2024/2689
4.11.2024

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

FN-föreskrift nr 171 – Enhetliga bestämmelser om godkännande av fordon med avseende på förarstödsystem [2024/2689]

Datum för ikraftträdande: 22 september 2024

Detta dokument är endast avsett som dokumentationshjälpmedel. Den giltiga och rättsligt bindande texten är ECE/TRANS/WP.29/2024/37.

INNEHÅLL

Föreskrift

Inledning
1. Tillämpningsområde
2. Definitioner
3. Ansökan om godkännande
4. Godkännande
5. Allmänna specifikationer
6. Ytterligare specifikationer för förarstödsystemets funktioner
7. Övervakning av förarstödsystemets drift
8. Systemvalidering
9. Uppgifter om systemet
10. Krav för programvaruidentifiering
11. Ändring av fordonstyp och utökning av godkännande
12. Produktionsöverensstämmelse
13. Påföljder vid bristande produktionsöverensstämmelse
14. Slutgiltigt upphörande av produktionen
15. Namn på och adress till typgodkännandemyndigheter och de tekniska tjänster som ansvarar för att utföra godkännandeprovningar:

Bilagor

1. Meddelande
2. Godkännandemärkenas utformning
3. Särskilda krav som ska tillämpas på revisionen/bedömningen
   Tillägg 1 – Förlaga till bedömningsformulär för elektroniska system och/eller komplexa elektroniska system
   Tillägg 2 – Systemutformning som ska bedömas under revisionen/bedömningen
   Tillägg 3 – Exempel på klassificering av systemets detekteringsförmåga och relevanta systemgränser
   Tillägg 4 – Försäkran gällande systemförmåga
4. Fysiska provningsspecifikationer för validering av förarstödsystem
5. Principer för trovärdighetsbedömning för användning av en virtuell verktygskedja vid validering av förarstödsystem

Inledning

1. Avancerade förarstödsystem (*Advanced Driver Assistance Systems*, ADAS) har utvecklats för att ge stöd till förare och förbättra trafiksäkerheten genom informationsstöd, inbegripet varningar i säkerhetskritiska situationer, och för att hjälpa till att styra fordonet i längs- och sidled tillfälligt eller på ett varaktigt sätt under normal körning samt för att undvika kollision och/eller minska allvarlighetsgraden av en krock i kritiska situationer. Syftet med avancerade förarstödsystem är att hjälpa föraren. Föraren är alltid ansvarig för fordonskontrollen och ska fortlöpande övervaka miljön och fordonets/systemets prestanda.

2. Denna FN-föreskrift behandlar förarstödsystem (*Driver Control Assistance Systems*, DCAS), en undergrupp av avancerade förarstödsystem. Dessa system är förarmanövrerade fordonssystem som hjälper en mänsklig förare att dynamiskt styra fordonet med hjälp av ett varaktigt rörelsestyrningsstöd i längsgående riktning och i sidled. När systemen är aktiva ger de stöd till köruppgifterna, ökar komforten och minskar förarnas arbetsbelastning genom att aktivt stabilisera eller manövrera fordonet. Förarstödsystemen hjälper föraren vid drift inom systemgränserna, men tar inte över köruppgiften helt. Ansvaret ligger sålunda kvar hos föraren. Stödet systemen tillhandahåller får inte inverka negativt på trafiksäkerheten och förarens kontroll över fordonets beteende.

3. Med hänsyn till dessa olika förbättrade förarstödsystems expansion på marknaden är syftet med denna FN-föreskrift att fastställa teknikneutrala enhetliga och allmänna bestämmelser om godkännande av fordon utrustade med förarstödsystem som kan fungera utöver de begränsningar som föreskrivs i ändringsserie 03 till FN-föreskrift nr 79. Den syftar även till att möjliggöra godkännande av en rad olika funktioner hos förarstödsystem för att fylla en befintlig lucka i lagstiftningen. I denna FN-föreskrift fastställs minimikrav på säkerhet för alla förarstödsystem.

4. Enligt standarden SAE J3016 (*Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*) behandlas förarstödsystem som ”SAE nivå 2 enligt SAE J3016” (delvis automatisering). Systemen kan endast utföra delar av fordonets dynamiska styrning och det krävs därför en förare som utför resten av den dynamiska styrningen samt övervakar systemets drift och fordonsmiljön ([1]). Aktiva förarstödsystem hjälper således föraren med den dynamiska styrningen, men kan inte ersätta föraren. Om systemet enbart kontrollerar fordonet i antingen längsgående riktning eller i sidled ändras systemets automatiseringsnivå tillfälligt från nivå 2 till nivå 1 (förarassistans).

5. Även om både förarstödsystem och automatiserade körsystem med de högre automatiseringsnivåerna 3–5 enligt SAE J3016 ger kontinuerlig kontroll i längs- och sidled är det endast automatiserade körsystem som kan tillåta att föraren lämnar ifrån sig köruppgiften. Detta eftersom det endast är automatiska körsystem som per definition kan hantera alla körsituationer som rimligen kan förväntas inom deras driftsmiljö utan ytterligare inmatning från föraren. Förarstödsystem, å andra sidan, kan hjälpa föraren men aldrig ersätta föraren. Därför sker ingen överföring av förarens ansvar för kontrollen av fordonet.

6. Förarstödsystemens tillgänglighet och deras förmåga att hjälpa föraren begränsas av systemets definierade driftsgränser. Förarstödsystem kan detektera och reagera på vanliga scenarier i användningsfallet (systemfunktion), men systemet kan kanske inte känna igen vissa miljöförhållanden eftersom det inte är utformat för att hantera varje enskild situation. Föraren förväntas alltid ha kontroll över fordonet.

7. Språket som används i denna FN-föreskrift återspeglar den inverkan som systemgränserna har på systemets förmåga att uppfylla vissa krav, och hur kraven kan bedömas.

   a) Vissa krav förväntas alltid vara uppfyllda, även i alla relevanta provningar. Dessa bestämmelser formuleras som ”systemet ska …”.

   b) Vissa krav är sådana att systemet i allmänhet förväntas uppfylla dem, men det kanske inte alltid är lämpligt eller möjligt under de särskilda omständigheterna, eller så ger yttre störningar varierande resultat. Dessa bestämmelser formuleras som ”systemet ska syfta till att …”.

([1]) De automatiseringsnivåer som beskrivs i SAE J3016 finns även i referensdokumentet ECE/TRANS/WP29/1140.

c) Vissa krav är svåra att kontrollera genom en direkt bedömning av systemets prestanda och kontrolleras lättare genom en bedömning av systemets utformning, t.ex. genom att analysera dess kontrollstrategier. Dessa bestämmelser formuleras som ”systemet ska vara utformat för att …”.

8. Beroende på användningsfallet kan vissa förarstödsystem initiera körmanövrer. Om en manöver initieras av systemet ska systemet vara utformat för att följa de nationella trafikreglerna. Om en manöver däremot initieras av föraren hjälper förarstödsystemet endast föraren att manövrera fordonet och säkerställer inte överensstämmelse med nationella trafikregler. I båda fallen ligger ansvaret alltjämt på föraren.

9. Det erkänns att drift i överensstämmelse med trafikregler kopplade till förarbekräftade eller systeminitierade manövrer kanske inte är helt genomförbart på grund av komplexiteten och mångfalden av regler i de berörda länderna. Förarens fortsatta medverkan i köruppgiften anses kompensera för detta.

10. Om föraren i alltför hög grad förlitar sig på systemet kan det utgöra en potentiell säkerhetsrisk. Ju bättre systemet är, desto troligare är det att föraren förlitar sig på att systemet alltid fungerar korrekt och med tiden minskar förarens övervakning (även i så hög grad att systemet förväxlas med helautomatisk körning). Därför ska förarstödsystem syfta till att förhindra rimligen förutsebara risker för felaktig användning eller missbruk från förarens sida. Förarstödsystem ska tillhandahålla tillräcklig information för att föraren ska kunna övervaka den hjälp som tillhandahålls.

11. Förarstödsystem ska vara utformade för att undvika att förare utför andra aktiviteter än körning, utöver dem som tillåts för manuell körning innan denna FN-föreskrift träder i kraft, eftersom förarstödsystem kräver att föraren fortsätter att hantera köruppgiften. Förarstödsystemet ska därför kunna utvärdera förarens kontinuerliga medverkan i och övervakning av fordonets drift. Förarstödsystemet ska övervaka förarens deltagande (genom att säkerställa att händerna är på ratten eller blicken på vägen, eller båda delarna), utvärdera förarens medverkan och reagera på bristande hantering från förarens sida på lämpligt sätt genom att ge tydliga varningar till föraren. Dessutom ska systemet stanna fordonet helt om föraren inte reagerar på dess varningar och inte vidtar nödvändiga kontrollåtgärder. Förarstödsystemet ska övervaka tecken på ouppmärksamhet hos föraren med hjälp av ett förarövervakningssystem. Även om systemet övervakar fysiska tecken på ouppmärksamhet kan det dock för närvarande inte direkt bedöma kognitiv ouppmärksamhet.

12. Denna FN-föreskrift innehåller allmänna funktionskrav avseende systemsäkerhet vid normal drift och felsäkerhetsåtgärder vid systemfel, eller om föraren inte kan bekräfta sin medverkan i manövreringen av fordonet. Bestämmelserna omfattar interaktionen mellan förarstödsystemet och andra stödsystem i fordonet, en beskrivning av systemgränsförhållanden och systemets beteende när det detekterar att systemgränserna har nåtts, manövrerbarhet och systemets dynamiska styrhjälp i förarstödsystemets olika användningsfall (funktioner). Interaktioner mellan förarstödsystem och förare regleras, inbegripet användargränssnittet i två riktningar: förarens användning av systemet och systemets säkerställande av förarens medverkan. I denna FN-föreskrift fastställs krav för de specifika funktionerna i förarstödsystemen.

13. I denna FN-föreskrift fastställs mer allmänna metoder för bedömning av överensstämmelse jämfört med metoderna i ändringsserie 03 till FN-föreskrift nr 79 (där särskilda krav utarbetas för varje användningsfall). Tillverkaren är skyldig att tillhandahålla en översikt över systemets utformning som ger typgodkännandemyndigheten information om vilken bedömnings- och kontrollverksamhet som kommer att krävas. De bedömningstekniker med flera pelare som används kompenserar för osäkerhet kopplad till förarstödsystems driftsfall som inte bedöms direkt och därmed omfattar bedömningen flera av systemens driftsfall. Valideringen av förarstödsystem ska säkerställa att tillverkaren har genomfört en grundlig bedömning under konstruktions- och utvecklingsprocessen med beaktande av funktionssäkerhet och driftsäkerhet hos de funktioner som ingår i förarstödsystemet och det fordonsintegrerade förarstödsystemet som helhet. Bedömningspelarna omfattar validering av förarstödsystemets säkerhetsaspekter genom en utökad granskning av tillverkarens dokumentation, fysiska provningar på provningsbanan och allmänna vägar samt tillverkarens övervakning av förarstödsystemet i drift.

14. För säker användning av förarstödsystem krävs att föraren har lämpliga kunskaper om det i fordonet tillgängliga förarstödsystemets prestanda. Lämplig information måste tillhandahållas föraren för att undvika eventuella feltolkningar, överskattningar eller svårigheter med förarstödsystemet eller fordonskontrollen från förarens sida. Utvecklingen av denna FN-föreskrift har visat att det är nödvändigt att säkerställa att föraren upprätthåller specifika eller tillräckliga kunskaper om lämplig användning av förarstödsystem. Denna fråga berör det bredare ämnet förarutbildning, som kan delas i två delar: a) uppgradering av utbildning och omprövning av förare för att de på ett säkert sätt ska kunna använda fordon utrustade med förarstödsystem, och b) utveckling av en enhetlig standard (t.ex. ISO) för förarstödsystem, ett gemensamt användargränssnitt, kommunikationsteknik, driftlägen, möjligheter att åsidosätta systemet, systemmeddelanden och signaler osv. utöver denna FN-föreskrift. På så sätt garanteras ett enhetligt användargränssnitt för olika förarstödsystem som tillverkas av olika tillverkare, så att alla förare kan vara redo att använda olika förarstödsystems funktioner på ett säkert sätt.

15. Denna FN-föreskrift avser inte att fastställa krav som är tillämpliga på förare, men däremot fastställer den krav som ställs på utbildningsmaterial, meddelanden och signaler som tillverkarna av förarstödsystemen ska tillhandahålla föraren (t.ex. för granskning). Emellertid kan varken denna FN-föreskrift eller typgodkännandemyndigheten genom bestämmelser garantera att materialet granskas och förstås på lämpligt sätt av föraren.

16. Införandet av förarstödsystem uppmärksammar behovet av en balanserad marknadsföringspolitik för att föraren inte ska överskatta systemets förmåga och tro att systemets prestanda är mer än ett stödsystem. Hänvisningar till vilseledande termer i informationsmaterialet som tillverkaren tillhandahåller kan leda till förvirring eller överskattning hos föraren. För att undvika detta bör termer som nationella myndigheter har bedömt vara vilseledande inte användas i marknadsföring av förarstödsystem.

1. Tillämpningsområde

1.1 Denna FN-föreskrift gäller typgodkännande av fordon av kategorierna M och N ([2]) med avseende på deras förarstödsystem (DCAS).

1.2 Denna FN-föreskrift är inte tillämplig på godkännande av fordon med avseende på deras automatiskt kontrollerade styrfunktioner (*Automatically Commanded Steering Functions*, ACSF) eller riskreduceringsfunktion (*Risk Mitigation Function*, RMF) som har godkänts enligt FN-föreskrift nr 79, inte ens när ett system samtidigt styr fordonet i längsgående riktning. Om tillverkaren däremot uppger att den automatiskt kontrollerade styrfunktionen eller riskreduceringsfunktionen är en del av förarstödsystemet gäller denna FN-föreskrift även om de har godkänts enligt FN-föreskrift nr 79.

2. Definitioner

I denna föreskrift gäller följande definitioner:

2.1 *förarstödsystem (DCAS)*: maskinvara och programvara som tillsammans fortlöpande kan hjälpa en förare att kontrollera fordonets rörelse i längs- och sidled.

I denna FN-föreskrift kallas förarstödsystemet även *systemet*.

2.2 *fordonstyp med avseende på förarstödsystem*: grupp av fordon som inte skiljer sig åt i sådana väsentliga avseenden som

a) förarstödsystemets egenskaper och utformning,

b) fordonsegenskaper som i hög grad inverkar på förarstödsystemets prestanda.

Om förarstödsystemet inom tillverkarens beteckning för fordonstypen består av flera funktioner varav vissa inte monteras på vissa fordon, anses förarstödsystem med färre funktioner tillhöra samma fordonstyp med avseende på förarstödsystem.

([2]) Enligt definitionen i den konsoliderade resolutionen om fordonskonstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punkt 2 – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

2.3 *funktion (hos förarstödsystemet)*: specifik förmåga hos förarstödsystemet som hjälper föraren enligt definierade trafikscenarier, situationer och systemgränser.

2.4 *dynamisk styrning*: realtidsprestanda för driftsmässiga funktioner och taktiska funktioner som krävs för att förflytta fordonet. I detta ingår kontroll av fordonets rörelse i längs- och sidled, övervakning av vägmiljön, reaktion på händelser i vägtrafikmiljön samt planering och signalering i samband med manövrer.

Vid tillämpningen av denna FN-föreskrift är endast förare ansvariga för fordonets dynamiska styrning; förarstödsystemet hjälper till att utföra driftsmässiga och taktiska funktioner utan att begränsa förarens förmåga att när som helst ingripa.

2.5 *systemgränser*: kontrollerbara eller mätbara gränser eller förhållanden som en tillverkare har fastställt upp till eller inom vilka förarstödsystem eller funktioner hos förarstödsystem är utformade för att hjälpa föraren, samt de förhållanden som påverkar systemets förmåga att fungera som avsett.

2.6 *ouppmärksamhet hos föraren*: systemets fastställande av förarens rådande oförmåga att på ett säkert sätt utföra identifiering, planering och beslutsfattande eller att ingripa i driften av förarstödsystemet.

2.7 *driftsmässiga funktioner*: grundläggande manöveråtgärder som krävs och utförs av föraren för att förflytta ett fordon och använda dess system. Detta omfattar styrning av fordonets rörelse i längs- och sidled. Genomförande av driftsmässiga funktioner innebär att föraren fysiskt manövrerar fordonet.

2.8 *taktiska funktioner*: förarens planering och fastställande av manövrer i realtid. Taktiska funktioner innebär att förarens förmåga att använda fordonet i en ständigt föränderlig miljö tillämpas.

2.9 *realtid*: den faktiska tidpunkt då en process eller händelse inträffar.

2.10 *manöver*: ändring av fordonets färdväg som gör att fordonet åtminstone delvis lämnar det ursprungliga körfältet eller färdriktningen, vilket möjligen kan leda till samspel med andra trafikanter.

En rad manövrer kan betraktas som en enskild manöver om manövrerna sker i följd, utan betydande åtskillnad, och har en koppling till slutförandet av ett taktiskt mål (t.ex. att byta körfält i samband med färd genom en korsning). Särskiljbara manövrer kopplade till att följa en färdväg men med betydande åtskillnad betraktas inte som en enskild manöver.

2.11 *målkörfält*: körfältet som systemet avser att flytta fordonet till genom att utföra en manöver.

2.12 *förfarande för körfältsbyte*: den sekvens av åtgärder som syftar till att genomföra ett körfältsbyte. Sekvensen består av följande åtgärder:

a) Aktivering av körriktningsvisare.

b) Fordonet rör sig i sidled mot körfältsgränsen.

c) Manöver för körfältsbyte.

d) Återupptagande av en stabil placering för fordonet i körfältet.

e) Avaktivering av körriktningsvisare.

2.13 *manöver för körfältsbyte*: del av förfarandet för körfältsbyte som

a) inleds när den yttre kanten av slitbanan på det av fordonets framhjul som befinner sig närmast körfältsmarkeringen korsar den yttre kanten av markeringen av det körfält till vilket fordonet manövreras, och

b) avslutas när fordonets bakhjul helt har passerat körfältsmarkeringen.

2.17 *frånläge*: driftsförhållande hos förarstödsystemet där systemet hindras från att hjälpa föraren med den dynamiska styrningen av fordonet.

2.18 *påläge*: driftsförhållande hos förarstödsystemet där systemet eller en funktion hos systemet har getts en begäran om att hjälpa föraren med den dynamiska styrningen av fordonet. I detta läge är systemet antingen i standbyläge eller i aktivt läge.

2.18.1 *aktivt läge*: driftsförhållande hos förarstödsystemet där systemet eller en systemfunktion anser sig vara inom sina systemgränser och hjälper föraren med den dynamiska styrningen av fordonet.

2.18.2 *standbyläge*: driftsförhållande hos förarstödsystemet där systemet eller en systemfunktion är i påläge utan att generera styrning. I detta läge kan systemet antingen befinna sig passivt läge eller i inaktivt läge.

2.18.2.1 *passivt läge*: driftsförhållande hos förarstödsystemet där systemet eller en systemfunktion är i standbyläge och anser sig vara inom systemgränserna utan några villkor som förhindrar övergång till aktivt läge.

2.18.2.2 *inaktivt läge*: driftsförhållande hos förarstödsystemet där systemet eller en systemfunktion är i standbyläge och anser sig vara utanför systemgränserna, eller något annat villkor föreligger som förhindrar övergång till aktivt läge.

2.19 *överhängande kollisionsrisk*: situation eller händelse som leder till fordonets kollision med en annan trafikant eller ett hinder som inte kan undvikas genom en begäran om inbromsning med mindre än 5 m/s^2.

2.20 *detekteringsräckvidd*: det avstånd på vilket systemet på ett tillförlitligt sätt kan känna igen ett föremål, med beaktande av försämringen av avkänningssystemets komponenter på grund av tid och användning under fordonets hela livslängd, och generera en kontrollsignal.

2.21 *avsett hastighetsintervall för systemet/funktionen*: det anpassade hastighetsintervall inom vilket systemet eller en systemfunktion kan vara i aktivt läge baserat på systemets utformning och förmåga, med beaktande av trafik- och miljöförhållanden där så är lämpligt.

2.22 *förarinställd högsta hastighet*: högsta drifthastighet för systemet som ställs in av föraren.

2.23 *nuvarande högsta hastighet*: den högsta hastighet upp till vilken systemet kommer att styra fordonet.

2.24 *Rx-programvaruidentifikationsnummer (RXSWIN)*: särskild identitetsbeteckning som fastställts av fordonstillverkaren och som representerar information om det elektroniska styrsystemets typgodkännanderelevanta programvara som bidrar till egenskaper som är relevanta för typgodkännandet av fordonet enligt FN-föreskrift nr 171.

2.25 *elektroniskt kontrollsystem*: kombination av enheter avsedda att samarbeta vid alstringen av den angivna fordonskontrollfunktionen genom elektronisk databehandling. Sådana system är ofta programvarustyrda och uppbyggda av enskilda funktionskomponenter såsom givare, elektroniska styrenheter och manöverorgan sammankopplade av transmissionslänkar. De kan också inbegripa mekaniska, elektropneumatiska eller elektrohydrauliska delar.

2.26 *händelse*: inom ramen för bestämmelserna i punkt 7 avser detta en säkerhetsrelaterad åtgärd eller en händelse eller tillbud som har uppstått där ett fordon som är utrustat med ett förarstödsystem är inblandat.

2.27 *säkerhetskritisk händelse*: händelse där förarstödsystemet eller dess respektive funktion är i påläge vid en kollision som

a) orsakade minst en personskada som krävde läkarvård, eller

b) ledde till aktivering av krockkuddar, icke-reversibla fasthållningsanordningar för passagerare och/eller sekundära säkerhetssystem för oskyddade trafikanter i fordonet utrustat med förarstödsystem.

2.28 *manövrerbarhet*: mått på sannolikheten för att skada kan undvikas när en riskfylld händelse inträffar. Detta villkor kan bero på åtgärder som görs av föraren eller systemet, eller på externa åtgärder.

2.29 *förares åsidosättande av systemet*: alla åtgärder som föraren vidtar för att tillfälligt ingripa i hjälpen från förarstödsystemet genom att använda kontroller för inbromsning, transmission, acceleration eller styrning.

2.30 *motorväg*: typ av väg där fotgängare och cyklister är förbjudna och som är utformade så att trafik som rör sig i motsatt riktning separeras fysiskt.

2.31 *icke-motorväg*: annan typ av väg än motorväg enligt definitionen i punkt 2.30.

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

2.33 *dynamisk köruppgift* (*Dynamic Driving Task*, DDT): de driftsfunktioner och taktiska funktioner i realtid som krävs för att framföra fordonet i vägtrafik.

3. Ansökan om godkännande

3.1 En ansökan om godkännande av ett fordon med avseende på dess förarstödsystem ska lämnas av fordonstillverkaren eller tillverkarens behöriga ombud till typgodkännandemyndigheten hos parten i fråga i enlighet med bestämmelserna i bilaga 3 till 1958 års överenskommelse.

3.2 Följande handlingar ska bifogas ansökan:

3.2.1 En beskrivning av fordonstypen med avseende på de punkter som anges i punkt 2.2, tillsammans med ett dokumentationspaket enligt kraven i bilaga 1 som beskriver förarstödsystemets grundläggande konstruktion och hur systemet är kopplat till övriga fordonssystem eller hur det direkt kontrollerar utsignalvariablerna.

3.3 Ett fordon som är representativt för den fordonstyp som ska godkännas ska tillhandahållas typgodkännandemyndigheten eller den tekniska tjänst som ansvarar för att utföra godkännandeprovningarna.

4. Godkännande

4.1 Om den fordonstyp som lämnats in för godkännande enligt denna FN-föreskrift uppfyller kraven i punkterna 5–10 ska godkännande av den fordonstypen beviljas.

4.2 Varje godkänd typ ska ges ett godkännandenummer. De första två siffrorna (för närvarande 00 för FN-föreskriften i sin ursprungliga lydelse) ska ange den ändringsserie som innehåller de senaste större tekniska ändringarna av FN-föreskriften vid beviljandet av typgodkännande. Samma part i överenskommelsen ska inte tilldela samma nummer till en annan typ av fordon.

4.3 Meddelande om godkännande eller utökning av godkännande eller avslag eller om återkallat godkännande eller slutgiltigt upphörande av produktionen av en fordonstyp i enlighet med denna FN-föreskrift ska lämnas till de parter i överenskommelsen som tillämpar denna FN-föreskrift genom en blankett som överensstämmer med förlagan i bilaga 1 till denna FN-föreskrift tillsammans med dokumentation som tillhandahålls av sökanden i ett format som inte överskrider A4 (210 × 297 mm) och som är i lämplig skala eller i lämpligt elektroniskt format.

4.4 Varje fordon som överensstämmer med en fordonstyp som godkänts enligt denna FN-föreskrift ska, på en väl synlig och lättillgänglig plats som anges i godkännandeformuläret, vara märkt med ett internationellt godkännandemärke som överensstämmer med mallen i bilaga 2 och som består av någotdera av följande:

4.4.1 En cirkel som omger bokstaven E, följt av

a) det särskilda landsnumret för det land som beviljat godkännandet, och

b) numret på denna föreskrift följt av bokstaven R, ett bindestreck och godkännandenumret till höger om den cirkel som föreskrivs i denna punkt.

4.5 Godkännandemärket ska vara lätt läsbart och outplånligt.

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

5. Allmänna specifikationer

Att bestämmelserna i denna punkt uppfylls ska påvisas av tillverkaren för typgodkännandemyndigheten under inspektionen av säkerhetsstrategin som en del av bedömningen enligt bilaga 3 och i enlighet med de relevanta provningarna i bilaga 4.

5.1 Allmänna krav

5.1.1 Systemet ska vara utformat för att säkerställa att föraren förblir involverad i köruppgiften, i enlighet med punkt 5.5.4.2.

5.1.2 Tillverkaren ska genomföra strategier som säkerställer lägesmedvetenhet och undviker alltför stor förlitan från förarens sida. Detta ska påvisas genom uppfyllande av bestämmelserna i punkt 5.5.4.

5.1.3 Tillverkaren ska vidta effektiva åtgärder för att skydda mot rimligen förutsebar felaktig användning från förarens sida och mot obehörig ändring av systemets programvara och maskinvara.

5.1.4 Systemet ska ge föraren möjlighet att när som helst på ett säkert sätt åsidosätta eller avaktivera systemet i enlighet med punkt 5.5.3.4.

5.1.5 Fordon utrustade med förarstödsystem ska åtminstone vara utrustade med ett avancerat nödbromssystem. De ska dessutom vara utrustade med antingen ett system för förebyggande av avvikelse ur körfält eller ett varningssystem vid avvikelse ur körfält. Dessa system ska uppfylla de tekniska kraven och övergångsbestämmelserna i FN-föreskrifterna nr 131, 152, 79 (korrigerande styrfunktion) och 130, beroende på vad som är lämpligt för den fordonskategori som är utrustad med ett förarstödsystem.

5.2 Förarstödsystemets samverkan med andra fordonsstödsystem

5.2.1 När systemet är i aktivt läge får dess drift inte avaktivera eller koppla bort den längsgående funktionen hos aktiverade nödhjälpssystem (dvs. avancerade nödbromssystem). När det gäller funktion i sidled får systemet avaktivera eller koppla bort nödhjälpssystem i enlighet med respektive bestämmelser som omfattar denna funktion.

5.2.2 Övergångar mellan förarstödsystem och andra stöd- eller automatiseringssystem, prioritering av det ena framför det andra och varje bortkoppling eller avaktivering av andra stödsystem som är avsedda att säkerställa säker och nominell drift av fordonet ska beskrivas i detalj i den dokumentation som lämnas till typgodkännandemyndigheten.

5.3 Funktionskrav

5.3.1 I dokumentationen ska tillverkaren i detalj beskriva systemets detekteringsförmåga som är relevant för de enskilda funktionerna, särskilt vad avser de systemgränser som förtecknas i tillägg 3 till bilaga 3.

5.3.2 Systemet ska kunna bedöma och reagera på omgivningen efter behov för att genomföra systemets avsedda funktion inom systemgränserna och i den mån det är möjligt om det används utanför systemgränserna.

5.3.2.1 Systemet ska syfta till att undvika trafikstörningar genom att anpassa sitt beteende till den omgivande trafiken på ett lämpligt, säkerhetsorienterat sätt.

5.3.2.2 Om systemet detekterar en kollisionsrisk ska det syfta till att undvika eller minska allvarlighetsgraden av en kollision.

5.3.2.3 Utan att det påverkar tillämpningen av andra krav i denna FN-föreskrift ska systemet kontrollera fordonets rörelse i längs- och sidled för att bibehålla lämpliga avstånd till andra trafikanter.

5.3.3 Systemet får aktivera relevanta fordonssystem när så är nödvändigt och tillämpligt i enlighet med på systemets planerade drift (t.ex. körriktningsvisare, torkare vid regn, värmesystem osv.).

5.3.4 Systemets styrstrategi ska vara utformad för att minska kollisionsrisken samtidigt som det förblir manövrerbart, med beaktande av förarens reaktionstid, enligt punkt 5.3.6.

5.3.5 Svar på systemgränser

5.3.5.1 Systemet ska syfta till att detektera tillämpliga systemgränser när förarstödsystemet eller en funktion i förarstödsystemet är i påläge. Om systemet upptäcker att system- eller funktionsgränsen överskrids ska det övergå till standbyläge och omedelbart meddela föraren i enlighet med de strategier som tillverkaren har beskrivit i enlighet med punkt 5.3.5.2 och enligt kraven på användargränssnittet som anges i punkt 5.5.4.1.

Systemet ska avsluta hjälpen till föraren som tillhandahålls av berörd funktion eller systemet på ett kontrollerbart sätt. Strategin för avslutande av hjälp ska beskrivas av fordonstillverkaren och bedömas enligt bilaga 3.

5.3.5.1.1 Tillverkaren ska genomföra strategier för att undvika snabba systembyten mellan standbyläge och aktivt läge.

5.3.5.2 Tillverkaren ska som en del av den dokumentation som krävs för avsnitt 9 tillhandahålla en detaljerad beskrivning av systemgränsvillkoren för systemet och systemets funktioner, samt strategierna för att underrätta föraren om att ett gränsvillkor har överskridits, uppfyllts eller närmar sig (enligt punkt 5.3.5.5).

5.3.5.2.1 Beskrivningen ska åtminstone ta hänsyn till potentiellt relevanta gränsvillkor enligt förteckningen i tillägg 3 till bilaga 3.

5.3.5.2.2 Tillverkaren ska beskriva och, om det är rimligt, påvisa systemets beteende, påverkan på systemets prestanda och hur säkerheten säkerställs om systemet eller dess funktioner förblir i aktivt läge utanför dessa gränser.

5.3.5.3 Tillverkaren ska identifiera de systemgränser som systemet kan detektera och beskriva hur systemet kan identifiera systemgränser.

5.3.5.4 Varje angiven systemgräns som systemet inte kan detektera ska dokumenteras och att denna oförmåga att detektera inte påverkar säker drift av systemet eller dess funktioner ska motiveras på ett sätt som är tillfredsställande för typgodkännandemyndigheten.

5.3.5.5 När systemet fastställer att fordonet närmar sig en systemgräns för en funktion i aktivt läge ska det informera föraren om detta med lämplig ledtid.

5.3.6 Manövrerbarhet

5.3.6.1 Systemet ska vara utformat för att säkerställa att systemets styråtgärder – inbegripet men inte begränsat till sådana som beror på systemfel, att systemgränser har uppnåtts eller att systemet är i frånläge – förblir manövrerbara för föraren. Detta ska ta hänsyn till förarens potentiella reaktionstid, beroende på situationen, så att förarens ingripande kan ske på ett säkert sätt när som helst (t.ex. under en viss manöver).

5.3.6.2 För att säkerställa manövrerbarhet ska systemet genomföra strategier som är relevanta för systemets förmåga, inom de definierade systemgränserna.

Strategier för manövrerbarhet kan omfatta, men är inte begränsade till, följande:

a) Begränsning av systemets styråtgärder.

b) Justering av fordonets placering i körfältet.

c) Fastställande av vägtyp och vägattribut.

d) Fastställande av annat trafikantbeteende.

e) Användning av förarövervakning.

Hur manövrerbarheten har utformats av tillverkaren ska beskrivas för typgodkännandemyndigheten i detalj och bedömas enligt bilaga 3.

5.3.6.3 Retardation och acceleration

5.3.6.3.1 När fordonets retardation och acceleration styrs av systemet ska detta förbli hanterbart för föraren och den omgivande trafiken, såvida inte ytterligare retardation krävs för att säkerställa fordonets eller omgivande trafikanters säkerhet.

5.3.6.3.2 (Reserverad)

5.3.7 Systemets dynamiska styrning

5.3.7.1 Fordonets placering i körfältet

5.3.7.1.1 När förarstödsystemets funktion är i aktivt läge ska den hjälpa till att hålla fordonet stabilt placerat i körfältet.

När systemet är i aktivt läge ska det säkerställa att fordonet inte lämnar körfältet vid de accelerationsvärden i sidled som anges av tillverkaren.

5.3.7.1.1.1 Systemet ska ha förmågan att anpassa fordonets hastighet till vägens krökning för att uppnå detta.

5.3.7.1.2 Den aktiverade funktionen ska alltid, inom gränsvillkoren, säkerställa att fordonet inte oavsiktligt korsar en körfältsmarkering vid de sidoaccelerationer som anges av tillverkaren och som inte får överstiga 3 m/s^2 för fordon av kategorierna M_1 och N_1 och 2,5 m/s^2 för fordon av kategorierna M_2, M_3, N_2 och N_3.

Det konstateras att de högsta värdena för sidoacceleration som anges av fordonstillverkaren kanske inte kan uppnås under alla förhållanden (t.ex. otjänlig väderlek, andra däck monterade på fordonet eller vägar med sidolutning). Funktionen ska inte avaktiveras eller på oskäligt sätt byta kontrollstrategi under sådana andra förhållanden.

5.3.7.1.2.1 Det glidande medelvärdet under en halv sekund från det sidoryck som genereras av systemet får inte överstiga 5 m/s³.

5.3.7.1.3 Systemets strategi för att fastställa lämplig hastighet och resulterande sidoacceleration ska dokumenteras och bedömas av typgodkännandemyndigheten.

5.3.7.1.4 Om systemet når de gränsvillkor som anges i punkt 9.1.3 och när både styrinformation från föraren saknas och ett av fordonets framdäck oavsiktligt börjar korsa en körfältsmarkering, ska systemet undvika plötslig förlust av styrstöd genom att ge fortsatt stöd i den mån det är möjligt enligt fordonstillverkarens säkerhetskoncept. Systemet ska tydligt informera föraren om denna systemstatus genom en optisk varningssignal kompletterad av en akustisk eller haptisk varningssignal.

För fordon av kategorierna M_2, M_3, N_2 och N_3 ska kravet på varning ovan anses vara uppfyllt om fordonet är utrustat med ett varningssystem vid avvikelse ur körfält som uppfyller de tekniska kraven i FN-föreskrift nr 130.

5.3.7.2 Manöver

5.3.7.2.1 Allmänna krav

5.3.7.2.1.1 En manöver ska endast påbörjas om föraren inte har konstaterats vara ouppmärksam och

a) har beordrat systemet att utföra manövern för en förarinitierad manöver, eller

b) har bekräftat systemets avsikt i enlighet med vad som krävs för en förarbekräftad manöver, eller

c) ges tillräckligt med tid för att reagera på en systeminitierad manöver.

5.3.7.2.1.2 Systemet ska endast tillåtas att utföra en manöver om fordonet är utrustat med en detekteringsförmåga som har tillräcklig räckvidd framåt, åt sidan och bakåt med avseende på manövern.

5.3.7.2.1.3 En manöver får inte påbörjas om en varning om ouppmärksamhet hos föraren har getts till föraren.

5.3.7.2.1.4 En manöver får inte påbörjas om en risk för kollision med ett annat fordon eller en annan trafikant detekteras i den förutsedda färdvägen för fordonet utrustat med fordonssystem under manövern.

5.3.7.2.1.5 En manöver ska vara förutsägbar och hanterbar för andra trafikanter.

5.3.7.2.1.6 En manöver ska syfta till att vara en kontinuerlig rörelse.

5.3.7.2.1.7 En manöver ska slutföras utan onödigt dröjsmål.

5.3.7.2.1.8 När en manöver har slutförts ska systemet återigen ge stöd för att bibehålla en stabil placering i körfältet.

5.3.7.2.1.9 Om fordonet oväntat tvingas stå stilla under en planerad manöver ska systemet avge minst en visuell varningssignal till föraren och får begära att föraren tar över styrningen.

5.3.7.2.1.10 Systemet ska indikera körmanövrer som görs med hjälp av systemet (t.ex. körfältsbyte eller sväng) till andra trafikanter enligt gällande konvention eller enligt vad som specifikt definieras i denna föreskrift. Detta ska inbegripa användning av körriktningsvisare för att underrätta trafikanter om en kommande sidomanöver.

5.3.7.2.1.11 Systemet ska säkerställa att manövern förblir kontrollerbar för föraren enligt punkt 5.3.6 genom att vid behov anpassa hastigheten i längsgående riktning före och under manövern.

5.3.7.2.1.12 Manövern ska sträva efter att inte orsaka en kollision med andra fordon eller trafikanter som detekteras i fordonets förutsedda färdväg under manövern.

5.3.7.2.2 Allmänna krav för förarinitierade manövrer

Kraven i denna punkt och dess stycken gäller system som kan utföra förarinitierade manövrer.

5.3.7.2.2.1 Systemet ska endast påbörja manövern när föraren uttryckligen har beordrat detta utan föregående begäran från systemet, och när det är säkert att utföra den.

5.3.7.2.2.2 Systemet får inte starta manövern i samband med att en varning om ouppmärksamhet hos föraren ges.

5.3.7.2.3 Allmänna krav för förarbekräftade manövrer

Kraven i denna punkt och dess stycken gäller system som kan utföra förarbekräftade manövrer.

5.3.7.2.3.1 Kraven som anges i punkt 5.5.4.1.8 och dess stycken ska gälla. Dessutom ska systemet vara utformat för att ge föraren tillräckligt med tid för att bekräfta att systemet får fortsätta med manövern, beroende på vad som är lämpligt.

5.3.7.2.3.2 En begäran från systemet om att föraren ska bekräfta en manöver ska åtminstone indikeras med en särskild visuell signal.

5.3.7.2.3.3 Systemet får inte påbörja manövern om föraren inte bekräftar en begäran från systemet eller samtidigt som en varning om ouppmärksamhet hos föraren ges.

5.3.7.2.3.4 En manöver ska endast föreslås om det finns en motiverad anledning till manövern i fråga.

5.3.7.2.3.5 Även om den föreslagna manövern redan har bekräftats av föraren får den endast påbörjas av systemet om följande villkor är uppfyllda:

a) Inga hinder förekommer i det område, körfält eller körväg som är målet för manövern.

b) Anledningen till manövern kvarstår.

c) Målområdet eller målkörfältet gör det möjligt för systemet att återuppta stabil styrning när manövern har slutförts.

d) Manövern förväntas slutföras innan fordonet stannar helt, såvida inte detta är nödvändigt för säker navigering eller för att lämna företräde till andra trafikanter.

e) Målområdet eller målkörfältet bedöms inte ligga utanför systemets gränser.

5.3.7.2.3.6 Systemet får inte föreslå en manöver om det medvetet skulle orsaka att andra trafikanter i orimlig grad måste sakta in eller undvika fordonet till följd av manövern.

5.3.7.2.3.7 Systemet ska syfta till att inte föreslå en manöver om den skulle strida mot tillämpliga anvisningar enligt relevant skyltning eller andra trafikregler som anges i punkt 6.

5.3.7.2.3.8 Systemet får inte föreslå någon manöver som skulle leda till att fordonet korsar körfältsmarkeringar som inte får korsas.

5.3.7.2.4 Allmänna krav för systeminitierade manövrer

Kraven i denna punkt och dess stycken gäller system som kan utföra systeminitierade manövrer.

5.3.7.2.4.1 (Reserverad)

5.3.7.3 Respons på att föraren inte är tillgänglig

5.3.7.3.1 Systemet ska uppfylla de tekniska kraven och övergångsbestämmelserna i ändringsserie 04 eller senare till FN-föreskrift nr 79 med avseende på riskreduceringsfunktionen (*Risk Mitigation Function*, RMF). Om föraren har konstaterats vara otillgänglig efter en upptrappningssekvens för ouppmärksamhet hos föraren enligt definitionen i punkt 5.5.4.2.6 ska systemet på lämpligt sätt aktivera riskreduceringsfunktionen för att på ett säkert sätt stanna fordonet.

5.3.7.3.2 Om systemet är utrustat med en funktion för förarbekräftat eller systeminitierat körfältsbyte ska riskreduceringsfunktionen kunna utföra körfältsbyten under ett ingripande på en motorväg. Systemet ska vara utformat för att utföra körfältsbyten mot ett långsammare körfält eller en hård vägren där det är möjligt och säkert att göra detta, samt ta hänsyn till omgivande trafik och väginfrastruktur för att kunna stanna fordonet på ett säkert sätt.

5.3.7.4 Stöd för hastighetsefterlevnad

5.3.7.4.1 Systemet ska syfta till att fastställa hastighetsbegränsningen som gäller för det aktuella körfältet.

5.3.7.4.2 Systemet ska hela tiden visa den systembestämda hastighetsbegränsningen för föraren.

5.3.7.4.3 Systemet och dess funktioner ska endast tillhandahålla stöd inom hastighetsintervallen de är utformade för.

5.3.7.4.4 Den högsta hastighet upp till vilken systemet och dess funktioner tillhandahåller hjälp får inte överskrida den högsta hastighetsbegränsningen i det land där fordonet för tillfället är i drift.

5.3.7.4.5 Den aktuella högsta hastighet upp till vilken systemet kan tillhandahålla hjälp ska bestämmas antingen utifrån

a) förarinställd högsta hastighet, eller

b) den systembestämda hastighetsbegränsningen.

5.3.7.4.6 Systemet ska automatiskt reglera fordonets hastighet så att det inte överskrider den aktuella högsta hastigheten.

5.3.7.4.7 Systemet ska ge föraren möjlighet att ställa in en förarinställd högsta hastighet inom det hastighetsintervall som systemet är utformat för.

5.3.7.4.7.1 Om fordonshastigheten överskrider den systembestämda hastighetsbegränsningen ska systemet avge minst en optisk signal med lämplig varaktighet till föraren.

5.3.7.4.7.2 Systemet får ha en funktion som låter föraren bekräfta eller avvisa eventuella ändringar av aktuell högsta hastighet innan detta görs av systemet.

5.3.7.4.7.3 Om den systembestämda hastighetsbegränsningen ändras ska följande gälla:

5.3.7.4.7.3.1 Föraren ska ges minst en akustisk eller haptisk signal, som föraren kan avlägsna permanent.

5.3.7.4.7.3.2 Om den aktuella högsta hastigheten före ändringen var en förarinställd högsta hastighet ska den aktuella högsta hastigheten inte automatiskt ändras till den nya systembestämda hastighetsbegränsningen om den förarinställda högsta hastigheten är lägre än både den tidigare och den nya systembestämda hastighetsbegränsningen.

5.3.7.4.7.3.3 Om den nya systembestämda hastighetsbegränsningen är lägre än den aktuella högsta hastigheten ska den aktuella högsta hastigheten automatiskt ändras till den nya systembestämda hastighetsbegränsningen.

5.3.7.4.7.3.4 För fall som inte behandlas specifikt i ovanstående bestämmelser ska tillverkaren dokumentera hur systemet svarar på en ändring av den systembestämda hastighetsbegränsningen och påvisa detta för typgodkännandemyndigheten.

5.3.7.4.8 Alla systeminitierade ändringar av fordonshastigheten som orsakas av en ändring av den systembestämda hastighetsbegränsningen ska kunna styras av föraren.

5.3.7.4.9 Systemet ska inte göra det möjligt för föraren att ställa in en standardavvikelse för hur mycket den aktuella högsta hastigheten ska överskrida den systembestämda hastighetsbegränsningen.

5.3.7.4.10 Tekniskt rimliga toleranser (t.ex. när det gäller hastighetsmätarens noggrannhet) får tillämpas på varningsgränser och driftsgränser och ska meddelas till typgodkännandemyndigheten av tillverkaren.

5.3.7.4.11 Bestämmelserna i punkt 5.3.7.4 ska inte påverka nationell eller regional lagstiftning som reglerar hastighetsbegränsningssystemet.

5.3.7.5 Stöd för säkerhetsavstånd

5.3.7.5.1 Systemet ska hjälpa föraren att hålla det lagstadgade säkerhetsavstånd som anges i nationella trafikregler.

5.3.7.5.1.1 För fordon av kategorierna M_1 och N_1 ska kravet i punkt 5.3.7.5.1 anses vara uppfyllt om något av följande krav är uppfyllt:

5.3.7.5.1.1.1 Systemet ska ge en permanent indikering till föraren om det aktuella inställda säkerhetsavståndet när systemet är i aktivt läge.

5.3.7.5.1.1.2 Vid första aktiveringen av systemet under en körcykel ska systemet ge föraren information om att säkerhetsavståndet är inställt på ett värde som är lägre än 2 sekunder, om så är fallet.

5.4 Systemets säkerhetsrespons på detekterade funktionsavbrott

5.4.1 När systemet är aktiverat ska det kunna detektera och reagera på elektriska och icke-elektriska (t.ex. sensorblockering, felaktiga inställningar) felförhållanden som påverkar säker drift av systemet eller dess funktioner.

5.4.2 Om ett funktionsavbrott detekteras som påverkar säker drift av en eller flera funktioner eller av systemet som helhet ska styrningsstödet från den eller de berörda funktionerna eller systemet som helhet avslutas på ett säkert sätt i enlighet med tillverkarens säkerhetskoncept.

Systemet ska gradvis minska styrningsstödet som ges av den eller de berörda funktionerna eller systemet om det är säkert att göra detta och informera föraren i enlighet med punkt 5.5.4.1.

5.4.2.1 Om ett funktionsavbrott påverkar hela systemet ska systemet övergå till frånläge efter att stödet har avslutats och tillhandahålla minst en optisk felvarningssignal med lämplig varaktighet till föraren.

5.4.2.2 Funktionsavbrott som påverkar systemet ska signaleras till föraren med åtminstone en optisk signal såvida inte systemet är i frånläge.

5.4.3 Tillverkaren ska vidta lämpliga åtgärder (i enlighet med punkt 5.3.6) för att säkerställa att manövrerbarhet för föraren bibehålls vid funktionsavbrott i systemet.

5.4.4 Om ett funktionsavbrott endast påverkar vissa funktioner får systemdriften fortsätta förutsatt att de återstående funktionerna kan fungera i enlighet med denna föreskrift.

5.4.4.1 De återstående tillgängliga funktionerna eller avsaknaden av dessa funktioner till följd av funktionsavbrottet ska signaleras visuellt till föraren på ett lättbegripligt sätt.

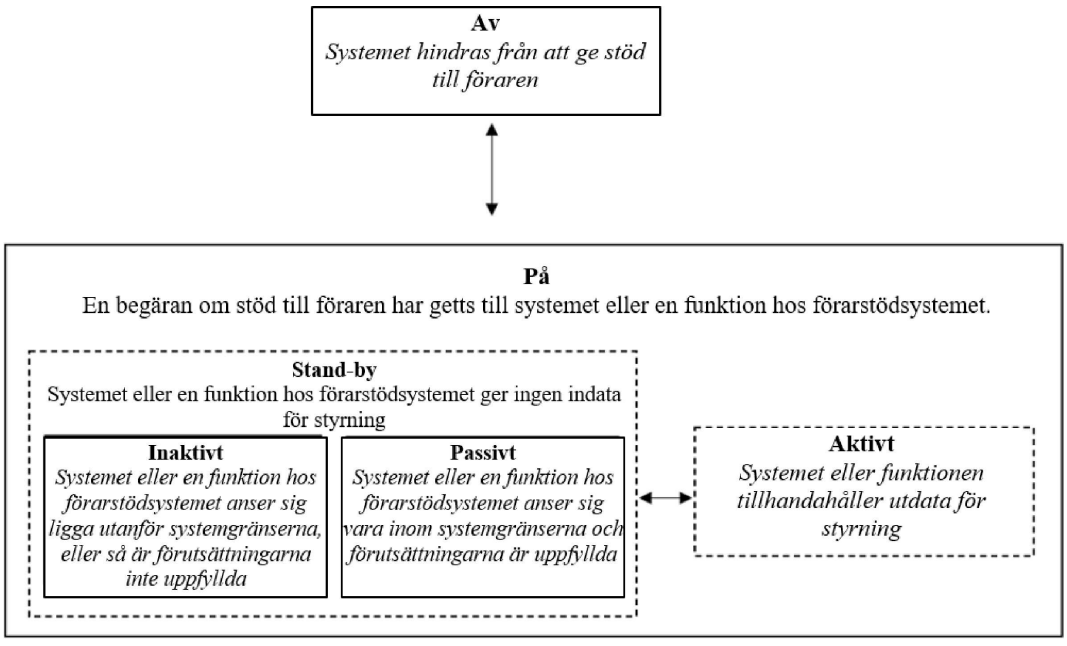
5.4.4.2 Om systemet kan tillhandahålla fortsatt stöd vid funktionsavbrott som innebär bortkoppling av en viss funktion ska tillverkaren beskriva vilka funktioner som kan fungera oberoende av varandra. Detta ska bedömas enligt bilaga 3.

5.4.5 Om föraren försöker att byta till påläge för systemet eller för en funktion som inte är tillgänglig på grund av ett funktionsavbrott ska systemet informera föraren om felet och om att systemet eller den berörda funktionen inte kan användas.

5.5 Användargränssnitt

5.5.1 Driftlägen

Diagram över förarstödsystems driftlägen enligt definitionen i denna föreskrift:



5.5.2 Allmänna krav

5.5.2.1 När systemet kopplas om till påläge ska vissa systemfunktioner vara antingen i aktivt läge (genererar styrningsstöd) eller i standbyläge (generar inte styrningsstöd för närvarande); andra systemfunktioner kan förbli i frånläge och styras på annat sätt.

5.5.2.2 När föraren ändrar systemets läge till frånläge ska det inte ske någon automatisk övergång till ett annat system som tillhandahåller varaktig rörelsestyrning av fordonet i längs- och sidled.

5.5.2.3 När systemet är i aktivt läge ska varaktig styrhjälp i längs- och sidled inte tillhandahållas av något annat system än förarstödsystemet, såvida inte ingripande av ett nödsäkerhetssystem bedöms vara nödvändigt i enlighet med punkt 5.2.

5.5.2.4 Användargränssnittet ska vara utformat för att inte orsaka lägesförväxling med andra system som fordonet är utrustat med.

5.5.2.4.1 Utan att det påverkar tillämpningen av bestämmelserna i FN-föreskrift nr 121 ska fordonets manöverorgan som är avsedda för förarstödsystemet vara tydligt identifierade och urskiljbara (t.ex. genom storlek, form, färg, typ, åtgärd, avstånd och/eller reglagets utformning) för att endast tillåta lämpligt samspel. Denna bestämmelse syftar till att främja korrekt användning och är inte avsedd som ett förbud mot multifunktionsmanöverorgan.

5.5.3 Aktivering, avaktivering och åsidosättande

5.5.3.1 Systemet ska vara i frånläge vid varje ny motorstart (eller körcykel, beroende på vad som är relevant), oavsett vilket läge föraren tidigare hade valt.

Detta krav gäller inte om en ny motorstart (eller körcykel, beroende på vad som är relevant) utförs automatiskt, t.ex. i start/stopp-system.

5.5.3.2 Aktivering

5.5.3.2.1 Systemet ska endast ändra läge från frånläge till påläge efter en avsiktlig åtgärd från förarens sida.

5.5.3.2.2 Systemet eller dess funktioner får endast övergå till aktivt läge om samtliga följande villkor är uppfyllda:

a) Föraren sitter i förarsätet och förarens säkerhetsbälte är fastspänt.

b) Systemet kan övervaka eventuell ouppmärksamhet från förarens sida vad gäller köruppgiften.

c) Inga funktionsavbrott har detekterats som påverkar säker drift av systemet.

d) Systemet eller funktionen har inte detekterats ligga utanför sina systemgränser.

e) Andra säkerhetssystem enligt punkt 5.2 fungerar.

Tillverkaren ska i dokumentationen ange ytterligare typer av förhandsvillkor som gör det möjligt för systemet eller dess funktioner att övergå till aktivt läge, i tillämpliga fall.

5.5.3.3 Avaktivering

5.5.3.3.1 Det ska vara möjligt för föraren att när som helst byta läge på systemet till frånläge.

5.5.3.3.2 När föraren stänger av systemet eller en av dess funktioner ska systemet eller respektive funktion övergå till frånläge.

5.5.3.3.3 Om systemet eller en av dess funktioner har bedömt att förutsättningarna för att förbli i aktivt länge inte längre är uppfyllda ska systemet eller funktionerna avsluta styrstödet på ett säkert sätt och i god tid genom att antingen övergå till standbyläge eller genom att ställa systemet eller funktionen i frånläge, såvida inte annat anges i denna föreskrift.

5.5.3.3.4 Systemet ska inte återuppta längsgående styrning utan förarinmatning om fordonet stannar efter ett ingripande från ett nödsäkerhetssystem (t.ex. nödbromsningssystem).

5.5.3.4 Förares åsidosättande av systemet

5.5.3.4.1 Systemet kan förbli i aktivt läge under förutsättning att prioritet ges till förarinmatningen under den tid åsidosättandet pågår.

5.5.3.4.1.1 En förarinmatning till bromsstyrningen som resulterar i en högre grad av retardation än den som styrs av systemet ska vara överordnad alla funktioner kopplade till systemets styrning i längsgående riktning, och styrstödet får inte återupptas efter ett sådant åsidosättande utan att föraren utför en separat åtgärd.

5.5.3.4.1.2 En förarinmatning till bromsregleringen genom vilket bromssystem som helst (t.ex. parkeringsbroms) för att bibehålla fordonet stillastående ska vara överordnad alla funktioner som är förknippade med systemets styrning i längsgående riktning.

5.5.3.4.1.3 En förarinmatning till gasreglaget som innebär högre acceleration än den som styrs av systemet ska vara överordnad systemets styrstöd i längsgående riktning. Systemet ska återuppta styrstödet i längsgående riktning baserat på den aktuella högsta hastigheten.

5.5.3.4.1.4 En styrinsignal från föraren ska vara överordnad alla funktioner som hör samman med det styrstöd i sidled som tillhandahålls av systemet. Styrkraften som krävs för att föraren ska kunna åsidosätta systemet får inte överstiga 50 N. Systemet får göra det möjligt för föraren att utföra mindre sidokorrigeringar (t.ex. för att undvika ett potthål).

5.5.3.4.1.5 Om systemet enligt punkt 5.3.7.4.4 inte längre får ge stöd i längsgående riktning eller i sidled på grund av att föraren åsidosätter systemet ska tillverkaren införa strategier för att säkerställa manövrerbarhet i dessa driftsfaser (t.ex. inte avsluta sidostyrning om det detekterar att föraren är motoriskt inaktiv).

5.5.4 Information för föraren, ouppmärksamhet hos föraren och varningsstrategier

5.5.4.1 Information för föraren

5.5.4.1.1 Systemet ska informera eller varna föraren om följande:

a) Systemets eller funktionens status: standbyläge (om tillämpligt), aktivt läge.

b) En pågående manöver.

c) Behovet av att föraren utför en specifik åtgärd (t.ex. använda manöverorgan, kontrollera anordningar för indirekt sikt).

d) Att systemet i aktivt läge har detekterat att det har nått en för närvarande relevant systemgräns, om detta inte redan indikeras av a).

e) En detekterad kommande systemgräns.

f) Detekterade funktionsavbrott som påverkar systemet eller dess funktioner, såvida inte systemet är i frånläge.

g) Planerade förarbekräftade eller systeminitierade manövrer.

5.5.4.1.2 Systemets meddelanden och signaler ska vara entydiga, meddelas i god tid och inte leda till förvirring.

5.5.4.1.3 Systemets meddelanden och signaler ska använda en individuell eller en lämplig kombination av visuell återkoppling, akustisk återkoppling och/eller haptisk återkoppling för de rådande omständigheterna.

5.5.4.1.4 Om flera meddelanden eller signaler används parallellt ska de prioriteras enligt brådskandegrad. Säkerhetsrelevanta meddelanden och signaler ska ges högsta prioritet. Tillverkaren ska förteckna och förklara systemets alla meddelanden och signaler i dokumentationen.

5.5.4.1.5 Systemets meddelanden och signaler ska vara utformade för att aktivt främja förarens förståelse för systemets tillstånd, dess förmåga och förarens uppgifter och ansvar.

5.5.4.1.6 Systemets meddelanden och signaler ska främja förarens förståelse för systemets tilltänkta styråtgärder.

5.5.4.1.7 Systemets övergripande statusindikation ska entydigt kunna särskiljas från statusindikationen för andra automatiska körsystem som fordonet är utrustat med.

5.5.4.1.8 Systemets meddelanden och signaler för förarbekräftade manövrer

5.5.4.1.8.1 Systemet ska ge föraren visuell information om en manöver som föreslås. Om information ges om en serie manövrer ska det vara en kombination som är begriplig för föraren, och en sammankopplad serie. Tillverkaren ska förklara för typgodkännandemyndigheten när denna information tillhandahålls för att säkerställa att föraren reagerar på lämpligt sätt.

5.5.4.1.8.2 Systemets signaler och meddelanden ska vara utformade för att undvika att föraren överskattar eller missbrukar systemet.

5.5.4.1.9 Systemets meddelanden och signaler för systeminitierade manövrer

5.5.4.1.9.1 Bestämmelserna i 5.5.4.1.8 gäller även här. Om möjligt ska information tillhandahållas minst tre sekunder före en relevant planerad manöver.

5.5.4.1.9.2 (Reserverad)

5.5.4.2 Förarövervakning och varningsstrategier

Systemet för förarövervakning och dess varningsstrategi ska dokumenteras av tillverkaren och uppvisas för typgodkännandemyndigheten under inspektionen av säkerhetskonceptet som en del av bedömningen enligt bilaga 3 och i enlighet med de relevanta provningarna i bilaga 4.

5.5.4.2.1 Övervakning av ouppmärksamhet hos föraren

Systemet ska vara utrustat med anordningar för att på lämpligt sätt detektera ouppmärksamhet hos föraren enligt följande punkter.

5.5.4.2.1.1 Systemet ska övervaka om föraren är ouppmärksam motoriskt (dvs. en hand eller händer på styrkontrollen) eller visuellt (t.ex. blickriktning och/eller huvudets läge).

5.5.4.2.1.2 Om systemet detekterar att kontrollfunktionen för visuell ouppmärksamhet inte är tillgänglig får systemet inte låta fordonet lämna det aktuella körfältet.

5.5.4.2.2 Allmänna krav för varningar om ouppmärksamhet hos föraren

5.5.4.2.2.1 Varningen ska vägleda föraren om de åtgärder som krävs för att visa lämpligt deltagande i köruppgiften.

5.5.4.2.2.3 Systemets strategi för varning och upptrappning ska beakta och prioritera varningsstrategier för samtidigt aktiverade nödhjälpssystem (t.ex. avancerade nödbromssystem).

5.5.4.2.3 Typer av varningar

5.5.4.2.3.1 Begäran om händer på styrkontrollen

5.5.4.2.3.1.1 En begäran om händer på styrkontrollen ska bestå av minst en stadig (kontinuerlig eller intermittent) visuell information liknande den som visas i exemplet nedan.



Exempel 1



Exempel 2

5.5.4.2.3.1.2 Begäran ska som ett minimum anses vara bekräftad när föraren har placerat en hand eller händerna på styrkontrollen.

5.5.4.2.3.2 Begäran om blickriktning

5.5.4.2.3.2.1 En begäran om blickriktning ska vara en stadig visuell information tillsammans med minst en annan typ av varning som är tydlig och lätt att uppfatta, såvida det inte kan säkerställas att föraren har sett den visuella informationen.

5.5.4.2.3.2.2 Begäran ska som ett minimum anses vara bekräftad när föraren inte längre är visuellt ouppmärksam enligt punkt 5.5.4.2.5.

5.5.4.2.3.3 Direktstyrningsvarning

5.5.4.2.3.3.1 En direktstyrningsvarning ska tydligt och på en framträdande plats instruera föraren att omedelbart återta styrningen av fordonet i sidled eller i sidled och i längsgående riktning utan stöd från systemet. Den ska bestå av en visuell varning tillsammans med minst en annan typ av varning som är tydlig och lätt att uppfatta.

5.5.4.2.3.3.2 En direktstyrningsvarning ska som ett minimum anses vara bekräftad när föraren har återtagit styrningen av fordonet i sidled eller i sidled och i längsgående riktning utan stöd från systemet, enligt varningen.

5.5.4.2.4 Bedömning av motorisk ouppmärksamhet

5.5.4.2.4.1 Föraren ska anses vara motoriskt ouppmärksam när föraren har avlägsnat sina händer från styrkontrollen.

5.5.4.2.5 Bedömning av visuell ouppmärksamhet

5.5.4.2.5.1 Systemet för övervakning av förarens tillstånd ska detektera visuell ouppmärksamhet hos föraren åtminstone på grundval av detektering av förarens blickriktning. Huvudets läge kan också användas om förarens blickriktning inte kan fastställas, eller om huvudets läge kan fastställa ouppmärksamhet snabbare.

5.5.4.2.5.2 Föraren ska anses vara visuellt ouppmärksam om förarens blickriktning och/eller huvudets läge, beroende på vad som är relevant, riktas bort från något område som är relevant för den aktuella köruppgiften.

En översikt över de områden som är relevanta för köruppgiften, och när de är relevanta, ska anges av tillverkaren i den dokumentation som tillhandahålls typgodkännandemyndigheten. Vid bedömning av visuell ouppmärksamhet ska instrumentbrädan och instrumentpanelen inte betraktas som ett område som är relevant för köruppgiften.

5.5.4.2.5.2.1 Föraren ska anses vara visuellt uppmärksam, eller att ha återupptagit visuell uppmärksamhet efter att ha riktat blicken åt ett annat håll eller haft huvudet i ett annat läge om blicken eller huvudet åter riktas mot det för köruppgiften relevanta området under en tillräckligt lång tid, beroende på situationen. Varaktigheten ska vara minst 200 millisekunder.

5.5.4.2.5.3 Tillverkaren ska införa strategier för att hantera detektering och svar på flera på varandra följande korta avbrott i förarens blickriktning och huvudläge (t.ex. ökad varaktighetstid efter återupptagen uppmärksamhet och/eller omedelbart utfärdande av en begäran om blickriktning).

5.5.4.2.6 Upptrappningssekvens för varningar

Beroende på systemets säkerhetskoncept kan upptrappningssekvensen för varningar som beskrivs nedan börja direkt vid något varningsskede, hoppa över ett varningsskede, ge samtida varningar eller undertrycka eller fördröja enskilda varningar om en annan varning redan är aktiv.

5.5.4.2.6.1 Begäran om händer på styrkontrollen

5.5.4.2.6.1.1 Vid hastigheter över 10 km/tim ska en begäran om händer på styrkontrollen ges senast när föraren anses ha varit motoriskt ouppmärksam i mer än fem sekunder. Begäran får dock fördröjas i upp till fem sekunder om systemet kan bekräfta att föraren inte är visuellt ouppmärksam.

5.5.4.2.6.1.2 Vid fortsatt ouppmärksamhet ska upptrappning ske senast tio sekunder efter den första begäran om händer på styrkontrollen. Denna upptrappade begäran ska innehålla ytterligare akustisk och/eller haptisk information.

5.5.4.2.6.1.3 (Reserverat för krav kopplade till avlägsnande av händer)

5.5.4.2.6.2 Begäran om blickriktning

5.5.4.2.6.2.1 Vid hastigheter över 10 km/tim ska en begäran om blickriktning ges senast när föraren anses ha varit visuellt ouppmärksam i fem sekunder.

5.5.4.2.6.2.2 Vid fortsatt visuell ouppmärksamhet ska systemets begäran om blickriktning trappas upp senast tre sekunder efter den första begäran i enlighet med varningsstrategin och med ökad intensitet. Denna upptrappning ska alltid omfatta akustisk och/eller haptisk information.

5.5.4.2.6.3 Direktstyrningsvarningar

5.5.4.2.6.3.1 Senast fem sekunder efter en upptrappning av begäran om blickriktning ska en direktstyrningsvarning visas för föraren.

5.5.4.2.6.4 Övergång till respons på att föraren inte är tillgänglig

5.5.4.2.6.4.1 Om systemet fastställer att förarens ouppmärksamhet kvarstår efter en upptrappning av varningen ska systemet initiera en respons på att föraren inte är tillgänglig senast 10 sekunder efter den första upptrappade begäran eller varningen.

5.5.4.2.6.5 (Reserverat för krav kopplade till avlägsnande av händer)

5.5.4.2.7 Ytterligare strategier för detektering av ouppmärksamhet och stöd för att återuppta uppmärksamheten

Systemet för övervakning av förarens tillstånd ska vara utrustat med strategier för att bedöma om föraren är ouppmärksam om ingen förarinmatning har skett under längre period (t.ex. genom att fastställa att ingen förartrötthet föreligger) och vidta lämpliga motåtgärder.

5.5.4.2.8 Upprepad eller förlängd ouppmärksamhet hos föraren

5.5.4.2.8.1 Tillverkaren ska införa strategier för att blockera aktivering av systemet under hela start-/körcykeln om föraren under en längre tid uppvisar otillräckligt deltagande, åtminstone när detta leder till att systemet mer än en gång initierar en respons på att föraren inte är tillgänglig.

5.6 Informationsmaterial till föraren

Utöver bruksanvisningen ska tillverkaren kostnadsfritt tillhandahålla tydlig och lättillgänglig information (t.ex. dokumentation, videoklipp och webbplatsmaterial) om systemdriften för den specifika fordonstypen. Informationen ska åtminstone omfatta följande aspekter, med ett språkbruk som kan förstås av personer utan tekniska kunskaper:

a) Påminnelse om förarens ansvar och lämplig användning av systemet.

b) Förklaring av hur och i vilken utsträckning systemet och dess funktioner hjälper föraren.

c) Systemets förmågor och begränsningar.

d) Systemgränser.

e) Driftlägen och övergång mellan lägen.

f) Övergång till andra stödsystem eller automatiserade system, om tillämpligt.

g) Detektering av ouppmärksamhet hos föraren.

h) Integritetsskydd vid användning av systemet.

i) Förklaring av hur systemet eller dess funktioner kan åsidosättas.

j) Användargränssnitt:

  i) Aktivering och avaktivering.

  ii) Statusindikation.

  iii) Meddelanden och signaler till föraren och hur de tolkas.

  iv) Fordonets beteende när systemgränserna nås.

  v) Fordonets beteende när systemgränserna överskrids.

  vi) Information om systemfel.

  vii) Information om övergång till andra stödsystem eller automatiserade system, om tillämpligt.

I tillverkarens dokumentation, inbegripet utbildningsmaterial (t.ex. dokumentation, videoklipp och webbplatsmaterial) riktat till konsumenter, får tillverkaren inte beskriva systemet på ett sätt som kan vilseleda kunden om systemets förmågor och begränsningar, eller om dess automatiseringsnivå.

6. Ytterligare specifikationer för förarstödsystemets funktioner

Att bestämmelserna i denna punkt uppfylls ska påvisas av tillverkaren för typgodkännandemyndigheten under inspektionen av säkerhetsstrategin som en del av bedömningen enligt bilaga 3 och i enlighet med de relevanta provningarna i bilaga 4.

Systemet ska uppfylla kraven i punkt 6 när det är tillämpligt på systemets utformning och relevant för säkerhetskonceptet, och när det används inom gränsvillkoren enligt punkt 5.3.5.2.

6.1 Särskilda krav för placering i körfältet

6.1.1 Ökad dynamik i sidled

6.1.1.1 Utan hinder av kraven i punkt 5.3.7.1.2 kan funktionen för fordon av kategorierna M_1 och N_1 tillåtas att framkalla högre accelerationsvärden i sidled än 3 m/s² (t.ex. för att inte störa trafikflödet), förutsatt att följande villkor är uppfyllda:

a) Systemet ger föraren visuell information om den kommande eller pågående körsituationen som potentiellt kan leda till högre sidoacceleration än 3 m/s².

b) Ingen varning om ouppmärksamhet ges till föraren.

c) Systemdriften förblir förutsägbar och manöverbar enligt punkt 5.3.6.

d) Fordonet färdas i en hastighet som är den systembestämda hastighetsbegränsningen, eller långsammare.

Om något av dessa villkor inte längre är uppfyllt ska systemet genomföra strategier för att säkerställa manövrerbarhet.

6.1.1.2 Tillverkaren ska visa för typgodkännandemyndigheten hur bestämmelserna i punkt 6.1.1.1 genomförs i systemets utformning.

6.1.2 Sammanvävning och på- och avfarter på motorväg

6.1.2.1 Systemet ska syfta till att detektera situationer där det aktuella körfältet går ihop med ett annat körfält (detta omfattar på- och avfarter) och ska vara utformat för att säkerställa säker styrning i dessa situationer, där hänsyn tas till trafikanter i det angränsande körfältet. Om systemet är utformat för att hantera en sådan situation genom att utföra en manöver ska detta ske i enlighet med bestämmelserna i denna föreskrift.

6.1.3 Lämna körfältet för att skapa fri väg för räddnings- och utryckningsfordon

6.1.3.1 Om systemet kan skapa fri väg för räddnings- och utryckningsfordon ska systemet endast lämna det aktuella körfältet för att (i förebyggande syfte) skapa fri väg där detta krävs och tillåts enligt nationella trafikregler.

6.1.3.2 När en sådan fri väg skapas ska systemet säkerställa tillräckligt avstånd i sidled och i längsgående riktning till vägkanter, fordon och andra trafikanter.

6.1.3.3 Fordonet ska återgå helt till det ursprungliga körfältet när situationen som krävde fri väg har upphört.

6.1.4 Körfältsplacering utan körfältsmarkeringar

6.1.4.1 Om systemet är utformat för att utföra körfältsplacering på vägar utan körfältsmarkeringar ska det använda andra informationskällor för att på ett tillförlitligt sätt fastställa och följa lämplig färdväg i förhållande till andra trafikanter.

6.2 Särskilda krav för körfältsbyten

6.2.1 Ett körfältsbyte ska endast utföras om systemet har tillräcklig information om omgivningen framåt, åt sidan och bakåt för att kunna utvärdera körfältsbytets kritikalitet.

6.2.2 Ett körfältsbyte får inte utföras mot ett körfält som är avsett för trafik i motsatt riktning.

6.2.3 Under manövern för körfältsbyte ska systemet vara utformat för att undvika en sidoacceleration på mer än 1,5 m/s^2 utöver den sidoacceleration som genereras av körfältets krökning, och undvika en total sidoacceleration som överstiger 3,5 m/s^2.

Det glidande medelvärdet under en halv sekund från det sidoryck som genereras av systemet får inte överstiga 5 m/s^3.

6.2.4 En manöver för körfältsbyte får endast påbörjas om inget fordon i målkörfältet tvingas att på ett ohanterligt sätt minska hastigheten på grund av fordonets körfältsbyte.

6.2.4.1 När det finns ett fordon som närmar sig

Systemet ska vara utformat för att inte tvinga ett annalkande fordon att minska hastigheten med mer än 3 m/s^2, A sekunder efter att systemet påbörjar manövern för körfältsbyte. Detta för att säkerställa att avståndet mellan de två fordonen aldrig är mindre än det som fordonet med förarstödsystem kör på 1 sekund.

a) A är lika med

i) 0,4 sekunder efter att manövern för körfältsbyte har påbörjats, förutsatt att det annalkande fordonets fulla bredd detekterades av fordonet med förarstödsystem under dess rörelse i sidled i minst 1,0 sekunder innan manövern för körfältsbyte påbörjades, eller

ii) 1,4 sekunder efter att manövern för körfältsbyte har påbörjats.

6.2.4.2 När inget fordon har detekterats

Om systemet inte detekterar något fordon i målkörfältet ska bedömningen beräknas enligt punkt 6.2.4.1 med antagandet att

a) det annalkande fordonet i målkörfältet befinner sig på ett avstånd från fordonet med förarstödsystem som är lika med det faktiska detekteringsavståndet bakåt,

b) det annalkande fordonet i målkörfältet körs med den högsta tillåtna hastigheten eller 130 km/tim, beroende på vilket som är lägst, och

c) det annalkande fordonets fulla bredd detekteras av systemet under dess rörelse i sidled i minst en sekund.

Om målkörfältet precis har börjat anses detta krav vara uppfyllt om inget fordon detekteras längs hela målkörfältets längd bakåt.

6.2.4.3 Om systemet avser att minska fordonets hastighet under ett förfarande för körfältsbyte ska denna retardation beaktas vid bedömningen av avståndet till ett fordon som närmar sig bakifrån, och retardationen får inte överstiga 2 m/s^2 utom i syfte att undvika eller förmildra en överhängande kollisionsrisk.

6.2.4.4 Om fordonsavståndet inte är tillräckligt för fordonet bakom vid slutet av förfarandet för körfältsbyte får systemet inte öka retardationshastigheten under minst 2 sekunder efter det att förfarandet för körfältsbyte har slutförts, utom om detta är nödvändigt för nominell drift av systemet (t.ex. som reaktion på väginfrastruktur eller andra trafikanter), eller för att undvika eller förmildra en överhängande kollisionsrisk.

6.2.5 Tillverkaren ska visa för typgodkännandemyndigheten hur bestämmelserna i punkt 6.2.4 genomförs i systemets utformning.

6.2.6 Systemet ska generera en signal för att aktivera och avaktivera körriktningsvisaren. Körriktningsvisarens signal ska förbli aktiv under hela förfarandet för körfältsbyte och ska avaktiveras av systemet vid en lämplig tidpunkt så snart funktionen för placering i körfältet återupptas, såvida inte körriktningsvisarens reglage förblir fullt aktiverat (låst läge).

6.2.7 Ett förfarande för körfältsbyte ska signaleras till andra trafikanter under minst 3 sekunder innan manövern för körfältsbyte inleds. En kortare signaleringstid är tillåten såvida detta inte strider mot nationella trafikregler i det land där fordonet framförs, och andra trafikanter ändå får information om manövern i god tid.

6.2.8 Om systemet stoppar förfarandet för körfältsbyte ska det tydligt informera föraren om detta med en optisk signal i kombination med antingen en akustisk eller haptisk signal.

6.2.9 Ytterligare krav för körfältsbyten

6.2.9.1 Ytterligare krav för förarbekräftade körfältsbyten

6.2.9.1.1 Utöver kraven i punkt 6.2.4.1 ska systemet syfta till att inte tvinga ett annalkande fordon i målkörfältet att minska sin hastighet om detta inte är nödvändigt på grund av trafiksituationen.

6.2.9.1.2 Utan hinder av kraven i punkt 6.2.4.2 b) ska det annalkande fordonet i målkörfältet antas färdas i den högsta tillåtna hastigheten +10 % eller 130 km/tim, beroende på vilket som är lägst.

6.2.9.2 Ytterligare krav för systeminitierade körfältsbyten

6.2.9.2.1 (Reserverad)

6.2.9.3 Hjälp vid körfältsbyten på vägar där det inte finns någon fysisk separation mot trafik som rör sig i motsatt riktning

Om systemet är utformat för att ge stöd till körfältsbyten på vägar där det inte finns någon fysisk separation mot trafik som rör sig i motsatt riktning ska systemet införa strategier för att säkerställa att förfarandet för körfältsbyte endast görs till eller via ett körfält där målkörfältet inte är avsett för mötande trafik.

Dessa strategier ska uppvisas för och bedömas av den tekniska tjänsten enligt motsvarande provningar i bilaga 4 vid typgodkännandet.

6.2.9.4 Stöd till körfältsbyten på vägar där fotgängare och/eller cyklister inte är förbjudna

Systemet ska endast tillåtas att utföra körfältsbyten på vägar med fotgängare och cyklister om systemet kan undvika att orsaka risk för kollision med oskyddade trafikanter (t.ex. fotgängare och cyklister).

6.2.9.5 Stöd till körfältsbyten i situationer där manövern för körfältsbyte inte kan påbörjas inom 7 sekunder efter det att förfarandet för körfältsbyte har inletts

Tiden mellan att förfarandet för körfältsbytet har inletts och påbörjande av manövern för körfältsbyte får endast förlängas utöver 7 sekunder om detta inte strider mot nationella trafikregler.

6.3 Särskilda krav för andra manövrer än körfältsbyte

6.3.1 Bestämmelserna i denna punkt gäller för manövrer som innebär att fordonet

a) väljer ett körfält där denna manöver varken innebär att följa det aktuella körfältet eller ett körfältsbyte, eller

b) navigerar en cirkulationsplats genom att köra in i, navigera i och köra ut ur cirkulationsplatsen, eller

c) navigerar runt ett hinder i det aktuella körfältet, eller

d) svänger (t.ex. svänger i en korsning), eller

e) lämnar eller hamnar i ett parkeringsläge.

6.3.2 För att säkerställa säker drift ska systemet vara utformat för att reagera på fordon, trafikanter, infrastruktur eller en blockerad körväg framåt som redan befinner sig i, eller kan komma in i, den planerade färdvägen eller motsvarande körmiljö.

6.3.3 Systemet ska vara utformat för att reagera på trafikljus, stoppskyltar, infrastruktur med företräde (t.ex. övergångsställen och busshållplatser) och reserverade körfält relaterade till systemets aktuella körfält, eller det körfält som systemet kommer att befinna sig i till följd av en manöver, när detta bedöms vara relevant för den givna manöver- och driftsmiljön (t.ex. motorväg eller icke-motorväg).

6.3.4 Systemet ska vara utformat för att på ett säkert och försiktigt sätt framföra fordonet över backkrön när detta bedöms vara relevant för den givna manöverns kontrollerbarhet.

6.3.5 Om manövern potentiellt kan leda till att systemet korsar färdvägen för oskyddade trafikanter som korsar körfältet (t.ex. cykelbana eller övergångsställe) ska systemet vara utformat för att reagera på trafikanter och infrastruktur på ett lämpligt sätt.

6.3.6 Om manövern skulle leda till att systemet korsar färdvägen för korsande trafik (t.ex. vid en sväng) eller till att systemet vävs samman med trafik som närmar sig från en annan riktning, ska systemet vara utformat för att reagera på lämpligt sätt på dessa trafikanter (t.ex. genom att ge företräde).

6.3.7 Om det är relevant för manövern ska systemet vara utformat för att detektera reserverade körfält (t.ex. bussfält, cykelbanor eller taxifiler) och ska syfta till att undvika navigering i sådana körfält. Om systemet detekterar att det har hamnat i ett reserverat körfält ska det antingen föreslå eller genomföra ett förfarande för körfältsbyte till ett lämpligt körfält beroende på systemets utformning, eller begära att föraren tar manuell kontroll.

6.3.8 Systemet ska syfta till att följa lämpliga företrädesregler.

6.3.9 Ytterligare krav för navigering runt ett hinder i körfältet

6.3.9.1 Navigering runt ett hinder i körfältet kan göras i följande fall:

a) Köra runt ett stillastående hinder (t.ex. parkerat fordon, bråte osv.) i körfältet.

b) Passera ett mycket långsamt fordon eller en mycket långsam trafikant i eller nära körfältet (t.ex. en cyklist på en cykelbana) med tillräckligt avstånd i sidled.

c) Anvisningar för manövern kommer från legitima externa källor (t.ex. statiska och dynamiska vägskyltar, vägarbeten, instruktioner från räddnings- eller utryckningspersonal osv.) om detta är tillämpligt på systemets utformning.

Andra skäl för att korsa över till ett annat körfält kan godtas om tillverkaren lämnar tillräcklig information till typgodkännandemyndigheten och det fastställs att så är lämpligt samt att systemet kan fungera på ett säkert sätt.

6.3.9.2 Navigering runt ett föremål som blockerar körfältet ska endast tillåtas om systemet kan fastställa andra trafikanters läge och rörelse framför, bredvid och bakom fordonet om detta är relevant för den specifika manövern, och att avståndet till dem är tillräckligt för att utföra manövern.

6.3.9.3 Om manövern skulle innebära att fordonet delvis eller helt korsar över till ett annat körfält ska systemet endast göra detta om det kan bekräfta att det finns tillräckligt med utrymme och tid, t.ex. att det inte finns några mötande trafikanter som kan hindra systemet från att slutföra manövern genom att återgå till lämpligt körfält. Det får inte korsa över till ett annat körfält med motsatt körriktning för att köra om allmän trafik som rör sig i lämplig hastighet.

6.3.9.4 Systemet får inte föreslå en manöver till föraren som innebär att fordonet skulle korsa en heldragen körfältsmarkering som inte får korsas, såvida inte den situation som beskrivs i 6.3.9.1 c) medger detta.

7. Övervakning av förarstödsystemets drift

7.1 Övervakning av förarstödsystemets drift

7.1.1 Tillverkaren ska upprätthålla processer för att övervaka säkerhetskritiska händelser som orsakas av systemets drift.

7.1.2 För att uppfylla denna bestämmelse ska tillverkaren upprätta ett övervakningsprogram som syftar till att samla in och analysera uppgifter för att i den mån det är möjligt styrka förarstödsystemets säkerhetsprestanda och bekräfta granskningsresultat gällande kraven på säkerhetsstyrningssystem som fastställs i bilaga 3 till denna föreskrift.

7.2 Rapportering av förarstödsystemets drift

7.2.1 Inledande anmälan av säkerhetskritiska händelser

7.2.1.1 Tillverkaren ska så snart det är praktiskt möjligt underrätta typgodkännandemyndigheten om varje säkerhetskritisk händelse som tillverkaren får kännedom om där systemet eller dess funktioner befann sig i påläge eller hade övergått till påläge under de sista 5 sekunderna före den säkerhetskritiska händelsen.

7.2.1.2 Den inledande anmälan kan begränsas till grundläggande uppgifter (t.ex. plats, tid och typ av olycka).

7.2.2 Kortfristig rapportering av säkerhetskritiska händelser

7.2.2.1 Efter den inledande anmälan ska tillverkaren undersöka om händelsen är kopplad till driften av förarstödsystemet och informera typgodkännandemyndigheten om resultaten av denna undersökning så snart som möjligt. Om systemets drift sannolikt var en av orsakerna till tillbudet ska tillverkaren dessutom informera typgodkännandemyndigheten om planerade korrigerande åtgärder för förarstödsystemets utformning, i tillämpliga fall.

7.2.2.2 Om korrigerande åtgärder krävs ska typgodkännandemyndigheten meddela alla typgodkännandemyndigheter denna information.

7.2.2.3 Om typgodkännandemyndigheten underrättas om en säkerhetskritisk händelse med ett fordon utrustat med ett förarstödsystem via andra källor än en fordonstillverkare, t.ex. andra typgodkännandemyndigheter, får den typgodkännandemyndigheten begära att tillverkaren tillhandahåller tillgänglig information om tillbudet på ett heltäckande och tillgängligt sätt i enlighet med bestämmelserna i 7.2.1 och 7.2.2.

7.2.3 Regelbunden rapportering

7.2.3.1 Tillverkaren ska minst en gång om året rapportera uppgifter som anses vara lämpliga bevis för systemets avsedda drift och säkerhet i praktiken till typgodkännandemyndigheten. Tillverkaren ska rapportera minst de uppgifter som anges i tabellen nedan. Ytterligare uppgifter förutsätter en överenskommelse mellan typgodkännandemyndigheten och tillverkaren.

Om systemet har varit föremål för betydande ändringar under rapporteringsperioden, och dessa ändringar är relevanta för de rapporterade uppgifterna, ska dessa förändringar i systemet särskiljas i rapporten.

Tabell 1

Information för regelbunden rapportering

	Vanlighet (Totalt antal eller relaterade driftstimmar, om inte annat anges)
1.	Säkerhetskritiska händelser som tillverkaren är medveten om.
2.	Antal fordon utrustade med systemet och aggregerad körsträcka med systemet i passivt och aktivt läge.
3.	Antal händelser som ledde till en respons på att föraren inte är tillgänglig.
4.	Antal systeminitierade avaktiveringar av systemet eller dess funktioner på grund av
4 a	detekterade systemfel,
4 b	överskridande av systemgränser,
4 c	övrigt (i tillämpliga fall).
5.	Procentandel av total körsträcka med systemet i aktivt läge som har tillryggalagts med en förarinställd hastighetsgräns som överstiger den systembestämda hastighetsgränsen.

8. Systemvalidering

8.1 Systemvalideringen ska säkerställa att tillverkaren som har bedömts enligt bilaga 3 har utfört en godtagbar grundlig bedömning av funktionssäkerhet och driftssäkerhet hos de funktioner som är integrerade i systemet och av hela det fordonsintegrerade systemet.

8.2 Systemvalideringen ska visa att funktionerna som är integrerade i systemet, liksom systemet i sin helhet, uppfyller de prestandakrav som anges i punkterna 5 och 6 i denna föreskrift.

Systemvalideringen ska omfatta följande:

a) Validering av systemets säkerhetsaspekter i enlighet med kraven i bilaga 3.

b) Fysiska provningar på provningsbanan och på allmänna vägar i enlighet med kraven i bilaga 4.

c) Övervakning av systemet eller dess funktioner i enlighet med kraven i punkt 7.

8.2.1 Systemvalideringen kan inbegripa användning av virtuell provning och rapportering av mätvärden från virtuell provning, t.ex. mätning av täckning och säkerhetsmått. Om virtuell provning utförs ska en trovärdighetsbedömning enligt bilaga 5 lämnas till typgodkännandemyndigheten.

9. Uppgifter om systemet

9.1 Följande uppgifter ska tillsammans med det dokumentationspaket som krävs enligt bilaga 3 till denna FN-föreskrift lämnas av tillverkaren till typgodkännandemyndigheten vid tidpunkten för typgodkännandet:

9.1.1 Särskilda funktioner enligt klassificeringen i punkt 6 som systemet omfattar.

Tillverkaren ska med ett ”x” eller ”ej tillämpligt” bekräfta i vilken domän funktionen kan användas och fylla i tabellen efter behov.

Funktion	Systemets lägsta hastighet	Systemets högsta hastighet	Andra relevanta förutsättningar för aktivering (t.ex. körfältsbredd, typ av väg, tid på dagen, väderförhållanden)
Placering i körfältet			
Förarinitierat körfältsbyte (*ange eventuella varianter*)			
Förarbekräftat körfältsbyte (*ange eventuella varianter*)			
Andra manövrer (*ange eventuella varianter*)			
Systeminitierat körfältsbyte			
(*Fylls i av tillverkaren*)			

9.1.2 Domäner (motorväg eller icke-motorväg) där systemet tillhandahåller vissa typer av stöd enligt punkt 9.1.1.

Tillverkaren ska med ett ”x” eller ”ej tillämpligt” bekräfta i vilken domän funktionen kan användas och fylla i tabellen efter behov.

Funktion	Icke-motorväg	Motorväg
Placering i körfältet		
Förarinitierat körfältsbyte (*ange eventuella varianter*)		
Förarbekräftat körfältsbyte (*ange eventuella varianter*)		
Andra manövrer (*ange eventuella varianter*)		
Systeminitierat körfältsbyte		
(*Fylls i av tillverkaren*)		

9.1.3 Villkoren för när systemet och dess funktioner kan aktiveras och driftsgränser (gränsvillkor).

9.1.4 Förarstödsystemets samspel med andra fordonssystem.

9.1.5 Metod att aktivera, avaktivera och åsidosätta systemet.

9.1.6 Kriterier som övervakas och hur ouppmärksamhet hos föraren övervakas.

9.1.7 Dynamiskt styrningsstöd som tillhandahålls av varje funktion i systemet.

9.1.8 Andra indata än körfältsmarkeringar som systemet använder för att på ett tillförlitligt sätt bestämma körfältets bana och fortsätta att ge styrhjälp i sidled om körfältet inte är fullständigt markerat.

Situation	Kommer systemet att fortsätta ge styrhjälp i sidled i dessa situationer? (ja/nej)	Krav på driftsmiljö
Körfältsmarkering eller körfältsmarkeringar enligt FN-föreskrift nr 130		Motorväg
Körfält markerat med endast en märkning		Icke-motorväg
Vägkanter		Icke-motorväg
Körfält avgränsat med någonting annat än en körfältsmarkering (parkerade bilar, kantsten, infrastruktur kopplad till byggverksamhet)		Icke-motorväg
(*Fylls i av tillverkaren*)		

10. Krav för programvaruidentifiering

10.1 För att säkerställa att systemets programvara kan identifieras ska fordonstillverkaren genomföra ett R_{171}SWIN. Detta R_{171}SWIN kan finnas på fordonet eller, om det inte finns något R_{171}SWIN på fordonet ska tillverkaren ange programvaruversioner för fordonet eller för enskilda elektroniska styrenheter och deras samband till relevanta typgodkännanden till typgodkännandemyndigheten.

10.2 Fordonstillverkaren ska visa överensstämmelse med FN-föreskrift nr 156 (programvaruuppdatering och ledningssystem för programvaruuppdateringar) genom att uppfylla kraven och följa övergångsbestämmelserna i den ursprungliga versionen av FN-föreskrift nr 156 eller senare ändringsserier.

10.3 Fordonstillverkaren ska tillhandahålla följande information i meddelandeblanketten i denna FN-föreskrift:

a) R_{171}SWIN.

b) Hur R_{171}SWIN avläses (eller programvaruversionen om R_{171}SWIN inte anges i fordonet).

10.4 Fordonstillverkaren får i meddelandeblanketten i berörd föreskrift tillhandahålla en förteckning över de relevanta parametrar som gör det möjligt att identifiera de fordon som kan uppdateras med den programvara som representeras av det relevanta R_{171}SWIN. Den information som tillhandahålls ska anges av fordonstillverkaren och kontrolleras eventuellt inte av en typgodkännandemyndighet.

10.5 Fordonstillverkaren kan erhålla ett nytt fordonsgodkännande för att särskilja de programvaruversioner som är avsedda att användas i fordon som redan är registrerade på marknaden från de programvaruversioner som används i nya fordon. Detta kan omfatta situationer där bestämmelserna om typgodkännande uppdateras eller ändringar görs av maskinvaran i serietillverkade fordon. Enligt överenskommelse med typgodkännandemyndigheten ska dubbla provningar undvikas om så är möjligt.

11. Ändring av fordonstyp och utökning av godkännande

11.1 Varje ändring av den fordonstyp som definieras i punkt 2.2 i denna föreskrift ska anmälas till den typgodkännandemyndighet som godkände fordonstypen. Typgodkännandemyndigheten ska då antingen

a) anse att ändringarna inte påverkar villkoren för beviljande av godkännandet negativt och bevilja ett utökat godkännande,

b) anse att ändringarna påverkar villkoren för meddelande av typgodkännande och kräva ytterligare provningar eller kontroller innan utökat typgodkännande meddelas,

c) i samråd med tillverkaren besluta att ett nytt typgodkännande ska beviljas, eller

d) tillämpa förfarandet i punkt 11.1.1 (Revidering) och, i tillämpliga fall, förfarandet i punkt 11.1.2 (Utökning).

11.1.1 Revidering

Om uppgifter i informationsdokumenten har ändrats och typgodkännandemyndigheten anser att ändringarna sannolikt inte kommer att få några märkbara negativa effekter ska ändringen betecknas som en revidering.

Typgodkännandemyndigheten ska då i nödvändig utsträckning utfärda de reviderade sidorna i informationsdokumenten, och på varje reviderad sida tydligt markera vilket slag av ändring det rör sig om och vilket datum den nya sidan utfärdats.

En konsoliderad, uppdaterad version av informationsdokumenten tillsammans med en detaljerad beskrivning av ändringen ska anses uppfylla detta krav.

11.1.2 Utökning

Ändringen ska betecknas som en utökning om något av följande förhållanden råder, utöver ändringen av uppgifterna i informationsdokumenten:

a) Ytterligare kontroller eller provningar krävs.

b) Uppgifter i meddelandedokumentet (med undantag för bilagorna) har ändrats.

c) Godkännande enligt en senare ändringsserie begärs efter att den ändringsserien har trätt i kraft.

11.2 De parter i överenskommelsen som tillämpar denna FN-föreskrift ska med hjälp av det förfarande som anges i punkt 4.3 underrättas om huruvida godkännande beviljats eller ej, och ska då också få information om vilka ändringar som gjorts. Dessutom ska indexet till informationsdokumenten och provningsrapporterna, som ska bifogas meddelandeformuläret i bilaga 1, ändras så att datumet för den senaste revideringen eller utökningen anges.

11.3 Typgodkännandemyndigheten ska underrätta övriga parter i överenskommelsen om utökningen med hjälp av det meddelandeformulär som finns i bilaga 1 till denna FN-föreskrift. Den ska ge varje sådan utökning ett serienummer, kallat utökningsnummer.

12. Produktionsöverensstämmelse

12.1 Förfarandena för produktionsöverensstämmelse ska överensstämma med de allmänna bestämmelser som anges i artikel 2 och förteckning 1 till överenskommelsen (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) och uppfylla följande krav:

12.2 Ett fordon som godkänts enligt denna FN-föreskrift ska vara tillverkat så att det överensstämmer med den godkända typen genom att kraven i punkt 5 uppfylls.

12.3 Den typgodkännandemyndighet som beviljat godkännandet får när som helst granska de metoder för kontroll av överensstämmelse som tillämpas på varje produktionsenhet. Sådan granskning ska normalt ske en gång vartannat år.

12.4 Ett godkännande av en fordonstyp som beviljats enligt denna FN-föreskrift får återkallas om kraven i punkt 8 inte är uppfyllda.

12.5 Om en part i överenskommelsen återkallar ett godkännande som den tidigare har beviljat, ska den genast meddela övriga parter i överenskommelsen som tillämpar denna FN-föreskrift detta med hjälp av ett meddelandeformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 1 till denna FN-föreskrift.

13. Påföljder vid bristande produktionsöverensstämmelse

13.1 Ett godkännande som beviljats för en fordonstyp enligt denna FN-föreskrift får återkallas om kraven i punkt 12 inte är uppfyllda.

13.2 Om en part i överenskommelsen återkallar ett godkännande som den tidigare har beviljat, ska den genast meddela övriga parter i överenskommelsen som tillämpar denna FN-föreskrift detta med hjälp av ett meddelandeformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 1 till denna FN-föreskrift.

14. Slutgiltigt upphörande av produktionen

14.1 En innehavare av ett godkännande som helt upphör med sin tillverkning av en fordonstyp som godkänts i enlighet med denna FN-föreskrift ska meddela detta till den godkännandemyndighet som beviljade godkännandet, vilken i sin tur genast ska underrätta de övriga parter i överenskommelsen som tillämpar denna föreskrift om detta, via ett meddelandeformulär som överensstämmer med mallen i bilaga 1 till denna FN-föreskrift.

14.2 Tillverkningen anses inte definitivt ha upphört om fordonstillverkaren avser att erhålla ytterligare godkännanden för programvaruuppdateringar för fordon som redan är registrerade på marknaden.

15. Namn på och adress till typgodkännandemyndigheter och de tekniska tjänster som ansvarar för att utföra godkännandeprovningar:

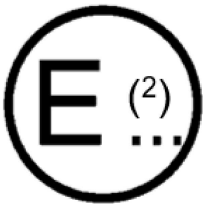
15.1 De parter i överenskommelsen som tillämpar denna FN-föreskrift ska meddela Förenta nationernas sekretariat ([3]) namn på och adress till de tekniska tjänster som ansvarar för att utföra godkännandeprovningar och de typgodkännandemyndigheter som beviljar godkännande och till vilka formulär om beviljat, utökat, ej beviljat eller återkallat godkännande ska sändas.

([3]) Genom den onlineplattform (”/343 Application”) som Unece tillhandahåller och som är avsedd för utbyte av sådan information: https://apps.unece.org/WP29_application/.

BILAGA 1

Meddelande ([1])

(maximiformat: A4 [210 × 297 mm])



Utfärdat av: Myndighetens namn:
.....
.....
.....

om ([3]) beviljat godkännande
utökat godkännande
ej beviljat godkännande
återkallat godkännande
slutgiltigt upphörande av produktionen

av en fordonstyp med avseende på förarstödsystem enligt FN-föreskrift nr 171.

Godkännande nr .....

Skäl till utökningen eller revideringen: .....

1. Fordonets handelsnamn eller varumärke: .....

2. Fordonstyp: .....

3. Tillverkarens namn och adress: .....

4. Namn på och adress till tillverkarens eventuella ombud: .....

5. Allmänna uppgifter om fordonets konstruktion:

5.1 Foton och/eller ritningar av ett representativt fordon: .....

6. Beskrivning och/eller ritning av förarstödsystemet: se avsnitt 9.

7. It-säkerhet och programvaruuppdateringar

7.1 Typgodkännandenummer för it-säkerhet (i förekommande fall): .....

7.2 Typgodkännandenummer för programvaruuppdatering (om tillämpligt): .....

8. Särskilda krav på säkerhetsaspekter hos elektroniska kontrollsystem (bilaga 3)

8.1 Tillverkarens dokumentreferens för bilaga 3 (inklusive versionsnummer): .....

([1]) Särskiljande nummer för det land som beviljat/utökat/ej beviljat/återkallat godkännandet (se bestämmelserna om godkännande i FN-föreskrift nr 171).
([2]) Särskiljande nummer för det land som beviljat/utökat/ej beviljat/återkallat godkännandet (se bestämmelserna om godkännande i FN-föreskrift nr 171).
([3]) Stryk det som inte är tillämpligt.

8.2 Formulär för informationsdokument (tillägg 1 till bilaga 3): .....

9. Teknisk tjänst som ansvarar för att utföra godkännandeprovningar: .....

9.1 Datum för rapporten som denna tjänst utfärdat: .....

9.2 (Referens)nummer på rapporten som denna tjänst utfärdat: .....

10. Godkännande beviljat/utökat/reviderat/ej beviljat/återkallat ([2]):

11. Godkännandemärkets placering på fordonet: .....

12. Ort: .....

13. Datum: .....

14. Underskrift: .....

15. Som bilaga till detta meddelande bifogas en förteckning över handlingar i registret för godkännanden som deponerats vid de myndighetsavdelningar som har utfärdat godkännandet. Denna förteckning kan erhållas på begäran.

Kompletterande information

16. R_{171}SWIN: .....

16.1 Information om hur R_{171}SWIN avläses (eller programvaruversionen om R_{171}SWIN inte anges i fordonet): .....

16.2 Ange i tillämpliga fall relevanta parametrar som gör det möjligt att identifiera de fordon som kan uppdateras med den programvara som representeras av R_{171}SWIN i ovanstående punkt: .....

BILAGA 2

Godkännandemärkenas utformning

MODELL A

(Se punkt 4.4 i denna föreskrift)

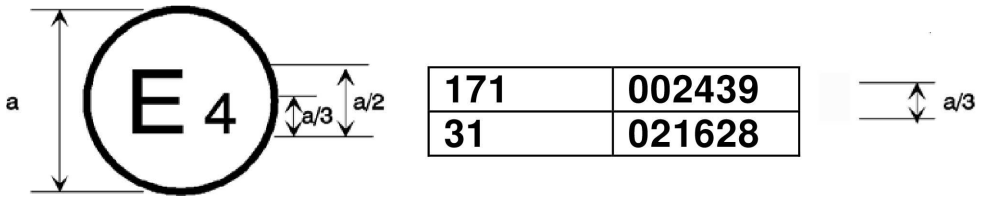


a = minst 8 mm

Ovanstående godkännandemärke anbringat på ett fordon visar att fordonstypen i fråga, med avseende på förarstödsystemet, har blivit godkänd i Nederländerna (E 4) enligt FN-föreskrift nr 171 med godkännandenummer 002439. Godkännandenumret anger att godkännande beviljats i enlighet med kraven i FN-föreskrift nr 171 i dess ursprungliga lydelse.

MODELL B

(Se punkt 4.5 i denna föreskrift)



a = minst 8 mm

Ovanstående godkännandemärke fäst på ett fordon visar att den berörda fordonstypen har godkänts i Nederländerna (E 4) i enlighet med FN-föreskrifter nr 171 och 31 ([1]). Godkännandenumren anger att på de datum när respektive godkännanden beviljades hade FN-föreskrift nr 171 sin ursprungliga lydelse, medan FN-föreskrift nr 31 var ändrad enligt ändringsserie 02.

([1]) Det andra numret ges endast som ett exempel.

BILAGA 3

Särskilda krav som ska tillämpas på revisionen/bedömningen

1. Allmänt

I denna bilaga fastställs särskilda krav för dokumentation, konstruktionsmässig säkerhet och kontroll med avseende på säkerhetsaspekterna hos det eller de elektroniska systemen (punkt 2.3) och det eller de komplexa elektroniska kontrollsystemen (punkt 2.4) när det gäller denna FN-föreskrift.

I denna bilaga specificeras inte prestandakriterierna för ”systemet”, däremot omfattar den metoden som tillämpas på konstruktionsprocessen och uppgifterna som ska lämnas till typgodkännandemyndigheten eller den tekniska tjänst som agerar för dess räkning (*typgodkännandemyndigheten*) för typgodkännandeändamål.

Dessa uppgifter ska påvisa att systemet under normala förhållanden och vid fel uppfyller alla tillämpliga prestandakrav som anges på annat håll i denna FN-föreskrift, och att det har konstruerats för att fungera på ett sådant sätt att det är fritt från orimliga säkerhetsrisker för föraren, passagerarna och andra trafikanter.

Bestämmelser i denna FN-föreskrift av typen ”systemet ska …” måste alltid iakttas. Underlåtenhet att uppfylla ett sådant krav under bedömningen innebär bristande efterlevnad av de krav som fastställs i denna FN-föreskrift.

Bestämmelser i denna FN-föreskrift av typen ”systemet ska syfta till att …” beaktar att kravet inte alltid kan uppfyllas (t.ex. på grund av yttre störningar eller för att det inte är lämpligt under särskilda omständigheter).

Bestämmelser i denna FN-föreskrift av typen ”systemet ska vara utformat för att …” beaktar att provning av systemprestanda inte är ett heltäckande sätt att kontrollera om kravet uppfylls eller inte, och att kontroll av kravet kräver en bedömning av systemets utformning (t.ex. dess kontrollstrategier).

Om ett krav av typen ”ska syfta till att …” eller ”ska vara utformat för att …” inte uppfylls under bedömningen ska tillverkaren på ett för typgodkännandemyndigheten tillfredsställande sätt visa varför så var fallet och hur systemet trots detta inte medför orimliga risker.

2. Definitioner

I denna bilaga gäller följande definitioner:

2.1 ”*systemet*”: maskinvara och programvara som tillsammans fortlöpande kan hjälpa en förare att kontrollera fordonets rörelse i längs- och sidled. Inom ramen för denna bilaga innefattar detta även alla andra system som omfattas av tillämpningsområdet för denna FN-föreskrift samt transmissionslänkar till eller från andra system som inte omfattas av denna FN-föreskrift men som verkar på en funktion som omfattas av denna FN-föreskrift.

I denna FN-föreskrift kallas systemet även ”*förarstödsystem* (DCAS)”.

2.2 ”*säkerhetskoncept*”: beskrivning av de åtgärder som införts i systemet, t.ex. i de elektroniska enheterna, för att skydda systemets integritet och därigenom garantera säker drift vid fel (funktionssäkerhet) och under normala förhållanden (driftssäkerhet) på ett sådant sätt att det inte medför orimliga säkerhetsrisker för passagerare och andra trafikanter. Möjligheten att övergå till partiell drift eller ett reservsystem för vitala fordonsfunktioner kan ingå i säkerhetskonceptet.

2.3 ”*elektroniskt kontrollsystem*”: kombination av enheter avsedda att samarbeta vid alstringen av den angivna fordonskontrollfunktionen genom elektronisk databehandling. Sådana system är vanligen programvarustyrda och uppbyggda av enskilda funktionskomponenter såsom sensorer, elektroniska kontrolldon och manöverorgan sammankopplade av transmissionslänkar. De kan också inbegripa mekaniska, elektromekaniska, elektropneumatiska eller elektrohydrauliska delar.

2.4 ”*komplexa elektroniska kontrollsystem*”: elektroniska kontrollsystem i vilka en funktion kontrollerad av ett elektroniskt system kan åsidosättas av en elektronisk kontroll eller funktion på högre nivå. En funktion som frångås blir en del av det komplexa elektroniska kontrollsystemet, liksom varje system eller funktion som medför ett frångående och som omfattas av denna FN-föreskrift. Transmissionslänkarna till och från system eller funktioner som medför frångående men som inte omfattas av denna FN-föreskrift ska också ingå.

2.5 ”*kontroll på högre nivå*”: system eller funktioner som använder ytterligare databehandling och/eller givarinsignaler för att ändra fordonets uppträdande genom att beordra ändringar av fordonskontrollsystemets funktion eller funktioner. Detta gör det möjligt för komplexa system att automatiskt ändra sina mål med en prioritet som beror på de omständigheter som sensorerna känner av.

2.6 ”*enheter*”: de minsta uppdelningar av systemkomponenter som är av intresse i denna bilaga, eftersom kombinationer av komponenter kommer att betraktas som individuella enheter för identifiering, analys eller byte.

2.7 ”*transmissionslänkar*”: anordningar som används för att koppla samman utspridda enheter i syfte att överföra signaler, driftsdata eller energi. Denna utrustning är normalt elektrisk men kan delvis vara mekanisk, pneumatisk eller hydraulisk.

2.8 ”*kontrollintervall*”: det intervall för en utsignalvariabel över vilket systemet sannolikt kan utöva kontroll.

2.9 ”*gränser för funktionell drift*”: kontrollerbara eller mätbara gränser inom vilka systemet är utformat för att upprätthålla kontroll, enligt definitionen i punkt 2.5 i denna FN-föreskrift.

I denna FN-föreskrift kallas gränserna för funktionell drift även ”*systemgränser*”.

2.10 ”*säkerhetsrelaterad funktion*”: funktion i systemet som kan ändra fordonets dynamiska egenskaper. Systemet kan vara i stånd att utöva mer än en säkerhetsrelaterad funktion.

2.11 ”*kontrollstrategi*”: strategi för att säkerställa en stabil och säker drift av systemets funktion eller funktioner som svar på en specifik uppsättning omgivnings- och/eller driftsförhållanden (t.ex. vägbeläggningens skick, trafikintensitet och andra trafikanter, ogynnsamma väderförhållanden osv.). Detta kan inbegripa automatisk avaktivering av en funktion eller tillfälliga funktionsbegränsningar (t.ex. en minskning av den maximala driftshastigheten osv.).

2.12 ”*fel*”: onormala förhållanden som kan orsaka ett funktionsavbrott i maskinvara eller programvara.

2.13 ”*funktionsavbrott*”: det faktum att en avsedd funktion hos en komponent eller ett system i systemet slutar fungera på grund av ett uppstått fel.

2.14 ”*orimlig risk*”: den övergripande risknivån för passagerare och andra trafikanter, som är förhöjd jämfört med ett manuellt kört fordon i jämförbara transporttjänster och situationer inom systemgränserna.

2.15 ”*motorväg*”: en väg där fotgängare och cyklister är förbjudna och som är utformad så att trafik som rör sig i motsatt riktning separeras fysiskt.

2.16 ”*icke-motorväg*”: en annan väg än en motorväg enligt definitionen i punkt 2.15.

3. Dokumentation

3.1 Krav

Tillverkaren ska tillhandahålla ett dokumentationspaket där det redogörs för systemets grundläggande konstruktion och för hur det är kopplat till de andra fordonssystemen eller hur det direkt kontrollerar utsignalvariablerna. Systemets funktion eller funktioner och säkerhetskoncept enligt tillverkarens konstruktion ska förklaras. Dokumentationen ska vara kortfattad men innehålla belägg för att man vid konstruktionen och utvecklingen har utnyttjat sakkunskap från alla områden som systemet berör. För regelbundet återkommande tekniska inspektioner ska dokumentationen omfatta en beskrivning av hur systemets aktuella driftsstatus kan kontrolleras.

Typgodkännandemyndigheten ska bedöma om dokumentationspaketet visar att ”systemet”

a) är konstruerat för att driften under normala förhållanden och vid fel ska vara fri från orimliga risker, och

b) under normala förhållanden och vid fel uppfyller alla tillämpliga prestandakrav som anges på annat håll i denna FN-föreskrift, och

c) har utvecklats enligt den utvecklingsprocess eller utvecklingsmetod som tillverkaren har valt enligt punkt 3.4.4.

3.1.1 Denna dokumentation ska bestå av följande två delar:

a) Det formella dokumentationspaketet för godkännandet, med det material som anges i punkt 3 (med undantag av vad som anges i punkt 3.4.4), som ska lämnas till typgodkännandemyndigheten i samband med ansökan om typgodkännande. Typgodkännandemyndigheten ska använda dokumentationspaketet som grundläggande referens för det kontrollförfarande som beskrivs i punkt 4 i denna bilaga. Typgodkännandemyndigheten ska säkerställa att dokumentationspaketet är tillgängligt under en period som fastställs i samförstånd med typgodkännandemyndigheten. Denna period ska vara minst tio år räknat från den tidpunkt då produktionen av fordonet slutgiltigt upphörde.

b) Ytterligare konfidentiellt material och konfidentiella analysuppgifter (immateriella rättigheter) i punkt 3.4.4 som ska bevaras av tillverkaren, men som ska göras tillgängliga för inspektion (t.ex. på plats i tillverkarens konstruktionsanläggningar) vid tidpunkten för typgodkännandet. Tillverkaren ska säkerställa att materialet och analysdatan förblir tillgängliga under en period på minst tio år räknat från den tidpunkt då produktionen av fordonet slutgiltigt upphörde.

3.2 Beskrivning av systemets funktioner

En beskrivning ska lämnas som enkelt förklarar alla systemets funktioner (inklusive kontrollstrategier) och metoder för att uppnå målen, inbegripet uppgift om den eller de mekanismer genom vilka kontrollen utövas.

Alla beskrivna funktioner ska identifieras och en närmare beskrivning av den ändrade grunden för funktionens drift ska ges.

Alla aktiverade eller inaktiverade säkerhetsrelaterade funktioner som tillhandahåller förarstöd enligt definitionen i punkt 2.1 i denna FN-föreskrift för vilka maskinvaran och programvaran finns i fordonet vid tidpunkten för tillverkningen ska anges och omfattas av kraven i denna bilaga innan de används i fordonet.

3.2.1 En förteckning över alla insignalsvariabler och avkända variabler ska lämnas och deras driftsintervall ska anges tillsammans med en beskrivning av hur varje variabel påverkar systemets egenskaper.

3.2.2 En förteckning över alla utsignalvariabler som kontrolleras av systemet ska tillhandahållas och en förklaring ges, i samtliga fall, om huruvida kontrollen utövas direkt eller via ett annat fordonssystem. Det styrintervall som utövas på varje sådan variabel ska anges.

3.2.3 Gränserna för funktionell drift ska anges där de påverkar systemets prestanda.

3.2.4 En försäkran ska tillhandahållas där systemets förmåga och funktioner framgår enligt mallen i tillägg 4 till denna bilaga.

3.3 Systemets utformning och scheman

3.3.1 Komponentförteckning

En förteckning ska lämnas över alla systemets enheter, med uppgift om de andra fordonssystem som behövs för att uppnå den aktuella kontrollfunktionen.

Ett översiktligt schema som visar dessa enheter i kombination med varandra ska lämnas, där enheternas fördelning och kopplingarna mellan dem klart framgår.

3.3.2 Enheternas funktioner

Funktionen för varje enhet i systemet ska anges, och de signaler som sammanbinder dem med andra enheter eller fordonssystem ska visas. Detta kan göras med ett uppmärkt blockschema eller med en beskrivning med ett sådant schema som stöd.

3.3.3 Sammankopplingar

Sammankopplingarna i systemet ska visas med ett kretsschema för elektriska kopplingar, rörschema för pneumatiska eller hydrauliska kopplingar och ett förenklat diagram för mekaniska kopplingar. Transmissionskopplingar både till och från andra system ska också visas

3.3.4 Signalflöde, driftsdata och prioritet

Kopplingarna ska tydligt överensstämma med de signaler som förmedlas mellan enheterna. Signalprioritet på multiplexdataförbindelser ska anges i de fall då prioriteten kan påverka funktion eller säkerhet.

3.3.5 Identifiering av enheter

Varje enhet ska vara klart och otvetydigt identifierbar (t.ex. genom märkning för maskinvara och märkning eller utsignal för programvara) så att rätt utrustning kan knytas till motsvarande dokumentation.

I de fall flera funktioner kombineras i en enda enhet eller inom en enda dator, men visas i flera block i blockschemat för klarhetens och tydlighetens skull, ska en enda maskinvaruidentifiering användas. Tillverkaren ska med hjälp av denna identifiering bekräfta att den levererade utrustningen överensstämmer med motsvarande dokument.

3.3.5.1 Identifieringen ska ange maskinvaru- och programvaruversion, och när programvaran ändras så att enhetens funktion ändras på ett sätt som är av betydelse för denna föreskrift ska denna identifiering också ändras.

3.4 Tillverkarens säkerhetskoncept

3.4.1 Tillverkaren ska lämna en försäkran som bekräftar att den strategi som valts för utformning av systemet under normala förhållanden inte kommer att äventyra säker drift av fordonet.

Tillverkaren ska komplettera sin försäkran med en övergripande förklaring som visar hur den valda strategin säkerställer att systemets utformning inte äventyrar säker drift av de system som avses ovan, och med en beskrivning av den del av valideringsplanen som stöder försäkran.

Typgodkännandemyndigheten ska göra en bedömning för att fastställa att tillverkarens förklaring av den valda strategin är begriplig och logisk, och att valideringsplanen är lämplig och har slutförts.

Typgodkännandemyndigheten får utföra provningar, eller kräva att provningar utförs, i enlighet med punkt 4 för att kontrollera att ”systemet” fungerar enligt den valda strategin.

3.4.2 Beträffande systemets mjukvara ska arkitekturen förklaras och de metoder och verktyg som använts vid konstruktionen ska anges. Tillverkaren ska visa hur systemlogikens implementation valdes under konstruktions- och utvecklingsprocessen.

3.4.3 Tillverkaren ska förse typgodkännandemyndigheten med en förklaring av de av systemets konstruktionsegenskaper som är avsedda att skapa säker drift vid fel. Tänkbara konstruktionsegenskaper vid funktionsavbrott i systemet är till exempel

a) återgång till drift med ett partiellt system,

b) övergång till ett separat reservsystem,

c) bortkoppling av högnivåfunktionen.

3.4.3.1 Om den valda konstruktionen innebär att partiell funktion inträder vid vissa felvillkor, ska dessa villkor anges jämte resulterande effektivitetsgränser.

3.4.3.2 Om den valda konstruktionen innebär att en andra metod (reserv) används för att uppnå målet för systemet, ska principerna för övergången, redundansnivån och eventuella inbyggda kontroller av reserven förklaras, och de resulterande effektivitetsgränserna vid reservdrift ska anges.

3.4.3.3 Om den konstruktion som valts innebär att högnivåfunktioner kopplas från, ska alla motsvarande kontrollutsignaler som hör till den funktionen avaktiveras, på ett sätt som begränsar störningar vid övergången.

3.4.4 Dokumentationen ska åtföljas av en analys som övergripande visar hur systemet kommer att uppträda vid enskilda risker eller fel som har inverkan på kontrollen över fordonet eller dess säkerhet.

Den eller de valda analysmetoderna ska anges och följas av tillverkaren och ska kunna inspekteras av typgodkännandemyndigheten vid tidpunkten för typgodkännande.

Typgodkännandemyndigheten ska göra en bedömning av tillämpningen av analysmetoden eller analysmetoderna. Bedömningen ska omfatta följande:

a) Inspektion av säkerhetsstrategin på konceptnivå (fordonsnivå) med en bekräftelse på att den beaktar följande:

i) Samspelet med andra fordonssystem.

ii) Fel i systemet som omfattas av denna FN-föreskrift.

iii) Med avseende på funktioner som definieras i punkt 3.2 i denna FN-föreskrift:

— situationer där ett system som är felfritt kan skapa säkerhetskritiska risker (t.ex. på grund av bristande eller felaktig förståelse av fordonsmiljön),

— operativa begränsningar och systembegränsningar,

— rimligen förutsebar felaktig användning av föraren,

— avsiktliga ändringar av systemet.

iv) Cyberattacker som påverkar fordonets säkerhet.

Strategin kan baseras på en riskanalys som lämpar sig för systemsäkerhet.

b) Inspektion av säkerhetsstrategin på systemnivå. Denna strategi omfattar uppifrån-och-ned- och nedifrån-och-upp-strategier. Säkerhetsstrategin kan bygga på en FMEA-analys (*Failure Mode and Effect Analysis*), en felträdsanalys (*Fault Tree Analysis*, FTA) och en systemteoretisk processanalys (*System-Theoretic Process Analysis*, STPA) eller någon liknande metod som är lämplig med avseende på systemets funktionella och driftsmässiga säkerhet.

c) Inspektion av valideringsplaner och resultat. Vid denna validering ska/kan t.ex. provning genom hardware-in-the-loop (HIL), provning vid körning på väg eller andra lämpliga valideringsmetoder användas.

Bedömningen ska omfatta kontroll av risker, fel och felförhållanden som typgodkännandemyndigheten väljer att utföra för att fastställa att tillverkarens förklaring av säkerhetskonceptet är begriplig och logisk, och att valideringsplanerna är ändamålsenliga och har genomförts.

Typgodkännandemyndigheten får utföra provningar enligt punkt 4 för att kontrollera säkerhetskonceptet eller kräva att sådana provningar utförs.

3.4.4.1 I dokumentationen ska de parametrar som övervakas förtecknas, och för varje felförhållande av den typ som anges i punkt 3.4.4 i denna bilaga ska den varningssignal anges som ska ges till föraren eller den personal som utför service eller tekniska inspektioner.

3.4.4.2 Dokumentationen ska beskriva de åtgärder som vidtagits för att säkerställa att systemet inte äventyrar en säker drift av fordonet när systemets prestanda påverkas av omgivningsförhållanden, t.ex. väderförhållanden, temperatur, damm, vatten, is osv.

Om denna FN-föreskrift innehåller särskilda krav för systemdriften under olika miljöförhållanden ska denna dokumentation beskriva åtgärder som har vidtagits för att säkerställa överensstämmelse med de kraven.

3.5 Säkerhetsstyrningssystem (processkontroll)

3.5.1 När det gäller den programvara och maskinvara som används i systemet ska tillverkaren påvisa för typgodkännandemyndigheten med avseende på ett säkerhetsstyrningssystem att det finns effektiva processer, metoder och verktyg som är aktuella och som följs inom organisationen för att hantera säkerheten och den fortsatta överensstämmelsen under produktens hela livscykel (konstruktion, utveckling, produktion och drift).

3.5.2 Säkerhetsstyrningssystemet ska bestå av följande nyckelkomponenter:

a) Säkerhetspolicy och säkerhetsmål där det fastställs säkerhetsrutiner med en tydlig säkerhetspolicy, säkerhetsroller och säkerhetsansvar samt organisatoriska säkerhetsmål.

b) Hantering av säkerhetsrisker som syftar till att hantera risk på ett proaktivt sätt.

c) Säkerhetssäkring för att övervaka, analysera och mäta övergripande säkerhetsprestanda.

d) Främjande av säkerhet för att säkerställa tillräcklig information och utbildning samt öka arbetstagarnas säkerhetsmedvetenhet.

3.5.3 Konstruktions- och utvecklingsprocessen ska fastställas, inklusive säker utformning, kravhantering, kravgenomförande, provning, funktionsfelspårning, korrigerande åtgärder och utsläppande på marknaden.

3.5.4 Tillverkaren ska upprätta och upprätthålla effektiva kommunikationskanaler mellan de tillverkaravdelningar som ansvarar för funktions-/driftssäkerhet, it-säkerhet och alla andra relevanta ämnesområden med anknytning till uppnåendet av fordonssäkerhet.

3.5.5 Tillverkaren ska påvisa att regelbundna oberoende interna processkontroller utförs för att säkerställa att de processer som införts i enlighet med punkterna 3.5.1–3.5.4 genomförs konsekvent.

3.5.6 Tillverkaren ska inrätta lämpliga arrangemang (t.ex. avtalsarrangemang, tydliga gränssnitt, kvalitetsstyrningssystem) med leverantörerna för att säkerställa att leverantörernas säkerhetsstyrningssystem uppfyller kraven i punkterna 3.5.1 (med undantag för fordonsrelaterade aspekter såsom ”drift”), 3.5.2, 3.5.3 och 3.5.5.

3.5.7 Dokumentationen ska innehålla en systeminformationsstrategi som syftar till att uppmuntra föraren att granska information om systemdriften när föraren använder systemet (t.ex. ett regelbundet meddelande vid körcykelns början när systemet kopplas om till påläge där föraren uppmanas att granska relevant material).

4. Kontroll och provning

4.1 Systemets funktion, såsom redovisad i den dokumentation som krävs enligt punkt 3, ska provas på följande sätt:

4.1.1 Kontroll av systemets funktion

Typgodkännandemyndigheten ska kontrollera systemet under normala förhållanden genom att prova ett antal utvalda funktioner bland dem som anges av tillverkaren i punkt 3.2.

Kontrollen av dessa utvalda funktioners prestanda ska utföras enligt tillverkarens provningsförfaranden, såvida inte ett specifikt provningsförfarande anges i denna FN-föreskrift.

Om systemet mottar en insignal eller insignaler från system som inte omfattas av denna FN-föreskrift ska provningen utföras med hjälp av provningsförfarandet i den relevanta FN-föreskriften eller på något annat sätt som genererar den relevanta eller de relevanta insignalerna (t.ex. simulering).

För komplexa elektroniska system ska denna kontroll omfatta scenarier där en angiven funktion åsidosätts.

4.1.1.1 Resultaten av kontrollen ska överensstämma med den beskrivning, inklusive kontrollstrategier, som tillverkaren lämnat i punkt 3.2.

4.1.2 Kontroll av säkerhetskonceptet enligt punkt 3.4

Systemets reaktion ska kontrolleras när det påverkas av ett funktionsavbrott i någon individuell enhet genom att motsvarande utsignaler påförs elektriska enheter eller mekaniska element för att simulera effekterna av interna fel i enheten. Typgodkännandemyndigheten ska utföra denna kontroll i minst en individuell enhet, men ska inte kontrollera systemets reaktion vid samtidiga funktionsfel i flera individuella enheter.

Typgodkännandemyndigheten ska kontrollera att dessa provningar omfattar aspekter som kan påverka fordonets manövrerbarhet och användarinformation/interaktion (användargränssnittsaspekter).

4.1.2.1 Resultaten av kontrollen ska överensstämma med sammanfattningen av felanalysen i dokumentationen, med en sådan nivå på den totala inverkan att det kan anses bekräftat att säkerhetskonceptet och dess tillämpning är tillräckliga.

4.2 Simuleringsverktyg och matematiska modeller för kontroll av säkerhetskonceptet får användas, särskilt för scenarier som är svåra att genomföra på en provningsbana eller under verkliga körförhållanden. Om sådana metoder används för detta ändamål ska de överensstämma med bilaga 5 till denna FN-föreskrift. Tillverkarna ska påvisa simuleringsverktygets omfattning, dess giltighet för det berörda scenariot samt den validering som utförts för simuleringsverktygskedjan (korrelation mellan resultatet och fysiska provningar).

4.2.1 Om virtuell provning utförs av tillverkaren ska typgodkännandemyndigheten utvärdera tillverkarens angivna resultat, särskilt när det gäller säkerhetsmått och täckning av systemgränser.

4.3 Typgodkännandemyndigheten ska kontrollera ett antal scenarier som är avgörande för karakteriseringen av funktionerna i systemets användargränssnitt samt för att kontrollera att övervaknings- och varningssystemet för ouppmärksamhet hos föraren fungerar effektivt.

4.4 Typgodkännandemyndigheten ska också kontrollera ett antal scenarier som är avgörande för manövrerbarhet för föraren vid systemgränserna (t.ex. föremål som är svåra att detektera, när systemet når sina systemgränser, risk för kollision med en annan trafikant osv.) enligt definitionen i föreskriften.

5. Typgodkännandemyndighetens rapportering

Typgodkännandemyndigheten ska rapportera sin bedömning på ett sätt som möjliggör spårbarhet, t.ex. genom att i rapporterna från bedömningen ange versionsnummer för de dokumentversioner som inspekteras.

I tillägg 1 till denna bilaga finns ett exempel på en möjlig utformning av bedömningsformuläret.

Tillägg 1

Förlaga till bedömningsformulär för elektroniska system och/eller komplexa elektroniska system

Provningsrapport nr: .....

1. Identifiering:

1.1 Fabrikat:

1.2 Fordonstyp:

1.3 Metod för systemidentifiering på fordonet:

1.4 Märkningens placering:

1.5 Tillverkarens namn och adress:

1.6 Namn på och adress till tillverkarens eventuella ombud:

1.7 Tillverkarens formella dokumentationspaket:

Dokumentationens referensnummer: .....

Datum för ursprungligt utfärdande: .....

Datum för senaste uppdatering: .....

2. Beskrivning av provningsfordon/provningssystem

2.1 Allmän beskrivning:

2.2 Beskrivning av systemets alla kontrollfunktioner, inklusive kontrollstrategier (punkt 3.2 i denna bilaga):

2.2.1 Förteckning över insignalsvariabler och avkända variabler och deras driftsintervall, inbegripet en beskrivning av variabelns påverkan på systemets egenskaper (punkt 3.2.1 i denna bilaga):

2.2.2 Förteckning över utsignalvariabler och deras styrintervall (punkt 3.2.2 i denna bilaga):

2.2.2.1 Direktstyrda:

2.2.2.2 Styrda via ett annat fordonssystem:

2.3 Beskrivning av systemets utformning och scheman (punkt 3.3 i denna bilaga):

2.3.1 Komponentförteckning (punkt 3.3.1 i denna bilaga):

2.3.2 Enheternas funktioner (punkt 3.3.2 i denna bilaga):

2.3.3 Sammanlänkningar (punkt 3.3.3 i denna bilaga):

2.3.4 Signalflöde, driftsdata och prioritet (punkt 3.3.4 i denna bilaga):

2.3.5 Identifiering av enheter (maskinvara och programvara) (punkt 3.3.5 i denna bilaga): .....

3. Tillverkarens säkerhetskoncept

3.1 Tillverkarens försäkran (punkt 3.4.1 i denna bilaga):

Tillverkaren (tillverkarna) ..... intygar att systemets mål under normala förhållanden inte kommer att äventyra säker drift av fordonet.

3.2 Programvara (programvaruarkitektur och konstruktionsmetoder och konstruktionsverktyg som har använts) (punkt 3.4.2 i denna bilaga):

3.3 Förklaring av konstruktionsegenskaper som finns inbyggda i systemet vid feltillstånd (punkt 3.4.3 i denna bilaga):

3.4 Dokumenterad analys av systemets uppträdande vid individuella feltillstånd:

3.4.1 Övervakade parametrar:

3.4.2 Varningssignaler som genereras:

3.5 Beskrivning av anordningar för omgivningsförhållanden (punkt 3.4.4.2 i denna bilaga):

3.6 Bestämmelser om regelbunden teknisk inspektion av systemet (punkt 3.1 i denna bilaga):

3.7 Beskrivning av metoden för att kontrollera systemets driftstatus:

4. Kontroll och provning

4.1 Kontroll av systemets funktion (punkt 4.1.1 i denna bilaga): .....

4.1.1 Förteckning över valda funktioner och en beskrivning av de provningsförfaranden som har använts:

4.1.2 Provningsresultat har kontrollerats enligt punkt 4.1.1.1 i denna bilaga: Ja/nej

4.2 Kontroll av systemets säkerhetskoncept (punkt 4.1.2 i denna bilaga):

4.2.1 Enhet eller enheter som har provats och deras funktion:

4.2.2 Simulerat eller simulerade fel:

4.2.3 Provningsresultat har kontrollerats enligt punkt 4.1.2 i denna bilaga: Ja/nej

4.3 Provningsdatum:

4.4 Denna provning har utförts och resultaten har rapporterats i enlighet med ….. till FN-föreskrift nr 171, senast ändrad genom ändringsserie …

Typgodkännandemyndighet som har utfört provningen:

Underskrift: ..... Datum: .....

4.5 Anmärkningar:

Tillägg 2

Systemutformning som ska bedömas under revisionen/bedömningen

1. Inledning

Nedanstående information ska tillhandahållas av tillverkaren och bedömas av typgodkännandemyndigheten.

2. Information om förarstödsystem i allmänhet

2.1 Förarinteraktion och användargränssnitt

2.1.1 Hur systemet är utformat för att säkerställa att föraren förblir involverad i köruppgiften, vilket omfattar en översikt över förarövervakningssystemet och dess varningsstrategi (punkt 5.5.4.2)

2.1.1.1 Ytterligare strategier för detektering av ouppmärksamhet hos föraren och stöd för att återuppta uppmärksamheten (punkt 5.5.4.2.7)

2.1.1.2 Bevis på effektiviteten hos strategin för övervakning av förarens uppmärksamhet och varningsstrategin

2.1.1.3 En översikt över de områden som är relevanta för köruppgiften, deras gränser och tillämpliga värden i samband med fastställande av visuell ouppmärksamhet hos föraren vad gäller systemet och dess funktioner (punkt 5.5.4.2.5.2)

2.1.1.4 Strategier för att blockera aktivering av systemet i samband med upprepad ouppmärksamhet hos föraren som leder till att systemet mer än en gång initierar en respons på att föraren inte är tillgänglig (punkt 5.5.4.2.8.1)

2.1.2 Åtgärder som har vidtagits för att skydda mot rimligen förutsebar felaktig användning från förarens sida och manipulering av systemet (punkt 5.1.3)

2.1.3 Åtgärder som har vidtagits för att främja förares förståelse för systemets begränsningar och deras fortsatta roll i köruppgiften (punkt 5.1.2)

2.1.5 Förlaga till den information som lämnas till användare (punkt 5.6)

2.1.6 Utdrag ur den relevanta delen av användarhandboken

2.1.7 En förteckning över systemmeddelanden och systemsignaler (punkt 5.5.4.1.4)

2.1.8 Tidpunkter och strategi för att informera föraren om en eller en serie av förarbekräftade manövrer (5.5.4.1.8.1)

2.1.9 Tidpunkter och strategi för att informera föraren om en eller en serie av systeminitierade manövrer (5.5.4.1.9.1)

2.2 Systemgränser

2.2.1 Systemets förmåga att bedöma och reagera på omgivningen efter behov för att genomföra den avsedda funktionen (punkterna 5.3.2 och 5.3.5)

2.2.1.1 Gränsvillkoren för systemet och dess funktioner, samt strategin för att underrätta föraren när dessa gränser överskrids, uppfylls eller närmar sig (punkt 5.3.2)

2.2.1.2 Systemets förmåga att bibehålla lämpliga avstånd till andra trafikanter (punkt 5.3.2.3)

2.2.1.3 Systemets förmåga att säkerställa säkerhet, beteende och påverkan på systemets prestanda när en funktion förblir i aktivt läge utanför systemgränserna (punkt 5.3.5.2.2)

2.2.2 Gränserna för systemets och enskilda funktioners detekteringsförmåga (punkt 5.3.1)

2.2.3 Bevis på fortsatt säker drift av systemet eller dess funktioner när systemet inte kan detektera en angiven systemgräns (punkt 5.3.5.4)

2.3 Systemdrift

2.3.1 Om/hur systemet anpassar sitt beteende för att reagera på en identifierad säkerhetsrisk i form av en kollision (punkt 5.3.2.2)

2.3.2 Ytterligare förutsättningar för aktivering av förarstödsystemet (punkt 5.5.3.2.2.)

2.3.3 Systemets utformning avseende manövrerbarhet (punkterna 5.3.4 och 5.3.6)

2.3.3.1 Strategier som säkerställer manövrerbarhet när systemet inte längre ger stöd i längsgående riktning eller sidled som svar på förarens åsidosättande av systemet (punkt 5.5.3.4.1.5)

2.3.4 Beskrivning av eventuella övergångar mellan förarstödsystem och andra stöd- eller automatiseringssystem, prioritering av det ena framför det andra samt varje bortkoppling eller avaktivering av andra stödsystem för att säkerställa säker och nominell drift (punkt 5.2.2)

2.3.5 Systemets beteende som svar på ändringar av den systembestämda hastighetsbegränsningen i andra fall än dem som behandlas i punkt 5.3.7.4 (punkt 5.3.7.4.7.3.4)

2.3.6 Tekniskt rimliga toleranser för varningsgränser och driftsgränser (punkt 5.3.7.4.10)

2.3.7 En översikt över systemets förmåga att tillhandahålla fortsatt stöd vid funktionsavbrott som innebär bortkoppling av en viss funktion (punkt 5.4.4)

3. Information om systemets dynamiska styrning

3.1 Systemets strategi för att fastställa lämplig hastighet och resulterande sidoacceleration i samband med körfältsplacering (punkt 5.3.7.1.3)

4. Information om förarstödsystemets funktioner (i tillämpliga fall)

4.1 Strategier för att säkerställa manövrerbarhet om systemet framkallar högre accelerationsvärden i sidled och villkoren inte längre är uppfyllda (punkt 6.1.1.2)

4.2 Andra informationskällor för fastställande av körfältsplacering utan körfältsmarkeringar (6.1.4.1)

4.3 Bevis för att en manöver för körfältsbyte endast påbörjas om inget fordon i målkörfältet tvingas att på ett ohanterligt sätt minska hastigheten på grund av körfältsbytet (punkt 6.2.5)

4.4 En översikt över strategierna för att säkerställa att förfarandet för körfältsbyte endast görs till eller via ett körfält där målkörfältet inte är avsett för mötande trafik (punkt 6.2.9.3)

4.5 Om systemet kan navigera runt ett hinder i körfältet, tillräcklig bevisning av andra anledningar till att utföra denna manöver (punkt 6.3.9.1)

Tillägg 3

Exempel på klassificering av systemets detekteringsförmåga och relevanta systemgränser

Tillverkaren ska redogöra för förarstödsystemets detekteringsförmåga, fördelat på funktioner i tillämpliga fall, samt systemgränserna för denna detekteringsförmåga. Nedanstående förteckning ska användas som vägledning för eventuellt relevanta föremål och händelser i olika driftsscenarier:

— Väg: typ (motorväg, landsväg osv.), beläggning (typ, vidhäftning osv.), geometri, körfältets egenskaper, tillgång till körfältsmarkeringar, vägkant och vägkorsningar.

— Väganläggningar (t.ex. anläggningar för trafikkontroll, särskilda anläggningar [markeringar för vägbygge] och andra anläggningar).

— Händelser på väg (t.ex. trafikolyckor, trafikstockningar och vägarbeten).

— Miljöförhållanden, t.ex.

  — otjänlig väderlek, dimma,

  — temperatur,

  — nederbörd,

  — tidpunkt på dagen och ljusförhållanden;

  — andra trafikanter (t.ex. motorfordon, motorcyklar, cyklar och fotgängare).

Tillägg 4

Försäkran gällande systemförmåga

Tillverkaren ska ange systemets och dess funktioners förmåga enligt klassificeringen i punkt 6 på grundval av nedanstående kriterier. Denna försäkran fungerar som referens för de basprovningar som ska utföras enligt bilaga 4.

Systemet ska anses ha en förmåga enligt nedan om det är möjligt att påvisa det beteende som krävs i minst 90 % av motsvarande provningar. Bevis på denna förmåga ska lämnas till typgodkännandemyndigheten i form av lämplig dokumentation.

Om förhållandena avviker från dem som anges för motsvarande provning får systemet inte på ett oskäligt sätt ändra kontrollstrategi. Detta ska visas av tillverkaren för typgodkännandemyndigheten i enlighet med bilaga 4.

1. Systemets förmåga att reagera på andra trafikanter

En detaljerad beskrivning av scenarier finns i bilaga 4.

Tillverkaren ska ange den högsta drifthastighet upp till vilken systemet kan hantera (dvs. undvika en kollision utan att föraren ingriper) följande scenarier som är relevanta för systemets utformning:

Scenarier	Högsta drifthastighet upp till vilken systemet kan undvika en kollision med ett retardationskrav på högst 5m/s^2	Högsta drifthastighet upp till vilken systemet/fordonet kan undvika en kollision med ett retardationskrav på över 5m/s^2	Krav på driftsmiljö
Stillastående fordon längre fram på en rak vägsträcka (punkt 4.2.5.2.1.1 i bilaga 4)			Motorväg
Stillastående fordon längre fram på en vägsträcka som är en kurva (punkt 4.2.5.2.2.1 i bilaga 4)			Motorväg
Långsammare fordon längre fram på en rak vägsträcka (punkt 4.2.5.2.3.1 i bilaga 4)			Motorväg
Framförvarande fordon gör ett snävt körfältsbyte från körfältet (punkt 4.2.5.2.5.1 i bilaga 4)			Motorväg
Fordon i angränsande körfält gör ett snävt körfältsbyte till körfältet – typ 1 (punkt 4.2.5.2.6.1 i bilaga 4) ([1])	Ja/nej	Ja/nej	Motorväg
Fordon i angränsande körfält gör ett snävt körfältsbyte till körfältet – typ 2 (punkt 4.2.5.2.6.1 i bilaga 4) ([1])	Ja/nej	Ja/nej	Motorväg
Stillastående fotgängarmål längre fram i körfältet (punkt 4.2.5.2.8.1 i bilaga 4)			Icke-motorväg

Scenarier	Högsta drifthastighet upp till vilken systemet kan undvika en kollision med ett retardationskrav på högst 5m/s²	Högsta drifthastighet upp till vilken systemet/fordonet kan undvika en kollision med ett retardationskrav på över 5m/s²	Krav på driftsmiljö
Stillastående cykel längre fram i körfältet (punkt 4.2.5.2.9.1 i bilaga 4)			Icke-motorväg
Fotgängarmål som korsar provfordonets färdväg (punkt 4.2.5.2.10.1 i bilaga 4)			Icke-motorväg
Cykelmål som korsar provfordonets färdväg (punkt 4.2.5.2.11.1 i bilaga 4)			Icke-motorväg
(*Fylls i av tillverkaren*)			

([1]) Tillverkaren förväntas ange om en systemrespons är att vänta.

2. Systemets förmåga att följa körfältets bana

Hastighetsintervall	Lägsta sidoacceleration	Högsta sidoacceleration	Särskilda villkor (t.ex. punkt 6.1.1)
(Fylls i av tillverkaren)			

2.1 Väghändelser som systemet kan känna igen som är relevanta för de angivna systemgränserna och systemets utformning ska fyllas i och eventuellt utökas av tillverkaren; alternativt anges ”ej tillämpligt”:

Väghändelse	Anses vara en systemgräns för systemet/specifika funktioner? (ja/nej)	Systemet kommer inte att kunna reagera på denna väghändelse	Systemet kommer att kunna reagera vid detektering	Systemet kommer att kunna ge en tidig varning	Driftsmiljö
Betalstation					Motorväg
Motorvägens slut					Motorväg
Körfältet tar slut permanent					Motorväg
Körfältet tar slut tillfälligt (t.ex. på grund av stillastående bil)					Motorväg
Varaktigt vägarbetsområde					Motorväg
Järnvägsövergångar					Icke-motorväg

Väghändelse	Anses vara en systemgräns för systemet/specifika funktioner? (ja/nej)	Systemet kommer inte att kunna reagera på denna väghändelse	Systemet kommer att kunna reagera vid detektering	Systemet kommer att kunna ge en tidig varning	Driftsmiljö
Korsningar					Icke-motorväg
Övergångsställe					Icke-motorväg
Trafikljus					Icke-motorväg

3. Systemets förmåga att säkerställa säker drift när stöd ges i samband med körfältsbyten (gäller både förar- och systeminitierade körfältsbyten)

Tillverkaren ska ange det intervall inom vilket systemet kan reagera på andra oskymda mål om det är utrustat med körfältsbytesfunktion. Tillverkaren ska ange under vilka förhållandet det maximala intervallet minskas:

	Bakåt (m)	Framåt (m)	Åt sidan (m)	Villkor
Intervall inom vilket systemet kan reagera på en motorcykel				
Intervall inom vilket systemet kan reagera på ett blockerat körfält	Ej tillämpligt		Ej tillämpligt	
Typer av hinder som fordonet kan reagera på (*fylls i av tillverkaren*)	Ej tillämpligt		Ej tillämpligt	

4. Systemets förmåga att på ett säkert sätt utföra andra förar- eller systeminitierade manövrer i en icke-motorvägsmiljö utan föraringripande, alternativt anges ”ej tillämpligt”:

	Kommer systemet att kunna undvika en kollision i detta scenario?	Förutsättningar för att systemet ska kunna undvika en kollision
Fotgängarmål som korsar provfordonets färdväg i en korsning (punkt 4.2.5.2.12.1 i bilaga 4)		
Cykelmål som korsar provfordonets färdväg i en korsning (punkt 4.2.5.2.13.1 i bilaga 4)		
Provfordonet svänger över ett mötande fordons färdväg (punkt 4.2.5.2.14.1 i bilaga 4)		

	Kommer systemet att kunna undvika en kollision i detta scenario?	Förutsättningar för att systemet ska kunna undvika en kollision
Provfordonet korsar ett målfordons raka färdväg i en korsning (punkt 4.2.5.2.15.1 i bilaga 4)		

5. Systemets förmåga att fungera i enlighet med trafikregler kopplade till en viss förarinitierad manöver

Tillverkaren ska ange överensstämmelse med trafikregler kopplade till en viss manöver om detta är relevant för den givna signalen. Om systemets prestanda är specifik för ett trafikland kan tillverkaren specificera detta ytterligare:

Potentiellt relevant trafikregel	Kommer systemet att vara utformat för att följa denna regel?
Signalens varaktighet vid förfarandet för körfältsbyte	
(*Fylls i av tillverkaren*)	

6. Systemets förmåga att fungera i enlighet med trafikregler för en viss systeminitierad manöver

Tillverkaren ska ange överensstämmelse med trafikregler kopplade till en viss manöver om detta är relevant för den givna signalen. Om systemets prestanda är specifik för ett trafikland kan tillverkaren specificera detta ytterligare:

Potentiellt relevant trafikregel	Kommer systemet att vara utformat för att följa denna regel?
Ej oavsiktligt korsa en heldragen körfältsmarkering under en systeminitierad manöver	
Ej byta körfält när detta är förbjudet enligt särskild förbudsskylt	
Ge företräde till andra trafikanter vid höger/vänstersväng i en korsning som en del av en systeminitierad manöver	
Ge företräde till andra trafikanter när fordonet kör ut ur en cirkulationsplats som en del av en systeminitierad manöver	
(*Fylls i av tillverkaren*)	

BILAGA 4

Fysiska provningsspecifikationer för validering av förarstödsystem

1. Inledning

I denna bilaga definieras fysiska provningar i syfte att kontrollera de tekniska krav som är tillämpliga på systemet och tillverkarens försäkran enligt tillägg 4 till bilaga 3. Alla provningar i denna bilaga ska utföras eller bevittnas av typgodkännandemyndigheten eller den tekniska tjänst som agerar på dess vägnar (*typgodkännandemyndigheten*) under godkännandeförfarandet.

De specifika provningsparametrarna för provningar på bana ska väljas av typgodkännandemyndigheten på grundval av tillverkarens försäkran och registreras i provningsrapporten på ett sådant sätt att provningsuppställningens spårbarhet och repeterbarhet kan säkerställas.

Kriterier för godkännande och underkännande för provningar härrör uteslutande från de tekniska kraven i punkterna 5 och 6 i denna FN-föreskrift och överensstämmelse med försäkran enligt tillägg 4 till bilaga 3.

De provningar som anges i detta dokument ska vara avsedda som en minsta uppsättning provningar. Typgodkännandemyndigheten får utföra ytterligare provningar och jämföra de uppmätta resultaten med kraven i punkterna 5 och 6, eller innehållet i revisionen enligt bilaga 3.

2. Definitioner

I denna bilaga gäller följande definitioner:

2.1 *tid till kollision* (TTC): tid som erhålls när man dividerar avståndet i längsgående riktning mellan provfordonet (i den riktning som provfordonet färdas) och målet med den relativa hastigheten i längsgående riktning för provfordonet och målet.

2.2 *förskjutning*: avståndet mellan fordonets och respektive måls längsgående medianplan i körriktningen, uppmätt på marken.

2.3 *fotgängarmål*: mål som representerar en fotgängare.

2.4 *personbilsmål*: mål som representerar en personbil.

2.5 *motordrivet tvåhjulsmål* (PTW): mål som representerar en kombination med motorcykel och motorcyklist.

2.6 *cykelmål*: mål som representerar en kombination med cykel och cyklist.

2.7 *provfordon*: fordonet som är utrustat med det system som ska provas.

2.8 *basprovning*: provningsscenario där tillverkaren ska ange ett tröskelvärde för gränsvillkor som saknas (t.ex. provfordonets hastighet) upp till vilka systemet kan kontrollera fordonet på ett säkert sätt.

2.9 *utökad provning*: uppsättning provningsscenarier där olika versioner av provningen kombineras för att kontrollera att systemet inte ändrar kontrollstrategin på ett oskäligt sätt jämfört med det uppgivna värdet och strategin i basprovningen, inom de angivna systemgränserna.

3. Allmänna principer

3.1 Provningsförhållanden

3.1.1 Provningarna ska utföras under förhållanden (t.ex. miljöförhållanden, väggeometri) som gör det möjligt att aktivera systemet, eller särskilda funktioner hos systemet. Som en del av den revision som beskrivs i bilaga 3 ska tillverkaren på ett tillfredsställande sätt visa för typgodkännandemyndigheten att fordonet kontrolleras på ett säkert sätt vid förhållanden som inte har provats, men som kan uppstå inom fordonets definierade systemgränser.

3.1.2 Om systemändringar krävs för att möjliggöra provning (t.ex. kriterier för bedömning av vägtyp), ska det säkerställas att dessa ändringar inte påverkar provningsresultaten. Dessa ändringar ska dokumenteras och bifogas provningsrapporten. Beskrivning av och eventuella belägg för påverkan av dessa ändringar ska dokumenteras och bifogas provningsrapporten.

3.1.3 För provning av kraven avseende funktionsavbrott, självtestning och initiering av systemet får artificiella fel införas och fordonet får ställas inför artificiellt framkallade situationer där gränserna för det fastställda driftområdet uppnås (t.ex. miljöförhållanden).

Det ska kontrolleras att systemets skick är enligt provningens avsedda ändamål (t.ex. felfritt skick eller med de specifika funktionsfel som ska provas).

3.1.4 Provningsytan ska ge minst den vidhäftning som scenariot kräver för att det förväntade provningsresultatet ska uppnås.

3.1.5 Provningsmål

3.1.5.1 Det mål som används vid provningar för detektering av fordon ska vara ett normalt fordon av kategori M eller N som serieproduceras i stora volymer, alternativt ett ”mjukt mål” som representerar ett fordon med avseende på de egenskaper som detekteras av sensorutrustningen hos det system som provas enligt ISO 19206–3. Referenspunkten för fordonets placering ska vara den bakersta punkten på fordonets mittlinje.

3.1.5.2 Det mål som används för provning av ett motordrivet tvåhjulsmål ska vara en provningsanordning enligt ISO 19206–5 eller en typgodkänd motorcykel av kategori L_3 som serieproduceras i stora volymer. Referenspunkten för motorcykelns placering ska vara den bakersta punkten på motorcykelns mittlinje.

3.1.5.3 Det mål som används i provningarna för detektering av fotgängare ska vara ett ledat mjukt mål som motsvarar de mänskliga attribut som är tillämpliga på sensorutrustningen hos det system som provas enligt ISO 19206–2.

3.1.5.4 Det mål som används i provningarna för detektering av cyklar ska vara en anordning enligt ISO 19206–4. Referenspunkten för cykelns placering ska vara den främsta punkten på cykelns mittlinje.

3.1.5.5 Som ett alternativ till referensmål kan förarlösa robotdrivna fordon eller provningsverktyg enligt de senaste rönen (t.ex. mjuka mål, mobila plattformar osv.) användas för att utföra provningarna och ersätta verkliga fordon och andra trafikanter som rimligen skulle kunna påträffas inom systemgränserna. Det ska säkerställas att de provningsverktyg som ersätter referensmålen har egenskaper som är jämförbara med det fordon eller den trafikant som de är avsedda att representera och att typgodkännandemyndigheten och tillverkaren är överens om detta.

3.1.5.6 Detaljerade uppgifter som gör det möjligt att identifiera och reproducera målet eller målen ska anges i fordonets typgodkännandedokumentation.

3.1.6 Variationer i provningsparametrar

3.1.6.1 Tillverkaren ska ange systemgränserna för typgodkännandemyndigheten. Typgodkännandemyndigheten ska definiera olika kombinationer av provningsparametrar (t.ex. provfordonets aktuella hastighet, målets typ och förskjutning, körfältskrökning osv.).

3.1.6.2 För att bekräfta systemets överensstämmelse ska basprovningar utföras minst två gånger. Om någon av de två provningsomgångarna inte uppfyller prestandakraven ska provningen repeteras en gång. En provning ska redovisas som godkänd om prestandakravet uppfylls i två provningsomgångar och tillverkaren har lämnat tillräckliga bevis enligt tillägg 4 till bilaga 3. Typgodkännandemyndigheten kan välja att kräva ytterligare provningsomgångar för att bekräfta tröskelvärden som anges i försäkran enligt tillägg 4 till bilaga 3.

3.1.6.3 Om förhållandena avviker från dem som har specificerats för basprovningen får systemet inte på ett oskäligt sätt ändra kontrollstrategi. Detta ska kontrolleras vid den utökade provningen. Varje parameter som beskrivs i de utökade provningarna ska varieras och variationer kan samlas i en enda provningsutformning. Dessutom kan typgodkännandemyndigheten begära ytterligare dokumentation som styrker systemets prestanda vid parametervariationer som inte har provats.

3.1.7 Kontroll på allmän väg

3.1.7.1 När så är tillämpligt beroende på systemfunktion ska typgodkännandemyndigheten genomföra, eller bevittna, en bedömning av systemet i felfritt skick i närvaro av trafik i minst ett land där systemet är i drift. Syftet med denna kontroll är att bedöma systemets beteende i felfritt skick, i dess driftsmiljö.

4. Provningsförfaranden

4.1 Provningsscenarier för att bekräfta allmän överensstämmelse med kraven i denna FN-föreskrift

Överensstämmelse med kraven i denna FN-föreskrift ska visas genom fysisk provning av följande punkter. Varianter av samma provning (t.ex. att andra gränsvillkor uppnås) kan visas på annat sätt (t.ex. som en del av den revision som beskrivs i bilaga 3 eller virtuell provning) i samförstånd med typgodkännandemyndigheten.

4.1.1 Krav och systemaspekter som ska provas under de fysiska provningarna beskrivs i tabell 1. Relevanta krav eller systemaspekter ska väljas på grundval av systemgränserna.

Scenarier i syfte att prova det angivna kravet eller den angivna aspekten ska skapas och beskrivas i samförstånd med typgodkännandemyndigheten. Varje krav eller aspekt ska bedömas åtminstone genom provning på spår eller kontroll på allmän väg. Ett givet scenario kan användas för att bedöma olika systemkrav eller systemaspekter.

Provningsscenarier ska skapas utifrån systemets förutsättningar för aktivering och systemgränser.

Tabell A4/1

Krav och systemaspekter som ska provas

Krav eller systemaspekt som ska bedömas	Fysiskt provningsscenario eller revision	Hänvisning till huvudtexten
Information för föraren, ouppmärksamhet hos föraren och varningar till föraren	Bilaga 3 4.1.1	Punkterna 5.1.1 och 5.5.4
Systemets säkerställande av att ouppmärksamhet hos föraren inte föreligger	Bilaga 3 4.1.1	Punkterna 5.1.2 och 5.5.4.2
Rimligen förutsägbar felaktig användning	Bilaga 3 4.1.1	Punkt 5.1.3

Krav eller systemaspekt som ska bedömas	Fysiskt provningsscenario eller revision	Hänvisning till huvudtexten
Åsidosättande av systemet	Bilaga 3 4.1.1	Punkterna 5.1.4 och 5.5.3.4
Likvärdig prestanda hos andra säkerhetssystem (FN-föreskrifter nr 131, 152, 79 och 130)	4.2.5.2.1.1 4.2.5.2.2.1 4.2.5.2.3.1 4.2.5.2.4.1 4.2.5.2.8.1 4.2.5.2.9.1 4.2.5.2.10.1 4.2.5.2.11.1	Punkt 5.1.5
Funktionskrav	(*)	Punkt 5.3
Bedömning och reaktion på omgivningen enligt vad som krävs för funktionaliteten	4.2.5.2.5.1 4.2.5.2.6.1	Punkterna 5.3.2 och 5.3.7.1.2
Fordonets beteende i trafik (undvika avbrott i trafikflödet, hålla lämpligt avstånd till andra trafikanter, minska risken för kollision, retardation/acceleration, trafikregler och fordonsavstånd)	4.3.1 4.3.2	Punkterna 5.3.4, 5.3.7.2, 5.3.7.5 och 5.4.2
Aktivering av relevanta fordonssystem	Bilaga 3 4.1.1	Punkt 5.3.3
Detektera och nå förarstödsystemets gränser	Bilaga 3 4.1.1	Punkterna 5.3.5 och 5.3.7.1.4
Manövrerbarhet	Bilaga 3 4.1.1	Punkt 5.3.6
Placering i körfältet	4.2.4 4.2.5.1.1	Punkterna 5.3.7.1 och 6.1
Förarinitierade manövrer	4.2.5.1.2	Punkt 5.3.7.2.2
Förarbekräftade manövrer	4.2.5.1.2	Punkterna 5.3.7.2.3 och 5.5.4.1.8
Systeminitierade manövrer	4.2.4 4.2.5.1.1	Punkterna 5.3.7.2.4 och 5.5.4.1.9
Respons på att föraren inte är tillgänglig	(*)	Punkt 5.3.7.3
Stöd för hastighetsefterlevnad	4.3	Punkt 5.3.7.4
Svar på funktionsavbrott	(*)	Punkt 5.4
Förarstödsystemets drift, interaktion med föraren och information till föraren	(*)	Punkt 5.5
Körfältsbyte	(*)	Punkt 6.2
Förarbekräftade körfältsbyten	(*)	Punkt 6.2.9.1
Systeminitierat körfältsbyte	4.2.4 4.2.5.1.1	Punkt 6.2.9.2
Andra manövrer	4.3.3	Punkt 6.3

(*) Tillverkaren och typgodkännandemyndigheten ska komma överens om scenarier och provningsförfaranden för dessa punkter.

4.2 Provningsförfaranden för att bedöma systemets beteende

4.2.1 Provningsscenarier ska väljas utifrån systemets förutsättningar för aktivering och systemgränser.

4.2.2 Provningarna kan utföras antingen på en provningsbana eller på allmän väg om detta är möjligt och inte medför någon säkerhetsrisk för fordonets passagerare och andra trafikanter.

Provningsscenarier som kan utgöra en fara för andra trafikanter och provningspersonal (t.ex. prestanda motsvarande avancerad nödbromsning, respons på att föraren inte är tillgänglig, hög sidoacceleration osv.) bör genomföras på en provningsbana.

4.2.2.1 Provningarna ska utföras på ett sådant sätt att provningsresultatet inte påverkas av förarinställningar eller förarinmatning eller annan påverkan som inte är relaterad till manövern som provas. Följande villkor ska därför gälla:

a) Systemets kontroll i längsled över fordonsluckor ska vara inställd på

   i) standardavståndet, om avståndet återställs till ett specifikt värde när systemet först aktiveras under körcykeln, eller

   ii) det kortaste avstånd som föraren kan ställa in för fordonsluckor, om avståndet inte återställs till ett standardvärde.

b) Systemets inställda hastighet för kontroll i längsled ska ställas in på den hastighet som anges för provningen eller den hastighet som tillverkaren har angett enligt tillägg 4 till bilaga 3.

c) Systemet ska vara i aktivt läge före det lägre av 10 s TTC eller 250 m relativt längsgående avstånd.

d) Ingen korrigerande förarinmatning ska ges till styrkontrollen.

Tillverkaren ska ange alla andra relevanta villkor som ska uppfyllas för korrekt genomförande av varje provning.

4.2.3 Provningar får inte utföras på ett sådant sätt att inblandad personal utsätts för fara och betydande skada på fordonet som provas ska undvikas om andra valideringsförfaranden finns att tillgå.

4.2.4 Körfältsmarkeringar och körfältsgeometri

4.2.4.1 Om basprovningar ska utföras på en vägsträcka som är en kurva ska geometrin uppfylla följande kriterier (med S-kurva avses båda svängarna i angiven ordning; med vägsträcka som är en kurva avses den andra svängen):

	Klotoidparameter	Radie (m)	Längd (m)
Första sväng (vilken riktning som helst)	153,7	-	30,0
	-	787	57,1
	105,0	-	14,0
Andra sväng (motsatt riktning till första svängen)	98,6	-	26
	-	374	5,1
	120,8	-	39

På tillverkarens begäran och med typgodkännandemyndighetens samtycke får provningar utföras på en väg med en annan krökning, förutsatt att detta inte ändrar provningens syfte eller gör den mindre sträng.

4.2.5 Vid tidpunkten för typgodkännandet ska typgodkännandemyndigheten utföra eller bevittna åtminstone nedanstående provningar för att bedöma systemets beteende baserat på de angivna driftsmiljöerna.

4.2.5.1 Provningsscenarier för olika funktioner hos förarstödsystemet

4.2.5.1.1 Placering i körfältet

4.2.5.1.1.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta den förmåga för placering i körfältet som har angetts av tillverkaren.

4.2.5.1.1.1.1 Funktionell del I: Provfordonets hastighet ska ligga inom det intervall som har angetts av tillverkaren i punkterna 9.1.1 och 9.1.2 i denna FN-föreskrift.

Provningen ska utföras för varje hastighetsintervall som har angetts av tillverkaren i punkterna 9.1.1 och 9.1.2 i denna FN-föreskrift, individuellt eller inom sammanhängande hastighetsintervall där den angivna högsta sidoaccelerationen är densamma.

Provfordonet ska köras utan att föraren ansätter någon kraft på styrkontrollen (t.ex. genom att han eller hon släpper styrkontrollen med händerna) med en konstant hastighet längs ett kurvspår med körfältsmarkeringar på varje sida.

Den sidoacceleration som krävs för att följa kurvan ska vara 80–90 % av den högsta sidoacceleration som har angetts av tillverkaren i tillägg 4 till bilaga 3 i denna FN-föreskrift.

4.2.5.1.1.1.2 Provfordonets hastighet ska ligga inom det intervall som har angetts av tillverkaren i punkterna 9.1.1 och 9.1.2 i denna FN-föreskrift.

Provningen ska utföras för varje hastighetsintervall som har angetts av tillverkaren i punkterna 9.1.1 och 9.1.2 i denna FN-föreskrift, individuellt eller inom sammanhängande hastighetsintervall där den angivna högsta sidoaccelerationen är densamma.

Provfordonet ska köras utan att föraren ansätter någon kraft på styrkontrollen (t.ex. genom att han eller hon släpper styrkontrollen med händerna) med en konstant hastighet längs ett kurvspår med körfältsmarkeringar på varje sida.

Typgodkännandemyndigheten ska definiera en provningshastighet och en radie som skulle ge en högre acceleration än den angivna högsta sidoaccelerationen + 0,3 m/s^2 (t.ex. genom att färdas i högre hastighet genom en kurva med en given radie).

4.2.5.1.1.2 Utökad provning:

Provningen ska visa att systemet inte lämnar sitt körfält och håller en stabil rörelse inuti sitt egokörfält över hela hastighetsintervallet och olika vägkrökningar inom sina systemgränser upp till den högsta sidoacceleration som har angetts av tillverkaren.

4.2.5.1.1.2.1 Provningen ska utföras åtminstone

a) med tillräcklig längd för att möjliggöra en bedömning av placeringen i körfältet,

b) med olika vägkrökningar, inbegripet en S-kurva med de parametrar som anges i punkt 4.2.4.1 eller motsvarande, och olika utgångshastigheter där minst en överskrider den högsta sidoacceleration som har angetts av tillverkaren,

c) med olika typer av körfältsgränser (t.ex. markeringar, vägkanter, endast en körfältsmarkering) beroende på vad som är tillämpligt på systemet.

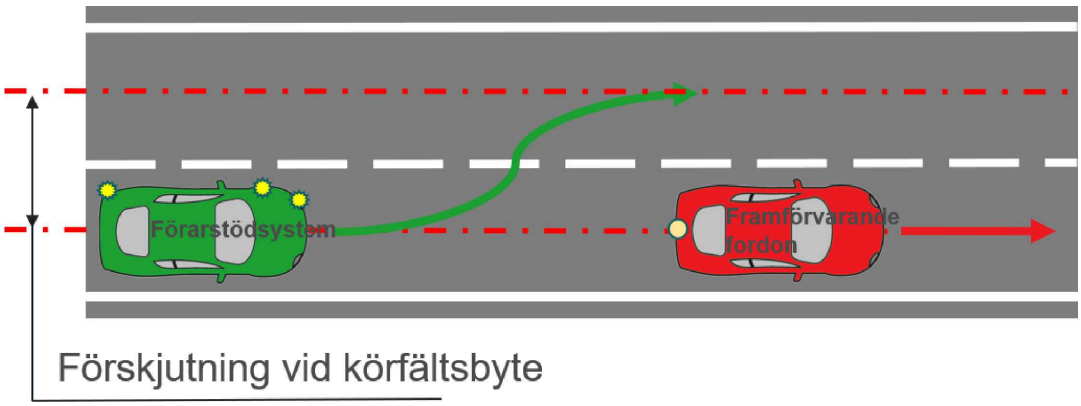
4.2.5.1.2 Förarinitierade körfältsbyten

4.2.5.1.2.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets förmåga för förarinitierade körfältsbyten enligt vad som har angetts av tillverkaren.

4.2.5.1.2.1.1 Provfordonet ska utföra ett fullständigt körfältsbyte (3,5 m förskjutning i sidled) till angränsande körfält efter att föraren har initierat förfarandet för körfältsbyte.

4.2.5.1.2.1.2 Provfordonet och det framförvarande fordonet ska röra sig på en rak linje i samma riktning i minst två sekunder innan den funktionella delen av provningen inleds, och avvikelsen från den gemensamma mittlinjen mellan provfordonet och framförvarande fordon får högst uppgå till 1 m.

4.2.5.1.2.1.3 Provningar ska utföras med ett framförvarande fordon som färdas minst 20 km/tim långsammare än provfordonets inställda hastighetsbegränsning.



4.2.5.1.2.2 Utökad provning:

Provningen ska bedöma systemets förmåga att hjälpa föraren med ett säkert körfältsbyte inom systemets gränsförhållanden/av tillverkaren angivna systemegenskaper enligt följande:

a) Med andra hastighetsskillnader mellan det framförvarande fordonet och provfordonet.

b) På vägar utan fysisk separation.

c) På vägar där fotgängare och cyklister inte är förbjudna.

d) I situationer där körfältsbytet inte kan utföras omedelbart efter att det har initierats av föraren.

4.2.5.1.2.2.1 Provningen ska utföras åtminstone

a) på en väg med mötande eller omkörande trafik i målkörfältet,

b) med andra trafikanter som närmar sig bakifrån,

c) med ett fordon som färdas bredvid i angränsande körfält och förhindrar körfältsbyte,

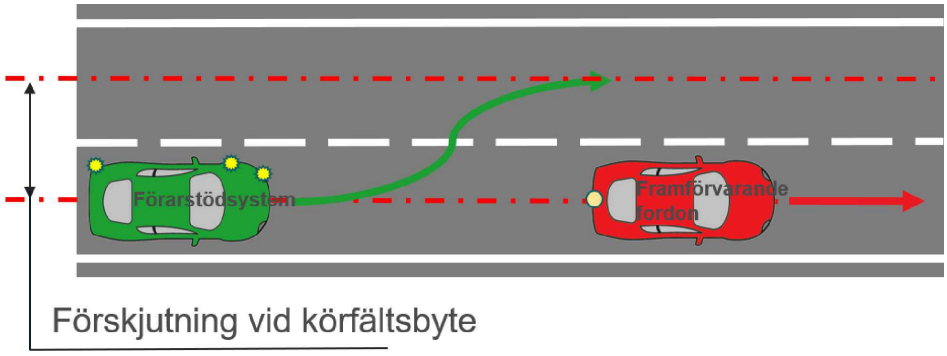
d) i ett scenario där systemet reagerar på ett annat fordon som påbörjar en manöver mot samma utrymme i målkörfältet, där syftet är att undvika en möjlig kollisionsrisk.

4.2.5.1.4 Systeminitierade körfältsbyten

4.2.5.1.4.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta den förmåga för systeminitierade körfältsbyten som har angetts av tillverkaren.

4.2.5.1.4.1.1 Provfordonet ska utföra ett fullständigt körfältsbyte (3,5 m förskjutning i sidled) till angränsande körfält efter att systemet har initierat förfarandet för körfältsbyte.

4.2.5.1.4.1.2 Provfordonet och det framförvarande fordonet ska röra sig på en rak linje i samma riktning i minst två sekunder innan den funktionella delen av provningen inleds, och avvikelsen från den gemensamma mittlinjen mellan provfordonet och framförvarande fordon får högst uppgå till 1 m.



4.2.5.1.4.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet kan hjälpa föraren att byta körfält på ett säkert sätt

a) med andra hastighetsskillnader mellan det framförvarande fordonet och provfordonet,

b) på vägar utan fysisk separation, och/eller

c) på vägar där fotgängare och cyklister inte är förbjudna.

4.2.5.1.4.2.1 Provningen ska utföras åtminstone

a) på en väg med mötande eller omkörande trafik i målkörfältet,

b) med andra trafikanter som närmar sig bakifrån,

c) med ett fordon som färdas bredvid i angränsande körfält och förhindrar körfältsbyte,

d) i ett scenario där systemet reagerar på ett annat fordon som påbörjar en manöver mot samma utrymme i målkörfältet, där syftet är att undvika en möjlig kollisionsrisk.

4.2.5.2 Förmåga att reagera på en annan trafikant som motsvarar de angivna driftsmiljöerna

4.2.5.2.1 Stillastående fordon längre fram på en rak vägsträcka

4.2.5.2.1.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på ett stillastående fordon längre fram på en rak vägsträcka.

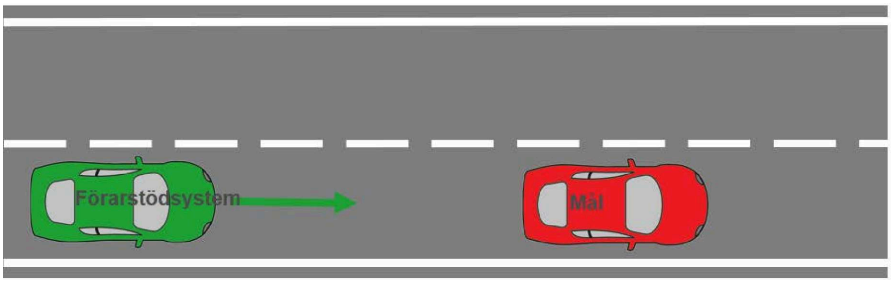
4.2.5.2.1.1.1 Provfordonet ska närma sig det stillastående målet på en rak linje i minst två sekunder före den funktionella delen av provningen med en avvikelse från en gemensam mittlinje mellan provfordonet och målet på högst 0,5 m.

4.2.5.2.1.1.2 Den funktionella delen av provningen ska börja med

a) att provfordonet färdas i den erforderliga provningshastigheten inom de toleranser och med den sidoförskjutning som föreskrivs i denna punkt, och

b) ett avstånd som motsvarar en tid på minst 4 sekunder innan fordonet utrustat med förarstödsystem börjar att reagera på målet.

4.2.5.2.1.2 Toleranserna ska respekteras mellan början av den funktionella delen av provningen och systemets ingripande.



4.2.5.2.1.3 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för ett stillastående fordon längre fram på en rak vägsträcka.

4.2.5.2.1.3.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) ett stillastående fordon av en annan typ eller kategori,

b) ett stillastående fordon som är placerat med en större förskjutning mot provfordonets mittlinje,

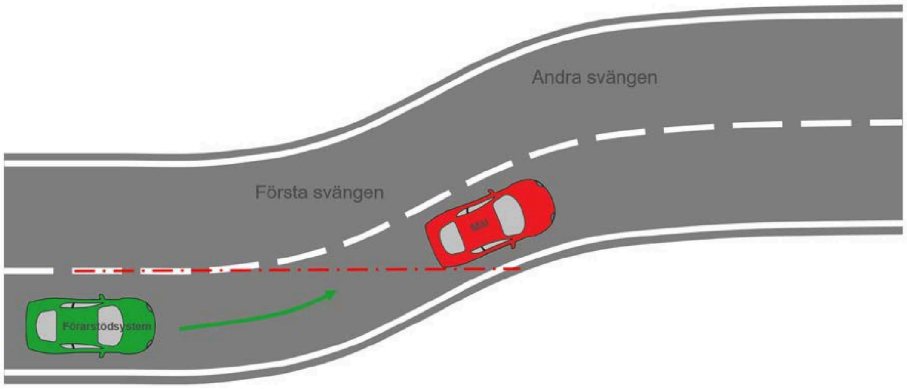
c) ett stillastående fordon som är vänt mot provfordonet för system som fungerar under andra driftsförhållanden än motorväg.

4.2.5.2.2 Stillastående fordon längre fram på en vägsträcka som är en kurva

4.2.5.2.2.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på ett stillastående fordon längre fram på en vägsträcka som är en kurva

4.2.5.2.2.1.1 Målet ska placeras med en förskjutning på högst 0,5 m mellan målfordonets mittlinje och mittlinjen för körfältet i kurvan (första svängen enligt definitionen i punkt 4.2.4.1 i denna bilaga) så att det bakre hörnet vidrör den extrapolerade körfältslinjen om den raka sträckan hade fortsatt.

4.2.5.2.2.1.2 Provfordonet ska köras längs den raka sträckan av det fullt markerade körfältet med konstant hastighet och med systemet på under tillräckligt lång tid för att sidostyrningen ska inta en konstant placering i körfältet innan vägsträckan som är en kurva börjar.



4.2.5.2.2.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för ett stillastående fordon längre fram på en vägsträcka som är en kurva.

4.2.5.2.2.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) ett stillastående fordon av en annan typ eller kategori,

b) ett stillastående fordon som är placerat med en större förskjutning från körfältets mittpunkt,

c) ett stillastående fordon i vinkel mot körfältets mittlinje,

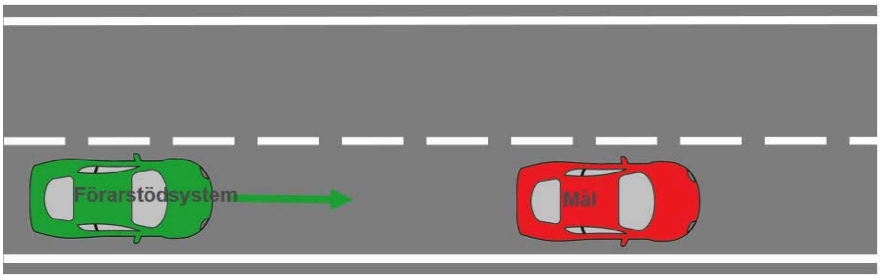
d) ett stillastående fordon som är vänt mot provfordonet för system som fungerar under andra driftsförhållanden än motorväg.

4.2.5.2.3 Långsammare fordon längre fram på en rak vägsträcka

4.2.5.2.3.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på ett långsammare fordon längre fram på en rak vägsträcka.

4.2.5.2.3.1.1 Provfordonet och målet ska röra sig på en rak linje i samma riktning i minst två sekunder innan den funktionella delen av provningen inleds, och avvikelsen från den gemensamma mittlinjen mellan provfordonet och målet får högst uppgå till 0,5 m.

4.2.5.2.3.1.2 Provningarna ska utföras med ett långsammare fordonsmål som färdas i en hastighet som är 50 km/tim långsammare än provfordonets.



4.2.5.2.3.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för ett långsammare fordon längre fram på en rak vägsträcka.

4.2.5.2.3.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) ett långsammare fordon av en annan typ eller kategori,

b) ett långsammare fordon som är placerat med en större förskjutning mot provfordonets mittlinje,

c) ett långsammare fordon med en större hastighetsskillnad mot provfordonets hastighet.

4.2.5.2.4 (Reserverad)

4.2.5.2.5 Framförvarande fordon gör ett snävt körfältsbyte från körfältet

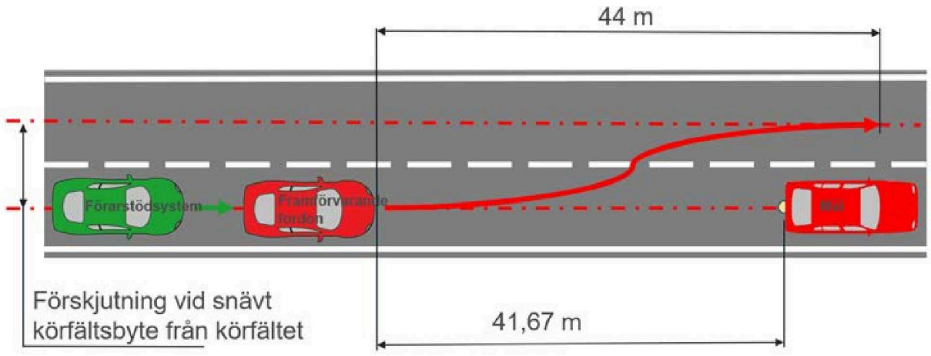
4.2.5.2.5.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på ett framförvarande fordon av kategori M_1 som gör ett snävt körfältsbyte från körfältet.

4.2.5.2.5.1.1 Fordonet som gör ett snävt körfältsbyte från körfältet ska utföra ett fullständigt körfältsbyte (3,5 m förskjutning i sidled) till angränsande körfält för att undvika det stillastående fordonsmålet. Måttet bakom det stillastående fordonsmålet anger början av körfältsbytet och måttet framför det stillastående fordonsmålet anger slutet på körfältsbytet.

4.2.5.2.5.1.2 Det angivna TTC-värdet definieras som TTC-värdet för det framförvarande fordonet till målet när det framförvarande fordonet påbörjar körfältsbytet. Det framförvarande fordonet ska inte signalera manövern.

4.2.5.2.5.1.3 Fordonet som gör ett snävt körfältsbyte från körfältet får inte avvika från sin definierade bana med mer än ± 0,2 m.

Provning av snävt körfältsbyte från körfältet	Provfor-don	Framförvarande fordon (kategori M_1)	Framförvarande fordons manöver för körfältsbyte		
			Sidoacceleration	Körfältsbytets längd	Vridsegmentets radie
Snävt körfältsbyte från körfältet med TTC = 3 s	70 km/tim	50 km/tim	1,5 m/s²	44 m	130 m



4.2.5.2.5.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för ett framförvarande fordon som gör ett snävt körfältsbyte från körfältet.

4.2.5.2.5.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) ett stillastående fordonsmål av en annan typ eller kategori,

b) ett framförvarande fordon som lämnar körfältet vid mindre än 3 s TTC,

c) andra hastigheter för provfordonet och det framförvarande fordonet,

d) en annan sidoacceleration för det framförvarande fordonet.

4.2.5.2.6 Ett fordon i angränsande körfält gör ett snävt körfältsbyte till körfältet

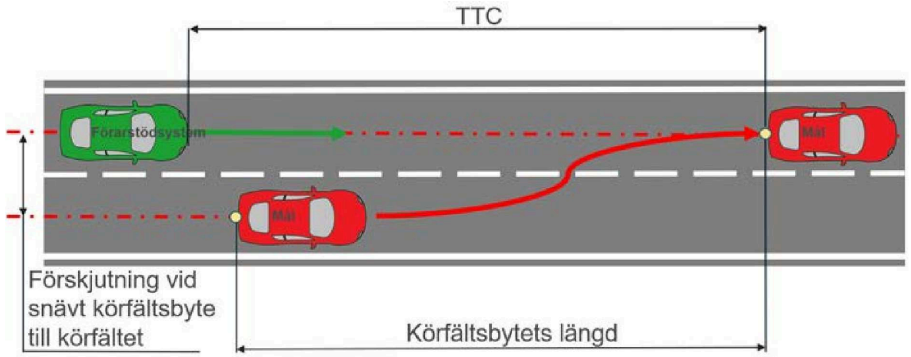
4.2.5.2.6.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på ett fordon i angränsande körfält som gör ett snävt körfältsbyte till körfältet.

4.2.5.2.6.1.1 Fordonsmålet i det angränsande körfältet ska utföra ett fullständigt körfältsbyte (3,5 m förskjutning i sidled) till provfordonets körfält.

4.2.5.2.6.1.2 Det angivna TTC-värdet definieras som TTC-värdet vid den tidpunkt då målet har avslutat manövern för körfältsbyte, då målfordonets bakre mittpunkt befinner sig i mitten av provfordonets körfält.

4.2.5.2.6.1.3 Fordonet som gör ett snävt körfältsbyte till körfältet får inte avvika från sin definierade bana med mer än ± 0,2 m.

Provning av snävt körfältsbyte till körfältet (punkt 4.2.5.2.6.1.2)	Provfordon	Övergripande fordonsmål (Global Vehicle Target, GVT)	Körfältsbytesmanöver för GVT		
			Sidoacceleration	Körfältsbytets längd	Vridsegmentets radie
Typ 1 – Snävt körfältsbyte till körfältet med TTC = 0 s	50 km/tim	10 km/tim	0,5 m/s²	14 m	15 m
Typ 2 – Snävt körfältsbyte till körfältet med TTC = 1,5 s	120 km/tim	70 km/tim	1,5 m/s²	60 m	250 m



4.2.5.2.6.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för ett fordon i angränsande körfält som gör ett snävt körfältsbyte till körfältet.

4.2.5.2.6.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) ett fordon av en annan typ eller kategori som gör ett snävt körfältsbyte till körfältet,

b) ett snävt körfältsbyte till körfältet som äger rum vid ett annat TTC-värde,

c) olika hastigheter för provfordonet och målet.

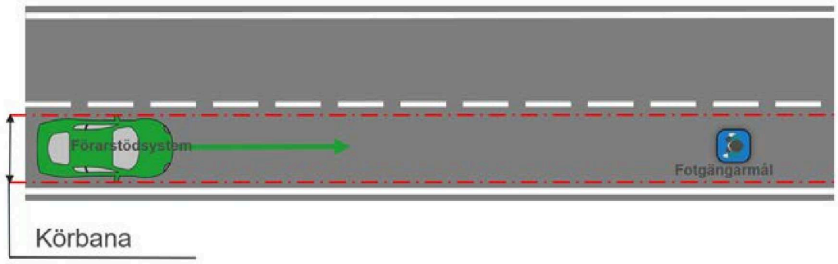
d) annan sidoacceleration för målet.

4.2.5.2.8 Stillastående fotgängare längre fram i körfältet

4.2.5.2.8.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på en stillastående fotgängare.

4.2.5.2.8.1.1 Fotgängarmålet ska placeras i provfordonets färdväg och vara bortvänt från provfordonet.

4.2.5.2.8.1.2 Provfordonet ska närma sig islagspunkten med fotgängarmålet i en rak linje under minst två sekunder före den funktionella delen av provningen.



4.2.5.2.8.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för en stillastående fotgängare.

4.2.5.2.8.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) ett fotgängarmål som är placerat inom körfältet men utanför provfordonets färdväg,

b) ett fotgängarmål som är vänt i en annan riktning,

c) ett fotgängarmål av en annan storlek,

d) en annan hastighet för provfordonet.

4.2.5.2.9 Stillastående cykelmål längre fram i körfältet

4.2.5.2.9.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på ett stillastående mål och rörelser i sidled för att navigera runt målet, i förekommande fall.

4.2.5.2.9.1.1 Cykelmålet ska placeras i provfordonets färdväg och vara bortvänt från provfordonet.

4.2.5.2.9.1.2 Provfordonet ska närma sig islagspunkten med cykelmålet i en rak linje under minst två sekunder före den funktionella delen av provningen.



4.2.5.2.9.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för en stillastående cykel.

4.2.5.2.9.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) ett cykelmål som placeras med olika förskjutningar fram till dess att målet är utanför provfordonets färdväg,

b) ett cykelmål som är vänt i en annan riktning,

c) en annan hastighet för provfordonet,

d) ett cykelmål som är vänt mot provfordonet.

4.2.5.2.10 Fotgängarmål som korsar provfordonets färdväg

4.2.5.2.10.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på ett korsande fotgängarmål.

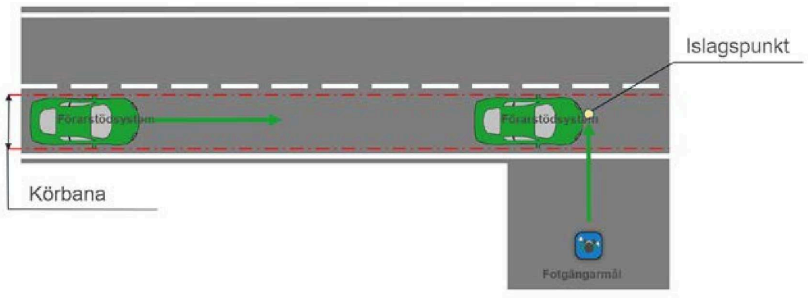
4.2.5.2.10.1.1 Den funktionella delen av provningen ska börja med

a) ett provfordon som färdas i den erforderliga provningshastigheten inom de toleranser och inom den sidoförskjutning som föreskrivs i denna punkt, och

b) ett avstånd som motsvarar en TTC på minst 4 sekunder från målet.

4.2.5.2.10.1.2 Toleranserna ska respekteras mellan början av den funktionella delen av provningen och systemets ingripande.

4.2.5.2.10.1.3 Fotgängarmålet ska färdas i en rak linje vertikalt mot provfordonets färdriktning vid en konstant hastighet på 5 km/tim + 0/-0,4 km/tim, och får inte börja röra sig innan den funktionella delen av provningen har inletts. Fotgängarmålets placering ska samordnas med provfordonet på ett sådant sätt att fotgängarmålets islagsställe på provfordonets främre del motsvarar provfordonets längsgående mittlinje, med en tolerans på högst 0,2 m om provfordonet håller den föreskrivna provningshastigheten under provningens funktionella del och inte bromsar.



4.2.5.2.10.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för ett korsande fotgängarmål.

4.2.5.2.10.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) ett fotgängarmål av en annan storlek,

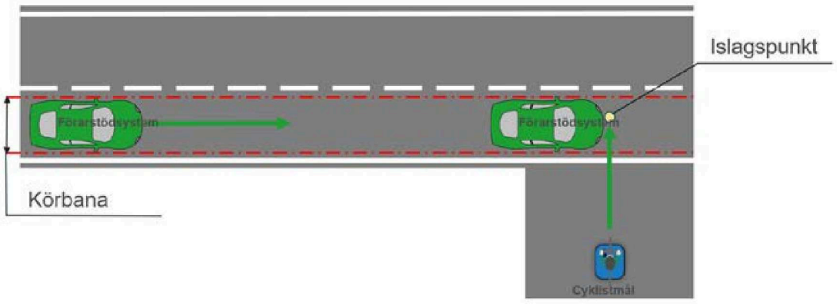
b) ett fotgängarmål som rör sig i en annan, men konstant, hastighet,

c) en annan vinkel på fotgängarmålets färdväg mot provfordonets färdväg.

4.2.5.2.11 Cykel som korsar provfordonets färdväg

4.2.5.2.11.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på ett korsande cykelmål.

4.2.5.2.11.1.1 Cykelmålet ska färdas i en rak linje vertikalt mot provfordonets färdriktning vid en konstant hastighet på 15 km/tim + 0/-1 km/tim, och får inte börja röra sig innan den funktionella delen av provningen har inletts. Under cykelmålets accelerationsfas före den funktionella delen av provningen ska cykelmålet vara skymt. Cykelmålets placering ska samordnas med fordonsmålet på ett sådant sätt att cykelmålets islagsställe på provfordonets främre del motsvarar provfordonets längsgående mittlinje, med en tolerans på högst 0,2 m om provfordonet håller den föreskrivna provningshastigheten under provningens funktionella del och inte bromsar.



4.2.5.2.11.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för ett korsande cykelmål.

4.2.5.2.11.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) ett cykelmål som rör sig i en annan, men konstant, hastighet,

b) en annan vinkel på cykelns färdväg jämfört med provfordonets färdväg,

c) en annan förskjutning.

4.2.5.2.12 Fotgängarmål som korsar provfordonets färdväg i en korsning

4.2.5.2.12.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på ett korsande fotgängarmål i en korsning.

4.2.5.2.12.1.1 Den funktionella delen av provningen ska börja med

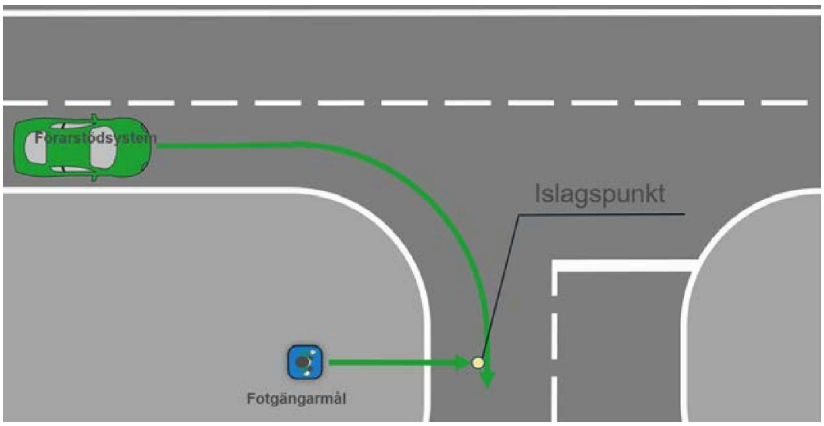
a) ett provfordon som färdas i den erforderliga provningshastigheten och inom den sidoförskjutning som föreskrivs i denna punkt, och

b) ett avstånd som motsvarar en TTC på minst 4 sekunder från målet.

4.2.5.2.12.1.3 Toleranserna ska respekteras mellan början av den funktionella delen av provningen och systemets ingripande.

4.2.5.2.12.1.4 Fotgängarmålet ska färdas i en rak linje vid en konstant hastighet på 5 km/tim + 0/-0,4 km/tim, och får inte börja röra sig innan den funktionella delen av provningen har inletts. Fotgängarmålets placering ska samordnas med provfordonet på ett sådant sätt att fotgängarmålets islagsställe på provfordonets främre del motsvarar provfordonets längsgående mittlinje, med en tolerans på högst 0,2 m om provfordonet håller den föreskrivna provningshastigheten under provningens funktionella del och inte bromsar.

4.2.5.2.12.1.5 Provningen ska genomföras med fotgängarmålet i rörelse parallellt med provfordonets passagerarsida enligt bild nedan.



4.2.5.2.12.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för ett korsande fotgängarmål i en korsning. Upp till fyra olika scenarier ska genomföras på förarsida och passagerarsida med fotgängarmålet i rörelse på båda sidor av vägen.

4.2.5.2.12.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) ett fotgängarmål av en annan storlek,

b) ett fotgängarmål som rör sig i en annan, men konstant, hastighet,

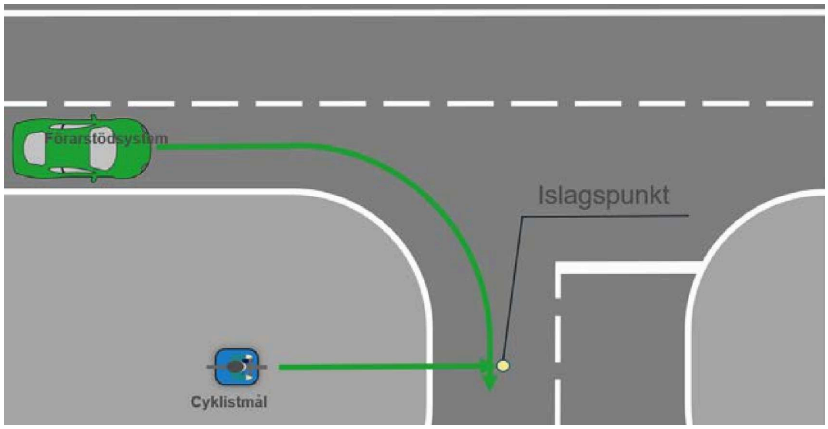
c) ett fotgängarmål som kolliderar med fordonet vid en annan islagspunkt eller som undviker fordonet,

d) varierande siktförhållanden (t.ex. nattetid) enligt vad som är tillämpligt för de uppgivna systemgränserna.

4.2.5.2.13 Cykelmål som korsar provfordonets färdväg i en korsning

4.2.5.2.13.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på ett korsande cykelmål i en korsning.

4.2.5.2.13.1.1 Cykelmålet ska färdas i en rak linje vertikalt mot provfordonets färdriktning vid en konstant hastighet på 15 km/tim + 0/-1 km/tim, och får inte börja röra sig innan den funktionella delen av provningen har inletts. Under cykelmålets accelerationsfas före den funktionella delen av provningen ska cykelmålet vara skymt. Cykelmålets placering ska samordnas med fordonsmålet på ett sådant sätt att cykelmålets islagsställe på provfordonets främre del motsvarar provfordonets längsgående mittlinje med en förskjutning på högst 0,2 m om provfordonet håller den föreskrivna provningshastigheten under provningens funktionella del och inte bromsar.



4.2.5.2.13.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för ett korsande cykelmål i en korsning.

4.2.5.2.13.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) ett cykelmål som rör sig i en annan, men konstant, hastighet,

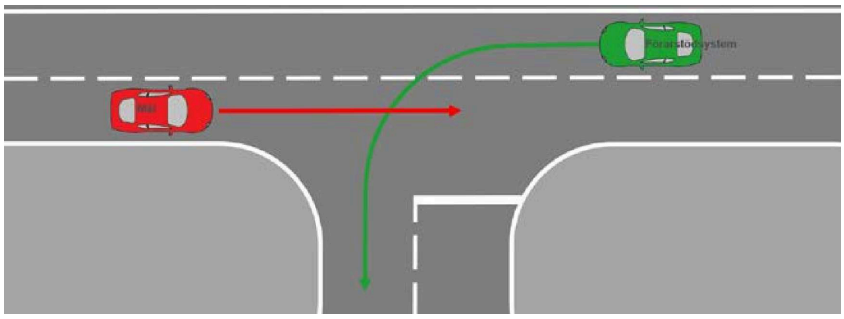
b) ett cykelmål som kolliderar med fordonet vid en annan islagspunkt, eller undviker fordonet.

4.2.5.2.14 Provfordonet svänger över ett mötande fordons färdväg

4.2.5.2.14.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att reagera på ett mötande fordon när provfordonet svänger i en korsning.

4.2.5.2.14.1.1 Provfordonet ska närma sig islagspunkten med ett annat fordonsmål (personbil eller motorcykel) i en inledande rät linje följd av en sväng i en korsning där målfordonets framkanter korsas i en sidoposition med 50 % överlappning av provfordonets bredd.

4.2.5.2.14.1.2 Målet ska närma sig med en hastighet på upp till 60 km/tim, beroende på de angivna systemgränserna.



4.2.5.2.14.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för ett mötande fordonsmål när provfordonet svänger i en korsning.

4.2.5.2.14.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) olika typer eller kategorier av fordonsmål,

b) olika överlappningar,

c) olika körfältsplaceringar för de båda fordonen,

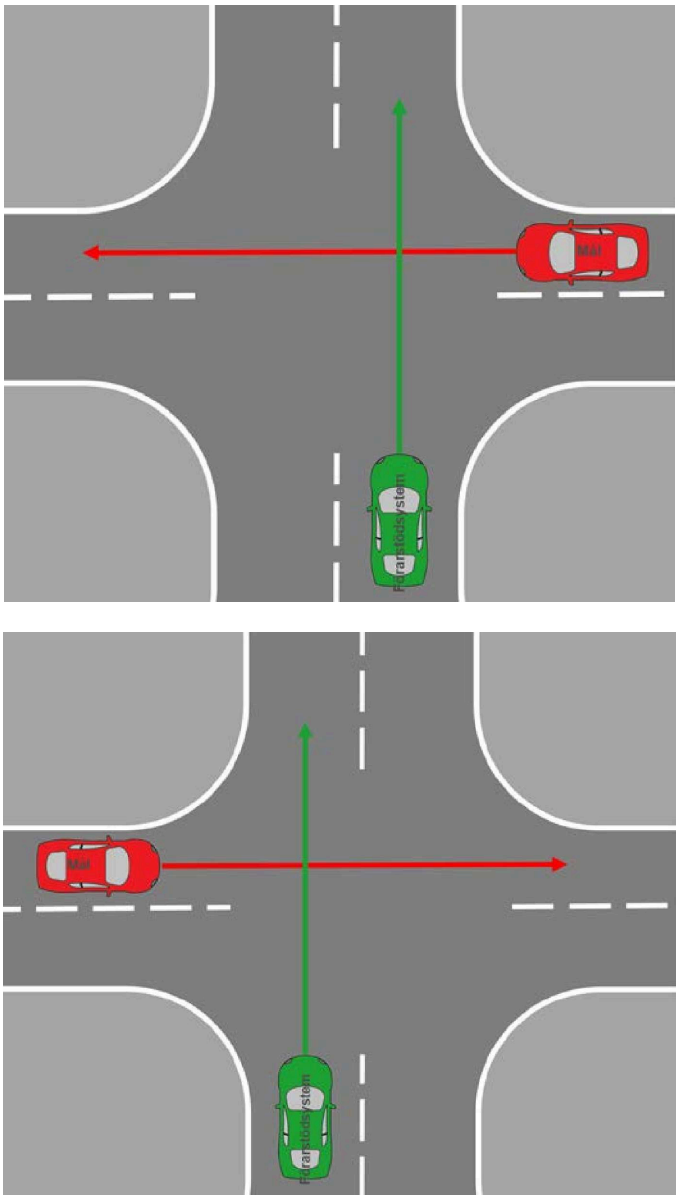
d) ett målkörfält som är (delvis) blockerat.

4.2.5.2.15 Provfordonet korsar ett målfordons raka färdväg i en korsning

4.2.5.2.15.1 Basprovning: Provningen ska bekräfta systemets angivna förmåga att känna igen och ge företräde till ett korsande fordonsmål som kör rakt fram i en korsning.

4.2.5.2.15.1.1 Provfordonet ska närma sig islagspunkten med ett annat målfordon (personbil eller motorcykel) som närmar sig mot antingen förarsidan eller passagerarsidan i en initialt rät linje i en korsning, och kollidera med mitten av provfordonets front mot målfordonets sida vid 25 % av målfordonets längd.

4.2.5.2.15.1.2 Målet ska närma sig med en hastighet på upp till 60 km/tim, beroende på de angivna systemgränserna. Provfordonet förväntas lämna företräde.



4.2.5.2.15.2 Utökad provning: Provningen ska visa att systemet inte på ett oskäligt sätt ändrar kontrollstrategin för ett korsande fordon som kör rakt fram i en korsning.

4.2.5.2.15.2.1 Provningen ska utföras åtminstone med

a) olika typer eller kategorier av målfordon,

b) olika överlappningar,

c) olika körfältsplaceringar för provfordonet och målfordonen.

4.3 Kontroll på allmän väg

4.3.1 Platsen för och valet av provningsväg, tidpunkt och omgivningsförhållanden ska bestämmas av typgodkännandemyndigheten. Kontroll på allmän väg ska omfatta olika tidpunkter på dagen och olika ljusintensitet enligt systemgränserna. De ska inbegripa scenarier som förväntas vara utmanande för systemet (t.ex. snäva kurvor, hastighetsförändringar som orsakas av varierande förhållanden hos infrastruktur och trafik, varierande beteende hos framförvarande fordon, varierande hastighetsbegränsningar) och som närmar sig de angivna systemgränserna (t.ex. förändringar i siktförhållanden och vägförhållanden, planerade eller plötsliga avslut av systemgränser).

4.3.2 Varaktigheten för provning på allmän väg ska vara sådan att det är möjligt att registrera och bedöma systemets drift i enlighet med alla relevanta delar av den specifikation som beskrivs i punkterna 5 och 6, med undantag för säkerhetskritiska scenarier och scenarier relaterade till funktionsavbrott.

4.3.3 Provningsscenarier för att bedöma systemets beteende vid andra förar- eller systeminitierade manövrer

4.3.3.1 Kontroll på allmän väg ska omfatta provningsscenarierna i tabellen nedan för att bedöma systemets beteende under normala förhållanden vid verklig drift.

Vägvalet ska planeras så att det omfattar de provningsscenarier som är relevanta enligt tillverkarens försäkran i bilaga 3 till denna FN-föreskrift.

Den provningsplan som utarbetas av typgodkännandemyndigheten ska omfatta scenarier för att bedöma den specifika förmågan under en rad olika omständigheter.

4.3.3.2 Dessutom ska tillverkaren tillhandahålla bevis på systemets beteende i alla typer av scenarier som är relevanta enligt tillverkarens försäkran i bilaga 3 till denna FN-föreskrift (t.ex. på grundval av virtuell provning).

Kategori	Typ av scenario	Särskilda referenskrav (icke uttömmande förteckning)
Andra manövrer	Leda fordonet till att välja ett körfält	Punkterna 6.3.1–6.3.9.4
	Köra in i en cirkulationsplats eller ta en utfart vid navigering av en cirkulationsplats	
	Leda fordonet till att lämna sitt körfält när denna manöver inte är ett körfältsbyte	
	Leda fordonet till att ta en sväng	
	Leda fordonet till att lämna eller inta ett parkerat läge	
Andra systeminitierade manövrer	Leda fordonet till att välja ett körfält	(Reserverad)
	Köra in i en cirkulationsplats eller ta en särskild utfart vid navigering av en cirkulationsplats	
	Leda fordonet till att lämna sitt körfält när denna manöver inte är ett körfältsbyte	
	Leda fordonet till att ta en sväng	
	Leda fordonet till att lämna eller inta ett parkerat läge	

4.3.4 För andra relevanta typer av scenarier enligt den systemförmåga och de systemgränser som tillverkaren har angett i bilaga 3 och som inte kunde påträffas under provning på allmän väg ska tillverkaren tillhandahålla lämpliga bevis från tillverkarens interna systemvalidering på ett sätt som typgodkännandemyndigheten finner tillfredsställande.

4.3.5 Kontrollkörningen ska registreras och provningsfordonet ska vid behov vara utrustat med ytterligare icke-störande instrument. Typgodkännandemyndigheten får föra in i loggen för, eller begära loggar från, alla datakanaler som används eller genereras av systemet i den mån som bedöms vara nödvändigt för utvärderingen efter provningen.

4.3.6 Det rekommenderas att kontrollen på allmän väg utförs när systemet har klarat alla provningar på bana som beskrivs i denna bilaga och när bilaga 3 har slutförts.

BILAGA 5

Principer för trovärdighetsbedömning för användning av en virtuell verktygskedja vid validering av förarstödsystem

1. Allmänt

1.1 Rekommendationen är att verktygskedjan för modellering och simulering kan användas för virtuell provning om dess trovärdighet har fastställts genom utvärdering av dess lämplighet för det avsedda ändamålet. Det rekommenderas vidare att trovärdighet uppnås genom att undersöka och bedöma följande fem egenskaper hos modelleringen och simuleringen:

a) Kapacitet – vad kan modelleringen och simuleringen göra och vilka är de tillhörande riskerna?

b) Noggrannhet – hur väl modelleringen och simuleringen återger måldata.

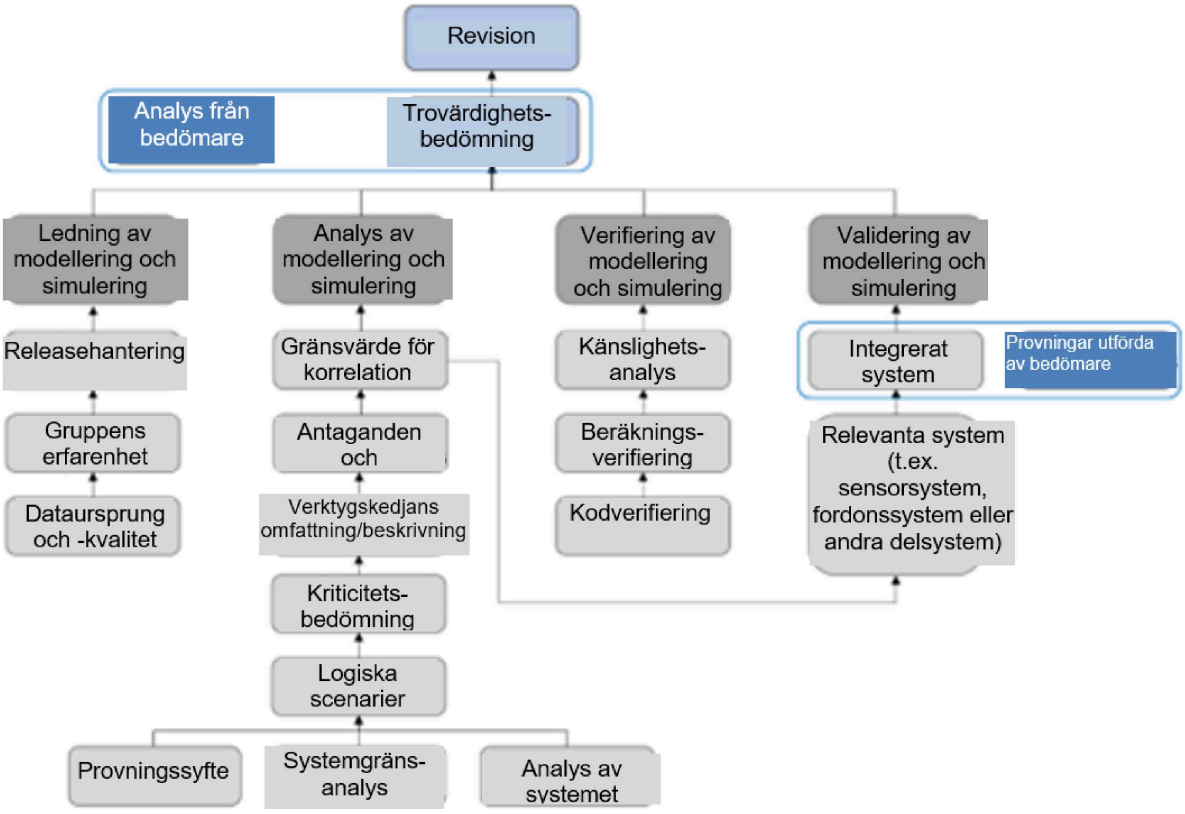
c) Korrekthet – hur sunda och robusta är uppgifterna från modelleringen och simuleringen och algoritmerna i verktygen?

d) Användbarhet – vilken utbildning och erfarenhet krävs och vilken är kvaliteten på förfarandet som styr användningen?

e) Lämplighet för syftet – hur lämplig är verktygskedjan för modellering och simulering för bedömningen av förarstödsystemet inom dess systemgränser?

Figur A5/1

Grafisk framställning av förhållandena mellan de olika delarna i ramen för trovärdighetsbedömning



1.2 Trovärdighet kräver därför en enhetlig metod för att undersöka dessa egenskaper och skapa förtroende för resultaten av modellering och simulering. Med hjälp av ramen för trovärdighetsbedömning införs ett sätt att bedöma och rapportera trovärdigheten hos modellering och simulering på grundval av kvalitetssäkringskriterier som gör det möjligt att ange resultatens tillförlitlighetsnivåer.

Med andra ord fastställs trovärdigheten genom att utvärdera de viktigaste faktorer som påverkar modelleringsoch simuleringsverktygens beteende och därmed påverkar den övergripande trovärdigheten hos verktygskedjan för modellering och simulering. Följande faktorer påverkar den övergripande trovärdigheten hos modellering och simulering: organisationsstyrning av modellerings- och simuleringsaktiviteter, gruppens erfarenhet och sakkunskap, analys och beskrivning av den valda verktygsuppsättningen för modellering och simulering, uppgifternas och indatans ursprung och kvalitet, kontroll, validering och osäkerhetskarakterisering.

Hur väl var och en av dessa faktorer hanteras visar vilken kvalitetsnivå verktygskedjan för modellering och simulering uppnår. En jämförelse mellan uppnådda nivåer och erforderliga nivåer ger ett kvalitativt mått på trovärdigheten hos modelleringen och simuleringen och hur lämplig den är att användas vid virtuell provning. En grafisk framställning av förhållandet mellan de olika delarna i ramen för trovärdighetsbedömning återfinns i figur 1.

2. Definitioner

I denna bilaga gäller följande definitioner:

2.1 (Reserverad)

2.2 (Reserverad)

2.3 *abstraktion*: process där ett källsystems eller ett referenssystems väsentliga aspekter väljs ut för att ingå i en representativ modell eller simulering; icke-relevanta aspekter beaktas inte. För all abstraktion vid modellering gäller antagandet att det inte bör påverka de avsedda användningsområdena för simuleringsverktyget i någon högre grad.

2.4 *closed loop testing*: provning i en virtuell omgivning där beteendet hos den komponent som provas beaktas. Simulerade föremål svarar på systemets åtgärder (t.ex. systemets samspel med en trafikmodell).

2.5 *deterministisk*: begrepp som beskriver ett system vars utveckling över tid kan förutses exakt och där en given uppsättning stimuli alltid ger upphov till samma respons.

2.6 *driver-in-the-loop*: provning som vanligen genomförs i en körsimulator där utformningen av samspelet människa–automation testas. Under denna provning kan föraren använda och kommunicera med den virtuella omgivningen.

2.7 *hardware-in-the-loop*: provning som inbegriper den slutliga maskinvaran för ett specifikt delsystem i fordonet. Delsystemet kör den slutliga programvaran och in- och utdata är kopplade till en simulerad miljö för virtuell provning. Denna metod gör det möjligt att replikera sensorer, manöverdon och mekaniska komponenter där in- och utdata för alla elektroniska styrenheter provas långt innan det slutgiltiga systemet integreras.

2.8 *modell*: beskrivning eller representation av ett system, en enhet, ett fenomen eller en process.

2.9 *modellkalibrering*: process där modellens numeriska parametrar eller modelleringsparametrar justeras i syfte att förbättra överensstämmelse med det som ska representeras.

2.10 *modelleringsparameter*: numeriska värden som används för att underbygga karakterisering av systemfunktioner. En modelleringsparameter har ett värde som inte kan observeras direkt i verkligheten utan måste härledas från verkliga uppgifter som samlas in (vid modellkalibrering).

2.11 *model-in-the-loop*: metod som möjliggör snabb algoritmisk utveckling utan särskild maskinvara. Denna nivå av utveckling omfattar vanligen programvaruramar med hög abstraktionsnivå som körs på generella datorsystem.

2.12 *open loop testing*: virtuell provningsmetod där en enhet för dataförsörjning tillhandahåller stimuli till ett förarstödsystem. Ingen återkoppling sker mellan förarstödsystemet och miljön som tillhandahålls via stimuli; kretsen är följaktligen ”öppen”. Enheten för dataförsörjning kan spela upp en registrerad trafiksituation, t.ex. från en verklig körning. Dessutom kan miljödata genereras (simulatormetod) eller mätas (skuggläge) under provningen.

2.13 *probabilistisk*: begrepp som gäller icke-deterministiska händelser där resultaten anges i form av sannolikhet.

2.14 *provningsområde eller provningsbana*: fysisk provningsanläggning som är stängd för trafik och där prestandan hos ett förarstödsystem kan undersökas med hjälp av det verkliga fordonet. Trafikaktörer kan införas i form av sensorstimulering eller med hjälp av provningsanordningar som placeras på banan.

2.15 *sensorstimulering*: teknik där artificiellt genererade signaler ges till den komponent som provas för att utlösa det resultat som krävs för verifiering av verkligt beteende, utbildning eller underhåll, eller för forskning och utveckling.

2.16 *simulering*: imitation av hur en verklig process eller ett verkligt system fungerar över tid.

2.17 *verktygskedja för simulering*: uppsättning simuleringsverktyg som används för att stödja valideringen av ett förarstödsystem.

2.18 *software-in-the-loop*: tillämpning av den utvecklade modellen utvärderas på generella datorsystem. Vid detta moment kan en fullständig programvarutillämpning som är mycket nära den slutgiltiga versionen användas. Denna metod för provning används för att beskriva en provmetodik där exekverbara koder, t.ex. algoritmer (eller till och med en hel kontrollstrategi) provas i en modellmiljö som kan bidra vid provning av programvaran.

2.19 *stokastisk*: process som inbegriper eller innehåller en slumpvariabel eller flera slumpvariabler; hänför sig till slump eller sannolikhet.

2.20 *validering av simulationsmodellen*: process för att fastställa i vilken grad en simulationsmodell är en korrekt återgivning av verkligheten, ur ett perspektiv som beaktar verktygets avsedda användning.

2.21 *vehicle-in-the-loop*: sammanslagen miljö med ett verkligt provningsfordon som provas både i verkligheten och i en virtuell miljö. Här kan fordonsdynamiken återspeglas på samma nivå som i verkligheten och fordonet framföras på en provbänk eller på en provningsbana.

2.22 *verifiering av simuleringsmodellen*: process för att fastställa i vilken utsträckning en simuleringsmodell eller ett virtuellt provningsverktyg uppfyller krav och specifikationer som har angetts i begreppsmässiga modeller, matematiska modeller eller andra strukturer.

2.23 *virtuell provning*: process där ett system provas med hjälp av en eller flera simuleringsmodeller.

3. Ledning av modellering och simulering

3.1 Livscykeln för modellering och simulering är en dynamisk process där nya versioner hela tiden släpps som bör övervakas och dokumenteras. Det rekommenderas därför att ledningsåtgärder införs för att ge stöd till modellering och simulering genom typiska förfaranden för produkthantering. Relevant information om nedanstående aspekter bör ingå i detta avsnitt.

3.2 Det rekommenderas att denna del ska

a) beskriva ändringar i de olika versionerna av verktygskedjan för modellering och simulering,

b) ange tillhörande programvara (t.ex. särskilda programvaruprodukter och versioner) och maskinvaru-relaterad information t.ex. X-in-the-loop (XiL-konfigurering),

c) registrera interna granskningsförfaranden som ledde till att nya versioner godtogs,

d) stödjas under hela den tid som den virtuella provningen används.

3.3 Hantering av versioner

3.3.1 Rekommendationen är att alla versioner av en verktygskedja som används för att tillhandahålla data för utfärdande av intyg ska lagras. De virtuella modeller som utgör provningsverktyget bör dokumenteras i form av motsvarande valideringsmetoder och gränsvärden för godtagande för att stödja verktygskedjans allmänna trovärdighet. Utvecklaren bör införa och tillämpa en metod för att spåra genererade data till motsvarande version av verktygskedjan.

3.3.2 Kvalitetskontroll av virtuella data: Uppgifternas fullständighet, noggrannhet och enhetlighet säkerställs för alla versioner och under hela verktygets eller verktygskedjans livslängd till stöd för verifierings- och valideringsförfaranden.

3.4 Gruppens erfarenhet och sakkunskap

3.4.1 Även om erfarenhet och sakkunskap redan täcks i allmän bemärkelse inom en organisation är det viktigt att fastställa förtroendegrunden för den specifika erfarenhet och sakkunskap som modellering och simulering omfattar.

3.4.2 Trovärdigheten hos modellering och simulering beror nämligen inte bara på simuleringsmodellernas kvalitet utan även på erfarenhet och sakkunskap hos personal som arbetar med validering och användning av modellering och simulering. En korrekt förståelse av begränsningarna och valideringsområdet kan exempelvis förhindra att modellering och simulering används på fel sätt, eller att resultaten feltolkas.

3.4.3 Det är viktigt att fastställa en förtroendegrund för tillverkaren baserat på erfarenhet och sakkunskap hos

a) grupperna som ska bedöma och validera verktygskedjan för modellering och simulering internt, och

b) grupperna som ska använda den validerade simuleringen för att utföra virtuell provning i syfte att validera förarstödsystemet.

3.4.4 Om en grupp har god erfarenhet och sakkunskap ökar förtroendet för, och därmed trovärdigheten hos, modelleringen och simuleringen och dess resultat genom att säkerställa att mänskliga faktorer som ligger till grund för modelleringen och simuleringen beaktas och att riskerna kopplade till verksamhetens mänskliga aspekt kan kontrolleras genom dess ledningssystem.

3.4.5 Om tillverkarens verktygskedja omfattar eller förlitar sig på synpunkter från organisationer eller produkter som inte ingår i tillverkarens egen grupp rekommenderas att tillverkaren även visar vilka åtgärder som har vidtagits för att hantera och utveckla förtroendet för dessa synpunkters kvalitet och integritet.

3.4.6 Gruppens erfarenhet och sakkunskap omfattar två aspekter:

3.4.6.1 Organisationsnivå:

Trovärdighet skapas genom att införa processer och förfaranden för att identifiera och upprätthålla färdigheter, kunskap och erfarenhet som krävs för verksamhet inom modellering och simulering. Följande processer bör införas, upprätthållas och dokumenteras:

a) En process för att identifiera och utvärdera individers kompetens och färdigheter.

b) En process för att utbilda personal som är kompetent att utföra uppgifter kopplade till modellering och simulering.

3.4.6.2 Gruppnivå:

När en verktygskedja har genomförts beror dess trovärdighet främst på färdigheterna och kunskapen hos grupperna som först ska validera modelleringen och simuleringen och sedan använda den för att validera förarstödsystemet. Trovärdighet skapas genom att dokumentera att grupperna har erhållit lämplig utbildning för att utföra sina uppgifter.

Tillverkaren bör

a) visa vad som ligger till grund för tillverkarens förtroende för erfarenheten och sakkunskapen hos den individ eller grupp som validerar modelleringens och simuleringens verktygskedja,

b) visa vad som ligger till grund för tillverkarens förtroende för erfarenheten och sakkunskapen hos den individ eller grupp som använder simuleringen för att utföra virtuell provning i syfte att validera förarstödsystemet.

3.4.6.3 Tillverkaren bör beskriva hur principerna i de egna ledningssystemen, t.ex. ISO 9001 eller liknande bästa praxis och standarder, används för att säkerställa kompetensen inom organisationen för modellering och simulering och hos individerna inom organisationen, samt underlaget för denna bestämning. Bedömaren rekommenderas att inte ersätta sin egen bedömning med tillverkarens när det gäller erfarenhet och sakkunskap hos organisationen eller dess medlemmar.

3.4.7 Indatans ursprung och kvalitet

3.4.7.1 Ursprung och kvalitet gällande indatan som används vid validering av modellering och simulering är av stor betydelse. Tillverkaren bör föra ett register över detta för att bedömaren ska ha möjlighet att kontrollera kvalitet och lämplighet.

3.4.7.2 Beskrivning av data som använts vid validering av modellering och simulering

a) Tillverkaren bör dokumentera data som använts för att validera modellerna som ingår i verktyget eller verktygskedjan och notera viktiga kvalitetsegenskaper.

b) Tillverkaren bör tillhandahålla dokumentation som visar att data som använts för att validera modellerna täcker de avsedda funktioner som verktygskedjan ska virtualisera.

c) Tillverkaren bör dokumentera kalibreringsförfaranden som använts för att anpassa den virtuella modellens parametrar till det insamlade dataunderlaget.

3.4.7.3 Datakvalitetens påverkan (t.ex. uppgifternas täckning, signal-brusförhållande och sensorernas osäkerhet/bias/samplingsfrekvens) på modelleringsparametrarnas osäkerhet

Kvaliteten på de data som används för att utveckla modellen kommer att påverka modelleringsparametrarnas uppskattning och kalibrering. Osäkerhet i modelleringsparametrarna är en annan viktig aspekt i den slutgiltiga osäkerhetsanalysen.

3.4.8 Utdatans ursprung och kvalitet

3.4.8.1 Utdatans ursprung och kvalitet är viktig. Tillverkaren bör föra ett register över utdatan från verktygskedjan för modellering och simulering och säkerställa att de är spårbara mot indatan och den verktygskedja för modellering och simulering som skapade dem. Detta kommer att ingå i beviskedjan för förarstödsystemets validering.

3.4.8.2 Beskrivning av data som genererats genom modellering och simulering

a) Tillverkaren bör tillhandahålla information om data och scenarier som använts för validering av verktygskedjan för virtuell provning.

b) Tillverkaren bör dokumentera de exporterade uppgifterna och notera viktiga kvalitetsegenskaper, t.ex. med hjälp av korrelationsmetoder.

c) Tillverkaren bör spåra utdata från en modellering och simulering till motsvarande modellerings- och simuleringsuppställning.

3.4.8.2.1 Datakvalitetens påverkan på trovärdigheten för modellering och simulering

a) Utdata från modellering och simulering bör vara tillräckliga för att säkerställa en korrekt utförd validering. Uppgifterna bör i tillräcklig utsträckning återspegla systemgränserna som är relevanta för den virtuella bedömningen av förarstödsystemet.

b) Utdatan bör möjliggöra kontroll av de virtuella modellernas enhetlighet och sundhet, eventuellt genom att utnyttja redundant information.

3.4.8.2.2 Hantering av stokastiska modeller

a) Stokastiska modeller bör karakteriseras efter varians.

b) Användningen av stokastiska modeller bör inte utgöra ett hinder för möjligheten till deterministiskt återgenomförande.

3.5 Analys och beskrivning av modellering och simulering

3.5.1 Målet med analysen och beskrivningen av modelleringen och simuleringen är att definiera verktygskedjan i sin helhet och identifiera det parameterområde som kan bedömas med hjälp av virtuell provning. *Modellernas* och simuleringsverktygens tillämpningsområde och begränsningar definieras tillsammans med osäkerhetskällor som kan påverka deras resultat.

3.5.2 Allmän beskrivning:

a) Tillverkaren bör tillhandahålla en beskrivning av den fullständiga verktygskedjan tillsammans med en beskrivning av hur data från modelleringen och simuleringen kommer att användas för att stödja valideringsstrategin för förarstödsystemet.

b) Tillverkaren bör tillhandahålla en tydlig beskrivning av syftet med provningen.

3.5.3 Antaganden, kända begränsningar och osäkerhetskällor:

a) Tillverkaren bör motivera de modellantaganden som låg till grund för hur modelleringens och simuleringens verktygskedja utformades.

b) Tillverkaren bör lämna belägg för

i) hur antaganden som definierats av tillverkaren bidrar till definitionen av verktygskedjans begränsningar,

ii) den tillförlitlighetsnivå som krävs för simuleringsmodellerna.

c) Tillverkaren bör bestyrka att toleransnivån för korrelation mellan modellering och simulering och verklighet är godtagbar för provningens syfte.

d) Slutligen bör detta avsnitt innehålla uppgifter om osäkerhetskällor i modellen. Det kommer att utgöra ett viktigt bidrag till den slutliga osäkerhetsanalysen, som anger hur resultaten från verktygskedjan för modellering och simulering kan påverkas av olika osäkerhetskällor i den verktygskedja för modellering och simulering som använts.

3.5.4 Tillämpningsområde (vad används modellen till?): en definition av hur modelleringen och simuleringen används vid validering av förarstödsystemet.

a) Det virtuella verktygets trovärdighet bör upprätthållas med ett tydligt definierat tillämpningsområde för de utvecklade verktygskedjorna för modellering och simulering.

b) Den utvecklade modelleringen och simuleringen bör tillåta en virtualisering av de fysiska fenomenen med en noggrannhet som motsvarar den tillförlitlighetsnivå som krävs för certifiering. Modellerings- och simuleringsmiljön utgör därmed ett virtuellt provningsområde för provning av förarstödsystem.

c) Verktygskedjorna för modellering och simulering behöver särskilda scenarier och mätvärden för validering. De scenarier som väljs ut för validering bör vara tillräckliga för att skapa förtroende för att verktygskedjan kommer att fungera på samma sätt i scenarier som inte omfattades av valideringen.

d) Tillverkaren bör tillhandahålla en förteckning över valideringsscenarier samt tillhörande begränsningar för parameterbeskrivningar.

e) Systemgränsanalys är ett viktigt underlag för att härleda krav, omfattning och effekter som verktygskedjan för modellering och simulering måste ta i beaktande för att stödja valideringen av förarstödsystemet.

f) Parametrar som genererats för scenarierna definierar yttre och inre data för verktygskedjan och simuleringsmodellerna.

3.5.5 Kriticitetsbedömning

3.5.5.1 Simuleringsmodellerna och simuleringsverktygen som används i den övergripande verktygskedjan bör undersökas vad beträffar deras påverkan i händelse av säkerhetsfel i slutprodukten. Det föreslagna tillvägagångssättet för kriticitetsbedömning är hämtat från ISO 26262 enligt vilken kvalificering krävs för vissa verktyg som används i utvecklingsprocessen. För att härleda kriticiteten för simulerade data beaktar kriticitetsbedömningen följande parametrar:

a) Konsekvenser för människors säkerhet, t.ex. allvarlighetsgrader i ISO 26262.

b) I vilken utsträckning verktygskedjan för modellering och simulering påverkar förarstödsystemet.

3.5.5.2 Tabellen nedan innehåller ett exempel på en matris för kriticitetsbedömningen för att visa denna analys. Tillverkaren kan justera matrisen till sitt särskilda användningsfall.

Tabell A5/1

Matris för kriticitetsbedömning

<table>
<tr><td rowspan="4">Påverkan på förarstöd-systemet</td><td>Väsentlig</td><td rowspan="2">Ej tillämpligt</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Måttlig</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Mindre</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Försumbar</td><td></td><td></td><td colspan="2">Ej tillämpligt</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>Försumbar</td><td>Mindre</td><td>Måttlig</td><td>Väsentlig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Konsekvens för beslut</td></tr>
</table>

3.5.5.3 När det gäller kriticitetsbedömningen är de tre möjliga alternativen för bedömning följande:

a) Modeller eller verktyg som är uppenbara kandidater för en fullständig trovärdighetsbedömning.

b) Modeller eller verktyg som kan vara kandidater för en fullständig trovärdighetsbedömning men inte behöver vara det. Detta avgör bedömaren efter eget gottfinnande.

c) Modeller eller verktyg som inte behöver genomgå en trovärdighetsbedömning.

3.6 Verifiering

3.6.1 Verifieringen av modellering och simulering handlar om en analys av att de begreppsmässiga/matematiska modeller som skapar och bygger upp den övergripande verktygskedjan har tillämpats korrekt. Verifiering bidrar till modelleringen och simuleringens trovärdighet genom att garantera att de individuella verktygen inte kommer att uppvisa ett orealistiskt beteende för en uppsättning indata som inte kan provas. Metoden grundas på ett flerstegsförfarande enligt beskrivningen nedan som omfattar kodverifiering, beräkningsverifiering och känslighetsanalys.

3.6.2 Kodverifiering

3.6.2.1 Kodverifiering rör utförande av provning som visar att inga numeriska/logiska brister påverkar de virtuella modellerna.

a) Tillverkaren bör dokumentera att korrekta metoder för kodverifiering har använts, t.ex. statisk/dynamisk kodverifiering, konvergensanalys och jämförelse med exakta lösningar i tillämpliga fall ([1]).

b) Tillverkaren bör tillhandahålla dokumentation som visar att undersökningen av inparametrarna var tillräckligt bred för att identifiera parameterkombinationer där verktygen för modelleringen och simuleringen uppvisar instabilt eller orealistiskt beteende. Täckningsvärden för parameterkombinationer kan användas för att visa att modellens beteende har undersökts i den mån som krävs.

c) Tillverkaren bör anta förfaranden för kontroll av sundhet/enhetlighet närhelst data möjliggör detta.

3.6.3 Beräkningsverifiering

3.6.3.1 Beräkningsverifiering avser en uppskattning av numeriska fel som påverkar modelleringen och simuleringen.

a) Tillverkaren bör dokumentera uppskattningar av numeriska fel (t.ex. diskretiseringsfel, avrundningsfel, konvergens av iterativa procedurer).

b) Numeriska fel bör vara tillräckligt begränsade för att inte påverka valideringen.

3.6.4 Känslighetsanalys

3.6.4.1 Syftet med en känslighetsanalys är att kvantifiera hur modellens utvärden påverkas när modellens invärden förändras och därigenom identifiera vilka parametrar som har störst inverkan på simuleringsmodellens resultat. Känslighetsanalysen ger också en möjlighet att fastställa i vilken utsträckning simuleringsmodellen når upp till valideringens tröskelvärden vid mindre variationer i parametrarna, och spelar därmed en grundläggande roll för att stödja simulationsresultatens trovärdighet.

a) Tillverkaren bör tillhandahålla styrkande handlingar som visar att de mest kritiska parametrarna som påverkar simuleringens utvärden har identifierats med hjälp av metoder för känslighetsanalys, t.ex. genom störning av modellens parametrar.

b) Tillverkaren bör visa att stabila kalibreringsprocesser har använts och att detta har identifierat och kalibrerat de mest kritiska parametrarna. Detta leder till ökad trovärdighet för den utvecklade verktygskedjan.

c) I slutänden kommer känslighetsanalysen även att bistå vid fastställandet av indata och parametrar vars osäkerhetskarakterisering kräver särskild uppmärksamhet för att definiera simuleringsresultatens osäkerhetsfaktor.

3.6.5 Validering

3.6.5.1 En kvantitativ process för att fastställa i vilken grad en modell eller simulering är en korrekt återgivning av verkligheten, med beaktande av modelleringens och simuleringens avsedda användning. Det rekommenderas att följande punkter beaktas vid bedömningen av en modells eller simulerings giltighet:

3.6.5.2 Prestandamått (mätvärden)

a) Prestandamåtten är mätvärden som används för att jämföra förarstödsystemets prestanda i en virtuell provning med dess prestanda i verkligheten. Prestandamåtten fastställs vid analysen av modelleringen och simuleringen.

b) Mätvärden vid validering kan omfatta

i) analys av diskreta värden, t.ex. detekteringsfrekvens, tändfrekvens,

ii) utveckling över tid, t.ex. lägen, hastigheter, acceleration,

([1]) Roy, C. J. (2005), "Review of code and solution verification procedures for computational simulation." *Journal of Computational Physics*, *205*(1), s. 131–156.

iii) analys av tillståndsförändringar, t.ex. beräkningar av avstånd/hastighet, beräkning av tid till kollision, inledning av inbromsning.

3.6.5.3 Anpassningsgrad

a) De analytiska ramar som används för att jämföra verkliga mätvärden med simuleringens mätvärden härleds i allmänhet som nyckelutförandeindikatorer som indikerar den statistiska jämförbarheten mellan två uppsättningar data.

b) Valideringen bör visa att dessa nyckelutförandeindikatorer är uppfyllda.

3.6.5.4 Valideringsmetod

a) Tillverkaren bör definiera de logiska scenarier som använts för validering av verktygskedjan för virtuell provning. De bör i så stor utsträckning som möjligt kunna täcka systemgränserna som provas virtuellt för validering av förarstödsystemet.

b) Den exakta metodiken beror på verktygskedjans struktur och syfte. Valideringen kan bestå av en eller flera av följande åtgärder:

i) Validering av modeller för delsystem, t.ex. omgivningsmodell (vägnätverk, väderförhållanden, samspel med trafikanter), sensormodeller (radar, ljusdetektering och avståndsmätning [lidar], kamera), fordonsmodell (styrning, inbromsning, drivsystem).

ii) Validering av fordonssystem (modell för fordonsdynamik tillsammans med omgivningsmodell).

iii) Validering av sensorsystem (sensormodell tillsammans med omgivningsmodell).

iv) Validering av det integrerade systemet (sensormodell och omgivningsmodell med påverkan från fordonsmodellen).

3.6.5.5 Noggrannhetskrav

3.6.5.5.1 Krav på tröskelvärdet för korrelationen fastställs vid analysen av modelleringen och simuleringen. Valideringen bör visa att dessa nyckelutförandeindikatorer är uppfyllda med hjälp av korrelationsmetoder.

3.6.5.6 Valideringens omfattning (vilken del av verktygskedjan som ska valideras)

3.6.5.6.1 En verktygskedja består av ett flertal verktyg och varje verktyg använder sig av flera *modeller*. Valideringen omfattar alla verktyg och deras relevanta *modeller*.

3.6.5.7 Interna valideringsresultat

a) Dokumentationen bör inte bara styrka valideringen av modelleringen och simuleringen, utan även ge tillräcklig information om de processer och produkter som visar den övergripande trovärdigheten hos den verktygskedja som används.

b) Dokumentation/resultat får överföras från tidigare trovärdighetsbedömningar.

3.6.5.8 Oberoende valideringsresultat

3.6.5.8.1 Bedömaren bör granska den dokumentation som tillverkaren har tillhandahållit och får utföra provningar av det fullständiga integrerade verktyget. Om utdata från de virtuella provningarna inte i tillräcklig utsträckning replikerar utdata från fysiska provningar får bedömaren begära att de virtuella och/eller de fysiska provningarna ska upprepas. Resultatet av provningarna ska ses över och eventuella avvikelser i resultaten bör ses över tillsammans med tillverkaren. För att rättfärdiga varför provningskonfigurationen gav upphov till avvikelser i resultaten krävs en tillräcklig förklaring.

3.6.5.9 Karakterisering av osäkerhet

3.6.5.9.1 I detta avsnitt behandlas karakteriseringen av förväntad variation i resultaten från den virtuella verktygskedjan. Bedömningen bör bestå av två etapper. Under en första etapp används den information som samlats in vid analysen av modelleringen och simuleringen och avsnitten om indatans ursprung och kvalitet för att karakterisera osäkerhet med avseende på indata, modelleringsparametrar och modelleringsstruktur. Genom att sprida all osäkerhet genom den virtuella verktygskedjan kan modellresultatens osäkerhet sedan kvantifieras. Beroende på osäkerheten i modellresultaten kommer tillverkaren av förarstödsystemet att behöva införa tillräckliga säkerhetsmarginaler vid användning av virtuell provning för validering av förarstödsystemet.

3.6.5.9.2 Karakterisering av osäkerhet hos indata

Tillverkaren av förarstödsystemet bör visa att de har uppskattat modellens kritiska indata med hjälp av stabila metoder, t.ex. genom att tillhandahålla upprepningar i sin bedömning.

3.6.5.9.3 Karakterisering av osäkerhet hos modelleringsparametrarna (efter kalibrering)

Tillverkaren bör visa att när en modells kritiska parametrar inte kan fastställas fullt ut karaktäriseras de med hjälp av distributions- och/eller konfidensintervall.

3.6.5.9.4 Karakterisering av osäkerhet i modelleringens och simuleringens struktur

Tillverkaren bör styrka att modellantagandena har genomgått en kvantitativ karakterisering genom att bedöma den osäkerhet som genereras (t.ex. genom att jämföra utdata från olika modelleringsmetoder när så är möjligt).

3.6.5.9.5 Karakterisering av slumpmässig osäkerhet och kunskapsbaserad osäkerhet

Tillverkaren bör sträva efter att göra en åtskillnad mellan osäkerhetens slumpmässiga del (som kan uppskattas men inte reduceras) och kunskapsbaserad osäkerhet till följd av bristande kunskap vid processvirtualiseringen.

4. Dokumentationsstruktur

4.1 I detta avsnitt definieras hur ovannämnda uppgifter ska samlas in och sammanställas i den dokumentation som tillverkaren tillhandahåller den behöriga myndigheten.

a) Tillverkaren bör inkomma med en handling (en simuleringshandbok) som har utformats med hjälp av denna översikt i syfte att styrka framlagda ämnen.

b) Dokumentationen bör inges tillsammans med motsvarande version av verktygskedjan och lämpliga styrkande uppgifter.

c) Tillverkaren bör tillhandahålla en tydlig hänvisning som gör det möjligt att spåra dokumentationen till motsvarande delar av verktygskedjan och uppgifterna.

d) Dokumentationen bör bevaras under hela livscykeln för användningen av verktygskedjan. Bedömaren får granska tillverkaren genom att bedöma tillverkarens dokumentation och/eller genom att utföra fysiska provningar.