Underskrift: …… Dato: ……

8. Typegodkendende myndighed ([1])

Underskrift: …… Dato: ……

([1]) Skal underskrives af flere forskellige personer, selv hvis den tekniske tjeneste og den typegodkendende myndighed er en og samme organisation, eller der alternativt udstedes en særskilt bemyndigelse fra den typegodkendende myndighed sammen med rapporten.

Bilag 19 - tillæg 9

Symboler og definitioner

Symbol	Definition:
B_F	Bremsefaktor (forstærkningsfaktor beregnet som forholdet mellem indgangsmoment og udgangsmoment)
C_O	Bremseindgangsmoment (det minimale moment, som kræves for at frembringe at måleligt bremsemoment)
D	Dækkets ydre diameter (største diameter af et oppumpet nyt dæk)
d	En konventionel angivelse af fælgens nominelle diameter, svarende til fælgens diameter udtryk enten i tommer eller i mm.
F_B	Bremsekraft
H	Nominel tværsnitshøjde (den halve forskel mellem dækkets udvendige diameter og den nominelle fælgdiameter)
I	Roterende inerti
l_T	Bremsearmens længde på det referencepåhængskøretøj, der prøves
M_t	Gennemsnitligt bremsemoment
n_e	Hertil svarende antal statiske bremsninger med henblik på typegodkendelse
n_{er}	Hertil svarende antal statiske anvendelser ved prøvningen
n_D	Dynamometerets rotationshastighed
n_W	Rotationshastigheden for akslens ubremsede hjul
P_d	Bremsens højeste teknisk tilladte masse
p	Tryk
P_{15}	Krævet tryk i bremsemembranen til frembringelse af en stødstangsvandring på 15 mm fra nulposition.
R	Dynamisk rulningsradius (beregnet som 0,485D)
R_a	Nominelt højde/breddeforhold for dækket (100 gange det tal, der opnås ved at dividere det tal, der udtrykker dækkets nominelle dækhøjde i mm, med det tal, der udtrykker den nominelle dækbredde i mm)
R_l	Forholdet s_T / l_T
R_R	Dynamometerets radius
S_1	Dækbredden (den lige afstand mellem de udvendige dæksider af et oppumpet dæk, fraregnet forhøjninger dannet af påskrifter (mærkning), dekorationer og beskyttelsesbånd eller –kanter)
s	Stempelvandring (arbejdende stempelvandring + frigang)
s_{max}	Total stempelvandring
s_P	Faktisk stempelvandring (den stempelvandring, hvor den resulterende kraft er 90 % af den gennemsnitlige kraft Th_A)
s_T	Bremsemembranens stempelvandring i mm på det prøvede referencepåhængskøretøj
Th_A	gennemsnitlig kraft (den gennemsnitlige kraft bestemmes ved at integrere værdierne mellem 1/3 og 2/3 af den samlede stempelvandring s_{max})
Th_s	Fjederbremsens fjederkraft
TR	Summen af de afgivne bremsekræfter på sættevogn eller påhængskøretøj ved hjulenes omkreds

Symbol	Definition:
v	Dynamometerets lineære hastighed
v_1	Udgangshastighed på tidspunktet for påbegyndelse af bremsning
v_2	Sluthastighed efter bremsning
W_{60}	Energiinput, svarende til den kinetiske energi for en tilsvarende masse, der nedbremses af den bremse, der prøves, fra 60 km/h til standsning
z	Køretøjets decelerationstal

Bilag 19 - tillæg 10

Dokumentationsskema for praktisk prøvning som foreskrevet i punkt 4.4.2.9 i dette bilag

1. Identifikation

1.1. Bremsens:

Fabrikant .....

Fabrikat .....

Type .....

model .....

Tromlebremse/skivebremse ([1])

Data til identificering af det prøvede eksemplar .....

Teknisk tilladt bremseindgangsmoment C_{max} .....

Den automatiske bremsejusteringsanordnings: integreret/ikke integreret ([1])

1.2. Bremsetromlens eller bremseskivens:

indre diameter (tromle) eller lysning (skive) .....

Effektiv radius ([2]) .....

Tykkelse .....

Masse .....

Materiale .....

Data til identificering af det prøvede eksemplar .....

1.3. Bremsebelægningens eller -klodsens:

Fabrikant .....

Type .....

Identifikation .....

Bredde .....

Tykkelse .....

Areal .....

Fastgørelsesmetode .....

Data til identificering af det prøvede eksemplar .....

1.4. Bremsecylinderens:

Fabrikant .....

Fabrikat .....

størrelse .....

Type .....

Data til identificering af det prøvede eksemplar .....

([1]) Det ikke gældende overstreges.
([2]) Gælder kun for skivebremser.

1.5. Den automatiske bremsejusteringsanordnings ([3])

Fabrikant .....

Fabrikat .....

Type .....

version .....

Data til identificering af det prøvede eksemplar .....

1.6. Prøvningsdata for køretøjet

Trækkende køretøjers

Identifikation - nr.

Akseltryk på hver aksel

Påhængskøretøj:

Identifikation - nr .....

Klasse O_2 / O_3 / O_4[1]

selvbærende påhængskøretøjer / sættevogn / kærre[1]

Antal aksler .....

Dæk/fælge:

.....

Enkelt/tvilling[1]

Dynamisk rulningsradius R, belæsset .....

Akseltryk på hver aksel

2. Prøvningsdata og resultater

2.1. Praktisk prøvning:

Generel beskrivelse, der dækker: tilbagelagt afstand, tidsforløb og sted

.....

2.2. Bremseprøvninger:

2.2.1. Oplysninger om prøvebanen .....

2.2.2. Prøvningsmetode .....

2.3. Prøvningsresultater

Bremsefaktor

Prøvning 1 .....

Dato for prøvning 1: .....

([3]) Gælder ikke for integrerede automatiske bremsejusteringsanordninger.

Prøvning 2 .....

Dato for prøvning 2: .....

Prøvning 3 .....

Dato for prøvning 3: .....

Diagrammer

Bilag 19 - tillæg 11

Oplysningsskema for (motorkøretøjers) køretøjsstabilitetsfunktion

1. Generelt

1.1. Fabrikantens navn

1.2. System

1.3. Systemvarianter

1.4. Systemmuligheder

1.4.1. Kontrolfunktion (retningskontrol/væltekontrol/begge), herunder en forklaring af basisfunktionen og/eller kontrolprincippet

1.5. Systemkonfigurationer (hvis nødvendigt)

1.6. Systemidentifikation, herunder angivelse af softwareniveau

2. Anvendelser

2.1. Fortegnelse over køretøjer efter beskrivelse og konfiguration som omfattet af oplysningsskemaet

2.2. Skematisk tegning af de respektive konfigurationer, der er monteret på de i punkt 2.1 ovenfor anførte motorkøretøjer, med angivelse af følgende:

a) Løftbare aksler

b) Styrende aksler

c) Konfigurationer for blokeringsfrie bremser

2.3. Anvendelsesområde, for så vidt angår affjedringstype:

a) Luft

b) Mekanisk

c) Gummi

d) Blandet

e) Krængningsstabilisator

2.4. Yderligere oplysninger (om nødvendigt) om anvendelse af retningskontrol og væltekontrol, f.eks.:

a) Akselafstand, sporvidde, tyngdepunktshøjde

b) Hjultype (enkelt eller tvillingehjul) og dæktype (f.eks. opbygning, anvendelseskategori, størrelse)

c) Gearkassetype (f.eks. manuel, automatiseret manuel, halvautomatisk, automatisk)

d) Drivlinjeoptioner (f.eks. retarder)

e) Differentialetype/differentialelås (f.eks. standard eller selvlåsende, automatisk eller førerbetjent)

f) Styring af motor eller anden/andre fremdriftskilde(r)

g) Bremsetype

3. Komponentbeskrivelse:

3.1. Følere uden for kontrolanordningen

a) Funktion

b) Begrænsninger vedrørende anbringelsen af følere

c) identifikation, f.eks. komponentnummer/-numre

3.2. Kontrolanordning(er)

a) Generel beskrivelse og funktion

b) Eventuelle indre føleres funktionalitet

c) Hardidentifikation (f.eks. komponentnumre)

d) Softwareidentifikator

e) Begrænsninger vedrørende anbringelsen af kontrolanordningen/-erne

f) Andre funktioner

3.3. Modulatorer

a) Generel beskrivelse og funktion

b) Hardidentifikation (f.eks. komponentnumre)

c) Softwareidentifikation (hvis relevant)

d) Begrænsninger

3.4. Elektrisk udstyr

a) Kredsløbsdiagrammer

b) Energitilførsel

3.5. Pneumatiske kredse

Systemdiagrammer, herunder konfigurationer for blokeringsfrie bremser, der er forbundet med de i punkt 2.1 i dette tillæg definerede motorkøretøjstyper.

3.6. Sikkerhedsaspekter ved det elektroniske system i overensstemmelse med bilag 18 til dette regulativ

3.7. Elektromagnetisk kompatibilitet

3.7.1. Dokumentation for overholdelse af regulativ nr. 10, jf. kravet i punkt 5.1.1.4 i dette regulativ.

Bilag 19 - tillæg 12

Prøvningsrapport for (motorkøretøjers) køretøjsstabilitetsfunktion

Prøvningsrapport nr.: .....

1. Identifikation:

1.1. Fabrikant af køretøjsstabilitetsfunktionen (navn og adresse)

1.2. Ansøger (hvis forskellig fra fabrikanten)

1.3. Systemer

1.3.1. Systemvarianter

1.3.2. Systemmuligheder

1.3.2.1. Kontrolfunktioner

2. System(er) og anlæg:

2.1. Konfigurationer for blokeringsfrie bremser

2.2. Køretøjets anvendelse

2.2.1. Køretøjsklasse (f.eks. N_2, N_3, osv.)

2.2.2. Køretøjets egenskab

2.2.3. Køretøjskonfiguration(er) (f.eks. 4x2, 6x2, osv.)

2.2.4. Slutprogrammering

2.3. Systemidentifikation

2.4. Funktionsbeskrivelse

2.4.1. Retningskontrol

2.4.2. Væltekontrol

2.4.3. Drift ved lav hastighed

2.4.4. Off road-indstilling

2.4.5. Drivlinjeoptioner

2.5. Komponenter

2.6. Detektering af køretøjer og funktionalitet

2.7. Intern advarsel

2.8. Advarsel om svigt

2.9. Bremselygtelys

3. Vurderede køretøjsvariabler:

3.1. Generelt

3.2. Type bremsesystem

3.3. Bremsetype

3.4. Tyngdepunkt

3.5. Styring af motor eller anden/andre fremdriftskilde(r)

3.6. Gearkassetype

3.7. Installatonskonfigurationer

3.8. Løftbare aksler

3.9. Virkninger af forskellige belastninger

3.9.1. Væltekontrol

3.9.2. Retningskontrol

3.10. Styreforhold

3.11. Yderligere styrede eller styrende aksler

3.12. Affjedring

3.13. Sporvidde

3.14. Giringsudsving og følere for sideværts acceleration

3.15. Akselafstand

3.16. Hjultype, dæktype, dækstørrelse

4. Begrænsninger vedrørende montering:

4.1. Affjedringstype

4.2. Bremsetype

4.3. Komponenternes placering

4.3.1. Giringsudsving og placering af følere for sideværts acceleration

4.4. Konfigurationer for blokeringsfrie bremser

4.5. Yderligere styret aksel

4.6. Yderligere anbefalinger og begrænsninger

4.6.1. Type bremsesystem

4.6.2. Styring af motor eller anden/andre fremdriftskilde(r)

4.6.3. Løftbare aksler

5. Prøvningsdata og resultater:

5.1. Prøvningsdata for køretøjet (inklusive specifikationer og funktionaliteter for påhængskøretøj(er))

5.2. Oplysninger om prøvningsoverflade

5.2.1. Belægning med høj friktion

5.2.2. Belægning med lav friktion

5.3. Måling og dataindsamling

5.4. Prøvningsbetingelser og -procedurer

5.4.1. Prøvning af køretøjet

5.4.1.1. Retningskontrol

5.4.1.2. Væltekontrol

5.5. Yderligere oplysninger

5.6. Prøvningsresultater

5.6.1. Prøvning af køretøjet

5.6.1.1. Retningskontrol

5.6.1.2. Væltekontrol

5.7. Bedømmelse i overensstemmelse med bilag 18 i dette regulativ

5.8. Overensstemmelse med regulativ nr. 10

6. Bilag ([1])

7. Prøvningsdato:

8. Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i henhold til de relevante bestemmelser i del 2 i bilag 19 til regulativ 13 som ændret ved ændringsserie ….

Teknisk tjeneste ([2]), der forestår prøvningen

Underskrift: …… Dato: ……

9. Typegodkendende myndighed ([2])

Underskrift: …… Dato: ……

([1]) Systemleverandørens prøvningsdata vedrørende den tilladte tolerance som angivet i punkt 1.1.3.2„ litra s), og 1.1.3.2, litra x), i del 2 i bilag 19 vedlægges.

([2]) Skal underskrives af flere forskellige personer, selv hvis den tekniske tjeneste og den typegodkendende myndighed er en og samme organisation, eller der alternativt udstedes en særskilt bemyndigelse fra den typegodkendende myndighed sammen med rapporten.

BILAG 20

Alternativ procedure for typegodkendelse af påhængskøretøjer

1. Generelt

1.1. I dette bilag beskrives en alternativ procedure for typegodkendelse af påhængskøretøjer ved anvendelse af oplysningerne i prøvningsrapporter udstedt i overensstemmelse med bilag 11 og 19.

1.2. Efter gennemførelsen af efterprøvningsprocedurerne beskrevet i punkt 3, 4, 5, 6, 7 og 8 i dette bilag, udsteder den tekniske tjeneste/typegodkendende myndighed en ECE-godkendelsesattest, der svarer til modellen i bilag 2, tillæg 1, til dette regulativ.

1.3. Med henblik på beregningerne i dette bilag bestemmes tyngdepunktets højde over vejbanen efter metoden i tillæg 1 til dette bilag.

2. Ansøgning om typegodkendelse

2.1. Ansøgning om FN-typegodkendelse af en type påhængskøretøj for så vidt angår bremser indgives af påhængskøretøjets fabrikant. Til støtte for sin ansøgning fremsender påhængskøretøjets fabrikant som minimum følgende til den tekniske tjeneste:

2.1.1. Kopi af FN- eller EU-typegodkendelsesattesten og oplysningsskemaet for det påhængskøretøj - i det følgende benævnt "referencepåhængskøretøjet" - som sammenligningen vedrørende driftsbremsevirkning skal baseres på. Dette påhængskøretøj har været underkastet de prøver, der er defineret i bilag 4 til dette regulativ eller i tilsvarende EU-direktiv for det pågældende påhængskøretøj. Et påhængskøretøj, der er godkendt i henhold til den alternative procedure i nærværende bilag, kan ikke anvendes som referencepåhængskøretøj.

2.1.2. Kopier af prøvningsrapporterne i henhold til bilag 11 og bilag 19.

2.1.3 En dokumentationspakke indeholdende de relevante efterprøvningsdata, herunder de relevante beregninger, vedrørende:

Præstationskrav	Bilag 20-punkter
Driftsbremsevirkning med kolde bremser	3.
Parkeringsbremsevirkning	4.
Nødbremsevirkning	5.
Svigt i bremsekraftfordelingssystemet	6.
Blokeringsfri bremser	7.
Køretøjsstabilitetsfunktion	8.
Funktionskontrol	9.

2.1.4. Et påhængskøretøj, der er repræsentativt for den type påhængskøretøj, der skal godkendes - i det følgende benævnt "det pågældende påhængskøretøj".

2.2. Fabrikanten af "referencepåhængskøretøjet" og "det pågældende påhængskøretøj" skal være den samme.

3. Alternativ procedure til påvisning af type 0-driftsbremsevirkning med kolde bremser.

3.1. Med henblik på at påvise overensstemmelse med forskrifterne for type 0-bremsevirkning med kolde bremser skal det efterprøves, at "det pågældende påhængskøretøj" har tilstrækkelig bremsekraft (TR) til at opnå den foreskrevne bremsevirkning, og at der er tilstrækkelig friktion på en tør vejbelægning (med en antaget friktionskoefficient på 0,8) til, at denne bremsekraft kan udnyttes.

3.2. Efterprøvning

3.2.1. Forskrifterne i bilag 4, punkt 1.2.7, 3.1.2 og 3.1.3 (bremsevirkning med kolde bremser og præstationer uden hjulblokade, afvigelse fra kørselsretning og unormale vibrationer) betragtes som opfyldt, hvis det pågældende påhængskøretøj opfylder de nedenfor beskrevne efterprøvningskriterier i belæsset såvel som ubelæsset stand:

3.2.1.1. Det pågældende påhængskøretøjs akselafstand må ikke være mindre end 0,8 gange referencepåhængskøretøjets akselafstand.

3.2.1.2. Enhver forskel i bremseindgangsmomentet på akslerne i en akselgruppe på det pågældende påhængskøretøj må ikke være forskellig fra denne forskel på referencepåhængskøretøjet.

3.2.1.3. Det pågældende påhængskøretøjs akselantal og -arrangement (mht. hævning, styring osv.) må ikke adskille sig fra referencepåhængskøretøjets.

3.2.1.4. Den procentvise fordeling af det pågældende påhængskøretøjs statiske akseltryk i belæsset stand må ikke adskille sig fra referencepåhængskøretøjets med mere end 10 procent.

3.2.1.5. For sættevogne udarbejdes en graf i overensstemmelse med tillæg 2, og det kontrolleres ud fra denne graf, at:

$TR_{max} \geq TR_{pr}$ (dvs. at linjen (1) ikke ligger under linjen (3)), og at

$TR_{L} \geq TR_{pr}$ (dvs. at linjen (2) ikke ligger under linjen (3)).

3.2.1.6. For kærrer udarbejdes en graf i overensstemmelse med tillæg 3, og det kontrolleres på grundlag af denne graf, at:

$TR_{max} \geq TR_{pr}$ (dvs. at linjen (1) ikke ligger under linjen (3)), og at

$TR_{L} \geq TR_{pr}$ (dvs. at linjen (2) ikke ligger under linjen (3)).

3.2.1.7. For selvbærende påhængskøretøjer udarbejdes en graf i overensstemmelse med tillæg 4, og det kontrolleres ud fra denne graf, at:

$TR_{max} \geq TR_{pr}$ (dvs. at linjen (1) ikke ligger under linjen (2)), og at

$TR_{Lf} \geq TR_{prf}$ (dvs. at linjen (4) ikke ligger under linjen (3)), og at

$TR_{Lr} \geq TR_{prr}$ (dvs. at linjen (6) ikke ligger under linjen (5)).

4. Alternativ procedure til påvisning af parkeringsbremsevirkning.

4.1. Generelt

4.1.1. Denne procedure, der er et alternativ til fysisk prøvning af påhængskøretøjer på skråning, sikrer, at påhængskøretøjer, der er udstyret med fjederbremsebaserede parkeringsbremsemekanismer, overholder forskrifterne vedrørende bremsevirkning. Proceduren anvendes ikke på påhængskøretøjer, der er udstyret med parkeringsbremsemekanismer, der ikke er fjederbremsebaserede. Sådanne påhængskøretøjer underkastes den fysiske prøvning, der er foreskrevet i bilag 4.

4.1.2. Den foreskrevne parkeringsbremsevirkning påvises ved beregning ud fra formlen i punkt 4.2 og 4.3 nedenfor.

4.2. Parkeringsbremsevirkning

4.2.1. Parkeringsbremsekraften ved dækperiferien på aksler, der bremses med en fjederbremsebaseret parkeringsbremsemekanisme, beregnes ved anvendelse af følgende formel:

$$T_{pi} = (Th_s \times l - C_o) \times n \times B_F / R_s$$

4.2.2. Den normale statiske reaktionskraft fra vejbelægningen på et stationært påhængskøretøj, anbragt i opad- eller nedadskrånende retning på en overflade med 18 procents stigning beregnes ved anvendelse af følgende formel: For selvbærende påhængskøretøjer:

4.2.2.1. Anbragt i opadskrånende retning

4.2.2.1.1. Anbragt i nedadskrånende retning

$$N_{FU} = \left(PR_F - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FUi} = \frac{N_{FU}}{i_F}$$

$$N_{RU} = \left(PR_R + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.1.2. For sættevogne:

$$N_{FD} = \left(PR_F + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FDi} = \frac{N_{FD}}{i_F}$$

$$N_{RD} = \left(PR_R - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.2. Anbragt i opadskrånende retning

4.2.2.2.1. Anbragt i nedadskrånende retning

$$N_{RU} = \left(P + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.2.2. For sættevogne:

$$N_{RD} = \left(P - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.3. Anbragt i opadskrånende retning

4.2.2.3.1. Anbragt i nedadskrånende retning

$$N_{RU} = \left(P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.3.2. For sættevogne:

$$N_{RD} = \left(P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.3. Efterprøvning

4.3.1. Påhængskøretøjets parkeringsbremsevirkning efterprøves ved anvendelse af følgende formel:

$$\left(\frac{\Sigma A_{Di} + \Sigma B_{Di}}{P} + 0.01 \right) \times 100 \geq 18\%$$

samt

$$\left(\frac{\Sigma A_{Ui} + \Sigma B_{Ui}}{P} + 0.01 \right) \times 100 \geq 18\%$$

5. Alternativ procedure til påvisning af nødbremsevirkning/bremsevirkning ved automatisk bremsning

5.1. Generelt

5.1.1. Med henblik på at påvise overensstemmelse med forskrifterne for bremsevirkning ved automatisk bremsning foretages enten en sammenligning mellem det bremsecylindertryk, der kræves til opnåelse af den specificerede bremsevirkning, og det asymptotiske tryk i bremsecylinderen efter afbrydelse af fødeledningen som defineret i punkt 5.2.1 nedenfor, eller det kontrolleres, at den bremsekraft, der leveres af de aksler, der er forsynet med fjederbremser, er tilstrækkelig til at opnå den i punkt 5.2.2 beskrevne virkning.

5.2. Efterprøvning

5.2.1. Forskrifterne i bilag 4, punkt 3.3, anses for opfyldt af det pågældende påhængskøretøj, hvis det asymptotiske tryk i bremsecylinderen (p_c) efter frakobling af fødeledningen er større end det bremsecylindertryk (p_c), der skal til for at opnå en bremsevirkning på 13,5 % af den maksimale hjulbelastning i stationær tilstand. Trykket i fødeledningen stabiliseres ved 700 kPa forud for frakoblingen.

5.2.2. Forskrifterne i bilag 4, punkt 3.3, anses for opfyldt af det med fjederbremser forsynede påhængskøretøj, hvis:

$$\Sigma T_{pi} \geq 0{,}135\ (\mathrm{PR})(g)$$

hvor

T_{pi} beregnes i overensstemmelse med 4.2.1.

6. Alternativ procedure til påvisning af bremsevirkning i tilfælde af svigt i bremsekraftfordelingssystemet

6.1. Generelt

6.1.1. Til påvisning af overensstemmelse med forskrifterne for bremsevirkning i tilfælde af svigt i bremsekraftfordelingssystemet foretages en sammenligning mellem det bremsecylindertryk, der kræves til opnåelse af den specificerede bremsevirkning, og det bremsecylindertryk, der er til rådighed, når der er svigt i bremsekraftfordelingssystemet.

6.2. Efterprøvning

6.2.1. Forskrifterne i bilag 10, tillæg, punkt 6, anses for opfyldt af det pågældende påhængskøretøj, hvis det i punkt 6.2.1.1 definerede tryk i såvel belæsset som ubelæsset stand er større end eller lig med det punkt 6.2.1.2 nedenfor definerede.

6.2.1.1. Bremsecylindertrykket (pc) for det pågældende påhængskøretøj, når pm = 650 kPa, fødeledningstrykket = 700 kPa, og der er svigt i bremsekraftfordelingssystemet.

6.2.1.2. Det bremsecylindertryk (pc), der skal til for at opnå et decelerationstal på 30 % af den for det pågældende påhængskøretøj foreskrevne driftsbremsevirkning.

7. Alternativ procedure til påvisning af virkningen af det blokeringsfrie bremsesystem

7.1. Generelt

7.1.1. Prøvning af påhængskøretøj efter forskrifterne i bilag 13 til dette regulativ kan undlades ved typegodkendelse af køretøjet, hvis det blokeringsfrie bremsesystem (ABS) opfylder forskrifterne i dette bilag 19 til dette regulativ.

7.2. Efterprøvning

7.2.1. Efterprøvning af komponenter og montering

Specifikationerne for det blokeringsfrie bremsesystem, der er monteret på det påhængskøretøj, der søges typegodkendt, efterprøves for opfyldelse af følgende kriterier:

Punkt			Kriterier
7.2.1.1.	a)	Føler(e)	Ingen ændring tilladt
	b)	Kontrolanordning(er)	Ingen ændring tilladt
	c)	Modulator(er)	Ingen ændring tilladt

Punkt		Kriterier
7.2.1.2.	Rørdimension(-er) og -længde a) Forsyning af modulator(er) fra energibeholder Mindste lysning Største samlede længde b) Forsyning af bremsemembraner fra modulator Lysning Største samlede længde	 Kan øges Kan nedsættes Ingen ændring tilladt Kan nedsættes
7.2.1.3.	Sekvens for advarselslamper	Ingen ændring tilladt
7.2.1.4.	Forskelle i bremseindgangsmoment inden for en akselgruppe	Kun (eventuelle) godkendte forskelle tilladt
7.2.1.5.	For andre begrænsninger henvises der til punkt 4 i prøvningsrapporten som beskrevet i tillæg 6 til bilag 19 til dette regulativ.	Montering skal være inden for de definerede begrænsninger - ingen afvigelser tilladt

7.3. Efterprøvning af beholderkapacitet

7.3.1. Da rækken af bremsesystemer og hjælpeudstyr på påhængskøretøjer er lang, er det ikke muligt at opstille en tabel over anbefalet beholderkapacitet. Til kontrol af, at der er monteret tilstrækkelig energioplagringskapacitet, kan der foretages prøvning efter punkt 6.1 i bilag 13 til dette regulativ, eller der følges nedenstående fremgangsmåde:

7.3.1.1. I forbindelse med bremser uden integreret automatisk bremsejusteringsanordning bringes det pågældende påhængskøretøj i en tilstand, hvor forholdet (R_I) mellem bremsemembranens stempelvandring (s_T) og bremsearmens længde (l_T) er 0,2.

Eksempel:

l_t = 130 mm

R_e = $s_T/l_T = s_T/130 = 0,2$

s_T = stødstangsvandring ved et bremsemembrantryk på 650 kPa

= 130 x 0,2 = 26 mm

7.3.1.2. For bremser med integreret automatisk bremsejusteringsanordning justeres bremserne til det normale spillerum.

7.3.1.3. Ovennævnte bremsejustering udføres med kolde bremser (≤ 100 °C).

7.3.1.4. Med bremserne justeret efter de relevante ovenfor definerede procedurer, med den automatiske ventil for lastafhængig bremsekraftregulering stillet på "belæsset" og med et begyndelsesenerginiveau som angivet i punkt 5.4.1.2.4.2 i del 1 i bilag 19 til dette regulativ afspærres energilagringsenheden(-erne) fra yderligere tilførsel. Bremserne aktiveres med et tryk på 650 kPa i kontrolledningen ved koblingshovedet og slækkes derefter fuldstændigt igen. Yderligere bremsninger foretages indtil antallet n_e, som er bestemt ved prøvningen udført i overensstemmelse med punkt 5.4.1.2.4.2 i bilag 19 til dette regulativ og defineret i punkt 2.5 i godkendelsesrapporten for det blokeringsfri bremsesystem. Under bremsningen skal trykket i bremsekredsløbet være tilstrækkeligt til at give en samlet bremsekraft på hjulomkredsen på mindst 22,5 % af den maksimale stationære belastning på hjulene, uden at noget bremsesystem, der ikke kontrolleres af det blokeringsfrie bremsesystem, automatisk træder i funktion.

7.4. Påhængskøretøjer med flere end 3 aksler kan anvende ABS-prøvningsrapporten i bilag 19, forudsat at følgende betingelser er opfyldt:

7.4.1. Uanset påhængskøretøjets type skal mindst en tredjedel af akslerne i en akselgruppe have direkte kontrol af alle hjul, idet hjulene på de øvrige aksler kontrolleres indirekte ([1]).

7.4.2. Udnyttet friktion: Den mindste udnyttelse af friktion som angivet i punkt 6.2 i bilag 13 til dette regulativ anses for opfyldt, når følgende betingelser er overholdt:

7.4.2.1. Forholdet mellem antallet af hjul, som kontrolleres direkte eller indirekte af en eller flere trykmodulatorer, og placeringen af de direkte kontrollerede hjul i akselgruppen skal være i overensstemmelse med definitionen i punkt 2.2 i det oplysningsskema, som er nævnt i punkt 5.2 i bilag 19, del 1, til dette regulativ.

7.4.2.2. Udnyttelsen af friktionen af den monterede konfiguration er i prøvningsrapporten angivet som opfyldende kravene i punkt 6.2 i bilag 13 til dette regulativ.

7.4.3. Energiforbrug: Antallet af ækvivalente statiske bremsninger defineret i punkt 2.5 i prøvningsrapporten kan anvendes sammenholdt med verifikationsproceduren i punkt 7.3 i dette bilag. Alternativt kan prøvnings-proceduren i punkt 6.1 i bilag 13 til dette regulativ anvendes.

7.4.4. Præstation ved lav hastighed: Der kræves ikke yderligere kontrol.

7.4.5. Præstation ved høj hastighed: Der kræves ikke yderligere kontrol.

7.4.6. Kategori A-præstation: Kravene til forskellig friktion i punkt 6.3.2 i bilag 13 til dette regulativ anses for opfyldt, når antallet af hjul, som er underlagt venstre/højre-kontrol, er lig med eller større end antallet af hjul, der kontrolleres ved hjælp af akselkontrollen "lavselektiv".

7.4.7. Præstation ved overgang mellem vejbelægninger: Der kræves ikke yderligere kontrol.

7.4.8. Monteringsbegrænsninger: I alle tilfælde gælder følgende begrænsninger:

7.4.8.1. De monteringsbegrænsninger, som er defineret i punkt 2.1-2.7 i oplysningsskemaet, jf. punkt 5.2, bilag 19, del 1, til dette regulativ, finder anvendelse.

7.4.8.2. Der må kun monteres produkter, som er angivet eller omfattet af en henvisning i oplysningsskemaet og prøvningsrapporten

7.4.8.3. Den maksimale volumen, som hver trykmodulator kontrollerer, må ikke overskride den i oplysningsskemaets punkt 3.3 angivne.

7.4.8.4. En aksel med direkte kontrollerede hjul må kun løftes, hvis en aksel, som indirekte kontrolleres fra denne direkte kontrollerede aksel løftes parallelt hermed.

7.4.8.5. Alle øvrige monteringsbegrænsninger, som er angivet i prøvningsrapportens punkt 4, finder anvendelse.

([1]) Når antallet af aksler i en akselgruppe divideres med 3 og resultatet er mindre end 1, skal mindst én aksel være direkte kontrolleret. Når antallet af aksler i akselgruppen divideres med 3, og resultatet ikke er et helt antal, skal yderligere en aksel kontrolleres foruden det antal aksler, der er angivet af det hele tal.

8. Alternativ procedure til demonstration af præstationerne for et påhængskøretøj, der er udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion.

8.1. Evaluering af et påhængskøretøj efter forskrifterne i punkt 2 i bilag 21 til dette regulativ kan undlades i forbindelse med typegodkendelse af påhængskøretøjet, hvis køretøjsstabilitetsfunktionen opfylder de relevante forskrifter i bilag 19 til dette regulativ.

8.2. Efterprøvning

8.2.1. Efterprøvning af komponenter og montering

Specifikationerne for det bremsesystem, hvori køretøjsstabilitetsfunktionen er integreret, og som er monteret på det påhængskøretøj, der søges typegodkendt, efterprøves for opfyldelse af hvert af følgende kriterier:

	Tilstand	Kriterier
8.2.1.1.	a) Føler(e)	Ingen ændring tilladt
	b) Kontrolanordning(er)	Ingen ændring tilladt
	c) Modulator(er)	Ingen ændring tilladt
8.2.1.2.	Type påhængskøretøj som defineret i prøvningsrapporten	Ingen ændring tilladt
8.2.1.3.	Installationskonfiguration som defineret i prøvningsrapporten	Ingen ændring tilladt
8.2.1.4.	Se punkt 4 i prøvningsrapporten (jf. tillæg 8 til bilag 19 til dette regulativ) for andre begrænsninger.	Ingen ændring tilladt

9. Funktions- og monteringskontrol

9.1. Den tekniske tjeneste/typegodkendende myndighed udfører følgende funktions- og monteringskontrol:

9.1.1. Blokeringsfri bremser

9.1.1.1. Denne består blot i en dynamisk funktionskontrol af det blokeringsfrie bremsesystem. Det kan være nødvendigt at justere den automatiske ventil for lastafhængig bremsekraftregulering eller benytte en vejbelægning med lav friktion for at sikre, at anordningen træder i fuld funktion. Hvis antiblokeringssystemet ikke er godkendt efter bilag 19, prøves påhængskøretøjet i henhold til bilag 13, idet det skal opfylde de relevante forskrifter heri.

9.1.2. Måling af responstid

9.1.2.1. Den tekniske tjeneste skal efterprøve, at det pågældende påhængskøretøj opfylder forskrifterne i bilag 6.

9.1.3. Energiforbruget - statisk anvendelse

9.1.3.1. Den tekniske tjeneste skal efterprøve, at det pågældende påhængskøretøj opfylder forskrifterne i bilag 7 og 8.

9.1.4. Driftsbremsesystemets funktion

9.1.4.1. Den tekniske tjeneste skal efterprøve, at der ikke forekommer unormale vibrationer ved bremsning.

9.1.5. Parkeringsbremsefunktion

9.1.5.1. Den tekniske tjeneste skal aktivere og slække håndbremsen med henblik på at sikre korrekt funktion.

9.1.6. Nødbremsefunktion/bremsefunktion ved automatisk bremsning

9.1.6.1. Den tekniske tjeneste skal efterprøve, at det pågældende påhængskøretøj opfylder forskrifterne i punkt 5.2.1.18.4.2 i dette regulativ.

9.1.7. Kontrol af køretøjers og komponenters identifikation

9.1.7.1. Den tekniske tjeneste efterprøver det pågældende påhængskøretøj ud fra oplysningerne i typegodkendelsesattesten.

9.1.8. Køretøjsstabilitetsfunktion

9.1.8.1. Af praktiske grunde begrænses efterprøvningen af køretøjsstabilitetsfunktionen til en kontrol af installationen, jf. punkt 8.2 ovenfor, med observation for korrekt advarselssignalsekvens til sikring af, at der ikke forekommer fejl.

9.1.9. Supplerende kontrol

9.1.9.1. Den tekniske tjeneste kan om nødvendigt anmode om gennemførelse af yderligere kontroller.

Bilag 20 - tillæg 1

Metode til beregning af tyngdepunktets højde over vejbanen

Højden af tyngdepunktet for hele køretøjet (i belæsset og ubelæsset stand) kan beregnes som følger:

h1 = tyngdepunktets højde for akselenhed (inkl. dæk, fjedre osv.) = R • 1.1

h2 = tyngdepunktets højde for rammen (belæsset) = (h6 + h8) . 0,5

h3 = tyngdepunktets højde for last og karosseri (belæsset) = (h7 • 0,3) + h6

h4 = tyngdepunktets højde for rammen (ubelæsset) = h2 + s

h5 = tyngdepunktets højde for karosseriet (ubelæsset) = (h7 • 0,5) + h6 + s

hvor

h6 = rammehøjde, top

h7 = karosserimål, inderside

h8 = rammehøjde, bund

P = påhængskøretøjets totalmasse

PR = totalmassen på alle hjul af en sættevogn eller en kærre

R = dækradius

s = fjederudslag mellem belæsset og ubelæsset stand

W1 = akselenhedens masse (inkl. dæk, fjedre osv.) = P • 0,1

W2 = rammens masse = (Punl - W1) • 0,8

W3 = masse for last og karosseri

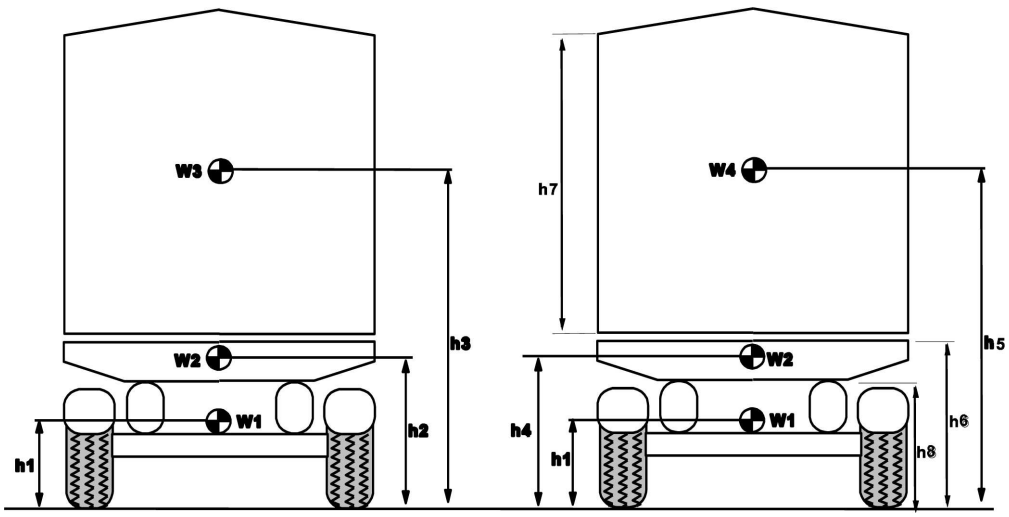
W4 = karosseriets masse = (Punl - W1) • 0,2

Belæsset

$$h_{Rlad} = \frac{h1 \cdot W1 + h2 \cdot W2 + h3 \cdot W3}{P_{lad}}$$

Ubelæsset:

$$h_{Runl} = \frac{h1 \cdot W1 + h4 \cdot W2 + h5 \cdot W4}{P_{unl}}$$

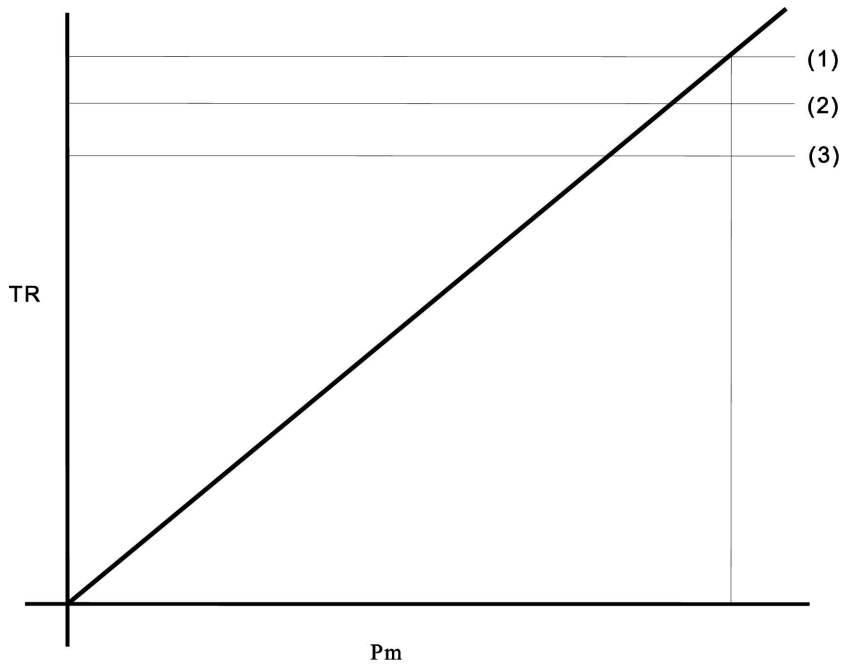


Bemærkninger:

(1) Ved påhængskøretøjer med fladt lad anvendes en maksimalhøjde på 4 m.
(2) Ved påhængskøretøjer, hvor den nøjagtige højde for lastens tyngdepunkt ikke kendes, anvendes 0,3 gange karosseriets indvendige mål.
(3) Ved påhængskøretøjer med luftaffjedring sættes værdien til nul.
(4) Ved sættevogne og kærrer erstattes P med PR, hvor det forekommer.

Bilag 20 - tillæg 2

Efterprøvningsgraf for punkt 3.2.1.5 - Sættevogne



(1) = TR_{max}, når p_m = 650 kPa og fødeledning = 700 kPa.

(2) = F_{Rdyn} • 0,8 = TR_L

(3) = 0,45• F_R = TR_{pr}

hvor

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{(TR_{pr} \bullet h_k) + (P \bullet g \bullet Z_c (h_R - h_k))}{E_R}$$

værdien af z_c beregnes ved anvendelse af følgende formel:

$$z_c = (0.45 - 0.01)\left(\frac{F_R}{(P + 7000)g}\right) + 0.01$$

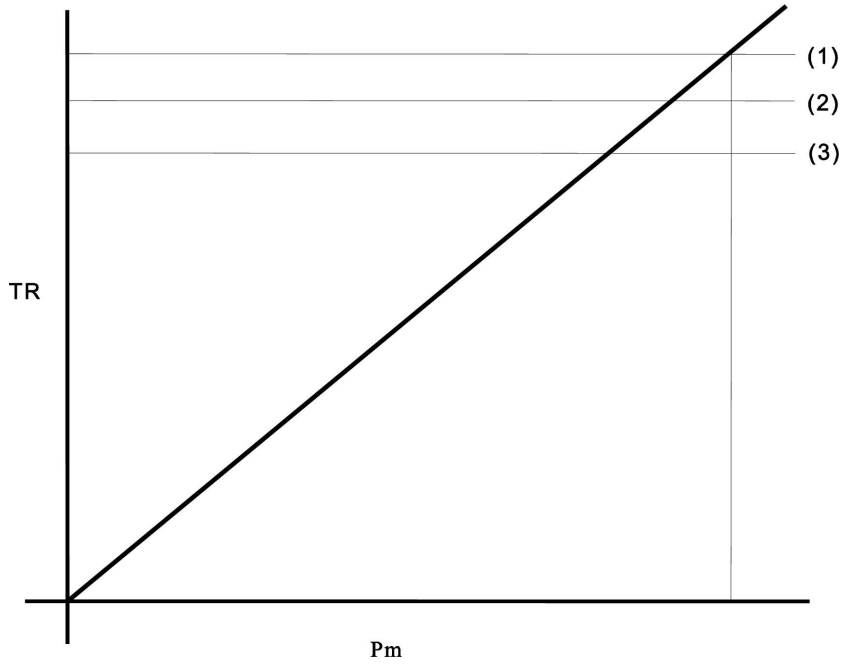
Bemærkninger:

(1) Ovenstående værdi på 7 000 repræsenterer massen for et trækkende køretøj uden noget tilkoblet påhængskøretøj.

(2) I forbindelse med disse beregninger behandles sæt af aksler med en akselafstand på mindre end 2 meter som én aksel.

Bilag 20 - tillæg 3

Efterprøvningsgraf for punkt 3.2.1.6 - Kærrer



(1) = TR_{max}, når p_m = 650 kPa og fødeledning = 700 kPa.

(2) = $F_{Rdyn} \bullet 0,8 = TR_L$

(3) = $0,5 \bullet F_R = TR_{pr}$

hvor

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{(TR_{pr} \bullet h_k) + (P \bullet g \bullet Z_c (h_R - h_k))}{E_R}$$

værdien af z_c beregnes ved anvendelse af følgende formel:

$$z_c = (0.5 - 0.01)\left(\frac{F_R}{(P + 7000)g}\right) + 0.01$$

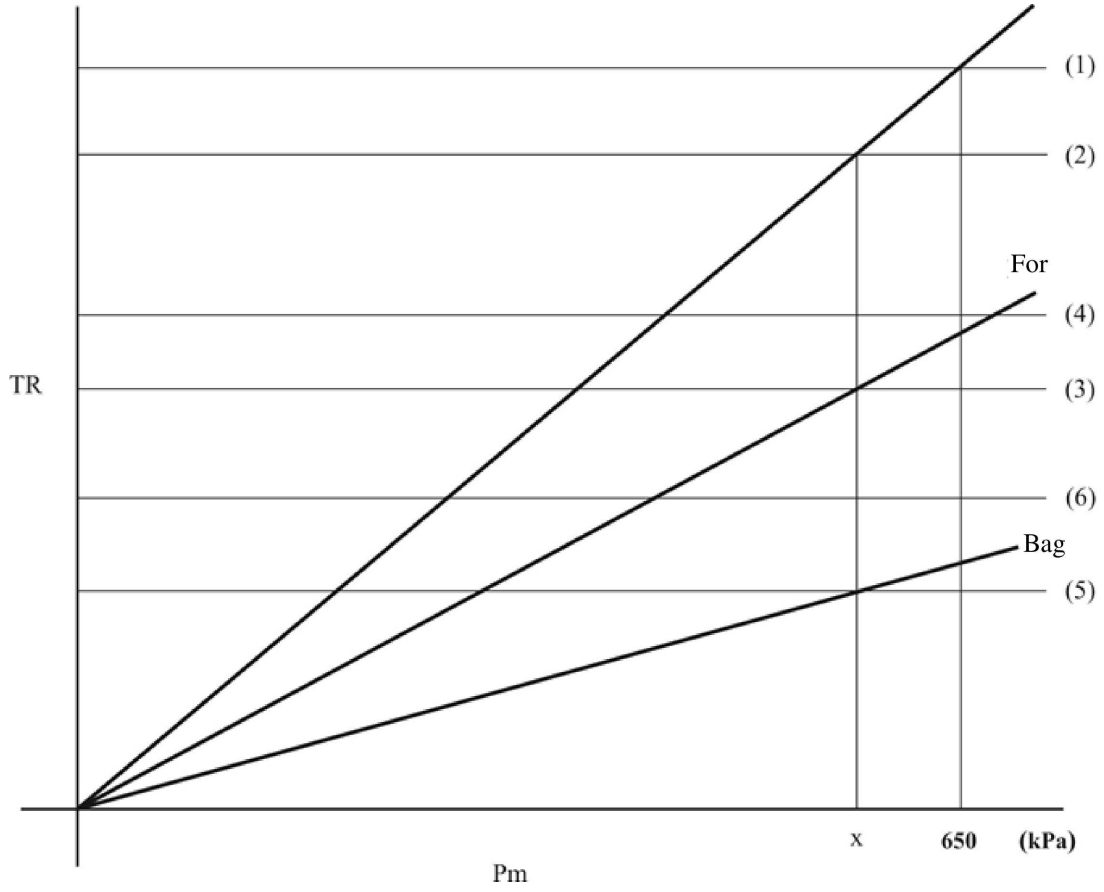
Bemærkninger:

(1) Ovenstående værdi på 7 000 repræsenterer massen for et trækkende køretøj uden noget tilkoblet påhængskøretøj.

(2) I forbindelse med disse beregninger behandles sæt af aksler med en akselafstand på mindre end 2 meter som én aksel.

Bilag 20 - tillæg 4

Efterprøvningsgraf for punkt 3.2.1.7 - Selvbærende påhængskøretøjer



(1) = TR_{max}, når p_m = 650 kPa og fødeledning = 700 kPa.

(2) = 0,5 • F_R = TR_{pr}

(3) = TR_{prf} = TR_f, når p_m = x

(4) = F_{fdyn} • 0,8 = TR_{Lf}

(5) = TR_{prr} = TR_r, når p_m = x (6) = F_{rdyn} • 0,8 = TR_{Lr}

hvor

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

og

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

værdien af z_c beregnes ved anvendelse af følgende formel:

$$z_c = (0.5 - 0.01)\left(\frac{F_R}{(P + 7000)g}\right) + 0.01$$

Bemærkninger:

(1) Ovenstående værdi på 7 000 repræsenterer massen for et trækkende køretøj uden noget tilkoblet påhængskøretøj.

(2) I forbindelse med disse beregninger behandles sæt af aksler med en akselafstand på mindre end 2 meter som én aksel.

Bilag 20 - tillæg 5

Symboler og definitioner

Symboler	Definitioner
A_{Di}	T_{pi} når $T_{pi} \leq 0{,}8\ N_{FDi}$ for foraksler eller $0{,}8\ N_{FDi}$ når $T_{pi} > 0{,}8\ N_{FDi}$ for foraksler
B_{Di}	T_{pi} når $T_{pi} < 0{,}8\ N_{RDi}$ for bagaksler eller $0{,}8\ N_{RDi}$ når $T_{pi} > 0{,}8\ N_{RDi}$ for bagaksler
A_{Ui}	T_{pi} når $T_{pi} < 0{,}8\ N_{FUi}$ for foraksler eller $0{,}8\ N_{FUi}$ når $T_{pi} > 0{,}8\ N_{FUi}$ for foraksler
B_{Ui}	T_{pi} når $T_{pi} < 0{,}8\ N_{RUi}$ for bagaksler eller $0{,}8\ N_{RUi}$ når $T_{pi} > 0{,}8\ N_{RUi}$ for bagaksler
B_F	bremsefaktor
C_o	tærskel for bremsenøglens indgangsmoment (det minimale bremsenøglemoment, som kræves for at frembringe at måleligt bremsemoment)
E	akselafstand
E_L	afstand mellem koblingens støtteben til midtpunktet for akslen(-erne) på en kærre eller sættevogn
E_R	afstand mellem hovedbolt og centerlinje for sættevognens aksel eller aksler
F	kraft (i N)
F_f	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på forakslen(-erne)
F_{fdyn}	samlet normal dynamisk reaktionskraft fra vejbelægningen på forakslen(-erne)
F_f	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på bagakslen(-erne)
F_{rdyn}	samlet normal dynamisk reaktionskraft fra vejbelægningen på bagakslen(-erne)
F_R	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle hjulene på et påhængskøretøj eller en sættevogn
F_{Rdyn}	samlet normal dynamisk reaktionskraft fra vejbelægningen på alle hjulene på et påhængskøretøj eller en sættevogn
g	tyngdeaccelerationen (9,81 m/s^2)
h	tyngdepunktets højde over vejbanen
h_K	sættevognskoblingens (hovedboltens) højde
h_r	højden af påhængskøretøjets tyngdepunkt
i	akselangivelse
i_F	antal foraksler
i_R	antal bagaksler
l	armlængde
n	antallet af fjederbremsecylindre pr. aksel
N_{FD}	samlet normal reaktionskraft fra vejbelægningen på forakslerne når anbragt i nedadgående retning på en overflade med 18 procents hældning
N_{FDi}	normal reaktionskraft fra vejbelægningen på foraksel i når anbragt i nedadgående retning på en overflade med 18 procents hældning
N_{FU}	samlet normal reaktionskraft fra vejbelægningen på forakslerne når anbragt i opadgående retning på en overflade med 18 procents hældning
N_{FUi}	normal reaktionskraft fra vejbelægningen på foraksel i når anbragt i opadgående retning på en overflade med 18 procents hældning

Symboler	Definitioner
N_{RD}	samlet normal reaktionskraft fra vejbelægningen på bagakslerne når anbragt i nedadgående retning på en overflade med 18 procents hældning
N_{RDi}	normal reaktionskraft fra vejbelægningen på bagaksel i når anbragt i nedadgående retning på en overflade med 18 procents hældning
N_{RU}	samlet normal reaktionskraft fra vejbelægningen på bagakslerne når anbragt i opadgående retning på en overflade med 18 procents stigning
N_{RUi}	normal reaktionskraft fra vejbelægningen på bagaksel i når anbragt i opadgående retning på en overflade med 18 procents hældning
p_m	tryk i kontrolledningen målt ved koblingshovedet
p_c	tryk i bremsemembran
P	det individuelle køretøjs masse
P_s	statisk masse på sættevognskoblingen ved massen P
PR	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på påhængskøretøjets eller sættevognens hjul
PR_F	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på forakslerne på vandret vej
PR_R	samlet normal statisk reaktionskraft fra vejbelægningen på bagakslerne på vandret vej
R_s	dækkets statiske radius i belæsset stand beregnet ved anvendelse af følgende formel: $Rs = ½dr + FR \bullet H$ hvor dr = nominel fælgdiameter H = konstruktionsbestemt dækhøjde = ½ (d - dr) d = fælgdiameter - konventionel betegnelse F_R = ETRTO-faktor (Engineering Design, Information 1994, s. CV.11)
T_{pi}	bremsekraft leveret af fjederbremse(-r) ved hjulomkredsen for alle hjul på aksel i
Th_s	fjederbremsens fjederkraft
TR	summen af bremsekræfter ved hjulomkredsen for alle hjul på påhængskøretøj eller sættevogn
TR_f	summen af bremsekræfter ved hjulomkredsen for alle hjul på forakslen(-erne)
TR_r	summen af bremsekræfter ved hjulomkredsen for alle hjul på bagakslen(-erne)
TR_{max}	summen af de maksimale bremsekræfter ved hjulomkredsen for alle hjul på påhængskøretøj eller sættevogn
TR_L	summen af bremsekræfter ved hjulomkredsen for alle hjul på påhængskøretøj eller sættevogn, når grænserne for friktionen nås
TR_{Lf}	summen af bremsekræfter ved hjulomkredsen for alle hjul på forakslen(-erne), når grænserne for friktionen nås.
TR_{Lr}	summen af bremsekræfter ved hjulomkredsen for alle hjul på bagakslen(-erne), når grænserne for friktionen nås.
TR_{pr}	summen af de bremsekræfter ved hjulomkredsen for alle hjul på påhængskøretøj eller sættevogn, der er nødvendige for at opnå den krævede bremsevirkning
TR_{prf}	summen af de bremsekræfter ved hjulomkredsen for alle hjul på påhængskøretøj eller sættevogn, der er nødvendige for at opnå den foreskrevne bremsevirkning
TR_{prr}	summen af de bremsekræfter ved hjulomkredsen for alle hjul på bagakslen(-erne), der er nødvendige for at opnå den foreskrevne bremsevirkning

Symboler	Definitioner
z_c	decelerationstal for vogntoget, når kun påhængskøretøjet bremses
cos P	cosinus af den vinkel, der dannes af en skråning med 18 procents hældning og det horisontale plan = 0,98418
tan P	tangens af den vinkel, der dannes af en skråning med 18 procents hældning og det horisontale plan = 0,18

BILAG 21

Særlige forskrifter for køretøjer, der er udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion

1. Generelt

1.1. Dette bilag indeholder særlige forskrifter for køretøjer, der er udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion i henhold til punkt 5.2.1.32, 5.2.1.33 og 5.2.2.23 i dette regulativ.

1.2. For så vidt angår opfyldelsen af kravene i dette bilag må de "øvrige køretøjer", jf. punkt 2.1.3 og 2.2.3 nedenfor, ikke afvige på følgende væsentlige punkter:

1.2.1. Køretøjets karakter

1.2.2. akselkonfigurationen (f.eks. 4x2, 6x2, 6x4), for så vidt der er tale om motorkøretøjer

1.2.3. antal og placering af aksler, for så vidt der er tale om påhængskøretøjer

1.2.4. forakslens styreforhold, for så vidt der er tale om motorkøretøjer, når køretøjsstabilitetsfunktionen ikke omfatter dette som slutprogrammerbar funktion eller selvlærende funktion

1.2.5. yderligere styrede aksler, for så vidt der er tale om motorkøretøjer, og styrede aksler for påhængskøretøjers vedkommende

1.2.6. løftbare aksler.

2. Forskrifter

2.1. Motorkøretøjer

2.1.1. Følgende bestemmelser finder anvendelse på køretøjer, der er udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion som defineret i punkt 2.4 i dette regulativ:

En retningskontrolfunktion skal kunne udøve automatisk individuel kontrol af hastigheden på venstre og højre hjul på hver aksel eller på en aksel inden for en akselgruppe ved selektiv bremsefunktion baseret på en evaluering af køretøjets faktiske opførsel i sammenligning med den registrerede af føreren ønskede opførsel ([1]).

En væltekontrol skal kunne udøve automatisk kontrol over hjulhastigheden på mindst to hjul på hver aksel eller akselgruppe ved selektiv bremsefunktion eller bremsefunktion med automatiske kommandoer baseret på en evaluering af køretøjets opførsel med hensyn til risikoen for væltning ([1]).

I begge tilfælde er funktionen ikke påkrævet:

a) når køretøjets hastighed er under 20 km/h

b) før de indledende opstarts- og sandsynlighedskontroller er udført

c) når køretøjet køres i bakgear

([1]) Yderligere interaktion med andre af køretøjets systemer eller komponenter er tilladt. Hvis disse systemer eller komponenter er underlagt særlige regulativer, skal denne interaktion være i overensstemmelse med forskrifterne i disse regulativer; f.eks. skal interaktionen med styresystemet være i overensstemmelse med forskrifterne i regulativ nr. 79 om korrektiv styring.

d) når den automatisk eller manuelt er deaktiveret. I så fald gælder følgende betingelser:

i) Når et køretøj er udstyret med et middel til automatisk deaktivering af køretøjsstabilitets-funktionen for at mindske hjulslip gennem ændring af drivlinjens funktionsmåde, skal deaktivering og genaktivering automatisk være knyttet til den driftsform, som ændrer drivlinjens funktionsmåde.

ii) Når et køretøj er udstyret med et middel til manuel deaktivering af køretøjsstabilitetsfunktionen, skal køretøjsstabilitetsfunktionen automatisk genaktiveres, når en ny tændingscyklus indledes.

iii) Et konstant optisk advarselssignal skal vise føreren, at køretøjsstabilitetsfunktionen er blevet deaktiveret. Det gule advarselssignal i punkt 2.1.5 nedenfor kan anvendes til dette formål. De advarselssignaler, der er angivet i punkt 5.2.1.29 i dette regulativ, må ikke anvendes.

2.1.2. Med henblik på realisering af den ovenfor definerede funktionalitet skal køretøjsstabilitetsfunktionen foruden selektiv bremsefunktion og/eller bremsefunktion med automatiske kommandoer som minimum omfatte følgende:

a) Mulighed for at regulere motorydelsen.

b) For retningskontrol: Bestemmelse af køretøjets faktiske opførsel ud fra værdierne for giringsudsving, sideværts acceleration og hjulhastighed og ud fra kørerens betjeningsinput til bremsesystemet, styresystemet og motoren. Der anvendes kun informationer genereret i køretøjet. Hvis disse værdier ikke måles direkte, skal passende korrelation med direkte målte værdier under alle kørselsforhold (f.eks. inkl. ved kørsel i tunnel) tilkendegives over for den tekniske tjeneste på tidspunktet for typegodkendelsen.

c) For væltekontrol: Bestemmelse af køretøjets faktiske opførsel ud fra værdierne for den lodrette kraft på dækket/-ene (eller i det mindste for sideværts acceleration og hjulhastighed) og ud fra kørerens betjeningsinput til bremsesystemet og motoren. Der anvendes kun informationer genereret i køretøjet. Hvis disse værdier ikke måles direkte, skal passende korrelation med direkte målte værdier under alle kørselsforhold (f.eks. inkl. ved kørsel i tunnel) tilkendegives over for den tekniske tjeneste på tidspunktet for typegodkendelsen.

d) For trækkende køretøjer, der er udstyret i henhold til punkt 5.1.3.1 i dette regulativ: Mulighed for at anvende påhængskøretøjets driftsbremse via de respektive kontrolledninger uafhængigt af føreren.

2.1.3. Køretøjsstabilitetsfunktionen demonstreres over for den tekniske tjeneste gennem dynamiske manøvrer på ét køretøj, som har samme køretøjsstabilitetsfunktion, som det køretøj, der søges godkendt. Dette kan gennemføres ved sammenligning af de resultater, der opnås med køretøjsstabilitetsfunktionen henholdsvis aktiveret og deaktiveret ved en bestemt belæsningstilstand. Som alternativ til dynamiske manøvrer med andre køretøjer udstyret med samme køretøjsstabilitetssystem og ved andre belæsningstilstande kan resultaterne fra egentlige køretøjsprøvninger eller computersimuleringer vedlægges.

Som alternativ til ovenstående kan der anvendes en prøvningsrapport, som er i overensstemmelse med del 2, punkt 1.1 i bilag 19.

Anvendelsen af simulator er defineret i tillæg 1 til dette bilag.

Simulatorens specifikationer og dens validering er defineret i tillæg 2 til dette bilag.

Indtil der er opnået enighed om fælles prøvningsprocedurer, aftales den metode, hvormed demonstrationen udføres, mellem køretøjets fabrikant og den tekniske tjeneste; den skal omfatte betingelser, der er kritiske for retningskontrollen/væltekontrollen i det stabilitetssystem, der er monteret på køretøjet, og demonstrationsmetoden og resultaterne skal vedlægges typegodkendelsesrapporten. Dette kan udføres på andre tidspunkter end tidspunktet for typegodkendelsen.

Til demonstration af køretøjsstabilitetsfunktionen kan enhver af følgende dynamiske manøvrer anvendes ([2]):

Retningskontrol	Væltekontrol
Reducering af radius	Steady state cirkulær prøvning
Step steer-inputprøvning	J-vending
Sinusmanøvre med interval	
J-vending	
Enkelt kørebaneskift, μ-split	
Dobbelt kørebaneskift	
Styreprøvning ved bakning ("fish hook"-prøve)	
Asymmetrisk sinusmanøvre med én periode ("sine steer") eller "pulse steer"	

Til demonstration af prøvningens gentagelighed underkastes køretøjet endnu en demonstration med de udvalgte manøvrer.

2.1.4. Indgreb i køretøjsstabilitetsfunktionen skal over for føreren angives ved et blinkende optisk advarselssignal, der opfylder forskrifterne i regulativ nr. 121. Signalet skal være aktivt, så længe køretøjsstabilitetsfunktionen er i interventionsfunktionsmåde. De advarselssignaler, der er angivet i punkt 5.2.1.29.1.2 i dette regulativ, må ikke anvendes til dette formål.

Yderligere kan indgreb af relaterede systemer (herunder traction control-systemer, trailer stability assist, corner brake control, lignende funktioner, der anvender speederpedalkontrol og/eller individuel momentkontrol til betjening og deling af komponenter med køretøjsstabilitetsfunktionen, samt ESC- eller VSF-indgreb mod styringsvinklen for et eller flere hjul med henblik på køretøjsstabilitet) også angives over for føreren ved dette blinkende optiske advarselssignal.

Hvis køretøjsstabilitetsfunktionens indgriben anvendes i en læringsproces til bestemmelse af køretøjets operationelle karakteristika, må ovennævnte signal ikke genereres.

2.1.5. Fejl eller defekt i køretøjsstabilitetsfunktionen skal detekteres og over for føreren angives ved et optisk advarselssignal, der opfylder forskrifterne i regulativ nr. 121.

De advarselssignaler, der er angivet i punkt 5.2.1.29.1.2 i dette regulativ, må ikke anvendes til dette formål.

Advarselssignalet skal lyse konstant og forblive tændt, så længe svigtet eller fejlen er til stede, og tændingskontakten (startkontakten) er i positionen "On" (kørselsposition).

([2]) Hvis anvendelsen af ovennævnte manøvrer ikke resulterer i tab af retningskontrol eller i væltning, kan der efter aftale med den tekniske tjeneste anvendes en alternativ manøvre.

2.1.6. Hvis et motorkøretøj er udstyret med en elektronisk kontrolledning og er elektrisk forbundet med et påhængskøretøj med en sådan, skal føreren advares ved et særligt optisk advarselssignal, som opfylder de relevante krav i regulativ nr. 121, når påhængskøretøjet via den elektroniske kontrollednings kommunikationsdel giver meldingen "VDC aktiveret". Det optiske signal defineret i punkt 2.1.4 ovenfor kan anvendes til dette formål.

2.2. Påhængskøretøjer

2.2.1. Følgende bestemmelser finder anvendelse på påhængskøretøjer, der er udstyret med køretøjsstabilitetsfunktion som defineret i punkt 2.34 i dette regulativ:

En retningskontrolfunktion skal kunne udøve automatisk individuel kontrol af hastigheden på venstre og højre hjul på hver aksel eller på en aksel inden for en akselgruppe ved selektiv bremsefunktion baseret på en evaluering af påhængskøretøjets faktiske opførsel i sammenligning med bestemmelse af det trækkende køretøjs opførsel i forhold hertil[1].

En væltekontrol skal kunne udøve automatisk kontrol over hjulhastigheden på mindst to hjul på hver aksel eller akselgruppe ved selektiv bremsefunktion eller bremsefunktion med automatiske kommandoer baseret på en evaluering af påhængskøretøjets opførsel med hensyn til risikoen for væltning[1].

2.2.2. Med henblik på realisering af den ovenfor definerede funktionalitet skal køretøjsstabilitetsfunktionen foruden bremsefunktion med automatiske kommandoer og i påkrævet fald selektiv bremsefunktion som minimum omfatte følgende:

a) Bestemmelse af påhængskøretøjets faktiske opførsel ud fra værdier for den lodrette kraft på dækket/-ene eller som minimum sideværts acceleration og hjulhastighed. Der anvendes kun informationer genereret i køretøjet. Hvis disse værdier ikke måles direkte, skal passende korrelation med direkte målte værdier under alle kørselsforhold (f.eks. inkl. ved kørsel i tunnel) tilkendegives over for den tekniske tjeneste på tidspunktet for typegodkendelsen.

b) Et trækkende påhængskøretøjs evne til at bremse det trukne påhængskøretøj med henblik på stabilisering af køretøjet/vogntoget.

2.2.3. Køretøjsstabilitetsfunktionen demonstreres over for den tekniske tjeneste gennem dynamiske manøvrer på ét køretøj, som har samme køretøjsstabilitetsfunktion, som det køretøj, der søges godkendt. Dette kan gennemføres ved sammenligning af de resultater, der opnås med køretøjsstabilitetsfunktionen henholdsvis aktiveret og deaktiveret ved en bestemt belæsningstilstand. Som alternativ til dynamiske manøvrer med andre køretøjer udstyret med samme køretøjsstabilitetssystem og ved andre belæsningstilstande kan resultaterne fra egentlige køretøjsprøvninger eller computersimuleringer vedlægges.

Som alternativ til ovenstående kan der anvendes en prøvningsrapport, som er i overensstemmelse med del 1, punkt 6 i bilag 19.

Anvendelsen af simulator er defineret i tillæg 1 til dette bilag.

Simulatorens specifikationer og dens validering er defineret i tillæg 2 til dette bilag.

Indtil der er opnået enighed om fælles prøvningsprocedurer, aftales den metode, hvormed demonstrationen udføres, mellem påhængskøretøjets fabrikant og den tekniske tjeneste; den skal omfatte betingelser, der er kritiske for væltekontrollen/retningskontrollen i det køretøjsstabilitetssystem, der er monteret på påhængskøretøjet, og demonstrationsmetoden og resultaterne skal vedlægges typegodkendelsesrapporten. Dette kan udføres på andre tidspunkter end tidspunktet for typegodkendelsen.

Til demonstration af køretøjsstabilitetsfunktionen kan enhver af følgende dynamiske manøvrer anvendes[2]:

Retningskontrol	Væltekontrol
Reducering af radius	Steady state cirkulær prøvning
Step steer-inputprøvning	J-vending
Sinusmanøvre med interval	
J-vending	
Enkelt kørebaneskift, μ-split	
Dobbelt kørebaneskift	
Styreprøvning ved bakning ("fish hook"-prøve)	
Asymmetrisk sinusmanøvre med én periode ("sine steer") eller "pulse steer"	

Til demonstration af prøvningens gentagelighed underkastes køretøjet endnu en demonstration med de udvalgte manøvrer.

2.2.4. Påhængskøretøjer, der er udstyret med elektronisk kontrolledning, og som er elektrisk forbundet med et trækkende køretøj ved en elektronisk kontrolledning, skal levere meddelelsen "VDC aktiveret" via datakommunikationsdelen af den elektroniske kontrolledning, når køretøjsstabilitetsfunktionen er i interventionsfunktionsmåde. Hvis køretøjsstabilitetsfunktionens indgriben anvendes i en læringsproces til bestemmelse af påhængskøretøjets operationelle karakteristika, må ovennævnte signal ikke genereres.

2.2.5. Med henblik på optimering af præstationerne for påhængskøretøjer i lavselektiv funktionsmåde er det tilladt sådanne påhængskøretøjer at skifte funktionsmåde i forbindelse med indgriben fra køretøjsstabilitetsfunktionen.

Bilag 21 - tillæg 1

Anvendelse af simulering af dynamisk stabilitet

Effektiviteten af retnings- og/eller væltekontrollen i stabilitetskontrolfunktionen i køretøjer og påhængskøretøjer i klasse M, N og O kan bestemmes ved computersimulering.

1. Anvendelse af simulering

1.1. Køretøjets stabilitetsfunktion demonstreres af køretøjets fabrikant over for den typegodkendende myndighed eller den tekniske tjeneste ved de samme dynamiske manøvrer som dem, der anvendes til de praktiske demonstrationer i punkt 2.1.3 eller 2.2.3 i dette bilag.

1.2. Simuleringen er en metode, hvorved køretøjets stabilitet kan demonstreres med køretøjsstabilitetsfunktionen aktiveret eller deaktiveret og i belæsset og ubelæsset stand.

1.3. Simuleringerne gennemføres med et valideret modellerings- og simuleringsværktøj. Simuleringsværktøjet må kun anvendes, når hver relevante parameter for det køretøj, der søges godkendt, jf. fortegnelsen in punkt 1.1 i tillæg 2 til dette bilag, indgår i simleringsværktøjet, og når hver parameter ligger inden for det respektive validerede område. Kontrollen gennemføres ved hjælp af samme manøvre(r) som angivet i punkt 1.1 i dette tillæg til dette bilag.

Den metode, der anvendes til validering af simuleringsværktøjet, er angivet i tillæg 2 til dette bilag.

1.3.1. En køretøjsfabrikant, der anvender et valideret simuleringsværktøj, som vedkommende ikke selv har valideret, til typegodkendelse af køretøjer, skal som minimum foretage én efterprøvning.

Denne efterprøvning udføres i samarbejde med den tekniske tjeneste og skal bestå af en sammenligning mellem en faktisk og en simuleret køretøjsprøvning ved at anvende én af de manøvrer, der er defineret i punkt 1.1 i dette tillæg.

Efterprøvningen gentages, hvis der foretages ændringer af simuleringsværktøjet ([1]).

Resultaterne af efterprøvningen vedføjes typegodkendelsesrapporten.

1.4. Den softwareversion af simuleringsværktøjet, som er anvendt, skal være tilgængelig i en periode på mindst 10 år efter datoen for godkendelsen af køretøjet.

([1]) Nødvendigheden af en efterprøvning skal drøftes mellem køretøjsfabrikanten, den teknisk tjeneste og den typegodkendende myndighed.

Bilag 21 - tillæg 2

Værktøj til simulering af dynamisk stabilitet; validering af værktøjet

1. Specifikationer for simuleringsværktøjet

1.1. Simuleringsværktøjet skal inddrage de vigtigste faktorer, der har indflydelse på køretøjets retnings- og væltebevægelser.

1.1.1. Simuleringsværktøjet skal tage højde for følgende parametre (såfremt relevant) ([1]):

a) Køretøjsklasse

b) Køretøjets karakter

c) Gearkassetype (f.eks. manuel, automatiseret manuel, halvautomatisk, automatisk)

d) Differentialetype (f.eks. standard eller selvlåsende)

e) Differentialelås (førervalgt)

f) Bremsesystemtype (f.eks. luft-over-hydraulik, fuld luft)

g) Bremsetype (f.eks. skive, tromle (enkeltkile, dobbeltkile, bremsenøgle))

h) Dæktype (f.eks. opbygning, anvendelseskategori, størrelse)

i) Affjedringstype (f.eks. luft, mekanisk, gummi).

1.1.2. Simuleringsmodellen skal mindst omfatte følgende parametre (såfremt relevant[1]:)

a) Køretøjskonfiguration(er) (f.eks. 4x2, 6x2, osv., med angivelse af akselfunktionalitet (f.eks. friløb, drivaksel, løftbar, styret) og position)

b) Styrende aksler (arbejdsprincip)

c) Styreforhold

d) Drivaksler (virkning på hjulhastighedsføler og køretøjshastighed)

e) Løftbare aksler (detektering/kontrol og ændring af akselafstand ved løftning)

f) Motorstyring (kommunikation, kontrol og respons)

g) Egenskab(er) for gearkasse

h) Drivlinjeoption(er) (f.eks. retarder, bremser med energigenvinding, hjælpefremdriftssystem)

i) Egenskab(er) for bremser

j) Konfigurationer for blokeringsfrie bremser

k) Akselafstand

l) Sporvidde

m) Tyngdepunktshøjde

n) Placering af føler for sideværts acceleration

o) Placering af føler for giringsudsving

p) Belastning.

1.1.3. Den tekniske tjeneste, som forestår valideringen, skal modtage et oplysningsskema, som mindst omfatter punkterne i punkt 1.1.1 og 1.1.2 ovenfor.

([1]) Ikke omfattede parametre begrænser anvendelsen af simuleringsværktøjet.

1.2. Køretøjstabilitetsfunktionen skal inddrages i simuleringsmodellen ved brug af:

a) et delsystem (softwaremodel) under simuleringsværktøjet som "software-in-the-loop" eller

b) en elektronisk styreenhed i en hardware-in-the-loop-konfiguration.

1.3. For påhængskøretøjer udføres simuleringen med påhængskøretøjet tilkoblet et repræsentativt trækkende køretøj.

1.4. Køretøjets belæsningstilstand

1.4.1. Simuleringsværktøjet skal kunne tage højde for belæsset eller ubelæsset stand.

1.4.2. Simuleringsværktøjet skal som minimum opfylde følgende kriterier:

a) en fast belastning

b) en bestemt masse

c) en bestemt massefordeling og

d) en bestemt tyngdepunktshøjde.

2. Validering af simuleringsværktøjet

2.1. Gyldigheden af det anvendte modellerings- og simuleringsværktøj skal efterprøves ved sammenligninger med praktiske køretøjsprøvninger. Den eller de prøvninger, der anvendes til valideringen, skal være dem, som uden en kontrolforanstaltning ville medføre tab af retningsstyring (understyring og overstyring) og/eller væltekontrol, alt efter hvad der er relevant for funktionaliteten af den stabilitetskontrolfunktion, der er monteret på et køretøj.

I løbet af prøverne skal følgende bevægelsesvariabler, i det omfang de er relevante, inddrages eller beregnes i overensstemmelse med ISO 15037 Part 1:2006 eller Part 2:2002, afhængigt af, hvad der er relevant:

a) giringsudsvingshastighed

b) sideværts acceleration

c) hjulbelastning eller løftning af hjul

d) hastighed fremad

e) førerens input.

2.2. Formålet er at vise, at køretøjets simulerede opførsel og driften af køretøjets stabilitetsfunktion er sammenlignelig med den, der ses ved praktiske køretøjsprøvninger.

Simuleringsværktøjets egnethed til anvendelse med parametre, som ikke er blevet valideret ved en praktisk køretøjsprøvning, demonstreres ved at foretage simuleringer med forskellige parameterværdier. Det kontrolleres, at resultaterne af disse simuleringer er logiske og sammenlignelige med resultaterne af kendte praktiske køretøjsprøvninger.

2.3. Simuleringsværktøjet anses for valideret, hvis dets output er sammenligneligt med de praktiske prøvningsresultater for en samme køretøjstype ved de dynamiske manøvrer i punkt 2.1.3 eller 2.2.3 i dette bilag, afhængigt af, hvad der er relevant.

Simuleringsværktøjet må kun anvendes i forbindelse med funktioner, for hvilke der er foretaget sammenligninger mellem resultaterne af faktiske køretøjsprøvninger og simuleringsværktøjer. Sammenligningerne foretages i belæsset og ubelæsset tilstand for at vise, at de forskellige belastningstilstande kan tilpasses til og bekræfter de grænseparametre, der skal simuleres, f.eks.:

a) køretøj med korteste akselafstand og højeste tyngdepunkt

b) køretøj med længste akselafstand og højeste tyngdepunkt.

Ved steady state-cirkulær prøvning skal understyringshældningen anvendes til sammenligningen.

Ved dynamiske manøvrer foretages sammenligningen ved aktivering og sekventiering af køretøjets stabilitetsfunktion i simuleringen og i den praktiske køretøjsprøvning.

2.4. De fysiske parametre, der er forskellige mellem referencekøretøjet og de simulerede køretøjskonfigurationer skal ændres i overensstemmelse hermed i simuleringen.

2.5. Der udarbejdes prøvningsrapport for simuleringsværktøjet (model beskrevet i tillæg 3 til dette bilag), som vedlægges køretøjets godkendelsesrapport i kopi.

2.5.1. En validering af simuleringsværktøj, som er foretaget i overensstemmelse med tillæg 2 og 3 til dette bilag før ikrafttrædelsen af supplement 10 til ændringsserie 11 til dette regulativ, kan fortsat anvendes til godkendelse af en ny køretøjsstabilitetsfunktion eller udvidelse af godkendelsen af en eksisterende køretøjsstabilitetsfunktion, forudsat at de relevante tekniske forskrifter og anvendelsesområdet er opfyldt.

Bilag 21 - tillæg 3

Prøvningsrapport for simuleringsværktøj for køretøjets stabilitetskontrol

Prøvningsrapport nr.: .....

1. Identifikation

1.1. Navn og adresse på simuleringsværktøjets fabrikant

1.2. Identificering af simuleringsværktøj: navn/model/nummer (hardware og software)

2. Simuleringsværktøj

2.1. Simuleringsmetode (generel beskrivelse, jf. forskrifterne i punkt 1.1 i tillæg 2 til dette bilag)

2.2. Hardware/software-in-the-loop (jf. punkt 1.2 i tillæg 2 til dette bilag)

2.3. Køretøjets belastningsforhold (jf. punkt 1.4 i tillæg 2 til dette bilag)

2.4. Validering (jf. punkt 2 i tillæg 2 til dette bilag)

2.5. Bevægelsesvariabler (jf. punkt 2.1 i tillæg 2 til dette bilag)

3. Anvendelsesområde:

3.1. Køretøjsklasse:

3.2. Køretøjets karakter:

3.3. Køretøjskonfiguration:

3.4. Styrende aksler:

3.5 Styreforhold:

3.6. Trækkende aksler:

3.7. Løftbare aksler:

3.8. Motorstyring:

3.9. Gearkassetype:

3.10. Drivlinjeoptioner:

3.11. Differentialetype:

3.12. Differentialelås:

3.13. Type bremsesystem:

3.14. Bremsetype:

3.15. Egenskab(er) for bremser:

3.16. Konfigurationer for blokeringsfrie bremser:

3.17. Akselafstand:

3.18. Dæktype:

3.19. Sporvidde:

3.20. Affjedringstype:

3.21. Tyngdepunktshøjde:

3.22. Placering af føler for sideværts acceleration:

3.23. Placering af føler for giringsudsving:

3.24. Belastning:

3.25. Begrænsende faktorer:

3.26. Manøvre(r), for hvilke simuleringsværktøjet er valideret:

4. Efterprøvning af køretøjsprøvning(er):

4.1. Beskrivelse af køretøj(er), inkl. det trækkende køretøj ved prøvning påhængskøretøjer:

4.1.1. Identificering af køretøj(er): mærke/model/VIN

4.1.1.1. Ikke-standardiserede installationer:

4.1.2. Beskrivelse af køretøjet, herunder af akselkonfiguration/hjulophæng/hjul, motor og kraftoverførsel, bremsesystem(er) og køretøjsstabilitetsfunktionens omfang (retningskontrol/væltekontrol), styresystem, navn/model/nummer:

4.1.3. Køretøjsdata anvendt i simulationen (eksplicit):

4.2. Beskrivelse af prøvning(er), herunder lokalitet(er), vejens/prøvningsområdets overfladeegenskaber, temperatur og dato(er):

4.3. Resultater med køretøjets stabilitetsfunktion slået til og fra, herunder de i punkt 2.1 i tillæg 2 til dette bilag nævnte bevægelsesvariabler, i det omfang, de er relevante:

5. Simuleringsresultater

5.1. Køretøjsparametre og værdier anvendt ved simuleringen, som ikke er indhentet fra prøvningskøretøjet (implicit):

5.2. Resultater i belæsset og ubelæsset stand med køretøjets stabilitetsfunktion slået til og fra for hver prøvning gennemført efter punkt 4.2 i dette tillæg, herunder de i punkt 2.1 i tillæg 2 til dette bilag nævnte bevægelsesvariabler, i det omfang, de er relevante:

6. Konklusion

Køretøjets simulerede opførsel og driften af køretøjets stabilitetsfunktion er sammenlignelig med den, der ses ved praktiske køretøjsprøvninger.

Ja/Nej

7. Begrænsende faktorer

8. Denne prøvning er udført og dens resultater rapporteret i overensstemmelse med tillæg 2 til bilag 21 til regulativ nr. 13 som ændret ved ændringsserie ….

Teknisk tjeneste, der forestår prøvningen ([1])

Underskrift: …… Dato: ……

Typegodkendende myndighed ([1])

([1]) Underskrives af forskellige personer, hvis den tekniske tjeneste og den typegodkendende myndighed ikke er en og samme organisation.

BILAG 22

Forskrifter for elektrisk/elektronisk bremsegrænseflade for automatiseret konnektor

1. Generelt

I dette bilag beskrives forskrifterne for monteringer, hvor forbindelsen og afbrydelsen af bremsens elektriske/elektroniske grænseflade mellem det trækkende køretøj og det trukne køretøj foregår ved hjælp af en automatiseret konnektor.

I dette bilag behandles også tilfælde, hvor et køretøj er udstyret både med ISO 7638-konnektor og en automatiseret konnektor.

2. Kategorier af automatiserede konnektorer

Automatiserede konnektorer klassificeres i forskellige kategorier ([1]):

Kategori A: Automatiserede konnektorer for vogntog bestående af trækkende køretøj og sættevogn skal opfylde forskrifterne i tillæg 2 til dette bilag. Alle automatiserede konnektorer i denne kategori er indbyrdes kompatible.

Kategori B: Automatiserede konnektorer for vogntog bestående af trækkende køretøj og sættevogn, som ikke opfylder forskrifterne i tillæg 2. De er ikke kompatible med kategori A. Grænsefladerne for kategori B er ikke nødvendigvis kompatible med alle typer grænseflader i denne kategori.

Kategori C: Automatiserede konnektorer for andre vogntog end trækkende køretøj/sættevogn skal opfylde forskrifterne i tillæg 3 til dette bilag ([2]). Alle automatiserede konnektorer i denne kategori er indbyrdes kompatible.

Kategori D: Automatiserede konnektorer for andre vogntog end trækkende køretøj/sættevogn, som ikke opfylder forskrifterne i tillæg 3. De er ikke kompatible med kategori C. Grænsefladerne for kategori C er ikke nødvendigvis kompatible med alle typer grænseflader i denne kategori.

3. Forskrifter

Bremsernes elektriske/elektroniske grænseflade for den automatiserede konnektor skal opfylde samme funktionskrav som angivet i ISO 7638-konnektoren ved alle prøverne i dette regulativ og bilagene hertil.

3.1. Kontakterne (stik og kontakter) for bremsernes elektriske/elektroniske grænseflade skal have samme elektriske egenskaber og funktionalitet som ISO 7638-kontakterne.

3.1.1. Datakontakterne for bremserne elektriske/elektroniske grænseflade skal udelukkende anvendes til transmission af information vedrørende bremsernes (herunder ABS) og løbeværkets (styring, dæk, affjedring) funktioner, jf. ISO 11992-2:2003, herunder ændring 1:2007. Bremsefunktionerne har forrang, og de skal opretholdes både i normale funktionsmåder og fejlfunktionsmåder. Transmissionen af information vedrørende løbeværk må ikke forsinke bremsefunktionerne.

3.1.2. Strømforsyningen via bremsernes elektriske/elektroniske grænseflade skal udelukkende anvendes til bremse- 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 5.2.2.18 i dette regulativ. Alle andre funktioner skal forsynes med strøm ad anden vej.

([1]) Der kan senere tilføjes nye kategorier af koblinger som følge af nye/innovative tekniske løsninger, når standardgrænsefladerne er defineret og aftalt.

([2]) Konnektorer må ikke defineres som tilhørende kategori C, før en standard er defineret og aftalt.

3.2. Hvis der er tale om vogntog med sættevogne, udstyret med en automatiseret konnektor, skal den maksimale længde for kablet til bremsedatakommunikation være

a) trækkende køretøj: 21 m

b) sættevogn: 19 m

i køreklar stand.

I alle andre tilfælde finder betingelserne om maksimale kabellængder i punkt 5.1.3.6 og 5.1.3.8 i dette regulativ anvendelse.

3.3. Køretøjer udstyret med både ISO 7638-konnektor og en automatiseret konnektor, skal være således konstrueret, at den elektriske betjeningstransmission eller overførslen af information i henhold til ISO 11992-2:2003, herunder ændring 1:2007, kun er mulig med en enkelt forbindelse. Se eksemplerne i tillæg 1 til dette bilag.

I tilfælde af automatisk forbindelsesvalg skal den automatiserede konnektor prioriteres.

3.4. Et påhængskøretøj udstyret med automatiseret konnektor skal have et fjederbremsesystem, som er i overensstemmelse med bilag 8 til dette regulativ.

3.5. Fabrikanter, der ansøger om typegodkendelse, skal indsende et oplysningsskema, der beskriver den automatiserede konnektors og det tilhørende udstyrs funktionalitet og eventuelle anvendelsesbegrænsninger, herunder oplysninger om kategorien, jf. punkt 2 i dette bilag.

For automatiserede konnektorer i kategori B og D skal metoden til at identificere den automatiserede konnektortype også beskrives for at sikre kompatibilitetsoplysninger.

3.6. Den af fabrikanten leverede instruktionsbog til køretøjet skal indeholde advarsler til føreren om følgerne af ikke at kontrollere, om konnektoren er kompatibel med det trækkende køretøj og påhængskøretøjet. Hvis relevant skal den også indeholde oplysninger om drift i blandet tilstand.

For at give føreren mulighed for at kontrollere kompatibiliteten, skal køretøjer med automatiseret konnektor være forsynet med mærkning, der angiver kategorien i overensstemmelse med stk. 2 i dette bilag. For kategori B og D angives også typen af den monterede automatiserede konnektor. Denne mærkning må ikke kunne slettes og skal kunne ses af føreren, når denne står på jorden ved siden af køretøjet.

Bilag 22 - tillæg 1

Eksempler på diagrammer over automatiserede forbindelser mellem køretøjer

Køretøjer med automatiseret forbindelse og manuel forbindelse: Krav til databus

Diagrammer over elektriske forbindelser viser routing af signalerne fra pol 6 og 7 i overensstemmelse med ISO 7638.

Forklaring

Elektriske

E1	ISO 11992-2 knudepunkt i trækkende køretøj, f.eks. ECU ABS/EBS
E2	Trækkende køretøj, ISO 7638-kontakt
E3	Trækkende køretøj, ISO 7638-stik til automatiseret konnektor
E4	Det trækkende køretøjs del af automatiseret konnektor
E5	Påhængskøretøj, ISO 7638-stik til automatiseret konnektor
E6	Påhængskøretøj, ISO 7638-kontakt
E7	Påhængskøretøjets del af automatiseret konnektor
E8	ISO 7638 spiralkabel
E9	ISO 7638 parkeringskontakt
E10	ISO 11992-2 knudepunkt i påhængskøretøj, f.eks. ECU ABS/EBS
I	Kabel fra E1 til E2
II	Kabel fra E10 til E6
III	Kabel fra E5 til E7
IV	Kabel fra E3 til E4

Pneumatisk

P1	Påhængskøretøjets styreventil monteret på trækkende køretøj
P2	T-stykke
P3	Pneumatisk koblingshoved på trækkende køretøj (kontrol og forsyning)
P4	Det trækkende køretøjs del af automatiseret konnektor
P5	Pneumatisk koblingshoved på påhængskøretøjet (kontrol og forsyning)
P6	Pneumatisk ventil til forsegling af ubenyttet terminal (dobbelt kontrolventil) (kontrol og forsyning)
P7	Påhængskøretøjets del af automatiseret konnektor
P8	Pneumatisk spiralslange (kontrol og forsyning)
P9	Pneumatisk parkeringskontakt (kontrol og forsyning)

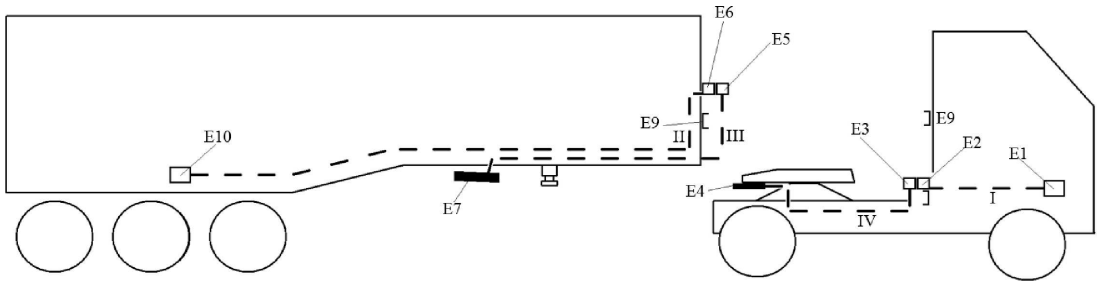
Eksempler på trækkende køretøj sættevogn

I. Køretøjer med automatiseret forbindelse og manuel forbindelse

Automatiseret forbindelsesmåde

Figur A

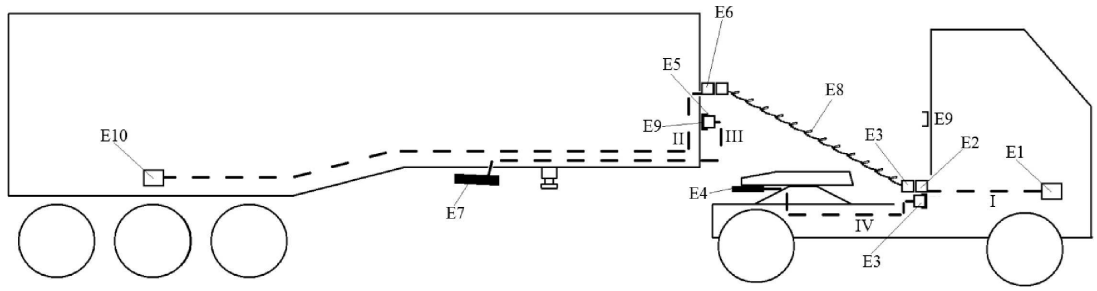
Point-to-point-forbindelse ECU-trækkende køretøj (E1) og ECU-påhængskøretøj (E10) via ACV. Automatiseret forbindelsesmåde: Ingen forbundne spiralkabler, forbindelse mellem E1 og E10, når E4 og E7 er forbundet (dvs. når sættevognskoblingen er tilkoblet).



Manuel forbindelsesmåde

Figur B

Point-to-point-forbindelse ECU-trækkende køretøj (E1) og ECU-påhængskøretøj (E10) via spiralkabel. Manuel funktionsmåde: Spiralkabler forbundet, forbindelserne mellem E3 og E4 som E5 og E7 er ubenyttet.

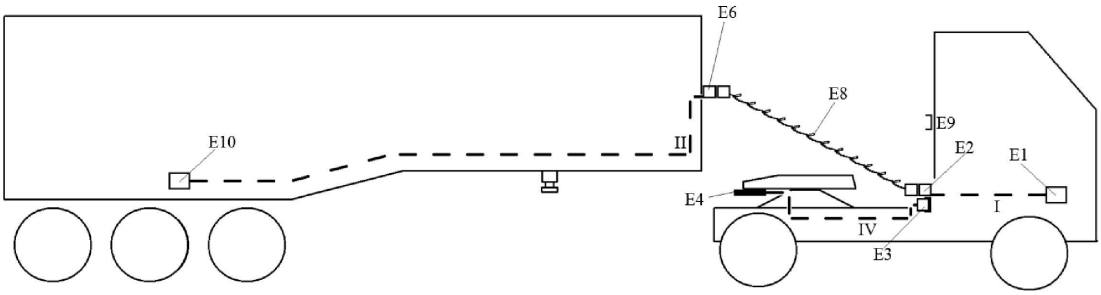


II. Kun én del af vogntoget er udstyret med automatiseret konnektor

Manuel funktionsmåde A (kun det trækkende køretøj er udstyret med automatiseret forbindelse).

Figur C

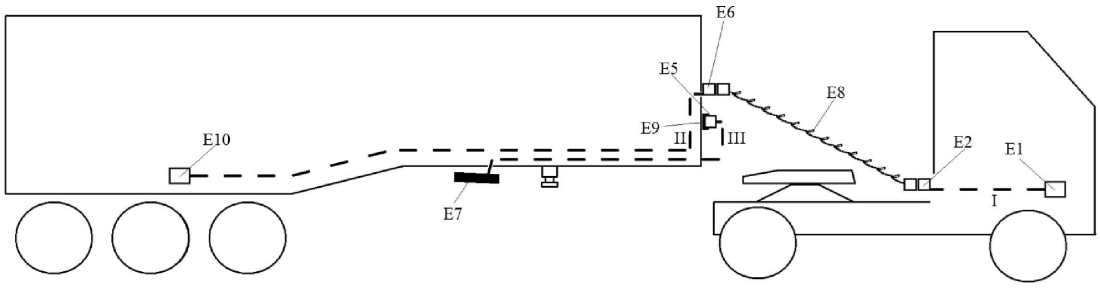
Point-to-point-forbindelse ECU-trækkende køretøj (E1) og ECU-påhængskøretøj (E10), når sættevognskoblingen er lukket. Spiralkabler forbundet, forbindelse E3 til E4 er ubenyttet.



Manuel funktionsmåde B (kun sættevognen er udstyret med automatiseret forbindelse).

Figur D

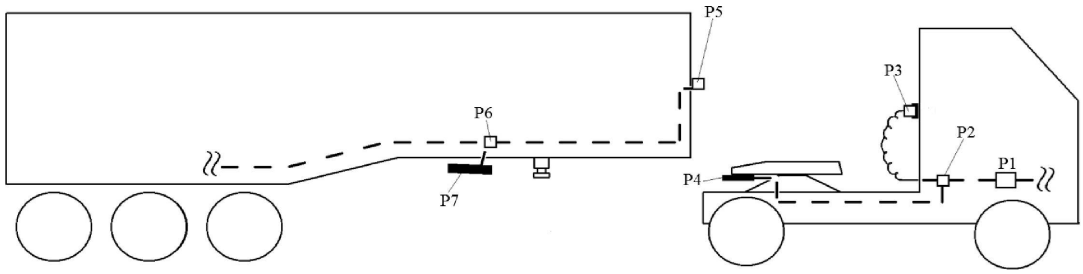
Point-to-point-forbindelse ECU-trækkende køretøj (E1) og ECU-påhængskøretøj (E10). Spiralkabler forbundet, forbindelse E5 til E7 er ubenyttet.



Automatiseret forbindelsesmåde

Figur E

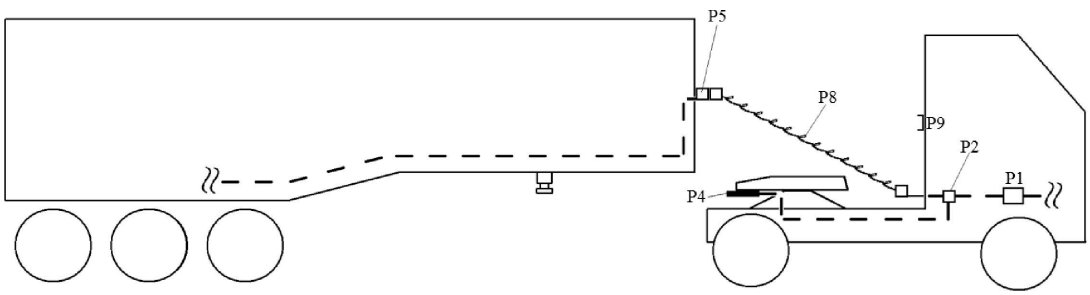
Pneumatisk forbindelse, trækkende køretøj og påhængskøretøj via ACV. Automatiseret forbindelsesmåde: Ingen forbundne spiralkabler, forbindelse mellem trækkende køretøj og påhængskøretøj, når P4 og P7 er forbundet (dvs. når sættevognskoblingen er tilkoblet).



Manuel funktionsmåde A (kun det trækkende køretøj er udstyret med automatiseret forbindelse).

Figur F

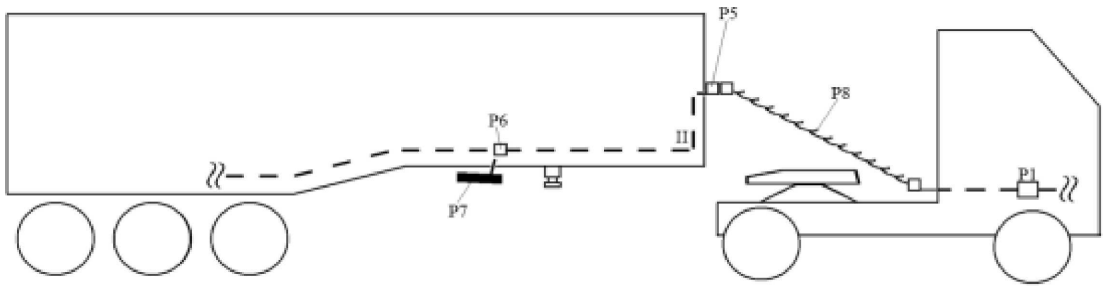
Pneumatisk forbindelse, trækkende køretøj og påhængskøretøj via spiralslange. Spiralslanger forbundet, forbindelse P2 til P5.



Manuel funktionsmåde B (kun sættevognen er udstyret med automatiseret forbindelse).

Figur G

Pneumatisk forbindelse, trækkende køretøj og påhængskøretøj via spiralslange. Spiralslanger forbundet, forbindelse P1 til P5.



Bilag 22 - tillæg 2

Koblinger i kategori A skal opfylde de relevante bestemmelser i ISO 13044-2:2013 for at sikre kompatibilitet mellem det trækkende køretøjs og sættevognens bremsesystemer.

Bilag 22 - tillæg 3

(Reserveret)

Defineres på et senere tidspunkt.