2025/1329

11.7.2025

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. 131 — Ensartede forskrifter for godkendelse af motorkøretøjer for så vidt angår det avancerede nødbremsesystem (AEBS) for køretøjer i klasse M_2, M_3, N_2 og N_3 [2025/1329]

Omfattende al gældende tekst frem til:

Supplement 1 til ændringsserie 02 — Ikrafttrædelsesdato: 24. september 2023

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

ECE/TRANS/WP.29/2022/76

ECE/TRANS/WP.29/2023/12

INDHOLD

Regulativ

1. Anvendelsesområde
2. Definitioner
3. Ansøgning om godkendelse
4. Godkendelse
5. Specifikationer
6. Prøvningsprocedure
7. Ændring af køretøjstypen og udvidelse af godkendelsen
8. Produktionens overensstemmelse
9. Sanktioner i tilfælde af produktionens manglende overensstemmelse
10. Endeligt ophør af produktionen
11. Navn og adresse på de tekniske tjenester, som er ansvarlige for udførelse af godkendelsesprøvningen, og på de typegodkendende myndigheder
12. Overgangsbestemmelser

Bilag

1 Meddelelsesformular

2 Udformning af godkendelsesmærker

3 Særlige forskrifter, der finder anvendelse på sikkerhedsaspekter ved komplekse elektroniske kontrolsystemer

Tillæg 1 – Model for vurderingsblanket om elektroniske systemer

Tillæg 2 – Scenarier for prøvning af fejlreaktion

Indledning

Det oprindelige formål med regulativet var at indføre ensartede forskrifter for avancerede nødbremsesystemer (AEBS), som er monteret på motorkøretøjer i klasse M_2, M_3, N_2 og N_3, der primært anvendes ved monoton motorvejskørsel. Denne udgave udvider anvendelsesområdet til nye scenarier som f.eks. bykørsel.

Selv om der med fordel kan monteres et AEBS på disse køretøjsklasser, findes der undergrupper, hvor fordelen er ret usikker, på grund af deres specifikke anvendelse (f.eks. busser med stående passagerer dvs. klasse I, II og A, køretøjer i klasse G, bygge- og anlægskøretøjer mv.). Uanset fordelen er der andre undergrupper, hvor montering af AEBS ville være forbundet med tekniske vanskeligheder eller ikke være mulig (f.eks. placeringen af sensoren på køretøjer i klasse G, bygge- og anlægskøretøjer, der primært anvendes i vejløst terræn og på grusspor, køretøjer til særlige formål og køretøjer med udstyr monteret på forenden mv.). I visse tilfælde kan der være en risiko for fejlagtige nødbremsninger på grund af køretøjets konstruktionsmæssige begrænsninger.

AEBS er konstrueret til at håndtere specifikke kritiske trafiksituationer med en driftsmæssig indgriben som et hjælpesystem for føreren. Regulativet kan ikke tage hensyn til alle trafikforhold og infrastrukturtyper i typegodkendelsesprocessen, og i regulativet anerkendes det, at kravene til ydeevne heri ikke kan opfyldes under alle forhold (køretøjets tilstand, vejgreb, vejrforhold, støj fra eksterne radarkilder, forringet vejinfrastruktur og trafikscenarier osv., der kan påvirke systemets ydeevne). Selv om systemet skulle levere til den forventede ydeevne under de angivne forhold, kan den virkelige verdens faktiske forhold og karakteristika også påvirke ydeevnen og bør ikke medføre forkerte advarsler eller fejlagtige nedbremsninger i en sådan grad, at føreren anspores til at slå systemet fra. Der kan i fremtiden også opstå visse andre forhold, som påvirker ydeevnen (f.eks. nye typer infrastruktur). Listen kan så ajourføres for at anerkende de opnåede erfaringer.

Systemet skal automatisk registrere en potentiel kollision fremad med et andet køretøj og med fodgængere, der krydser køretøjets bane, give føreren en advarsel og aktivere køretøjets bremsesystem for at nedbremse køretøjet og således undgå eller afbøde en kollision

Systemet må kun aktiveres i situationer, hvor nedbremsning kan undgå eller afbøde følgerne af en ulykke, og skal undlade at gribe ind under ukritiske kørselsforhold.

Selv om der opstår svigt i systemet, skal køretøjet kunne betjenes sikkert.

Systemet skal som minimum afgive en akustisk eller haptisk advarsel, som også kan være en kraftig nedbremsning, så en uopmærksom fører bliver klar over en kritisk situation, hvis tiden tillader det. Der er imidlertid situationer, hvor en advarsel ikke kan gives i tide til, at føreren kan reagere, som f.eks. ved kollisioner med fodgængere eller med hårdt nedbremsende forankørende køretøjer. I disse tilfælde må advarslen gives på det tidspunkt, hvor nødbremsningen påbegyndes.

Ethvert indgreb, som foretages af systemet (advarsels- og nødbremsningsfaserne), skal kunne afbrydes af føreren gennem en bevidst handling som at trykke speederen i bund eller en brat drejning på rattet, som medfører en tilstrækkelig retningsændring til at undgå at ramme målet, hvorefter han overtager kontrollen og tilsidesætter systemet.

Selv om det ud fra et trafiksikkerhedsmæssigt perspektiv ville være godt at kræve automatiseret forebyggelse af sammenstød for alle tunge køretøjer op til deres maksimale kørehastighed, udgør behovet for at forhindre fejlagtige reaktioner en begrænsning for systemets udbredelse på nuværende tidspunkt. Denne revision af FN-regulativ nr. 131 tager højde for det forhold, at aktive sikkerhedssystemer generelt har gjort voldsomme fremskridt siden 2010'erne for så vidt angår deres evne til at undgå og begrænse følgerne af ulykker med et stadig stigende udvalg af kollisionsparter.

Der bør eksistere en ambition om at fremstille et AEBS for tunge køretøjer, som præsterer bedre, end hvad der kræves i denne version af FN-regulativ nr. 131, som kan undgå ulykker med andre køretøjer op til den maksimalt tilladte kørehastighed, undgå ulykker med fodgængere op til hastigheder, der er sammenlignelige med dem, der kræves for personbiler (se FN-regulativ nr. 152), og undgå kollisioner med cykler. For at understøtte denne ambition, bør den teknologiske udvikling følges nøje, og forskrifterne i dette regulativ bør tilpasses efter behov.

1. Anvendelsesområde

Dette regulativ finder anvendelse på godkendelse (*) af køretøjer i klasse M_2M_3, N_2 og N_3 ([1]) for så vidt angår et indbygget system, der skal:

a) undgå eller afbøde følgerne af en kollision med det forankørende køretøj i vognbanen

b) undgå eller afbøde følgerne af en kollision med en fodgænger.

(*) For køretøjer i klasse M_2 og for køretøjer i klasse M_3/N_2, der har en maksimalvægt under eller lig med 8 ton og er udstyret med et hydraulisk bremsesystem, skal de kontraherende parter, der både har undertegnet FN-regulativ nr. 152 og dette regulativ, betragte godkendelser i henhold til hvert af disse regulativer som gyldige.

2. Definitioner

I dette regulativ forstås ved:

2.1. »*avanceret nødbremsesystem (AEBS)*«: et system, der automatisk kan registrere en umiddelbart forestående kollision fremad og aktivere køretøjets bremsesystem for at nedbremse køretøjet og således undgå eller afbøde et kollision

2.2. »*nødbremsning*«: et bremsekrav, der udsendes af det avancerede nødbremsesystem til køretøjets driftsbremsesystem

2.3. »*kollisionsadvarsel*«: en advarsel, der udsendes af det avancerede nødbremsesystem til føreren, når systemet har registreret en umiddelbart forestående kollision fremad.

2.4. »*køretøjstype for så vidt angår køretøjets avancerede nødbremsesystem*«: en klasse køretøjer, som ikke adskiller sig fra hinanden på væsentlige punkter som:

a) de af køretøjets egenskaber, der i væsentlig grad indvirker på det avancerede nødbremsesystems ydeevne

b) type og konstruktion af det avancerede nødbremsesystem

2.5. »*prøvekøretøj*«: det køretøj, der prøves

2.6. »*blødt mål*«: et mål, der vil lide mindst mulig skade og forårsage mindst mulig skade på prøvekøretøjet i tilfælde af en kollision

2.7. »*køretøjsmål*«: et mål, der repræsenterer et køretøj

2.8. »*fodgængermål*«: et blødt mål, der repræsenterer en fodgænger

2.9. »*fællesfelt*«: et område, hvori to eller flere informationsfunktioner (f.eks. symboler) kan vises, dog ikke samtidigt

2.10. »*selvtest*«: en integreret funktion, der kontrollerer systemsvigt kontinuerligt, i det mindste når systemet er aktivt

2.11. »*tid til kollision (TTC — time to collision)*«: den tidsværdi, der fremkommer ved at dele afstanden i længderetningen (i prøvekøretøjets bevægelsesretning) mellem prøvekøretøjet og målet med prøvekøretøjets og målets relative hastighed i længderetningen i et givent øjeblik

2.12. »*initialisering*«: den proces, hvorved systemet gøres klar til drift, som løber fra det øjeblik, køretøjet tændes (»ON«), til det er fuldt funktionsdygtigt

([1]) Som fastlagt i den konsoliderede resolution om køretøjers konstruktion (R.E.3), (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punkt 2 — https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions).

2.13. »masse af et køretøj i køreklar stand«: massen af et ulastet køretøj med karrosseri og/eller koblingsanordning, alt efter hvad der er relevant (f.eks. hvis monteret af fabrikanten), herunder kølemiddel, olier, mindst 90 % brændstof, 100 % andre væsker, men uden spildevand, fører (75 kg), værktøj, reservehjul, og for busser og rutebiler personalemedlemmets masse (75 kg), hvis der forefindes et sæde dertil i køretøjet

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

2.15. »*tør vej med god friktion*«: en vej med en tilstrækkelig højeste ([2]) bremsekoefficient (PBC), der giver mulighed for:

a) en gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration på mindst 9 m/s^2, eller

b) det pågældende køretøjs konstruktionsmæssige maksimale deceleration,

afhængig af hvad der er lavest.

2.16. »*tilstrækkelig nominel højeste bremsekoefficient (PBC)*«: en koefficient for friktion mellem dæk og vej på

a) 0,9, hvis der ved målingen anvendes standardreferencedæk (E1136-19) i overensstemmelse med American Society for Testing and Materials (ASTM) — ASTM Method E1337-19 ved en hastighed på 40 mph,

b) 1,017, hvis der ved målingen anvendes enten

i) standardreferencedæk (F2493-20) i overensstemmelse med American Society for Testing and Materials (ASTM) — ASTM Method E1337-19 ved en hastighed på 40 mph, eller

ii) k-prøvningsmetoden som specificeret i tillæg 2 til bilag 6 i FN-regulativ nr. 13-H.

c) den værdi, der er påkrævet for at give mulighed for det pågældende køretøjs konstruktionsmæssige maksimale deceleration, idet målingen udføres ved brug af k-prøvningsmetoden i henhold til tillæg 2 til bilag 13 til FN-regulativ nr. 13.

2.17. »*gennemsnitlig fuldt udviklet deceleration d_m)*«: beregnes som decelerationens gennemsnit over den tilbagelagte afstand mellem hastighederne v_b og v_e efter nedenstående formel:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92(s_e - s_b)}$$

hvor:

v_o = er prøvekøretøjets indledende hastighed (km/h)

v_b = er køretøjets hastighed ved 0,8 v_o (km/h)

v_e = er køretøjets hastighed ved 0,1 v_o (km/h)

s_b = er den distance, der er tilbagelagt mellem v_o og v_b (meter)

s_e = er den distance, der er tilbagelagt mellem v_o og v_e (meter).

Hastighed og distance skal bestemmes ved hjælp af instrumenter med en nøjagtighed på ±1 % og ved den hastighed, der er foreskrevet for prøvningen. d_m kan bestemmes på anden måde end ved måling af hastighed og afstand; i så fald skal d_m's nøjagtighed være ± 3 %.

([2]) Ved »nominel« værdi forstås den minimale teoretiske målværdi.

3. Ansøgning om godkendelse

3.1. En ansøgning om godkendelse af en køretøjstype for så vidt angår det avancerede nødbremsesystem skal indgives af køretøjets fabrikant eller dennes behørigt bemyndigede repræsentant.

3.2. Hver ansøgning om godkendelse skal være ledsaget af nedenstående dokumenter i tre eksemplarer:

3.2.1. En beskrivelse af køretøjstypen med hensyn til de i punkt 2.4 nævnte punkter, ledsaget af en dokumentationspakke, der giver adgang til det avancerede nødbremsesystems grundlæggende design og de midler, hvormed det forbindes til andre køretøjssystemer, eller som direkte kontrollerer output-variablerne. De numre og/eller symboler, der identificerer køretøjstypen, skal angives.

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

4. Godkendelse

4.1. Hvis det køretøj, hvortil der søges om godkendelse i henhold til dette regulativ, opfylder forskrifterne i afsnit 5 nedenfor, meddeles der godkendelse for den pågældende køretøjstype.

4.2. Hver godkendt type tildeles et godkendelsesnummer. De første to cifre (02, svarer til ændringsserie 02) angiver den ændringsserie, som omfatter de seneste vigtige tekniske ændringer af regulativet på godkendelsens udstedelsestidspunkt. Samme kontraherende part må ikke tildele samme typegodkendelsesnummer til samme køretøjstype, som er udstyret med en anden type AEBS, eller til en anden køretøjstype.

4.3. Meddelelsen om godkendelse, nægtelse af godkendelse eller inddragelse af godkendelse efter dette regulativ skal fremsendes til de kontraherende parter i overenskomsten, der anvender dette regulativ, i form af en formular, der er i overensstemmelse med modellen i bilag 1 til dette regulativ samt dokumentation, indsendt af ansøgeren, i et format på højst A4 (210 × 297 mm) eller foldet til dette format og i passende skala eller i elektronisk format.

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, der er i overensstemmelse med modellen i bilag 2, og som består af følgende:

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

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. 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 fald skal regulativet og godkendelsesnumrene samt de ekstra symboler placeres i lodrette kolonner til højre for det symbol, der er beskrevet i punkt 4.4.1.

4.6. Godkendelsesmærket skal være let læseligt og må ikke kunne slettes.

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

([3]) Kendingsnumrene for de kontraherende parter i 1958-overenskomsten 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.

5. Specifikationer

5.1. Generelle forskrifter

5.1.1. Ethvert køretøj, der er udstyret med et avanceret nødbremsesystem, som er i overensstemmelse med definitionen i punkt 2.1 ovenfor, skal, såfremt det aktiveres og drives inden for det foreskrevne hastighedsområde, opfylde ydeevnekravene:

5.1.1.1. i punkt 5.1 og punkt 5.3-5.6 i dette regulativ for alle køretøjer

5.1.1.2. i punkt 5.2.1 i dette regulativ for alle køretøjer, der er indgivet med henblik på godkendelse i forbindelse med et køretøj-mod-køretøj-scenario

5.1.1.3. i punkt 5.2.2 i dette regulativ for alle køretøjer, der er indgivet med henblik på godkendelse i forbindelse med et køretøj-mod-fodgænger-scenario.

5.1.2. Effektiviteten af det avancerede nødbremsesystem må ikke kunne forringes af magnetiske eller elektriske felter. Denne betingelse anses for opfyldt, hvis FN-regulativ nr. 10, ændringsserie 05 eller senere ændringsserier, er overholdt.

5.1.3. Overensstemmelse med elektroniske kontrolsystemers sikkerhedsaspekter skal påvises ved opfyldelse af forskrifterne i bilag 3.

5.1.4. Advarsler og oplysning om status

Ud over de kollisionsadvarsler, der er beskrevet i punkt 5.2.1.1 og 5.2.2.1, skal systemet give føreren passende advarsler som vist nedenfor:

5.1.4.1. En fejlmelding, hvis der er en fejl i AEBS'et, der forhindrer opfyldelsen af forskrifterne i dette regulativ. Advarslen skal være som nærmere angivet i punkt 5.5.4 nedenfor.

5.1.4.1.1. Der må ikke være et kendeligt tidsinterval mellem de enkelte AEBS-selvtest, og der må ikke være nogen forsinkelse med hensyn til tænding af advarselssignalet i tilfælde af en elektrisk detekterbar fejl.

5.1.4.1.2. Ved registrering af ikkeelektrisk svigt (f.eks. sensorblindhed eller sensorskævhed) skal advarselssignalet som defineret i punkt 5.1.4.1 være tændt.

5.1.4.2. Hvis initialisering af systemet ikke er gennemført efter en kumuleret køretid på 15 sekunder ved en hastighed på over 10 km/h, skal føreren oplyses om denne status. Disse oplysninger skal foreligge, indtil systemet er initialiseret.

5.1.4.3. Hvis køretøjet er udstyret med et middel til deaktivering af AEBS, skal der afgives en deaktiveringsadvarsel, når systemet deaktiveres. Denne advarsel skal være som nærmere angivet i punkt 5.4.4.

5.1.5. Nødbremsning

Uanset bestemmelserne i punkt 5.3.1 og 5.3.2 skal systemet iværksætte nødbremsningsmanøvrer som beskrevet i punkt 5.2.1.2 og 5.2.2.2, med det formål at tilvejebringe en væsentlig nedsættelse af prøvekøretøjets hastighed.

5.1.6. Fejlreaktioner

Systemet skal være konstrueret til at minimere genereringen af kollisionsadvarselssignaler og til at undgå avanceret nødbremsning i situationer, hvor der ikke er risiko for en umiddelbart forestående kollision. Dette skal påvises i den vurdering, der foretages i henhold til bilag 3, og denne vurdering skal navnlig indeholde de scenarier, der er anført i tillæg 2 til bilag 3.

5.1.7. Ethvert køretøj, der er udstyret med et avanceret nødbremsesystem, skal opfylde ydeevnekravene i FN-regulativ nr. 13, ændringsserie 11, for så vidt angår køretøjer i klasse M_2, M_3, N_2 og N_3 og skal være udstyret med et antiblokeringssystem i overensstemmelse med ydeevnekravene i bilag 13 til FN-regulativ nr. 13, ændringsserie 11.

5.1.8. I situationer, hvor decelerationen er begrænset som ved tomlast, og forudsat at køretøjsfabrikanten kan demonstrere dette over for den tekniske tjeneste, skal de krav, der gælder for køretøjer med en masse i køreklar stand i tabellerne i punkt 5.2.1.4 og 5.2.2.4, betragtes som opfyldt, hvis kravene til anslagshastighed er opfyldt med en tilføjet masse på bagakslen beregnet til at gennemføre en α-værdi på mellem 1,3 og 1,5

hvor $\alpha = W_r/W \times L/H$, hvor:

a) W_r er den bageste aksels belastning

b) W er prøvekøretøjets masse

c) L er prøvekøretøjets akselafstand

d) H er højden af prøvekøretøjets tyngdepunkt i køreklar stand

Endvidere skal den relative anslagshastighed måles med køretøjets masse i køreklar stand og resultatet skal vedføjes prøvningsrapporten. Køretøjet skal nå en relativ hastighed, hvorved kollisioner kan forebygges, reduceret med α/1,3, når køretøjets masse er »i køreklar stand«.

5.2. Særlige forskrifter

5.2.1. Køretøj-mod-køretøj-scenariet

5.2.1.1. Kollisionsadvarsel

Hvis der registreres en umiddelbart forestående kollision med et forankørende køretøj i klasse M, N eller O i samme bane med en relativ hastighed, der er højere end den hastighed, op til hvilken, prøvekøretøjet kan undgå kollision (på de i punkt 5.2.1.4 anførte betingelser), skal kollisionsadvarslen afgives som foreskrevet i punkt 5.5.1, og advarslen skal være udløst senest 0,8 s før nødbremsningen indledes.

Hvis kollisionen ikke kan forudses tidligt nok til, at der kan afgives en kollisionsadvarsel 0,8 s inden nødbremsningen, skal der afgives en kollisionsadvarsel som foreskrevet i punkt 5.5.1, senest når nødbremsningen påbegyndes.

Kollisionsadvarslen kan afbrydes, hvis der ikke længere er nogen kollisionsfare.

Dette skal verificeres i henhold til punkt 6.4 og 6.5.

5.2.1.2. Nødbremsning

Når systemet har registreret muligheden for en umiddelbart forestående kollision, skal der være et bremsekrav på mindst 4 m/s^2 for køretøjets driftsbremsesystem. Dette udelukker ikke værdier for decelerationskrav over 4 m/s^2 under kollisionsadvarslen i meget korte perioder, f.eks. haptisk advarsel for at fange førerens opmærksomhed.

Nødbremsningen kan afbrydes, eller decelerationskravet sænkes til under førnævnte tærskel (alt efter hvad der er relevant), hvis betingelserne for en kollision ikke længere er til stede, eller hvis risikoen for en kollision er reduceret.

Dette skal verificeres i henhold til punkt 6.4 og 6.5.

5.2.1.3. Hastighedsområde

AEBS-systemet skal være aktivt mindst i hastighedsområdet fra 10 km/h til køretøjets konstruktivt bestemte maksimalhastighed og i alle belastningstilstande, medmindre det deaktiveres manuelt i overensstemmelse med punkt 5.4.

5.2.1.4. Hastighedsreduktion ved bremsekrav

Udebliver en påvirkning fra føreren og dermed en afbrydelse som omhandlet i punkt 5.3.2, skal AEBS kunne opnå en relativ anslagshastighed, der er mindre end eller lig med den maksimale relative anslagshastighed som angivet i nedenstående tabel, forudsat følgende betingelser er opfyldt:

a) Påvirkninger uden for køretøjet forhindrer ikke den påkrævede deceleration, dvs.:

   i) vejen er flad, horisontal og tør med god friktion

   ii) vejrforholdene påvirker ikke køretøjets dynamiske ydeevne (f.eks. ikke uvejr, ikke under 0 °C).

b) Køretøjets tilstand forhindrer ikke den påkrævede deceleration, dvs.:

   i) dækkene er i passende stand og har det rette dæktryk

   ii) bremserne virker, som de skal (bremsetemperatur, bremseklodser i passende stand osv.)

   iii) der er ikke nogen stærkt ulige belastningsfordeling

   iv) der er ikke koblet et påhængskøretøj på motorkøretøjet, og motorkøretøjets masse er mellem den maksimale masse og massen i køreklar stand.

c) De fysiske sensorers virkemåde påvirkes ikke af ydre forhold, dvs.:

   i) de omgivende lysforhold er mindst 1 000 lux, og der er ikke nogen ekstrem blænding af sensorerne (f.eks. blænding ved direkte sollys eller omgivelser med høj radar-refleksionsevne)

   ii) målkøretøjet er ikke ekstremt med hensyn til radartværsnit eller formen/silhuetten (f.eks. under den femte percentil af alle køretøjer i klasse M_1 for så vidt angår radartværsnit)

   iii) køretøjets sensorer er ikke i betydelig grad påvirket af vejrforholdene (f.eks. voldsom regn, meget tæt tåge, sne, snavs)

   iv) der er ingen fysiske hindringer over eller tæt på køretøjet.

d) Situationen er utvetydig, dvs.:

   i) det forankørende køretøj er i klasse M, N, O_3 eller O_4, har frit udsyn, er tydeligt adskilt fra andre objekter i vognbanen og fremføres ved jævn hastighed eller er stationært

   ii) køretøjernes midterplan i længderetningen ikke er forskudt med mere end 0,2 m i forhold til hinanden

   iii) bevægelsesretningen er lige frem og uden kurver, og køretøjet er ikke ved at dreje i et kryds og følger sin bane.

Hvis forholdene afviger fra de ovenfor angivne, må systemet ikke af sig selv deaktiveres eller pludselig skifte til en anden kontrolstrategi. Dette skal demonstreres i henhold til afsnit 6 og bilag 3 i dette regulativ.

Tabel 1

Maksimal relativ anslagshastighed (km/h) (uanset om målet er stationært eller i bevægelse) (*)

Relativ hastighed (km/h)	M_2, $M_3 \leq$ 8 t og $N_2 \leq$ 8 t			M_3>8t, N_2>8t, N_3
	Køretøj afledt af M_1/N_1 (**)	Andre køretøjer		
		Køretøjer, der ikke er udstyret med hydraulisk bremsesystem (f.eks. pneumatiske, luft-over-hydraulik (AOH))	Køretøjer med hydraulisk bremsesystem	
10	0	0	0	0
20	0	0	0	0

Relativ hastighed (km/h)	M_2, $M_3 \leq$ 8 t og $N_2 \leq$ 8 t			M_3>8t, N_2>8t, N_3
	Køretøj afledt af M_1/N_1 (**)	Andre køretøjer		
		Køretøjer, der ikke er udstyret med hydraulisk bremsesystem (f.eks. pneumatiske, luft-over-hydraulik (AOH))	Køretøjer med hydraulisk bremsesystem	
30	0	0	0	0
35	0	0	0	0
40	0	0	15	0
50	0	0	28	0
60	25	0	40	0
70	37	0	50	0
80	49	28	61	28
90	60	42	71	42
100	71	54	82	54 (***)

Alle værdier er km/h.

(*) For relative hastigheder mellem de anførte værdier (f.eks. 53 km/h for et køretøj afledt af M_1/N_1) anvendes den maksimale relative anslagshastighed (dvs. 25 km/h), der gælder for den næste højere relative hastighed (dvs. 60 km/h).

(**) Køretøjsfabrikanten skal godtgøre over for den tekniske tjeneste, at ét køretøj er afledt af et andet.

(***) Denne værdi gælder kun for M_3.

Uanset ovenstående tabel skal hastighedsreduktionen for de køretøjer, der kører i byområder, hvor hastigheden er begrænset til 60 km/h eller derunder, nedbringes med mindst 40 km/h ([4]). Sikkerhedskonceptet skal beskrives af køretøjsfabrikanten og vurderes af den tekniske tjeneste i henhold til bilag 3 til nærværende regulativ.

5.2.2. Køretøj-mod-fodgænger-scenariet

5.2.2.1. Kollisionsadvarsel

Når det avancerede nødbremsesystem har registreret muligheden for en kollision med en fodgænger, der krydser vejen med en konstant hastighed på ikke mere end 5 km/h, skal der på de i punkt 5.2.2.4 anførte betingelser afgives en kollisionsadvarsel som beskrevet i punkt 5.5.1, senest når nødbremsningen påbegyndes.

Kollisionsadvarslen kan afbrydes, hvis der ikke længere er nogen kollisionsfare.

Dette skal prøves i henhold til punkt 6.6.

5.2.2.2. Nødbremsning

Når systemet har registreret muligheden for en umiddelbart forestående kollision, skal der være et bremsekrav på mindst 4 m/s^2 for køretøjets driftsbremsesystem. Dette udelukker ikke værdier for decelerationskrav over 4 m/s^2 under kollisionsadvarslen i meget korte perioder, f.eks. som haptisk advarsel for at fange førerens opmærksomhed.

([4]) Med undtagelse af køretøjer med hydrauliske bremser, som ikke er afledt af køretøjer i klasse M_1/N_1, eftersom den mindste relative hastighed, hvorved kollisioner kan forebygges, allerede er lavere end 40 km/h.

Nødbremsningen kan afbrydes, eller decelerationskravet sænkes til under førnævnte tærskel (alt efter hvad der er relevant), hvis betingelserne for en kollision ikke længere er til stede, eller hvis risikoen for en kollision er reduceret.

Dette skal prøves i henhold til punkt 6.6.

5.2.2.3. Hastighedsområde

Systemet skal som minimum være aktivt i hastighedsområdet fra 20 km/h til 60 km/h og i alle belastningstilstande, medmindre det deaktiveres i overensstemmelse med punkt 5.4.

5.2.2.4. Hastighedsreduktion ved bremsekrav

Udebliver en påvirkning fra føreren og dermed en afbrydelse som omhandlet i punkt 5.3.2, skal AEBS kunne opnå en anslagshastighed, der er mindre end eller lig med den maksimale relative anslagshastighed som angivet i nedenstående tabel, forudsat følgende betingelser er opfyldt:

a) Fodgængerne er genstand for frit udsyn og krydser langs en vinkelret linje med en sideværts hastighedskomponent på højst 5 km/h.

b) Påvirkninger uden for køretøjet forhindrer ikke den påkrævede deceleration, dvs.:

   i) vejen er flad, horisontal og tør med god friktion

   ii) vejrforholdene påvirker ikke køretøjets dynamiske ydeevne (f.eks. ikke uvejr, ikke under 0 °C).

c) Køretøjets tilstand forhindrer ikke den påkrævede deceleration, dvs.:

   i) dækkene er i passende stand og har det rette dæktryk

   ii) bremserne virker, som de skal (bremsetemperatur, bremseklodser i passende stand osv.)

   iii) der er ikke nogen stærkt ulige belastningsfordeling

   iv) der er ikke koblet et påhængskøretøj på motorkøretøjet, og motorkøretøjets masse er mellem den maksimale masse og massen i køreklar stand.

d) De fysiske sensorers virkemåde påvirkes ikke af ydre forhold, dvs.:

   i) de omgivende lysforhold er mindst 2 000 lux, og der er ikke nogen ekstrem blænding af sensorerne (f.eks. blænding ved direkte sollys eller omgivelser med høj radar-refleksionsevne)

   ii) køretøjets sensorer er ikke i betydelig grad påvirket af vejrforholdene (f.eks. voldsom regn, meget tæt tåge, sne, snavs)

   iii) der er ingen fysiske hindringer over eller tæt på køretøjet.

e) Situationen er utvetydig, dvs.:

   i) der er ikke flere krydsende fodgængere foran køretøjet

   ii) fodgængerens silhuet og bevægelsestypen er kendetegnende for et menneske

   iii) det forudsete anslagspunkt er ikke forskudt mere end 0,2 m i forhold til køretøjets midterakse i længderetningen

   iv) bevægelsesretningen er lige frem og uden kurver, og køretøjet er ikke ved at dreje i et kryds og følger sin bane

   v) der er ikke flere objekter tæt på fodgængeren, og en utvetydig objektadskillelse indikeres.

Hvis forholdene afviger fra de ovenfor angivne, må systemet ikke af sig selv deaktiveres eller pludselig skifte til en anden kontrolstrategi. Dette skal demonstreres i henhold til afsnit 6 og bilag 3 i dette regulativ.

Tabel 2

Maksimal anslagshastighed i køretøjets køreretning (km/h) (*)

Prøvekøretøjets hastighed (km/h)	M_2, $M_3 \leq$ 8 t og $N_2 \leq$ 8 t			M_3>8t, N_2>8t, N_3
	Køretøj afledt af M_1/N_1 (**)	Andre køretøjer		
		Køretøjer, der ikke er udstyret med hydraulisk bremsesystem (f.eks. pneumatiske, AOH)	Køretøjer med hydraulisk bremsesystem	
20	0	0	0	0
26	0	13	13	13
30	11	18	18	18
40	24	29	29	29
50	35	39	39	39
60	46	49	49	49

Alle værdier er km/h.

(*) For prøvekøretøjshastigheder mellem de anførte værdier (f.eks. 53 km/h for et køretøj afledt af M_1/N_1) anvendes den maksimale anslagshastighed (dvs. 46 km/h), der gælder for den næste højere relative hastighed (dvs. 60 km/h).

(**) Køretøjsfabrikanten skal godtgøre over for den tekniske tjeneste, at ét køretøj er afledt af et andet.

5.3. Afbrydelse foretaget af føreren

5.3.1. Det avancerede nødbremsesystem skal gøre det muligt for føreren at afbryde kollisionsadvarslen og nødbremsningen vha. et passende og stabilt middel til manuel deaktivering.

5.3.2. I begge tilfælde kan denne afbrydelse foretages ved enhver aktiv handling (f.eks. ved at trykke speederen i bund eller en brat drejning på rattet, som medfører en tilstrækkelig retningsændring til at undgå at ramme målet), som er tegn på, at føreren er opmærksom på nødsituationen. Køretøjsfabrikanten giver i forbindelse med typegodkendelsen den tekniske tjeneste en liste over disse aktive handlinger, og denne skal vedhæftes prøvningsrapporten.

5.4. Deaktivering

5.4.1. Når et køretøj er udstyret med et middel til manuel deaktivering af AEBS-funktionen. finder følgende betingelser anvendelse i relevant omfang:

5.4.1.1 AEBS-funktionen skal automatisk genindkobles ved begyndelsen af hver ny motorstart (eller kørselscyklus, alt efter hvad der er relevant). Denne forskrift finder ikke anvendelse, hvis en ny motorstart (eller kørselscyklus, alt efter hvad der er relevant) sker automatisk, f.eks. ved hjælp af et stop-start-system.

5.4.1.2. Midlet til deaktivering af AEBS-funktionen skal være konstrueret således, at manuel deaktivering ikke er mulig med færre end to bevidste handlinger.

5.4.1.3. Placeringen af midlet til deaktivering af AEBS-funktionen skal opfylde de relevante forskrifter og overgangsbestemmelser i FN-regulativ nr. 121, ændringsserie 01 eller en eventuel senere ændringsserie.

5.4.1.4. Ved hver manuel deaktivering, der indledes af føreren, jf. afsnit 5.4.1.2, skal AEBS'et automatisk aktiveres igen efter senest 15 minutter. Det skal ydermere være muligt for føreren at genaktivere AEBS'et til enhver tid, også under kørslen.

5.4.1.5. Uanset kravene i punkt 5.4.1.4 må AEBS give føreren en teknisk mulighed for at deaktivere systemet ved at følge en unik procedure, hvis der opstår en situation, der forhindrer systemet i at fungere (f.eks. skade på sensorerne ved en ulykke). Fabrikanten skal oplyse om sådanne situationer i køretøjets instruktionsbog eller ved hjælp af et andet kommunikationsmiddel i køretøjet.

Endvidere må den unikke procedure kun være mulig, når køretøjet holder stille i mindst 2 minutter med hovedkontakten aktiveret, og den skal kræve en mere kompleks procedure end den, der er angivet i punkt 5.4.1.2 for manuel deaktivering (f.eks. kræve mindst tre forskellige bevidste handlinger).

5.4.2. Når køretøjet er udstyret med et middel til automatisk deaktivering af AEBS-funktionen, f.eks. i situationer som terrængående brug, bugsering, drift på dynamometer eller drift i et vaskeanlæg, skal følgende betingelser være gældende, alt efter hvad der er relevant:

5.4.2.1. Køretøjsfabrikanten giver i forbindelse med typegodkendelsen den tekniske tjeneste en liste over de situationer og tilsvarende kriterier, hvor AEBS-funktionen deaktiveres automatisk, og denne liste skal vedhæftes prøvningsrapporten.

5.4.2.2. AEBS-funktionen skal automatisk genaktiveres, så snart de betingelser, der førte til automatisk deaktivering, ikke længere er til stede.

5.4.2.3. Hvis automatisk deaktivering af AEBS-funktionen sker, fordi føreren manuelt har slået køretøjets elektroniske stabilitetskontrol fra, skal denne deaktivering af AEBS'et være betinget af mindst to bevidste handlinger fra føreren.

5.4.3. Uanset kravene i punkt 5.4.1.1 og 5.4.1.4 kan AEBS'et give teknisk mulighed for at deaktivere systemet ved specifikke anvendelser (f.eks. ved udstyr monteret på forenden som sneplove), hvis systemets funktion hæmmes.

Denne tekniske mulighed må ikke gøres tilgængelig for føreren (f.eks. må det kun være muligt, hvis et autoriseret værksted udfører en unik operation).

Desuden kan den deaktiveringsadvarsel, der er angivet i punkt 5.1.4.3, afvises tidligst 15 sekunder efter påbegyndelsen af hver ny tændingscyklus.

5.4.4. Et konstant optisk advarselssignal skal fortælle føreren, at AEBS-funktionen er blevet deaktiveret. Det gule advarselssignal i punkt 5.5.4 nedenfor kan anvendes til dette formål.

5.4.5. Hvis styring af køretøjet i længderetningen er underlagt automatiserede kørselsfunktioner (f.eks. aktivt ALKS), kan AEBS-funktionen midlertidigt afbrydes, eller dennes underliggende kontrolstrategier (dvs. bremsekrav eller advarselstiming) kan tilpasses uden varsling af føreren, såfremt det forbliver sikkert, at køretøjet som minimum har den samme evne til at undgå kollision, som AEBS-funktionen har ved manuel drift.

5.5. Advarselssignaler

5.5.1. Den kollisionsadvarsel, der er omhandlet i punkt 5.2.1.1 og 5.2.2.1, skal afgives med mindst to midler valgt blandt akustiske, haptiske og optiske midler.

5.5.2. En beskrivelse af advarselsangivelsen og den rækkefølge, som kollisionsadvarselssignalerne afgives til føreren på, skal gives af køretøjsfabrikanten i forbindelse med typegodkendelsen og skal angives i prøvningsrapporten.

5.5.3. Når et optisk signal anvendes som del af kollisionsadvarslen, kan det optiske signal være en blinkende udgave af det fejladvarselssignal, der er specificeret i punkt 5.5.4.

5.5.4. Den i punkt 5.1.4.1 omhandlede fejladvarsel skal være et konstant gult optisk advarselssignal.

5.5.5. Hvert optisk AEBS-advarselssignal skal aktiveres, enten når tændingen (startanordningen) står på »on« (kørsel), eller når tændingen (startanordningen) er i en position mellem »on« (kørsel) og »start«, der af fabrikanten er angivet som en kontrolposition (initial system (power-on)). Dette krav gælder ikke for advarselssignaler, der vises i et fællesfelt.

5.5.6. Advarselssignalerne skal være synlige, også i fuldt dagslys, og føreren skal fra førersædet let kunne kontrollere, at signalerne er funktionsdygtige.

5.5.7. Når føreren får et optisk advarselssignal, der angiver, at det avancerede nødbremsesystem midlertidigt er ude af funktion, f.eks. som følge af ugunstige vejrforhold, skal signalet være konstant. Det gule advarselssignal i punkt 5.5.4 ovenfor kan anvendes til dette formål.

5.6. Bestemmelser vedrørende periodisk syn

5.6.1. Ved et periodisk teknisk syn skal det være muligt at kontrollere, at det avancerede nødbremsesystems funktionsstatus er korrekt ved hjælp af en optisk observation af fejladvarselssignalets status efter »power-ON« og evt. pærekontrol.

Hvis fejladvarselssignalet vises i et fællesfelt, skal det først observeres, at fællesfeltet fungerer, før status af fejladvarselssignalet kontrolleres.

5.6.2. Ved typegodkendelsen afgives en fortrolig beskrivelse af den anvendte metode til beskyttelse mod simpel uautoriseret manipulation af det af fabrikanten valgte fejlangivelsessignal.

Alternativt anses dette beskyttelseskrav for at være opfyldt, når der findes et ekstra system til kontrol af korrekt driftsstatus for det avancerede nødbremsesystem.

6. Prøvningsprocedure

6.1. Prøvningsbetingelser

6.1.1. Prøveoverflade

6.1.1.1. Prøvningen udføres på en flad og tør asfalt- eller betonvej med god friktion.

6.1.1.2. Prøveoverfladen har en jævn hældning mellem vandret og 1 procent.

6.1.2. Den omgivende temperatur skal være mellem 0 °C og 45 °C.

6.1.3. Den vandrette sigtbarhed skal være således, at målet kan iagttages under hele prøvningen.

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

6.1.5. Den naturlige omgivende belysning skal være homogen i prøvningsområdet og ligge over 1 000 Lux under køretøj-mod-køretøj-scenariet som beskrevet i punkt 5.2.1 og over 2 000 lux under køretøj-mod-fodgænger-scenariet som beskrevet i punkt 5.2.2. Det bør sikres, at prøvningen ikke finder sted under forhold, hvor der køres mod eller væk fra solen i en lav vinkel.

6.1.6. På fabrikantens anmodning og med samtykke fra den tekniske tjeneste kan der udføres prøvninger under andre prøvningsbetingelser (suboptimale betingelser, f.eks. på en overflade, der ikke er tør, eller ved en omgivende temperatur, der er lavere end den foreskrevne nedre grænse herfor, mod et ikkeleddelt fodgængermål), idet ydeevnekravene fortsat skal være opfyldt.

6.2. Forhold ved køretøjet

6.2.1. Prøvningsmasse

Køretøjet skal prøves:

a) ved den maksimale masse

b) hvis dette anses for at være berettiget (f.eks. hvis der forventes lavere ydeevne, når sensorerne måske ikke opfanger målet på grund af for lille masse), kan den tekniske tjeneste teste ved massen i køreklar stand tilføjet en supplerende masse på højst 125 kg, hvis denne yderligere masse omfatter måleudstyret og en eventuel anden person, som er ansvarlig for at notere resultaterne, med henblik på at påvise overensstemmelse med kravene til massen i køreklar stand.

Belastningsfordelingen skal være i overensstemmelse med fabrikantens anbefalinger og vedlægges prøvningsrapporten. Der må ikke foretages ændringer, når prøvningsproceduren er påbegyndt.

Under prøveserierne kan brændstofniveauet falde, dog aldrig til under 50 %.

6.2.2. Konditionering af køretøjet inden prøvningen

6.2.2.1. På køretøjsfabrikantens anmodning:

a) kan køretøjet tilbagelægge en strækning på højst 100 km på en blanding af by- og landeveje med anden trafik og vejudstyr med henblik på initialisering af sensorsystemet

b) kan køretøjet underkastes en sekvens af bremseaktiveringer for at sikre, at driftsbremsesystemet er tilkørt inden prøvningen.

c) er gennemsnitstemperaturen af driftsbremserne på køretøjets varmeste aksel, målt på bremsebelægningernes inderside eller på bremsefladen af skive eller tromle, under 100 °C før enhver bremsning.

6.2.2.2. Oplysninger om den strategi for klargøring af køretøjet inden prøvningen, som køretøjsfabrikanten har anmodet om, skal identificeres og registreres i typegodkendelsesdokumentationen for køretøjet.

6.2.3. De monterede dæk skal identificeres og registreres i typegodkendelsesdokumentationen for køretøjet.

6.2.4. Der kan monteres beskyttelsesudstyr på køretøjet, såfremt dette ikke påvirker prøvningsresultaterne.

6.3. Prøvemål

6.3.1. Det mål, der anvendes ved prøvninger til registrering af køretøjer, skal være masseproducerede køretøjsserier i klasse M_1 eller alternativt et »blødt mål«, der er repræsentativt for en personbil med hensyn til de detektionskarakteristika, der anvendes af AEBS-sensorsystemet ved prøvninger foretaget i overensstemmelse med SO 19206-3:2021. Referencepunktet for køretøjets placering skal være det bageste punkt på køretøjets midterlinje.

6.3.2. Det mål, der anvendes til prøvninger vedrørende detektion af fodgængere, skal være et »leddelt blødt mål«, der er repræsentativt for et barn og har de menneskelige kendetegn, der kan registreres af AEBS-sensorsystemet ved prøvninger foretaget i overensstemmelse med ISO 19206-2:2018.

6.4. Prøvning af advarsel og aktivering med et stationært køretøjsmål

Prøvekøretøjet skal bevæge sig mod det stationære mål i en lige linje i mindst to sekunder forud for den funktionelle del af prøvningen med en forskydning mellem prøvekøretøj og målets midterlinje på højst 0,2 m.

Prøvningerne gennemføres med et køretøj, der fremføres med følgende hastigheder med en tolerance på +/- 2 km/h, men ikke uden for det område, der er angivet i punkt 5.2.1.3, for alle prøvninger:

a) 20 km/h

b) maksimal krævede undvigelseshastighed som vist i punkt 5.2.1.4, og

c) enten:

i) maksimal krævede undvigelseshastighed som vist i punkt 5.2.1.4, + 8 km/h (f.eks. skal prøvningen for et køretøj afledt af M_1/N_1 gennemføres ved 58 km/h), eller

ii) konstruktivt bestemt maksimalhastighed

afhængig af hvad der er lavest.

Hvis det anses for at være berettiget, kan den tekniske tjeneste foretage prøvning ved enhver af de prøvningsbetingelser, der er angivet i punkt 5.2.1.4, ved enhver af de angivne hastigheder i tabellen i punkt 5.2.1.4 og inden for det i punkt 5.2.1.3 foreskrevne hastighedsområde. Den tekniske tjeneste kan kontrollere, at kontrolstrategien ikke ændres urimeligt, eller at AEBS slåes fra under andre forhold end dem, der er angivet i punkt 5.2.1.4. Rapporten om denne kontrol skal vedlægges prøvningsrapporten.

Den funktionelle del af prøvningen skal begynde med:

a) fremførsel af prøvekøretøjet ved den påkrævede prøvningshastighed under overholdelse af tolerancerne og den øvre grænse for sideværts forskydning, der er fastsat i dette punkt, og

b) en afstand fra målet, der svarer til en tid til kollision (TTC) på mindst 4 sekunder.

Tolerancerne skal overholdes fra begyndelsen af den funktionelle del af prøvningen til systemets indgriben.

6.5. Prøvning af advarsel og aktivering med et køretøjsmål i bevægelse

Prøvekøretøjet og de bevægende mål skal bevæge sig i samme retning i en lige linje i mindst to sekunder forud for den funktionelle del af prøvningen med en forskydning mellem prøvekøretøjets og målets midterlinje på højst 0,2 m.

Prøvningerne skal foretages med et køretøj, der fremføres ved følgende hastigheder i forhold til målet med en tolerance på +0/2 km/h for alle prøvninger, og med et mål, der fremføres med 20 km/h med en tolerance på +0/-2 km/h for både mål- og prøvekøretøjerne, men ved hastigheder, der ikke overstiger det hastighedsområde, der er angivet i punkt 5.2.1.3:

a) 20 km/h (f.eks. mål, der fremføres med 20 km/h, køretøj, der fremføres med 40 km/h, så den relative hastighed er 20 km/h)

b) maksimal krævede undvigelseshastighed som vist i punkt 5.2.1.4 *(den maksimale krævede undvigelseshastighed for et køretøj i klasse N_3, der fremføres med 70 km/h, er, f.eks. når målet fremføres med yderligere 20 k/h, 90 km/h)*, og

c) enten:

i) maksimal krævede undvigelseshastighed som vist i punkt 5.2.1.4, + 8 km/h *(for et mål, der fremføres med 20 km/h, og et køretøj i klasse M_3> 8 ton, skal prøvningen eksempelvis gennemføres ved 20 + 70 + 8 = 98 km/h)*, eller

ii) konstruktivt bestemt maksimalhastighed *(f.eks.: for et mål, der fremføres med 20 km/h, en fartbegrænset hastighed på ca. 89 km/h et køretøj i klasse N_3)*.

Den laveste værdi anvendes.

Hvis det anses for at være berettiget, kan den tekniske tjeneste foretage prøvning ved enhver prøvningsbetingelse blandt de betingelser, der er angivet i punkt 5.2.1.4, og ved enhver af de angivne hastigheder i tabellen i punkt 5.2.1.4 og inden for det i punkt 5.2.1.3 foreskrevne hastighedsområde. Ud over forholdene i punkt 5.2.1.4 kan den tekniske tjeneste kontrollere, at kontrolstrategien ikke ændres urimeligt, eller at AEBS'et slåes fra. Rapporten om denne kontrol skal vedlægges prøvningsrapporten.

Den funktionelle del af prøvningen skal begynde med:

a) fremførsel af prøvekøretøjet ved den påkrævede prøvningshastighed under overholdelse af tolerancerne og den øvre grænse for sideværts forskydning, der er fastsat i dette punkt,

b) fremførsel af det bevægende mål ved den påkrævede prøvningshastighed og inden for de tolerancer, der er fastsat i dette punkt, og

c) en afstand fra målet, der svarer til en tid til kollision (TTC) på mindst 4 sekunder.

Tolerancerne skal overholdes fra begyndelsen af den funktionelle del af prøvningen til systemets indgriben.

6.6. Prøvning af advarsel og aktivering med et fodgængermål

6.6.1. Prøvekøretøjet skal bevæge sig mod anslagspunktet på fodgængermålet i en lige linje i mindst to sekunder forud for den funktionelle del af prøvningen med en forventet forskydning mellem prøvekøretøjet og anslagspunktets midterlinje på højst 0,2 m.

Den funktionelle del af prøvningen påbegyndes, når prøvekøretøjet kører med en konstant hastighed og befinder sig i en afstand, der svarer til en tid til kollision (TTC) på mindst 4 sekunder fra anslagspunktet.

Fodgængermålet skal bevæge sig i en lige linje, der er vinkelret på prøvekøretøjets kørselsretning, med en konstant hastighed på 5 km/h +0/- 0,4 km/h, og målet må ikke bevæge sig, før den funktionelle del af prøvningen er påbegyndt. Fodgængermålets position skal koordineres med prøvekøretøjet på en sådan måde, at anslagspunktet for fodgængermålet på forenden af prøvekøretøjet ligger i prøvekøretøjets midterlinje i længderetningen med en tolerance på højst 0,1 m, såfremt prøvekøretøjet fremføres med den fastsatte prøvningshastighed under hele den funktionelle del af prøvningen og ikke bremser op.

Prøvningerne gennemføres med et køretøj, der fremføres med følgende hastigheder med en tolerance på +/- 2 km/h for alle prøvninger, men ikke uden for det område, der er angivet i punkt 5.2.2.3:

a) 20 km/h

b) maksimal krævet undgivelseshastighed, og

c) enten:

i) maksimal krævede undvigelseshastighed som vist i punkt 5.2.2.4, + 8 km/h (f.eks. for et køretøj afledt af M_1/N_1 skal prøvningen gennemføres ved 34 km/h), eller

ii) konstruktivt bestemt maksimalhastighed.

Den laveste værdi anvendes.

Hvis det anses for at være berettiget, kan den tekniske tjeneste foretage prøvning ved enhver prøvningsbetingelse blandt de betingelser, der er angivet i punkt 5.2.2.4, og ved enhver af de angivne hastigheder i tabellen i punkt 5.2.2.4 og inden for det i punkt 5.2.2.3 foreskrevne hastighedsområde. Ud over forholdene i punkt 5.2.2.4 kan den tekniske tjeneste kontrollere, at kontrolstrategien ikke ændres urimeligt, eller at AEBS'et slåes fra. Rapporten om denne kontrol skal vedlægges prøvningsrapporten.

Den funktionelle del af prøvningen skal begynde med:

a) fremførsel af prøvekøretøjet ved den påkrævede prøvningshastighed under overholdelse af tolerancerne og den øvre grænse for sideværts forskydning, der er fastsat i dette punkt,

b) fremførsel af fodgængermålet ved den påkrævede prøvningshastighed under overholdelse af de tolerancer, der er fastsat i dette punkt, og

c) en afstand fra målet, der svarer til en tid til kollision (TTC) på mindst 4 sekunder.

Tolerancerne skal overholdes fra begyndelsen af den funktionelle del af prøvningen til systemets indgriben.

Den ovenfor beskrevne prøvning udføres med et »blødt mål«, der er repræsentativt for et barn, som defineret i punkt 6.3.2.

6.6.2. Vurderingen af anslagshastigheden skal baseres på det faktiske kontaktpunkt mellem målet og køretøjet, idet der tages højde for køretøjets faktiske form uden tilladt beskyttelsesudstyr, jf. punkt 6.2.4.

6.7. Prøvning af fejldetektion

6.7.1 Der simuleres et elektrisk svigt, f.eks. ved at afbryde strømkilden til en AEBS-komponent eller ved at afbryde en elektrisk forbindelse mellem AEBS-komponenter. Når der simuleres et AEBS-svigt, må hverken de elektriske forbindelser til fejladvarselssignalet i punkt 5.5.4 ovenfor eller til det valgfrie middel til deaktivering af AEBS-funktionen i punkt 5.4.1 være frakoblet.

6.7.2. Det fejladvarselssignal, der er omhandlet i punkt 5.5.4 ovenfor, skal aktiveres og forblive aktiveret senest 10 sekunder efter, at køretøjet har opnået en hastighed på over 10 km/h, og det skal genaktiveres umiddelbart efter en efterfølgende cyklus med tændingsslukning (»off«) og tænding (»on«), så længe den simulerede fejl er til stede.

6.8. Prøvning af deaktivering

6.8.1. Hvis køretøjet er udstyret med et middel til manuel deaktivering af AEBS, drejes tændingen til »on« (kørsel), og AEBS deaktiveres. Det advarselssignal, der er omhandlet i punkt 5.4.4 ovenfor, skal aktiveres. Tændingen drejes til slukket (»off«). Tændingen drejes igen til »on« (kørsel), og det kontrolleres, at det tidligere aktiverede advarselssignal ikke genaktiveres, og dette indikerer, at AEBS er blevet genindkoblet som angivet i punkt 5.4.1 ovenfor. Hvis tændingen foregår ved hjælp af en »nøgle«, skal ovennævnte krav opfyldes, uden at nøglen fjernes.

6.9. Systemets robusthed

6.9.1. Ethvert af de ovennævnte prøvningsscenarier, hvor et scenario beskriver en prøvningsopstilling ved en prøvekøretøjshastighed ved én belastningstilstand for en kategori (køretøj-mod-køretøj eller køretøj-mod-fodgænger), skal udføres to gange. Hvis en af de to prøvninger ikke opfylder kravene, kan prøvningen gentages én gang. Et prøvningsscenario anses for at være bestået, hvis kravene opfyldes i to prøvninger. Antallet af mislykkede prøvninger inden for en kategori må ikke overstige:

a) 10,0 % af de udførte prøvninger for køretøj-mod-køretøj-scenariet, og

b) 10,0 % af de udførte prøvninger for køretøj-mod-fodgænger-scenariet ([5]).

6.9.2. Den grundlæggende årsag til mislykkede prøvninger analyseres i samarbejde med den tekniske tjeneste, og analysen vedlægges prøvningsrapporten. Hvis den grundlæggende årsag ikke kan kædes sammen med en afvigelse i prøvningsopstillingen, kan den tekniske tjeneste prøve enhver anden hastighed inden for hastighedsområdet i punkt 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.2.3 eller 5.2.2.4, alt efter hvad der er relevant.

6.9.3. Under vurderingen i bilag 3 skal fabrikanten ved passende dokumentation påvise, at systemet er i stand til på pålidelig vis at levere den krævede præstation.

6.10. Fejlreaktionsprøvning

6.10.1. To stationære køretøjer i klasse M_1 eller alternativt et »blødt mål«, der er repræsentativt for en personbil med hensyn til de detektionskarakteristika, der anvendes af AEBS-sensorsystemet ved prøvninger foretaget i overensstemmelse med SO 19206-3:2021, skal placeres:

a) så de vender i samme retning som prøvekøretøjets kørselsretning

b) med en indbyrdes afstand på 4,5 m

c) med de to køretøjers bagender på linje med hinanden.

6.10.2. Prøvekøretøjet skal køre en strækning på mindst 60 m med en konstant hastighed på 50 ± 2 km/h og passere midt mellem de to stationære køretøjer. Under prøvningen må der ikke foretages justering af nogen af prøvekøretøjets betjeningsanordninger, bortset fra en let justering af styreanordningen for at modvirke afdrift.

6.10.3. AEBS'et må ikke afgive en kollisionsadvarsel og må ikke starte nødbremsningsfasen.

([5]) Hvis det samlede antal prøvninger inden for en kategori stadig er under 10, kan der gennemføres yderligere prøvninger i denne kategori, herunder men ikke begrænset til den mislykkede prøvningsopstilling, for at nå op på et samlet antal prøvninger, der mindst svarer til 10.

7. Ændring af køretøjstypen og udvidelse af godkendelsen

7.1. Enhver ændring af køretøjstypen som defineret i punkt 2.4 ovenfor skal meddeles til den typegodkendende myndighed, som har godkendt køretøjstypen. Den typegodkendende myndighed kan da enten:

7.1.1. skønne, at de pågældende ændringer ikke har nogen negativ virkning for opfyldelsen af betingelserne for meddelelse af godkendelsen og meddele en udvidelse af godkendelsen, eller

7.1.2. skønne, at de pågældende ændringer medfører, at betingelserne for meddelelse af godkendelsen ikke længere er opfyldt og kræve yderligere prøvninger eller supplerende kontrol, inden den meddeler udvidelse af godkendelsen.

7.2. Godkendelse eller nægtelse af godkendelse skal sammen med detaljer om ændringerne meddeles i henhold til fremgangsmåden beskrevet i afsnit 4.3 til de kontraherende parter i overenskomsten, der anvender dette regulativ.

7.3. Den typegodkendende myndighed underretter de øvrige kontraherende parter om udvidelsen ved hjælp af meddelelsesformularen i bilag 1 til dette regulativ. Den skal tildele et serienummer til hver udvidelse: det såkaldte udvidelsesnummer.

8. Produktionens overensstemmelse

8.1. Procedurerne vedrørende produktionens overensstemmelse skal opfylde bestemmelserne i 1958-overenskomstens skema 1 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), idet følgende forskrifter finder anvendelse:

8.2. 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 forskrifter, der er fastlagt i punkt 5 ovenfor.

8.3. Den typegodkendende myndighed, der har meddelt godkendelse, kan til hver en tid efterprøve de metoder, der anvendes til kontrol af overensstemmelsen i de enkelte produktionsanlæg. Der foretages normalt en inspektion hvert andet år.

9. Sanktioner i tilfælde af produktionens manglende overensstemmelse

9.1. En godkendelse, som er meddelt for en køretøjstype i henhold til dette regulativ, kan inddrages, hvis forskrifterne i punkt 8 ovenfor ikke er opfyldt.

9.2. Hvis en af de kontraherende parter inddrager en godkendelse, som den tidligere har meddelt, skal den straks underrette de øvrige kontraherende parter, der anvender dette regulativ, herom ved hjælp af en meddelelsesformular, der svarer til modellen i bilag 1 til dette regulativ.

10. Endeligt ophør af produktionen

Hvis indehaveren af godkendelsen endeligt indstiller produktionen af en køretøjstype som er godkendt i henhold til dette regulativ, underrettes den myndighed, som har meddelt godkendelsen, herom. Denne underretter straks de øvrige kontraherende parter i overenskomsten, der anvender dette regulativ, ved hjælp af en meddelelsesformular, der er i overensstemmelse med modellen i bilag 1 til dette regulativ.

11. Navn og adresse på de tekniske tjenester, som er ansvarlige for udførelse af godkendelsesprøvningen, og på de typegodkendende myndigheder

De kontraherende parter i overenskomsten, der anvender dette regulativ, meddeler FN's sekretariat ([6]) navn og adresse på de tekniske tjenester, som er ansvarlige for udførelse af godkendelsesprøvningerne, og på de

([6]) FN/ECE-sekretariaterne leverer onlineplatformen (»/343 Application«) til udveksling af sådanne oplysninger med sekretariatet: https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html.

typegodkendende myndigheder, som meddeler godkendelse, og hvortil meddelelser om godkendelse, udvidelse, nægtelse eller inddragelse af godkendelse skal fremsendes.

12. Overgangsbestemmelser

12.2. Overgangsbestemmelser gældende for ændringsserie 02

12.2.1. Efter den officielle ikrafttrædelsesdato for ændringsserie 02 kan ingen kontraherende parter, der anvender dette regulativ, nægte at meddele eller nægte at anerkende typegodkendelse i henhold til dette regulativ som ændret ved ændringsserie 02.

12.2.2. Fra den 1. september 2025 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 2025.

12.2.3. Indtil den 1. september 2028 skal de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, anerkende typegodkendelser efter den forudgående ændringsserie, som blev udstedt første gang før den 1. september 2025.

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

12.2.5. Uanset ovenstående overgangsbestemmelser er kontraherende parter, der begynder at anvende dette regulativ efter ikrafttrædelsesdatoen for den seneste ændringsserie, kun forpligtede til at acceptere typegodkendelser, som er meddelt i henhold til ændringsserie 01.

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

12.2.7. 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

Meddelelsesformular

(Største format: A4 (210 × 297 mm))



Udstedt af: Myndighedens navn
……
……
……

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

af en type køretøj for så vidt angår det avancerede nødbremsesystem (AEBS) i henhold til regulativ nr. 131

Godkendelse nr.: ……

1. Varemærke: ……
2. Type og handelsbetegnelse(r): ……
3. Fabrikantens navn og adresse: ……
4. Navn og adresse på fabrikantens eventuelle repræsentant: ……
5. Kort beskrivelse af køretøjet: ……
6. Dato for indlevering af køretøjet til godkendelse: ……
7. Den tekniske tjeneste, der forestår godkendelsesprøvningerne: ……
8. Dato på rapport udstedt af den pågældende tekniske tjeneste ……
9. Nummer på rapport udstedt af denne tjeneste ……
10. Godkendelse

10.1. af køretøj-mod-køretøj-scenario meddelt/nægtet/udvidet/inddraget:[2]

10.2. køretøj-mod-fodgænger-scenario meddelt/nægtet/udvidet/inddraget:[2]

11. Sted: ……
12. Dato: ……

(1) Kendingsnummeret på det land, som har meddelt/udvidet/nægtet/inddraget godkendelsen (jf. regulativets bestemmelser om godkendelse).
(2) Det ikke gældende overstreges.

13. Underskrift: .....

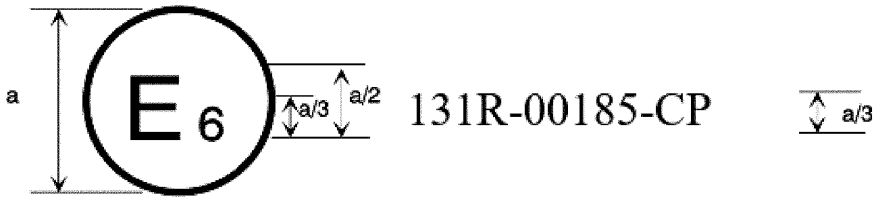
14. Der er som bilag vedlagt følgende dokumenter, hvorpå er angivet ovenstående godkendelsesnummer: .....

15. Bemærkninger: .....

BILAG 2

Udformning af godkendelsesmærker

(jf. punkt 4.4-4.4.2 i dette regulativ)



a = 8 mm min.

Ovenstående godkendelsesmærke på et køretøj viser, at den pågældende køretøjstype for så vidt angår det avancerede nødbremsesystem (AEBS) er godkendt i Belgien (E 6) i henhold til regulativ nr. 131 (markeret med C for køretøj-mod-køretøj-scenario og P for køretøj-mod-fodgænger-scenario). De første to cifre i godkendelsesnummeret angiver, at godkendelsen blev meddelt i henhold til forskrifterne i FN-regulativ nr. 131 i regulativets oprindelige version.

BILAG 3

Særlige forskrifter, der finder anvendelse på sikkerhedsaspekter ved komplekse elektroniske kontrolsystemer

1. Generelt

I dette bilag opstilles særlige krav til dokumentation, fejlstrategi og kontrol vedrørende sikkerhedsaspekter ved komplekse elektroniske køretøjskontrolsystemer (punkt 2.4 nedenfor) for så vidt angår dette regulativ.

Dette bilag gælder også for sikkerhedsrelaterede funktioner, der er identificeret i dette regulativ, og som styres af elektroniske systemer (punkt 2.3.) for så vidt angår dette regulativ.

Bilaget specificerer ikke ydeevnekravene 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 relevante ydeevnekrav, som er angivet andetsteds i dette regulativ, og at det er beregnet til at fungere på en sådan måde, at det ikke forårsager nogen sikkerhedskritiske risici.

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 i normaltilstand og fejltilstand, 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 f.eks. følere, elektroniske kontrolenheder og bremsecylindere og er forbundet via transmissionsforbindelser. De kan omfatte mekaniske, elektropneumatiske eller elektrohydrauliske elementer

2.4. »*komplekse elektroniske køretøjskontrolsystemer*«: de elektroniske kontrolsystemer, hvor en funktion styret af et elektronisk system eller føreren kan blive tilsidesat af et elektronisk kontrolsystem/en elektronisk kontrolfunktion på højere niveau. En funktion, der tilsidesættes, bliver en del af det komplekse system, såvel som ethvert overordnet system/funktion inden for rammerne af dette regulativ. Transmissionsforbindelserne til og fra overordnede systemer/funktioner uden for rammerne af dette regulativ skal også medtages

2.5. »*elektroniske 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 detekterede 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 mekanisk, pneumatisk eller hydraulisk

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. »*sikkerhedsrelateret funktion*«: en funktion i »systemet«, som kan ændre køretøjets dynamiske egenskaber. »Systemet« kan være i stand til at udføre mere end én sikkerhedsrelateret funktion

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) 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 for at godtgøre, at »systemet«:

a) er designet til at fungere i normaltilstand og i fejltilstand på en sådan måde, at det ikke fremkalder sikkerhedskritiske risici

b) i normaltilstand og i fejltilstand opfylder alle de relevante ydeevnekrav, der er angivet andetsteds i dette regulativ, og

c) blev udviklet i overensstemmelse med den udviklingsproces/metode, der er angivet af fabrikanten.

3.1.1. Dokumentationen skal foreligge i to dele:

a) den formelle dokumentationspakke, der kræves med henblik pa godkendelse, indeholder det materiale, der er anført i punkt 3 (med undtagelse af punkt 3.4.4), og skal leveres til den tekniske tjeneste på tidspunktet for indgivelsen 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 godkendende myndighed. Denne periode skal være mindst 10 år, der regnes fra tidspunktet for produktionens endelige ophør.

b) yderligere materiale og analysedata i punkt 3.4.4, som skal opbevares af fabrikanten, men stilles til rådighed for gennemgang på godkendelsestidspunktet. Fabrikanten skal sikre, at dette materiale og disse analysedata forbliver tilgængelige i en periode på 10 år, der regnes fra tidspunktet for produktionens endelige ophør.

3.2. Beskrivelse af »systemets« funktioner.

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 begrundelsen for at ændre funktionen.

3.2.1. Der leveres en fortegnelse over alle inputvariabler og målte variabler, og arbejdsområdet for disse defineres.

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 grænser for funktionel drift (punkt 2.9) angives, hvis det er relevant for systemets ydeevne.

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 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, driftsdata og prioriteringer

Der skal være en klar overensstemmelse mellem transmissionsforbindelserne og de signaler og/eller driftsdata, der sendes mellem enhederne. Prioriteringer for signaler og/eller driftsdata i multiplexdatastier skal angives, såfremt disse kan påvirke den i dette regulativ foreskrevne ydeevne 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 respektive 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 regulativs 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 kravene i dette regulativ.

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 udformnings- og udviklingsprocessen.

3.4.3. Fabrikanten skal sende 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 dette 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 samt 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 individuel fare eller fejl, som påvirker køretøjkontrollens ydelse eller sikkerheden.

Den eller de 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). Revisionen skal omfatte:

a) inspektion af sikkerhedstilgangen på konceptniveauet (køretøj) med bekræftelse på, at den omfatter overvejelser om interaktioner med andre køretøjssystemer. Denne tilgang skal baseres på en fare-/risikoanalyse, der er passende for systemets sikkerhed.

b) inspektion af sikkerhedstilgangen på systemniveau. Denne kan være baseret på en analyse af en fejltilstand 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 skal 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 valideringsplanerne er egnede og er blevet gennemført.

Den tekniske tjeneste kan udføre eller kræve, at der udføres prøver som angivet i punkt 4 for at verificere 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 specificerede fejltilstandstyper angives de advarselssignaler, der skal afgives til føreren og/eller til service- og inspektionspersonalet.

3.4.4.2. Denne dokumentation skal beskrive de foranstaltninger, der er truffet for at sikre, at »systemet« ikke berører køretøjets sikre drift, når »systemets« ydeevne er påvirket af miljøforhold som f.eks. klima, temperatur, støvindtrængning, vandindtrængning, islag.

4. Verifikation og prøvning

4.1. »Systemets« funktionelle drift, jf. de i punkt 3 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.

For komplekse elektroniske systemer skal disse prøvninger omfatte scenarier, hvorved en angivet funktion tilsidesættes.

4.1.2. Verifikation af sikkerhedskonceptet i punkt 3.4

»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 reaktionen af »systemet« på flere samtidige fejl 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.

5. Indberetning fra den tekniske tjeneste

Indberetning af vurderingen fra den tekniske tjeneste skal udføres på en sådan måde, at den 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.

Tillæg 1

Model for vurderingsblanket om elektroniske systemer

Prøvningsrapport nr.: .....

1. Identifikation

1.1. Køretøjets fabrikat: .....

1.2. Type: .....

1.3. Typeidentifikationsmærker 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:

Dokument: .....

Dato for første udstedelse: .....

Dato for seneste opdatering: .....

2. Prøvningskøretøj(er)/systembeskrivelse(r)

2.1. Generel beskrivelse: .....

2.2. Beskrivelse af alle kontrolfunktionerne i »systemet« og driftsmetoder: .....

2.3. Beskrivelse af komponenter og diagrammer af sammenkoblingerne inden for »systemet«: .....

3. Fabrikantens sikkerhedskoncept

3.1. Beskrivelse af signalflow og driftsdata og deres prioriteringer: .....

3.2. Fabrikantens erklæring:

Fabrikanten(-erne) .....bekræfter, at den strategi, der er valgt for at opnå »systemets« mål, ikke ved normaltilstand påvirker den sikre drift af køretøjet.

3.3. Skitseringsarkitektur af software samt de anvendte metoder og værktøjer: .....

3.4. Forklaring af konstruktionsbestemmelser indbygget i »systemet« under fejltilstande: .....

3.5. Dokumenterede analyser af »systemets« adfærd under individuelle fare- eller fejltilstande: .....

3.6. Beskrivelse af de anvendte foranstaltninger med henblik på miljøforhold: .....

3.7. Forskrifter vedrørende periodisk inspektion af »systemet«: .....

3.8. Resultater af »systemets« verifikationsprøvning, jf. punkt 4.1.1 i bilag 3 til FN-regulativ nr. 131: .....

3.9. Resultater af sikkerhedskonceptets verifikationsprøvning, jf. punkt 4.1.2 i bilag 3 til FN-regulativ nr. 131: .....

3.10. Prøvningsdato: .....

3.11. Denne prøvning er udført, og resultaterne af den er rapporteret i henhold til … til FN-regulativ nr. 131 som ændret ved ændringsserie …

Teknisk tjeneste ([1]), som udfører prøvningen

Underskrift: ..... Dato: .....

3.12. Bemærkninger: .....

([1]) Skal underskrives af flere forskellige personer, selv hvis den tekniske tjeneste og den typegodkendende myndighed er én og samme organisation, eller der alternativt udstedes en særskilt bemyndigelse fra den typegodkendende myndighed sammen med rapporten.

Tillæg 2

Scenarier for prøvning af fejlreaktion [1]

Følgende scenarier skal anvendes til at evaluere de strategier, som systemet benytter til at minimere forekomsten af fejlreaktioner. For hver type scenario skal køretøjsfabrikanten gøre rede for de strategier, der er benyttet med henblik på at garantere sikkerheden.

Fabrikanten skal fremlægge dokumentation for systemets virkemåde i de beskrevne typer af scenarier (simuleringsresultater, data fra prøvning under faktiske forhold og på bane). De i punkt 2 beskrevne parametre for hvert scenario skal tjene som retningslinjer, hvis den tekniske tjeneste vurderer, at en demonstration af scenariet er nødvendig."

a) Definition af graden af overlapning mellem prøvekøretøjet og det stationære køretøj

Graden af overlapning mellem prøvekøretøjet og det stationære køretøj beregnes ved hjælp af følgende formel:

$R_{overlapning} = L_{overlapning} / (W_{køretøj}) \times 100$

hvor:

$R_{overlapning}$:	grad af overlapning [%]
$L_{overlapning}$:	grad af overlapning mellem de udvidede linjer for prøvekøretøjets bredde og det stationære køretøj [m]
$W_{køretøj}$:	prøvekøretøjets bredde [m] (sensorer, enheder til indirekte udsyn, dørhåndtag og ventiler til tilslutning af dæktryksmåler medregnes ikke ved bestemmelse af køretøjets bredde)

b) Definition af forskydningsgraden mellem prøvekøretøjet og det stationære objekt

Forskydningsgraden mellem prøvekøretøjet og det stationære objekt beregnes ved hjælp af følgende formel:

$R_{forskydning} = L_{forskydning} / (0{,}5 \times W_{køretøj}) \times 100$

$R_{forskydning}$:	forskydningsgrad [%]
$L_{forskydning}$:	graden af forskydning mellem prøvekøretøjets midtpunkt og det stationære objekts midtpunkt samt forskydningens retning i forhold til førersiden er defineret som (+) [m]
$W_{køretøj}$:	prøvekøretøjets bredde [m] (sensorer, enheder til indirekte udsyn, dørhåndtag og ventiler til tilslutning af dæktryksmåler medregnes ikke ved bestemmelse af køretøjets bredde)

Scenario 1

Venstre- eller højresving i kryds [2]

1.1. I dette scenario drejer prøvekøretøjet til venstre eller højre i et kryds foran en modkørende, der er standset for at dreje til venstre eller højre.

1.2. Detaljeret eksempel på scenariet:

Prøvekøretøjet fremføres ved 30 km/h (med tolerance på +0/-2 km/h) mod krydset og decelererer ved bremsning til en hastighed på mindst 16 km/h hen til et punkt, hvor prøvekøretøjet påbegynder et venstre- eller højresving, og tid til kollision (TTC) med det modkørende køretøj er højst 2,8 s. Når prøvekøretøjet drejer til venstre eller højre i krydset, er dets hastighed nedsat, men ikke mindre end 10 km/h, og det fremføres ved en konstant hastighed. TTC med det modkørende køretøj overstiger ikke 1,7 s, når graden af overlapning mellem prøvekøretøjet og det modkørende køretøj har nået 0 %.

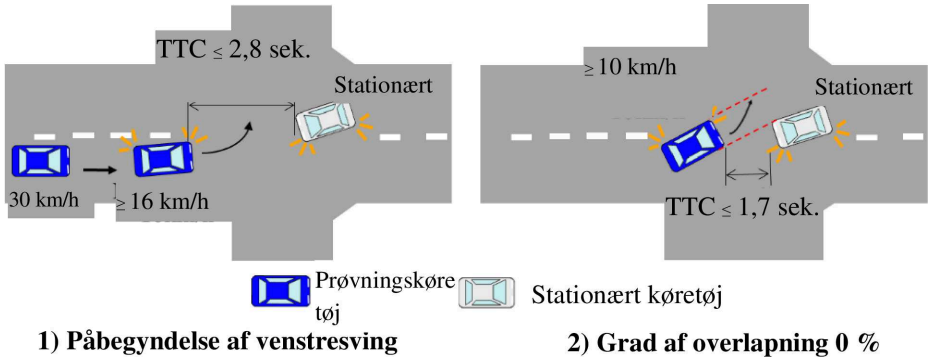
[1] Indtil der er fastsat passende værdier for tunge køretøjer, kan værdierne for hvert scenario ændres efter aftale mellem den tekniske tjeneste og fabrikanten. Der gøres opmærksom på, at de parametre, der er beskrevet i punkt 2 i hvert scenario, er baseret på data for personbiler.

[2] Dette scenario gælder kun for køretøjer i klasse M_2, $M_3 \leq$ 8t og $N_2 \leq$ 8t.

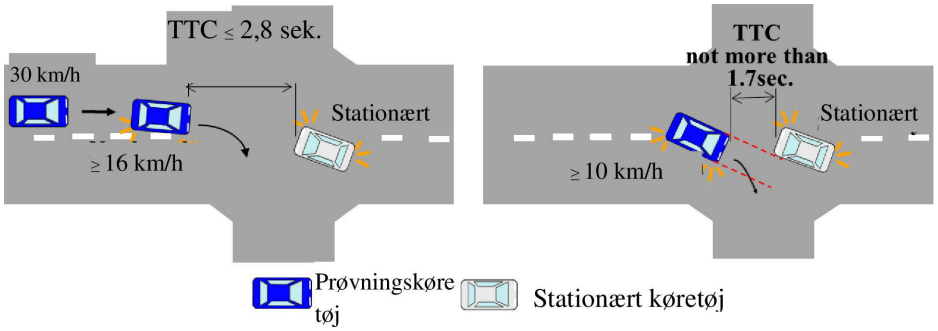
Figur 1

Venstre- eller højresving i kryds

A) Højrekørsel



B) Venstrekørsel



]

Scenario 2

Forankørende drejer til højre eller venstre

2.1. I dette scenario befinder prøvekøretøjet sig bag et forankørende køretøj. Det forankørende køretøj drejer til højre eller venstre, og prøvekøretøjet fortsætter lige frem.

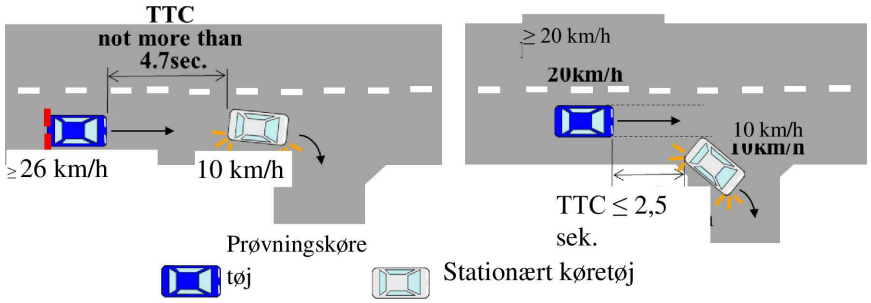
2.2. Detaljeret eksempel på scenariet:

Både det forankørende køretøj og prøvekøretøjet fremføres ved 40 km/h (med en tolerance på +0/-2 km/h) på en lige vej. Det forankørende køretøj decelererer ved bremsning til en hastighed på 10 km/h (med en tolerance på +0/-2 km/h) for at dreje til højre eller venstre, idet prøvekøretøjet ligeledes decelererer ved bremsning for at holde en passende afstand til det forankørende køretøj. Når det forankørende køretøj begynder at dreje til højre eller venstre, er prøvekøretøjets hastighed ikke mindre end 26 km/h, og TTC med det forankørende køretøj overstiger ikke 4,7 s. Herefter decelererer prøvekøretøjet til en hastighed på mindst 20 km/h, hvorefter det fremføres ved en konstant hastighed. TTC med det forankørende køretøj overstiger ikke 2,5 s, når graden af overlapning mellem prøvekøretøjet og det forankørende køretøj har nået 0 %.

Figur 2

Forankørende drejer til højre eller venstre

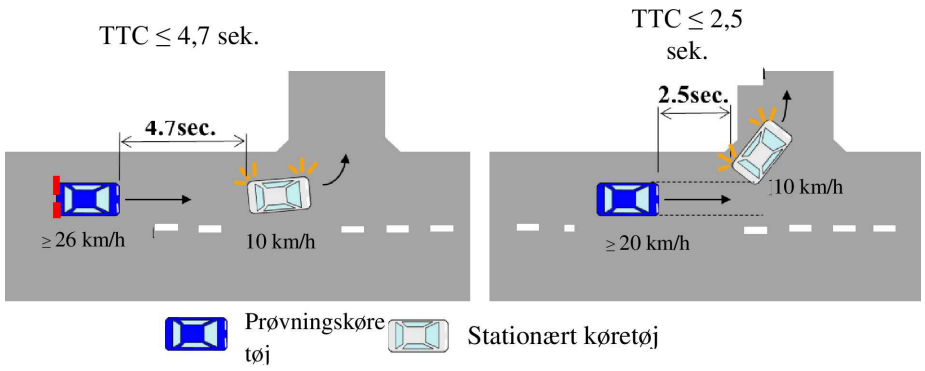
A) Højrekørsel



1) Påbegyndelse af højresving (stationært køretøj)

2) Grad af overlapning 0 %

B) Venstrekørsel



1) Påbegyndelse af venstresving (stationært køretøj)

2) Grad af overlapning 0 %

Scenario 3

Kurve med autoværn og et stationært objekt

3.1. I dette scenario fremføres prøvekøretøjet hen mod et sving med lille radius og autoværn på ydersiden, og et stationært køretøj (i klasse M_1) eller et stationært fodgængermål er placeret umiddelbart bag autoværnet og på vognbanens midterakse.

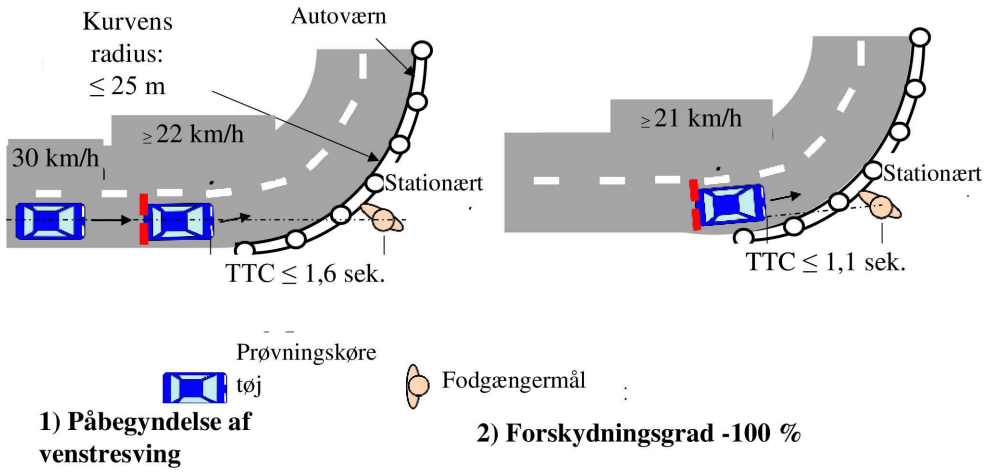
3.2. Detaljeret eksempel på scenariet:

Prøvekøretøjet fremføres ved 30 km/h (med tolerance på +0/-2 km/h) mod svinget, hvis radius er højst 25 m på vejens yderside, og decelererer ved bremsning til en hastighed på mindst 22 km/h til det punkt, hvor prøvekøretøjet har nået svingets begyndelse. TTC med det stationære objekt overstiger ikke 1,6 s, når prøvekøretøjet begynder at dreje ved svingets begyndelse. I svinget fremføres prøvekøretøjet i den ydre vognbane ved en konstant hastighed på mindst 21 km/h. TTC med det stationære objekt overstiger ikke 1,1 s, når graden af overlapning mellem prøvekøretøjet og det stationære køretøj har nået 0 %, eller når graden af forskydning mellem prøvekøretøjet og midtpunktet for det stationære fodgængermål har nået -100 %.

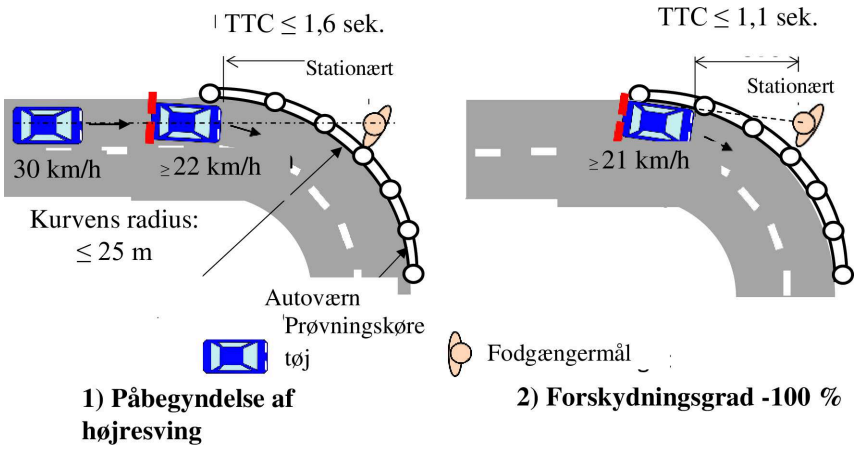
Figur 3

Kurve med autoværn og et stationært objekt

A) Højrekørsel



B) Venstrekørsel



Scenario 4

Vognbaneskift grundet vejarbejde

4.1. I dette scenario skifter prøvekøretøjet vognbane foran et vejskilt, som er placeret præcis midt på køretøjets vognbane og oplyser føreren, at vognbanen ophører.

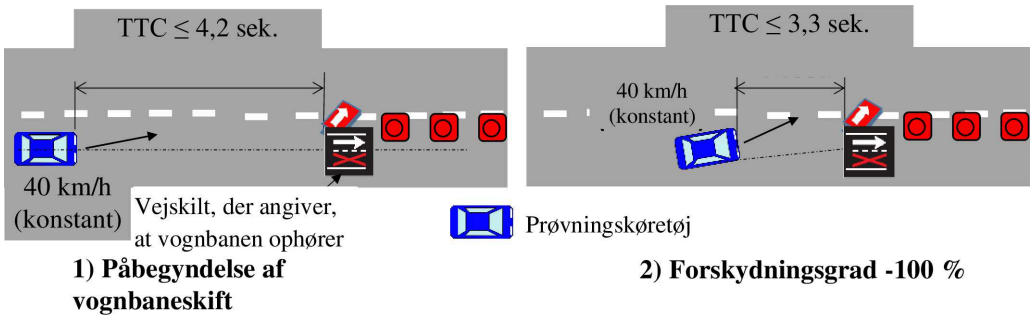
4.2. Detaljeret eksempel på scenariet:

Prøvekøretøjet fremføres på en lige vej ved 40 km/h (med en tolerance på +0/-2 km/h) og begynder at skifte vognbane foran vejskiltet, der oplyser om vognbanens ophør. Ingen andre køretøjer nærmer sig prøvekøretøjet. TTC med vejskiltet overstiger ikke 4,2 s, når prøvekøretøjet begynder at skifte vognbane. Under vognbaneskiftet fremføres prøvekøretøjet ved en konstant hastighed, og TTC med vejskiltet overstiger ikke 3,3 s, når graden af forskydning mellem prøvekøretøjet og vejskiltets midtpunkt har nået -100 %.

Figur 4

Vognbaneskift grundet vejarbejde

A) Højrekørsel



B) Venstrekørsel

