

KOMMISSJONENS GJENNOMFØRINGSFORORDNING (EU) 2022/1426**2024/EØS/87/23****av 5. august 2022****om fastsettelse av regler for anvendelsen av europaparlaments- og rådsforordning (EU) 2019/2144 med hensyn til ensartede prosedyrer og tekniske spesifikasjoner for typegodkjenning av det automatiserte kjøresystemet (ADS) for helautomatiserte kjøretøyer(*)**

EUROPAKOMMISSJONEN HAR

under henvisning til traktaten om Den europeiske unions virkemåte,

under henvisning til europaparlaments- og rådsforordning (EU) 2019/2144 av 27. november 2019 om krav til typegodkjenning av motorvogner og deres tilhengere, og av systemer, komponenter og separate tekniske enheter beregnet på slike kjøretøyer, med hensyn til deres generelle sikkerhet og beskyttelse av personer i motorvognen og sårbare trafikanter, om endring av europaparlaments- og rådsforordning (EU) 2018/858 og om oppheving av europaparlaments- og rådsforordning (EF) nr. 78/2009, (EF) nr. 79/2009 og (EF) nr. 661/2009 og kommisjonsforordning (EF) nr. 631/2009, (EU) nr. 406/2010, (EU) nr. 672/2010, (EU) nr. 1003/2010, (EU) nr. 1005/2010, (EU) nr. 1008/2010, (EU) nr. 1009/2010, (EU) nr. 19/2011, (EU) nr. 109/2011, (EU) nr. 458/2011, (EU) nr. 65/2012, (EU) nr. 130/2012, (EU) nr. 347/2012, (EU) nr. 351/2012, (EU) nr. 1230/2012 og (EU) 2015/166⁽¹⁾, særlig artikkel 11 nr. 2, og

ut fra følgende betraktninger:

- 1) Det er nødvendig å vedta gjennomføringsregelverket for typegodkjenning av det automatiserte kjøresystemet for helautomatiserte kjøretøyer, særlig systemene oppført i artikkel 11 nr. 1 bokstav a), b), d) og f) i forordning (EU) 2019/2144. Systemene for overvåkning av førertilgjengelighet bør ikke gjelde for helautomatiserte kjøretøyer i samsvar med artikkel 11 nr. 1 i forordning (EU) nr. 2019/2144. Dessuten er det harmoniserte formatet for utveksling av data, for eksempel for automatisert kolonnekjøring med kjøretøyer av flere merker, fortsatt gjenstand for standardisering og skal på nåværende tidspunkt ikke tas med i denne forordningen. Godkjenningen av automatiserte kjøresystemer i automatiserte kjøretøyer bør ikke omfattes av denne forordningen, ettersom det er bestemt at de skal omfattes av en henvisning til FN-regulativ nr. 157 om automatiske kjørefeltassistenter⁽²⁾ i vedlegg I til forordning (EU) 2019/2144, som inneholder en liste over de FN-regulativene som får obligatorisk anvendelse i EU.
- 2) Når det gjelder typegodkjenning av helt kjøretøy med hensyn til helautomatiserte kjøretøyer, bør typegodkjenningen av deres automatiserte kjøresystem i henhold til denne forordningen utfylles med kravene fastsatt i vedlegg II del I tillegg 1 til europaparlaments- og rådsforordning (EU) 2018/858⁽³⁾. Som en neste fase vil Kommisjonen fortsette arbeidet med å videreutvikle og innen juli 2024 vedta de nødvendige kravene til EU-typegodkjenning av helt kjøretøy for helautomatiserte kjøretøyer som produseres i ubegrensede serier.

(*) Denne unionsrettsakten, kunngjort i EUT L 221 av 26.8.2022, s. 1, er omhandlet i EØS-komiteens beslutning nr. 12/2024 av 2. februar 2024 om endring av EØS-avtalens vedlegg II (Tekniske forskrifter, standarder, prøving og sertifisering), ennå ikke kunngjort.

⁽¹⁾ EUT L 325 av 16.12.2019, s. 1.

⁽²⁾ EUT L 82 av 9.3.2021, s. 75.

⁽³⁾ Europaparlaments- og rådsforordning (EU) 2018/858 av 30. mai 2018 om godkjenning av og markedstilsyn med motorvogner og deres tilhengere samt systemer, komponenter og separate tekniske enheter til slike kjøretøyer, om endring av forordning (EF) nr. 715/2007 og (EF) nr. 595/2009 og om oppheving av direktiv 2007/46/EF (EUT L 151 av 14.6.2018, s. 1).

- 3) Vurderingen av det automatiserte kjøresystemet for helautomatiserte kjøretøyer som foreslås i denne forordningen, bygger i høy grad på de trafikkscenarioene som er relevante for de forskjellige brukstilfellene for helautomatiserte kjøretøyer. Det er derfor nødvendig å definere disse forskjellige brukstilfellene. Disse brukstilfellene bør gjennomgå regelmessig og om nødvendig endres for å dekke ytterligere brukstilfeller.
- 4) Opplysningsdokumentet nevnt i artikkel 24 nr. 1 bokstav a) i forordning (EU) 2018/858 som produsenten skal framlegge ved typegodkjenning av det automatiserte kjøresystemet for helautomatiserte kjøretøyer, bør være basert på malen for typegodkjenning av helt kjøretøy i vedlegg II til Kommisjonens gjennomføringsforordning (EU) 2020/683⁽⁴⁾. For å sikre en konsekvent tilnærming er det imidlertid nødvendig å trekke ut de punktene i opplysningsdokumentet som er relevante for typegodkjenning av det automatiserte kjøresystemet for helautomatiserte kjøretøyer.
- 5) Med tanke på hvor komplekse automatiserte kjøresystemer er, er det nødvendig å supplere ytelseskravene og prøvingene i denne forordningen med dokumentasjon fra produsenten som viser at det automatiserte kjøresystemet ikke medfører urimelige sikkerhetsrisikoer for personer i kjøretøyet og andre trafikanter i de relevante scenarioene og i ADS-systemets levetid. I denne forbindelse er det nødvendig å fastsette det sikkerhetsstyringssystemet som produsentene skal innføre, å fastsette de parametrene som produsenter og myndigheter skal bruke for de trafikkscenarioene som er relevante for automatiserte kjøresystemer, å fastsette kriterier for å vurdere om produsentens sikkerhetsmodell ivaretar relevante trafikkscenarioer, farer og risikoer, og å fastsette kriterier for å vurdere produsentens valideringsresultater, særlig valideringsresultater fra virtuelle verktøjkjeder. Til slutt er det nødvendig å angi de relevante bruksdataene som produsenten skal rapportere til typegodkjenningsmyndighetene.
- 6) EU-typegodkjenningsskjemaet og dets tilføyelse nevnt i artikkel 28 nr. 1 i forordning (EU) 2018/858 som skal utstedes for det automatiserte kjøresystemet for helautomatiserte kjøretøyer, bør være basert på de respektive malene i vedlegg III til gjennomføringsforordning (EU) 2020/683. For å sikre en konsekvent tilnærming er det imidlertid nødvendig å trekke ut de punktene i EU-typegodkjenningsskjemaet og dets tilføyelse som er relevante for typegodkjenning av det automatiserte kjøresystemet for helautomatiserte kjøretøyer.
- 7) Med forbehold for bestemmelsene i forordning (EU) 2018/858 og annet relevant EU-regelverk, berører denne forordningen ikke medlemsstatenes rett til å regulere ibruktakingen av og driftssikkerheten for helautomatiserte kjøretøyer i trafikken og driftssikkerheten for disse kjøretøyene i lokale transporttjenester. Medlemsstatene er ikke forpliktet til å forhåndsdefinere områder, ruter eller parkeringsanlegg på grunnlag av denne forordningen. Motorvogner som omfattes av denne forordningen, kan bare brukes innenfor virkeområdet for artikkel 1.
- 8) Tiltakene fastsatt i denne forordningen er i samsvar med uttalelse fra Den tekniske komité for motorvogner.

VEDTATT DENNE FORORDNINGEN:

Artikkel 1

Virkeområde

Denne forordningen får anvendelse på typegodkjenning av helautomatiserte kjøretøyer i gruppe M og N med hensyn til deres automatiserte kjøresystem, for følgende brukstilfeller:

- a) Helautomatiserte kjøretøyer, herunder tomoduskjøretøyer, som er konstruert og bygd for persontransport eller godstransport i et forhåndsdefinert område.
- b) «Mellom knutepunkter» (hub-to-hub): helautomatiserte kjøretøyer, herunder tomoduskjøretøyer, som er konstruert og bygd for persontransport eller godstransport på en forhåndsdefinert rute med faste start- og sluttpunkter på en reise.

⁽⁴⁾ Kommisjonens gjennomføringsforordning (EU) 2020/683 av 15. april 2020 om gjennomføring av europaparlaments- og rådsforordning (EU) 2018/858 med hensyn til administrative krav ved godkjenning av og markedstilsyn med motorvogner og deres tilhengere samt systemer, komponenter og separate tekniske enheter til slike kjøretøyer (EUT L 163 av 26.5.2020, s. 1).

- c) «Automatisert parkering»: tomoduskjøretøyer med helautomatisk kjøremodus for parkering på forhåndsdefinerte parkeringsanlegg. Systemet kan, men må ikke bruke ekstern infrastruktur (for eksempel lokaliseringsmarkører, persepsjons-sensorer osv.) i parkeringsanlegget til å utføre den dynamiske kjøreoppgaven.

Produsenten kan søke om individuell godkjenning eller typegodkjenning i henhold til denne forordningen av det automatiserte kjøresystemet for kjøretøyer definert i artikkel 2 nr. 3 i forordning (EU) 2018/858, forutsatt at disse kjøretøyene oppfyller kravene i denne forordningen.

Artikkel 2

Definisjoner

I denne forordningen gjelder definisjonene fastsatt i forordning (EU) 2018/858 og forordning (EU) 2019/2144, og videre menes med

1. «automatisert kjøresystem» (ADS – Automated Driving System) maskinvare og programvare som sammen fortløpende kan utføre hele den dynamiske kjøreoppgaven (DDT) i et bestemt funksjonelt virkeområde (ODD),
2. «ADS-egenskap» bruk av ADS-maskinvare og -programvare som er spesifikt utformet for bruk innenfor et ODD,
3. «ADS-funksjon» bruk av ADS-maskinvare og -programvare som er utformet for å utføre en bestemt del av DDT,
4. «dynamisk kjøreoppgave» (DDT – Dynamic Driving Task) alle driftsfunksjoner og taktiske funksjoner i sanntid som kreves for å drive kjøretøyet, unntatt strategiske funksjoner som reiseplanlegging og valg av bestemmelsessteder og rutepunkter, herunder uten begrensning følgende deloppgaver:
 - a) Kjøretøyets bevegelse i sideretning ved hjelp av styring (driftsfunksjon).
 - b) Kjøretøyets bevegelse i lengderetning ved hjelp av akselerasjon og retardasjon (driftsfunksjon).
 - c) Overvåking av kjøremiljøet ved hjelp av deteksjon, gjenkjenning og klassifisering av gjenstander og hendelser, samt forberedelse av reaksjon (driftsfunksjon og taktisk funksjon).
 - d) Gjennomføring av reaksjon på gjenstander og hendelser (driftsfunksjon og taktisk funksjon).
 - e) Manøverplanlegging (taktisk funksjon).
 - f) Forbedring av synligheten ved hjelp av belysning, signalhorn, blinklys, signaler osv. (taktisk funksjon),
5. «driftsfunksjoner» i forbindelse med DDT, funksjoner som utføres over en tidskonstant på millisekunder, og som inkluderer oppgaver som styremanøvrer for å holde kjøretøyet innenfor et kjørefelt, eller bremsing for å unngå en overhengende fare,
6. «taktiske funksjoner» i forbindelse med DDT, funksjoner som utføres over en tidskonstant på sekunder, og som omfatter oppgaver som valg av kjørefelt, tidslukeaksept og forbikjøring,
7. «feil» en unormal tilstand som kan føre til svikt. Dette kan gjelde maskinvare eller programvare,
8. «svikt» at en tilsiktet funksjon i en komponent eller et ADS-system slutter å fungere som følge av en oppstått feil,
9. «overvåking i bruk» data samlet inn av produsenten og data fra andre kilder for å få dokumentasjon på ADS-systemets driftssikkerhet i bruk,
10. «rapportering i bruk» data som produsenten rapporterer for å dokumentere ADS-systemets driftssikkerhet i bruk,
11. «ADS-systemets levetid» den perioden ADS er tilgjengelig på kjøretøyet,
12. «ADS-systemets livssyklus» den perioden som består av fasene konstruksjon, utvikling, produksjon, drift, service og uttak av drift,

13. «funksjonssvikt» en svikt eller utilsiktet funksjon i en komponent eller et system i ADS med hensyn til formålet med konstruksjonen,
14. «risikominimeringsmanøver (MRM – Minimal Risk Manoeuvre) en manøver som har som mål å minimere risikoen i trafikken ved å stanse kjøretøyet under sikre forhold (det vil si minimale risikoforhold),
15. «minimale risikoforhold (MRC – Minimal Risk Condition) en tilstand der kjøretøyet er stabilt og står stille og som reduserer risikoen for en kollisjon,
16. «funksjonelt virkeområde (ODD – Operational Design Domain) driftsforhold som et bestemt ADS-system er særlig utformet for å fungere under, herunder, men ikke begrenset til, miljømessige, geografiske og tidsmessige begrensninger, og/eller påkrevd forekomst eller fravær av visse trafikk- eller veinsegenskaper,
17. «deteksjon av og reaksjon på gjenstander og hendelser» (OEDR – Object and Event Detection and Response) deloppgaver av den dynamiske kjøreoppgaven som omfatter overvåking av kjøremiljøet og gjennomføring av en passende reaksjon. Dette omfatter deteksjon, gjenkjenning og klassifisering av gjenstander og hendelser samt forberedelse og gjennomføring av reaksjon etter behov,
18. «scenario» en sekvens eller en kombinasjon av situasjoner som brukes til å vurdere sikkerhetskravene for et ADS,
19. «nominelle trafikkscenarioer» rimelig forutsigbare situasjoner som ADS møter når det opererer innenfor sitt ODD. Disse scenarioene representerer ADS-systemets ikke-kritiske samhandling med andre trafikanter og fører til normal drift av ADS,
20. «kritiske scenarioer» scenarioer knyttet til grensetilfeller (for eksempel uventede forhold med eksepsjonelt lav sannsynlighet for forekomst) og driftsmessige mangler som ikke er begrenset til trafikkforhold, men som også omfatter miljøforhold (for eksempel kraftig regn eller lavt sollys som blander kameraer), menneskelige faktorer, konektivitet og feilkommunikasjon som fører til nøddrift av ADS,
21. «sviktscenarioer» scenarioer knyttet til feil i ADS og/eller kjøretøykomponenter som kan føre til normal drift eller nøddrift av ADS, avhengig av om det laveste sikkerhetsnivået opprettholdes eller ikke,
22. «normal drift» drift av ADS innenfor angitte driftsgrenser og -forhold for å utføre den planlagte aktiviteten,
23. «nøddrift» drift av ADS ved forekomst av hendelser som krever øyeblikkelig handling for å begrense negative følger for menneskers helse eller materiell skade,
24. «operatør om bord» når det er relevant for ADS-systemets sikkerhetsmodell, en person som befinner seg inne i det helautomatiserte kjøretøyet, og som kan
 - a) aktivere, reinitialisere og deaktivere ADS,
 - b) be ADS om å starte en MRM,
 - c) bekrefte en manøver foreslått av ADS mens kjøretøyet står stille,
 - d) etter en MRM, mens det helautomatiserte kjøretøyet står stille, be ADS om på en sikker måte å utføre en lavhastighetsmanøver begrenset til 6 km/t med den gjenværende kapasiteten for å evakuere det helautomatiserte kjøretøyet til et foretrukket sted i nærheten,
 - e) velge eller endre planleggingen av en rute eller stoppesteder for brukerne, eller
 - f) gi passasjerene i det helautomatiserte kjøretøyet bistand i behørig identifiserte situasjoner.

I de ovennevnte situasjonene skal operatøren om bord ikke kjøre det helautomatiserte kjøretøyet, og ADS skal fortsatt utføre DDT,

25. «fjernoperatør» når det er relevant for ADS-systemets sikkerhetsmodell, en eller flere personer som befinner seg utenfor det helautomatiserte kjøretøyet, og som på avstand kan utføre de samme oppgavene som en operatør om bord, forutsatt at det kan gjøres på en sikker måte.

Fjernoperatøren skal ikke kjøre det helautomatiserte kjøretøyet, og ADS skal fortsatt utføre DDT,

26. «fjernfunksjoner» funksjoner som er særlig utformet for å støtte fjernstyring,
27. «R2022/1426 programvareidentifikasjonsnummer (R2022/1426SWIN)» en egen identifikator som er definert av produsenten, og som representerer informasjon om den typegodkjenningssrelevante programvaren i ADS som bidrar til de egenskapene hos ADS som er relevante for typegodkjenningen,
28. «urimelig risiko» det samlede risikonivået for personer i kjøretøyet og andre trafikanter, som er høyere enn med et manuelt styrt kjøretøy i sammenlignbare transporttjenester og situasjoner innenfor det funksjonelle virkeområdet,
29. «funksjonssikkerhet» fravær av urimelige risikoer i forbindelse med farer som skyldes funksjonssvikt,
30. «driftssikkerhet» fravær av urimelig risiko i forbindelse med farer som skyldes funksjonelle mangler ved den tiltenkte funksjonaliteten (for eksempel falsk/manglende deteksjon), driftsforstyrrelser (for eksempel miljøforhold som tåke, regn, skygger, sollys, infrastruktur) eller ved rimelig forutsigbar feilbruk / feil fra personene i kjøretøyet og andre trafikanters side (det vil si sikkerhetsfarer uten systemfeil),
31. «kontrollstrategi» en strategi for å sikre stabil og sikker drift av ADS som reaksjon på et bestemt sett med omgivelses- og/eller driftsforhold (for eksempel veidekkets tilstand, andre trafikanter, ugunstige værforhold, overhengende kollisjonsfare, feil, grenser for ODD er nådd osv.). Dette kan omfatte midlertidige ytelsesbegrensninger (for eksempel en reduksjon i høyeste driftshastighet osv.), MRM-manøvrer, unngåelse eller demping av kollisjon, fjernstyring osv.,
32. «tid til kollisjon» (TTC – Time to Collision) tiden fram til det skjer en kollisjon mellom involverte kjøretøyer/gjenstander/personer hvis deres hastighet ikke endrer seg, og idet det tas hensyn til deres baner.

Med mindre annet er angitt i teksten, beregnes TTC ved kjøring i ren lengderetning med konstant hastighet ved å dele avstanden i lengderetning (i prøvingskjøretøyet kjøreretning) mellom prøvingskjøretøyet og de andre kjøretøyene/gjenstandene/personene med prøvingskjøretøyet og de andre kjøretøyenes/gjenstandenes/personenes relative hastighet i lengderetning.

Med mindre annet er angitt i teksten, beregnes TTC ved rene kryssingssituasjoner med konstant hastighet ved å dele avstanden i lengderetning mellom prøvingskjøretøyet og bevegelsen i sideretning for de andre kjøretøyene/gjenstandene/personene med prøvingskjøretøyet hastighet i lengderetning,

33. «kjøretøytype med hensyn til ADS» helautomatiserte kjøretøyer som ikke skiller seg fra hverandre på vesentlige punkter som
- a) kjøretøyeigenschaften som i betydelig grad påvirker ADS-systemets ytelse,
 - b) ADS-systemets egenskaper og konstruksjon,
34. «tomoduskjøretøyer» helautomatiserte kjøretøyer med et førersete, som er konstruert og bygd
- a) for å kjøres av føreren i «manuell kjøremodus», og
 - b) for å kjøres av ADS uten overvåking fra føreren i «helautomatisk kjøremodus».

For tomoduskjøretøyer kan overgangen mellom manuell kjøremodus og helautomatisk kjøremodus samt overgangen mellom helautomatisk kjøremodus og manuell kjøremodus bare skje når kjøretøyet står stille, ikke når kjøretøyet er i bevegelse,

35. «transportoperatør» den enheten som tilbyr en transporttjeneste ved bruk av ett eller flere helautomatiserte kjøretøyer.

*Artikkel 3***Administrative bestemmelser og tekniske spesifikasjoner for typegodkjenning av automatiserte kjøresystemer for helautomatiserte kjøretøyer**

1. De relevante punktene i opplysningsdokumentet som innleveres i samsvar med artikkel 24 nr. 1 bokstav a) i forordning (EU) 2018/858 sammen med søknaden om typegodkjenning av det automatiserte kjøresystemet for et helautomatisert kjøretøy, skal inneholde de opplysningene som er relevante for dette systemet, i samsvar med vedlegg I.
2. Typegodkjenning av automatiserte kjøresystemer for helautomatiserte kjøretøyer skal omfattes av de tekniske spesifikasjonene i vedlegg II. Disse spesifikasjonene skal vurderes av godkjenningsmyndighetene eller deres tekniske instanser i samsvar med vedlegg III.
3. EU-typegodkjenningsdokumentet for en type automatisert kjøresystem for et helautomatisert kjøretøy som nevnt i artikkel 28 nr. 1 i forordning (EU) 2018/858, skal utarbeides i samsvar med vedlegg IV.

*Artikkel 4***Ikrafttredelse**

Denne forordningen trer i kraft den 20. dagen etter at den er kunngjort i *Den europeiske unions tidende*.

Denne forordningen er bindende i alle deler og kommer direkte til anvendelse i alle medlemsstater.

Utferdiget i Brussel 5. august 2022.

For Kommisjonen

Ursula VON DER LEYEN

President

VEDLEGG I

Opplysningsdokument for EU-typegodkjenning av helautomatiserte kjøretøyer med hensyn til deres automatiserte kjøresystem

MODELL

Opplysningsdokument nr. ... om EU-typegodkjenning av en type helautomatisert kjøretøy med hensyn til det automatiserte kjøresystemet (ADS).

Opplysningene nedenfor skal framlegges i tre eksemplarer og omfatte en innholdsfortegnelse. Eventuelle tegninger eller bilder skal være i passende målestokk, være tilstrekkelig detaljerte og leveres på et ark i A4-format eller være brettet til det formatet. Eventuelle fotografier skal være tilstrekkelig detaljerte.

0. GENERELT

0.1. Merke (produsentens firma):

0.2. Type:

0.2.1. Eventuell(e) handelsbetegnelse(r):

0.2.2. For etappevis godkjente kjøretøyer gis typegodkjenningsopplysninger om basiskjøretøyet / kjøretøyet i forrige etappe (oppgi opplysninger for hver etappe). (Dette kan gjøres med et skjema.)

Type:

Variant(er):

Versjon(er):

Typegodkjenningsdokumentets nummer, herunder utvidelsesnummer: ...

0.3. Typebetegnelse, dersom det er merket på kjøretøyet / komponenten / den separate tekniske enheten:

0.3.1. Merkingens plassering:

0.4. Kjøretøygruppe:

0.5. Produsentens firma og adresse:

0.5.1. For etappevis godkjente kjøretøyer, firma og adresse til produsenten av basiskjøretøyet / kjøretøyet i den eller de tidligere etappene: ...

0.6. Plassering av og festemåte for lovfestede produsentmerker og plassering av kjøretøyets understellsnummer: ...

0.6.1. På understellet: ...

0.6.2. På karosseriet: ...

0.8. Monteringsanleggets/-anleggenes navn og adresse(r):

0.9. Navn på og adresse til produsentens eventuelle representant:

17. AUTOMATISERT KJØRESYSTEM (ADS)

17.1. Generell beskrivelse av ADS

- 17.1.1. Funksjonelt virkeområde / grensevilkår
- 17.1.2. Grunnleggende ytelse (f.eks. deteksjon av og reaksjon på gjenstander og hendelser, planlegging osv.)
- 17.2. Beskrivelse av funksjonene i ADS
 - 17.2.1. De viktigste funksjonene i ADS (funksjonell arkitektur)
 - 17.2.1.1. Funksjoner i kjøretøyet
 - 17.2.1.2. Funksjoner utenfor kjøretøyet (for eksempel backend, nødvendig ekstern infrastruktur, nødvendige operasjonelle tiltak)
- 17.3. Oversikt over de viktigste komponentene i ADS
 - 17.3.1. Styreenheter
 - 17.3.2. Sensorer og montering av sensorene på kjøretøyet
 - 17.3.3. Aktuatorer
 - 17.3.4. Kart og posisjonering
 - 17.3.5. Annen maskinvare
- 17.4. Oversikt og skjematisk framstilling av ADS
 - 17.4.1. Skjematisk systemutforming (f.eks. blokkdiagram)
 - 17.4.2. Liste og skjematisk oversikt over sammenkoplinger
- 17.5. Spesifikasjoner
 - 17.5.1. Spesifikasjoner ved normal drift
 - 17.5.2. Spesifikasjoner ved nøddrift
 - 17.5.3. Akseptkriterier
 - 17.5.4. Godtgjøring av samsvar
- 17.6. Sikkerhetsmodell
 - 17.6.1. Erklæring fra produsenten om at kjøretøyet ikke medfører urimelige risikoer
 - 17.6.2. Beskrivelse av programvarearkitekturen (f.eks. blokkdiagram)
 - 17.6.3. Metode for å bestemme hvordan logikken i ADS skal gjennomføres
 - 17.6.4. Generell beskrivelse av de viktigste konstruksjonsmessige egenskapene som er innebygd i ADS for å oppnå sikker drift ved feiltilstander, ved driftsforstyrrelser og ved forekomst av forhold som ville overskride ODD

- 17.6.5 Generell beskrivelse av hovedprinsipper for håndtering av svikt, reservestrategi inkludert risikoreduksjonsstrategi (risikominimeringsmanøver)
- 17.6.6 Vilkår for utløsning av en anmodning til operatøren om bord eller fjernoperatøren
- 17.6.7 Konsept for brukergrensesnittet (HMI) for personer i kjøretøyet, operatør om bord og fjernoperatør, herunder vern mot enkel uautorisert aktivering/drift og inngrep
- 17.7. Produsentens verifisering og validering av ytelseskravene, herunder OEDR, HMI, overholdelse av trafikkregler og konklusjonen om at systemet er utformet på en slik måte at det ikke medfører urimelige risikoer for personer i kjøretøyet og andre trafikanter
 - 17.7.1. Beskrivelse av den valgte framgangsmåten
 - 17.7.2. Valg av nominelle og kritiske scenarioer samt sviktscenarioer
 - 17.7.3. Beskrivelse av metodene og verktøyene som er brukt (programvare, laboratorium, annet) og sammendrag av troverdighetsvurderingen
 - 17.7.4. Beskrivelse av resultatene
 - 17.7.5. Resultatenes usikkerhet
 - 17.7.6. Fortolkning av resultatene
 - 17.7.7. Produsentens erklæring:

Produsenten/-ene bekrefter at ADS ikke medfører urimelige sikkerhetsrisikoer for personer i kjøretøyet og andre trafikanter.
- 17.8. Dataelementer i ADS
 - 17.8.1. Type data som er lagret
 - 17.8.2. Lagringssted
 - 17.8.3. Registrerte tilfeller og dataelementer
 - 17.8.4. Metoder for å sikre datasikkerhet og vern av personopplysninger
 - 17.8.5. Metoder for å få tilgang til data
- 17.9. Cybersikkerhet og programvareoppdateringer
 - 17.9.1. Typegodkjenningsnummer for cybersikkerhet
 - 17.9.2. Nummer på samsvarssertifikatet for cybersikkerhetsstyringssystemet
 - 17.9.3. Typegodkjenningsnummer for programvareoppdatering:
 - 17.9.4. Nummer på samsvarssertifikatet for styringssystemet for programvareoppdatering
 - 17.9.5. Programvareidentifikasjon for ADS
 - 17.9.5.1. Informasjon om hvordan R_xSWIN avleses (eller programvareversjon(er) dersom R_xSWIN ikke oppbevares i kjøretøyet)

- 17.9.5.2. Angi eventuelt de relevante parametrene som gjør det mulig å identifisere de kjøretøyene som kan oppdateres med programvaren som representeres av R_xSWIN i nr. 17.9.4.1
- 17.10. Bruksanvisning (skal vedlegges opplysningsdokumentet)
 - 17.10.1. Funksjonsbeskrivelse av ADS og de rollene som eieren, transportoperatøren, operatøren om bord, fjernoperatøren osv. forventes å utføre
 - 17.10.2. Tekniske tiltak for sikker drift (f.eks. beskrivelse av nødvendig ekstern infrastruktur, tidspunkt, hyppighet og mal for vedlikehold)
 - 17.10.3. Drifts- og miljørestriksjoner
 - 17.10.4. Operasjonelle tiltak (f.eks. dersom det er behov for en operatør om bord eller en fjernoperatør)
 - 17.10.5. Instruksjoner ved svikt og anmodning fra ADS (sikkerhetstiltak som treffes av personer i kjøretøyet, transport operatøren, operatøren om bord og fjernoperatøren og av offentlige myndigheter ved funksjonssvikt)
- 17.11. Metoder for å muliggjøre periodisk teknisk kontroll

Liste over figurer/tabeller

Akronymer

Vedlegg I – Simuleringshåndbok

Vedlegg II – Bruksanvisning

Forklarende merknad

Dette opplysningsdokumentet inneholder opplysninger som er relevante for det automatiserte kjøresystemet, og skal fylles ut i samsvar med malen i vedlegg I til Kommisjonens gjennomføringsforordning (EU) 2020/683.

*VEDLEGG II***Ytelseskrav****1. DDT i nominelle trafikkscenarioer****1.1. ADS skal kunne utføre hele DDT.****1.1.1. ADS-systemets evne til å utføre hele DDT skal bestemmes innenfor rammen av ADS-systemets ODD.****1.1.2. Som en del av DDT skal ADS kunne**

- a) kjøre med trygge hastigheter og overholde fartsgrensene som gjelder for kjøretøyet,
- b) holde passende avstand til andre trafikanter ved å kontrollere kjøretøyet bevegelse i lengderetning og sideretning,
- c) tilpasse seg til trafikforholdene rundt kjøretøyet (for eksempel ved å unngå å forstyrre trafikflyten) på en passende, sikkerhetsorientert måte,
- d) tilpasse seg ut fra sikkerhetsrisikoer og gi vern av menneskeliv høyeste prioritet.

1.1.3. Systemet skal opptre forebyggende i samhandling med andre trafikanter, for å sikre en stabil og rolig kjøring i lengderetningen og minimere risikoer når det kan oppstå kritiske situasjoner, for eksempel når sårbare trafikanter (fotgjengere, syklist osv.) er fullt synlige eller delvis synlige, eller når andre kjøretøyer krysser eller skjærer inn foran det helautomatiserte kjøretøyet.**1.1.4. Kravene knyttet til DDT skal oppfylles i motsatt retning dersom reversgir kreves eller angis i ODD.****1.2 ADS skal oppdage og reagere på passende måte på gjenstander og hendelser som er relevante for DDT innenfor ODD.**

Gjenstander og hendelser kan omfatte, men er ikke begrenset til

- a) motorvogn og andre trafikanter som motorsykler, sykler, scootere, rullestolbrukere, fotgjengere og hindringer (for eksempel søppel, mistet last),
- b) trafikkulykker,
- c) trafikkorker,
- d) veiarbeid,
- e) trafiksikkerhetspersonell og politi,
- f) utrykningskjøretøyer,
- g) trafikkskilt, veimerking,
- h) miljøforhold (for eksempel lavere hastighet på grunn av regn eller snø).

1.3. ADS skal overholde trafikkreglene i det landet hvor det brukes.**1.3.1. ADS skal samhandle trygt med andre trafikanter i samsvar med trafikkreglene, for eksempel ved å**

- a) gi signal om planlagte manøvrer (for eksempel med retningslys),
- b) bruke signalhornet ved behov,

- c) samhandle trygt med trafikksikkerhetspersonell/politi, veiarbeidere, nødtjenestepersonell, veiinspektører osv.,
- d) for tomoduskjøretøyer skal ADS-status (manuell eller helautomatisk kjøremodus) kunne gjenkjennes av trafikksikkerhetspersonell/politi.

- 1.3.2. I mangel av særlige trafikkregler skal kjøretøyer med ADS som er beregnet for stående eller ikke-fastspente personer, ikke overstige en kombinert horisontal akselerasjon på $2,4 \text{ m/s}^2$ (i absolutt verdi og beregnet som kombinasjonen av akselerasjon i sideretning og lengderetning), og hastighetsendringen skal ikke overstige 5 m/s^3 .

Avhengig av hvilke faktorer som påvirker risikoen for personer i kjøretøyet og andre trafikanter, kan det være hensiktsmessig å overskride disse grensene, for eksempel ved nøddrift.

2. **DDT i kritiske trafikkscenarioer (nøddrift)**

- 2.1 ADS skal kunne utføre DDT i alle rimelig forutsigbare kritiske trafikkscenarioer i ODD.

- 2.1.1. ADS skal kunne oppdage risikoen for kollisjon med andre trafikanter eller en hindring som plutselig dukker opp (søppel, mistet last), og skal automatisk kunne iverksette passende nøddrift (bremsing, unnamanøver) for å unngå rimelig forutsigbare kollisjoner og minimere sikkerhetsrisikoen for personene i kjøretøyet og andre trafikanter.

- 2.1.1.1. Dersom det oppstår en uunngåelig alternativ risiko for menneskers liv, skal ADS ikke benytte noen vekting basert på menneskers personlige egenskaper.

- 2.1.1.2. Beskyttelse av andre menneskers liv utenfor det helautomatiserte kjøretøyet skal ikke prioriteres lavere enn beskyttelse av menneskers liv inne i det helautomatiserte kjøretøyet.

- 2.1.2. Det bør tas hensyn til de involverte trafikantenes sårbarhet i strategier for unngåelse/risikoreduksjon.

- 2.1.3. Etter unnamanøveren skal kjøretøyet forsøke å gjenopprette stabil bevegelse så snart det er teknisk mulig.

- 2.1.4. Signalet for aktivering av nødsignallysene skal genereres automatisk i samsvar med trafikkreglene. Hvis det helautomatiserte kjøretøyet automatisk kjører videre igjen, skal signalet for å deaktivere nødsignallysene genereres automatisk.

- 2.1.5. Ved en trafikkulykke som involverer det helautomatiserte kjøretøyet, skal ADS forsøke å stoppe det helautomatiserte kjøretøyet og forsøke å utføre en risikominimeringsmanøver for å oppnå minimale risikoforhold. Det skal ikke være mulig for ADS å gjenoppta normal drift før sikker drift av de helautomatiserte kjøretøyene er blitt bekreftet gjennom ADS-systemets egenkontroll eller/og av operatøren om bord (dersom det er relevant) eller av fjernoperatøren (dersom det er relevant).

3. **DDT ved ODD-grenser**

- 3.1. ADS skal kjenne igjen ODD-forhold og ODD-grenser.

- 3.1.1. ADS skal kunne fastslå om vilkårene for aktivering av ADS er oppfylt.

- 3.1.2. ADS skal oppdage og reagere dersom ett eller flere ODD-vilkår ikke er oppfylt eller ikke lenger er oppfylt.

- 3.1.3. ADS skal kunne forutse når ODD forlates.

- 3.1.4. ODD-forhold og ODD-grenser skal fastsettes av produsenten.

3.1.4.1. De ODD-forholdene som skal kunne gjenkjennes av ADS, omfatter

- a) nedbør (regn, snø),
- b) tidspunkt på dagen,
- c) lysstyrke, inkludert når det brukes lysinnretninger,
- d) tåke, dis,
- e) vei- og kjørefeltmerking,
- f) veikategori (for eksempel antall kjørefelt, separate kjørefelt),
- g) geografisk område (dersom det er relevant).

3.1.5. Når ADS når grensene for ODD, skal det utføre en MRM for å oppnå MRC og varsle operatøren om bord (dersom det er relevant) / fjernoperatøren (dersom det er relevant) om dette.

4. **DDT i sviktscenarier**

4.1. ADS skal oppdage og reagere på funksjonssvikt i ADS og/eller i kjøretøyet.

4.1.1. ADS skal egendiagnostisere feil og svikt.

4.1.2. ADS skal evaluere sin evne til å utføre hele DDT.

4.1.2.1. ADS skal reagere på en sikker måte på en feil/svikt i ADS som ikke i vesentlig grad svekker ADS-systemets ytelse.

4.1.2.2. ADS skal utføre en MRM for å oppnå MRC ved svikt i ADS og/eller andre kjøretøysystemer som hindrer ADS i å utføre DDT.

4.1.2.3. ADS skal umiddelbart etter deteksjon signalisere større svikt og derav følgende driftsstatus til personene i kjøretøyet, operatøren om bord (dersom tilgjengelig) eller fjernoperatøren (dersom det er relevant), samt til andre trafikanter i samsvar med trafikkreglene (for eksempel ved å aktivere nødsignallysene).

4.1.2.4. Dersom kjøretøyet bremse- eller styreegenskaper påvirkes av svikt, skal MRM utføres idet det tas hensyn til gjenværende kapasitet.

5. **Risikominimeringsmanøver (MRM) og minimale risikoforhold (MRC)**

5.1. Under MRM skal det helautomatiserte kjøretøyet med ADS bremses ned for å oppnå en retardasjon som er høyst $4,0 \text{ m/s}^2$, og stoppe helt på sikrest mulig sted samtidig som det tas hensyn til omkringliggende trafikkforhold og veiinfrastruktur. Høyere retardasjonsverdier er tillatt ved alvorlig svikt i ADS eller det helautomatiserte kjøretøyet.

5.2. ADS skal signalisere sin hensikt om å sette det helautomatiserte kjøretøyet i MRC til personene i det helautomatiserte kjøretøyet samt til andre trafikanter i samsvar med trafikkreglene (for eksempel ved å aktivere nødsignallysene).

5.3. Det helautomatiserte kjøretøyet skal først forlate MRC etter bekreftelse gjennom ADS-systemets egenkontroll eller/og av operatøren om bord (dersom det er relevant) eller av fjernoperatøren (dersom det er relevant) om at årsaken(e) til MRM ikke lenger foreligger.

6. **Brukergrensesnitt (HMI)**

6.1. Det skal gis tilstrekkelig informasjon til personene i det helautomatiserte kjøretøyet når det kreves for sikker drift og med hensyn til sikkerhetsfarer.

- 6.2. Hvis en fjernoperatør er en del av ADS-systemets sikkerhetsmodell, skal det helautomatiserte kjøretøyet gi personene i kjøretøyet mulighet til å ringe en fjernoperatør via et audiovisuelt grensesnitt i det helautomatiserte kjøretøyet. Det skal brukes entydige skilt til det audiovisuelle grensesnittet (for eksempel ISO 7010 E004).
- 6.3. ADS skal gi personene i kjøretøyet mulighet til å be om en risikominimeringsmanøver for å stanse det helautomatiserte kjøretøyet. I nødtilfeller
- a) skal automatisk drevne dører i kjøretøyer som har slike, låses opp automatisk når det er trygt å gjøre det,
 - b) skal passasjerene ha mulighet til å komme seg ut av et kjøretøy når det står stille (ved å åpne dørene eller gjennom en nødutgang).
- 6.4. Hvis en fjernoperatør er en del av ADS-systemets sikkerhetsmodell, skal det helautomatiserte kjøretøyet være utstyrt med systemer for visuell overvåking (for eksempel kameraer i samsvar med kapittel 6 i ISO16505:2019) av kupéen i kjøretøyet og kjøretøyet omgivelser slik at fjernoperatøren kan vurdere situasjonen i og utenfor kjøretøyet.
- 6.5. Hvis en fjernoperatør er en del av ADS-systemets sikkerhetsmodell, skal det være mulig for fjernoperatøren å åpne den elektrisk drevne på- og avstigningsdøren via fjernbetjening.
- 6.6. ADS skal aktivere de relevante kjøretøysystemene ved behov og når det er aktuelt (for eksempel åpne dører, aktivere vindusviskere ved regn, varmeanlegg osv.)

7. Funksjonssikkerhet og driftssikkerhet

- 7.1. Produsenten skal vise at det i tilstrekkelig grad er tatt hensyn til ADS-systemets funksjonssikkerhet og driftssikkerhet under konstruksjons- og utviklingsprosessene. De tiltakene som produsenten har iverksatt, skal sikre at det helautomatiserte kjøretøyet ikke medfører urimelige sikkerhetsrisikoer for personene i kjøretøyet og andre trafikanter i kjøretøyet levetid i forhold til sammenlignbare transporttjenester og -situasjoner innenfor bruksområdet.
- 7.1.1. Produsenten skal definere de akseptkriteriene som valideringsmålene for ADS skal utledes fra, for å evaluere den gjenværende risikoen for ODD, samtidig som det tas hensyn til eventuelle eksisterende ulykkesdata⁽¹⁾, ytelsesdata fra kompetent og aktsomt kjørte manuelle kjøretøyer og den nyeste teknologien.
- 7.2. Produsenten skal ha prosesser for å håndtere ADS-systemets sikkerhet og fortsatte oppfyllelse av kravene i hele systemets levetid (slitasje på komponenter, særlig på sensorer, nye trafikkscenarioer osv.).

8. Cybersikkerhet og programvareoppdateringer

- 8.1. ADS skal beskyttes mot uautorisert tilgang i samsvar med FN-regulativ nr. 155⁽²⁾.
- 8.2. ADS skal støtte programvareoppdateringer. Effektiviteten i prosedyrene og prosessene for programvareoppdatering av ADS skal godtgjøres gjennom samsvar med FN-regulativ nr. 156⁽³⁾.

⁽¹⁾ På grunnlag av gjeldende ulykkesdata for busser, turvogner, lastebiler og biler i EU, kan for eksempel et veiledende samlet akseptkriterium på 10⁻⁷ dødsfall per driftstid vurderes ved innføring på markedet av ADS-systemer for sammenlignbare transporttjenester og -situasjoner. Produsenten kan bruke andre parametere og metoder forutsatt at det kan godtgjøres at det ikke medfører en urimelig sikkerhetsrisiko i forhold til sammenlignbare transporttjenester og -situasjoner innenfor bruksområdet.

⁽²⁾ EUT L 82 av 9.3.2021, s. 30.

⁽³⁾ EUT L 82 av 9.3.2021, s. 60.

- 8.2.1 Som angitt i regulativet om programvareoppdateringer og styringssystemet for programvareoppdateringer, skal det brukes et R2022/1426SWIN for å sikre at programvaren i systemet kan identifiseres. R2022/1426SWIN kan oppbevares i kjøretøyet, eller dersom R2022/1426SWIN ikke oppbevares i kjøretøyet, skal produsenten angi programversjonen(e) for kjøretøyet eller for de enkelte elektroniske styreenhetene og deres tilknytning til de relevante typegodkjenningene overfor typegodkjenningsmyndigheten.
- 8.2.2 Produsenten skal framlegge følgende opplysninger i opplysningsdokumentet:
- a) R2022/1426SWIN.
 - b) Hvordan R2022/1426SWIN eller programversjon(er) avleses dersom R2022/1426SWIN ikke oppbevares i kjøretøyet.
- 8.2.3. Produsenten kan angi en liste over relevante parametere i opplysningsdokumentet som gjør det mulig å identifisere de kjøretøyene som kan oppdateres med programvaren som representeres av R2022/1426SWIN. De framlagte opplysningene skal angis av produsenten og blir kanskje ikke kontrollert av en typegodkjenningsmyndighet.
- 8.2.4. Produsenten kan oppnå en ny typegodkjenning av kjøretøy for å skille programversjoner som er beregnet på bruk i kjøretøyer som allerede er registrert på markedet, fra programversjoner som brukes på nye kjøretøyer. Dette kan omfatte situasjoner der bestemmelsene om typegodkjenning oppdateres, eller dersom det gjøres endringer på maskinvare i kjøretøyer i serieproduksjon. Etter avtale med typegodkjenningsmyndigheten skal gjentatt prøving om mulig unngås.

9. Datakrav til ADS og særlige dataelementer for hendelsesdataregistratorer til helautomatiserte kjøretøyer

- 9.1. ADS skal registrere følgende tilfeller når ADS er aktivert:
- 9.1.1. Aktivisering/reinitialisering av ADS (dersom det er relevant).
 - 9.1.2. Deaktivering av ADS (dersom det er relevant).
 - 9.1.3. Anmodning sendt av ADS til fjernoperatøren (dersom det er relevant).
 - 9.1.4. Anmodning/kommando sendt av fjernoperatøren (dersom det er relevant).
 - 9.1.5. Start av nøddrift.
 - 9.1.6. Avslutning av nøddrift.
 - 9.1.7. Innblanding i en oppdaget kollisjon.
 - 9.1.8. Utløsning av hendelsesdataregistrator (EDR).
 - 9.1.9. Risikominimeringsmanøver aktivert av ADS.
 - 9.1.10. Minimale risikoforhold nådd av det helautomatiserte kjøretøyet.
 - 9.1.11. Svikt i ADS (beskrivelse).
 - 9.1.12. Kjøretøysvikt.
 - 9.1.13. Start av kjørefeltskifte.
 - 9.1.14. Avslutning av kjørefeltskifte.

9.1.15. Avbrytelse av kjørefeltskifte.

9.1.16. Start av tilsiktet kryssing av kjørefelt.

9.1.17. Avslutning av tilsiktet kryssing av kjørefelt.

9.2. Flagg for tilfellene i nr. 9.1.13, 9.1.14, 9.1.16 og 9.1.17 skal bare lagres dersom de inntreffer innen 30 sekunder før tilfellene i nr. 9.1.5, 9.1.7, 9.1.15 eller 9.1.8.

9.3. Dataelementer i ADS

9.3.1. For hvert tilfelle som er oppført i nr. 9.1, skal følgende dataelementer registreres på en klart identifiserbar måte:

9.3.2. Det registrerte tilfelleflagget.

9.3.3. Årsak til tilfellet, etter hva som er relevant.

9.3.4. Dato (tidsoppløsning: åååå/mm/dd).

9.3.5. Posisjon (GPS-koordinater).

9.3.6. Tidsstempel:

a) Tidsoppløsning: tt/mm/ss tidssone, f.eks. 12:59:59 UTC.

b) Nøyaktighet: +/- 1,0 sekund.

9.4. For hvert registrerte tilfelle skal RXSWIN eller programvareversjonene som angir hvilken programvare som ble brukt da tilfellet inntraff, være klart identifiserbare.

9.5. Et enkelt tidsstempel kan være tillatt for flere elementer som registreres samtidig innenfor tidsoppløsningen for de særlige dataelementene. Dersom mer enn ett element registreres med samme tidsstempel, skal informasjonen fra de enkelte elementene angi den kronologiske rekkefølgen.

9.6. Tilgang til data

9.6.1. Dataelementene i ADS skal være tilgjengelige med forbehold for kravene angitt i unionsretten eller nasjonal rett⁽⁴⁾.

9.6.2. Når lagringsgrensen er nådd, skal de eksisterende dataene kun overskrives etter en «først inn, først ut»-metode som bygger på prinsippet om overholdelse av de relevante kravene om datatilgjengelighet.

Produsenten skal framlegge dokumentasjon på lagringskapasiteten.

9.6.3. For kjøretøyer i gruppe M₁ og N₁ skal dataelementene kunne hentes ut selv etter et sammenstøt med en alvorlighetsgrad som fastsatt i FN-regulativ nr. 94⁽⁵⁾, 95⁽⁶⁾ eller 137⁽⁷⁾.

⁽⁴⁾ Det anbefales en lagringskapasitet på 2 500 tidsstempler, som tilsvarer en bruksperiode på seks måneder.

⁽⁵⁾ EUT L 392 av 5.11.2021, s. 1.

⁽⁶⁾ EUT L 392 av 5.11.2021, s. 62.

⁽⁷⁾ EUT L 392 av 5.11.2021, s. 130.

- 9.6.4. For kjøretøyer i gruppe M₂, M₃, N₂ og N₃ skal dataelementene oppført i nr. 9.2 kunne hentes ut selv etter et sammenstøt. For å vise at dette er mulig, gjelder følgende:

Enten:

- a) Et mekanisk støt skal påføres eventuelle datalagringsenheter om bord, med en alvorlighetsgrad som angitt i komponentprøvingen i vedlegg 9C til endringsserie 03 til FN-regulativ nr. 100⁽⁸⁾, og
- b) datalagringsenheten(e) om bord skal være montert i kjøretøyets førerhus/kupé eller på et sted med tilstrekkelig strukturell integritet til å beskytte mot fysisk skade som vil hindre uthenting av data. Dette skal dokumenteres for den tekniske instansen sammen med relevant dokumentasjon (for eksempel beregninger eller simuleringer).

Eller:

- c) Produsenten skal dokumentere at kravene i nr. 9.6.3 er oppfylt (for eksempel for M₂/N₂-kjøretøyer utledet av M₁/N₁).

- 9.6.5. Dersom hovedstrømforsyningen til kjøretøyet ikke er tilgjengelig, skal det fortsatt være mulig å hente ut alle registrerte data.

- 9.6.6. Data som er lagret, skal være lette å avlese på en standardisert måte ved bruk av et elektronisk kommunikasjonsgrensesnitt, i det minste gjennom standardgrensesnittet (OBD-port).

9.7 Særlige dataelementer for hendelsesdataregistratorer til helautomatiserte kjøretøyer

- 9.7.1. For kjøretøyer som er utstyrt med en hendelsesdataregistrator i samsvar med artikkel 6 i forordning (EU) 2019/2144, skal det via standardgrensesnittet (OBD-port) være mulig å hente ut dataelementene fra ADS nevnt i nr. 9.3.1 og 9.3.2 som er registrert i minst de siste 30 sekundene før den siste registreringen av tilfelleflagget «Utløsning av hendelsesdataregistrator (EDR)», samt de dataelementene som er angitt i vedlegg 4 (EDR-data) til FN-regulativ nr. 160⁽⁹⁾.

- 9.7.2. Dersom det ikke har inntruffet noe tilfelle nevnt i nr. 9.1 i løpet av de siste 30 sekundene før den siste registreringen av tilfelleflagget «Utløsning av hendelsesdataregistrator (EDR)», skal det minst være mulig å hente ut, i tillegg til EDR-dataene, dataelementene som er knyttet til de siste tilfellene innenfor samme strømforsyningssyklus som nevnt i nr. 9.1.1 og 9.1.2.

- 9.7.3. Dataelementene som hentes ut i samsvar med nr. 9.7.1 eller 9.7.2, skal ikke inneholde dato, tidsstempel eller andre opplysninger som gjør det mulig å identifisere kjøretøyet, dets bruker eller eier. Tidsstempelen skal i stedet erstattes med informasjon som representerer tidsforskjellen mellom tilfelleflagget «Utløsning av hendelsesdataregistrator (EDR)» og tilfelleflagget for det respektive ADS-dataelementet.

- 9.8. Produsenten skal gi anvisninger om hvordan man får tilgang til dataene.

9.9 Beskyttelse mot ulovlige inngrep

- 9.9.1. Det skal sikres at det er tilstrekkelig beskyttelse mot ulovlige inngrep (for eksempel sletting av data) i lagrede data, for eksempel ved hjelp av inngrepssikker utforming.

⁽⁸⁾ EUT L 449 av 15.12.2021, s. 1.

⁽⁹⁾ EUT L 265 av 26.7.2021, s. 3.

10. Manuell kjøremodus

- 10.1. Hvis ADS tillater manuell kjøring for vedlikeholdsformål eller for å ta over etter en risikominimeringsmanøver i det helautomatiserte kjøretøyet, skal kjøretøyet begrenses til 6 km/t og være utstyrt med innretninger for å gjøre det mulig for føreren av kjøretøyet å utføre kjøreepgaven på en sikker måte i samsvar med produsentens sikkerhetsmodell. Bortsett fra ved svikt skal ADS fortsette å oppdage hindringer (for eksempel kjøretøyer eller fotgjengere) i manøvreringsområdet og hjelpe føreren med å stanse kjøretøyet umiddelbart for å unngå en kollisjon.
- 10.2. Hvis den manuelle kjøringen er begrenset til 6 km/t, trenger ikke føreren å oppholde seg i det helautomatiserte kjøretøyet. Styringen kan skje ved hjelp av en fjernkontroll som befinner seg i nærheten av kjøretøyet, forutsatt at kjøretøyene befinner seg i førerens direkte synsfelt. Den største avstanden for styring via fjernkontroll skal ikke overstige 10 meter.
- 10.3. Dersom kjøretøyet er beregnet på å kjøres i hastigheter over 6 km/t ved manuell kjøring, skal kjøretøyet anses som et tomoduskjøretøy.

11. Bruksanvisning

- 11.1. Produsenten skal utarbeide en bruksanvisning. Formålet med bruksanvisningen er å sikre sikker drift av det helautomatiserte kjøretøyet ved hjelp av detaljerte instruksjoner til eieren, personene i kjøretøyet, transportoperatøren, operatøren om bord, fjernoperatøren og eventuelle vedkommende nasjonale myndigheter.

Når det helautomatiserte kjøretøyet tillater manuell kjøring for vedlikeholdsformål eller for å ta over etter en risikominimeringsmanøver, skal dette også omfattes av bruksanvisningen.

- 11.2. Bruksanvisningen skal inneholde funksjonsbeskrivelsen av ADS.
- 11.3. Bruksanvisningen skal inneholde de tekniske tiltakene (for eksempel kontroll og vedlikehold av kjøretøyet og krav til ekstern infrastruktur, transport og fysisk infrastruktur, som lokaliseringsmarkører og persepsjonssensorer), driftsrestriksjoner (for eksempel fartsgrense, egne kjørefelt, fysisk atskillelse fra møtende trafikk), miljøforhold (for eksempel ingen snø) og operasjonelle tiltak (for eksempel behov for operatør om bord eller fjernoperatør) som er nødvendige for å ivareta sikkerheten under drift av det helautomatiserte kjøretøyet.
- 11.4. Bruksanvisningen skal beskrive instruksjonene for personene i kjøretøyet, transportoperatøren, operatøren om bord (dersom det er relevant), fjernoperatøren (dersom det er relevant) og offentlige myndigheter ved svikt og ved anmodning fra ADS.
- 11.5. Bruksanvisningen skal inneholde regler for å sikre korrekt utførelse av vedlikehold, generelle prøvinger og ytterligere undersøkelser.
- 11.6. Bruksanvisningen skal framlegges for typegodkjenningsmyndigheten sammen med søknaden om typegodkjenning og skal vedlegges typegodkjenningsdokumentet.
- 11.7. Bruksanvisningen skal gjøres tilgjengelig for eieren og eventuelt for transportoperatøren, operatøren om bord (dersom det er relevant), fjernoperatøren (dersom det er relevant) og eventuelle vedkommende offentlige myndigheter.

12. **Bestemmelser om periodisk teknisk kontroll**

12.1. Ved periodisk teknisk kontroll skal det være mulig å kontrollere følgende egenskaper ved ADS:

- a) Dets korrekte driftsstatus ved visuell observasjon av feilvarselssignalets status etter at kjøretøyets hovedstrømbryter er aktivert og etter eventuell kontroll av lyspærer. Når varselssignalet for svikt vises i et fellesfelt (området der to eller flere informasjonsfunksjoner eller symboler kan vises, men ikke samtidig), må det først kontrolleres at fellesfeltet fungerer som det skal, før varselssignalets status kontrolleres.
- b) Dets korrekte funksjonalitet og programvareintegritet ved bruk av kjøretøyets elektroniske grensesnitt, som fastsatt i avsnitt I nr. 14 i vedlegg III til europaparlaments- og rådsdirektiv 2014/45/EU⁽¹⁰⁾, når kjøretøyets tekniske egenskaper tillater det og nødvendige data er tilgjengelige. Produsentene skal sikre at den tekniske informasjonen som er nødvendig for bruk av kjøretøyets elektroniske grensesnitt, gjøres tilgjengelig i samsvar med artikkel 6 i Kommisjonens gjennomføringsforordning (EU) 2019/621⁽¹¹⁾.

—

⁽¹⁰⁾ Europaparlaments- og rådsdirektiv 2014/45/EU av 3. april 2014 om periodisk teknisk kontroll av motorvogner og deres tilhengere og om oppheving av direktiv 2009/40/EF (EUT L 127 av 29.4.2014, s. 51).

⁽¹¹⁾ Kommisjonens gjennomføringsforordning (EU) 2019/621 av 17. april 2019 om de tekniske opplysningene som er nødvendige for teknisk kontroll av de punktene som skal kontrolleres, om bruken av de anbefalte prøvingsmetodene, og om fastsettelse av nærmere regler for dataformatet og framgangsmåtene for å få tilgang til de relevante tekniske opplysningene (EUT L 108 av 23.4.2019, s. 5).

VEDLEGG III

Samsvarsvurdering

Den samlede samsvarsvurderingen av ADS er basert på følgende:

- Del 1: Trafikkscenarier som skal vurderes.
- Del 2: Vurdering av ADS-systemets sikkerhetsmodell og revisjon av produsentens sikkerhetsstyringssystem.
- Del 3: Prøvinger av de mest relevante trafikkscenariene.
- Del 4: Prinsipper for troverdighetsvurdering ved bruk av en virtuell verktøykjede for validering av ADS.
- Del 5: Systemet som produsenten har innført for å sikre rapportering i bruk.

Alle krav i vedlegg II kan kontrolleres ved hjelp av prøvinger utført av typegodkjenningsmyndigheten (eller dens tekniske instans).

DEL 1

TRAFIKKSCENARIOER SOM SKAL VURDERES

1. Minstesett av trafikkscenarier
- 1.1. De scenariene og parametrene som er oppført i nr. 1, skal brukes når disse scenariene er relevante for ADS-systemets ODD.

Dersom produsenten avviker fra parametrene foreslått i nr. 1, skal målemetodene for sikkerhetsytelse og de iboende forutsetningene som produsenten bruker, dokumenteres i dokumentasjonspakken. Målemetodene for sikkerhetsytelse og de iboende forutsetningene som er valgt, skal vise at det helautomatiserte kjøretøyet ikke medfører urimelige sikkerhetsrisikoer. Gyldigheten av slike målemetoder for sikkerhetsytelse og iboende forutsetninger skal underbygges av overvåkingsdata i bruk.
- 1.2. Parametrer som skal brukes i scenariene for kjørefeltskifte for det helautomatiserte kjøretøyet
- 1.2.1. Scenariene og parametrene for kjørefeltskifte skal brukes som angitt i FN-regulativ nr. 157⁽¹⁾.
- 1.3. Parametrer som skal brukes i scenarier med svinging og kryssing for det helautomatiserte kjøretøyet
- 1.3.1. I mangel av mer spesifikke trafikkregler skal det tas hensyn til følgende krav når det gjelder samhandling med andre involverte trafikanter når kjøretøyet svinger og krysser veibanen (se figur 1) og veidekket er tørt og i god stand.
- 1.3.2. Ved fletting med trafikk med forkjørsrett under svinging med eller uten kryssing av trafikken i motsatt retning, bør trafikken med forkjørsrett i målfeltet ikke være nødt til å bremse ned. Det må imidlertid sikres at TTC for den motgående trafikken med forkjørsrett i målveien (tilfelle a) i figur 1 aldri havner under terskelverdien TTC_{dyn} som er definert som

$$TTC_{dyn} = \frac{(v_e + v_a)}{2 \cdot \beta} + \rho$$

der

v_e er lik hastigheten til det helautomatiserte kjøretøyet,

v_a er lik hastigheten til den motgående trafikken med forkjørsrett,

⁽¹⁾ ECE/TRANS/WP.29/2022/59/Rev.1.

β er lik 3 m/s², som er den største tillatte retardasjonen for den motgående trafikken med forkjørsrett,

ρ er lik 1,5 s, som er reaksjonstiden til den motgående trafikken med forkjørsrett.

- 1.3.3. Ved svinging der trafikken i motsatt retning krysses, og med hensyn til møtende trafikk, bør trafikken med forkjørsrett i målfeltet ikke være nødt til å bremse ned. Dersom trafikk tettheten tilsier det, må det imidlertid sikres – foruten avstanden fra den motgående trafikken med forkjørsrett i målveien – at TTC for den kryssende trafikken med forkjørsrett til det fiktive kollisjonspunktet (banenes skjæringspunkt, tilfelle b) i figur 1 aldri havner under terskelverdien TTC_{int} som er definert som

$$TTC_{int} = \frac{v_c}{2 \cdot \beta} + \rho$$

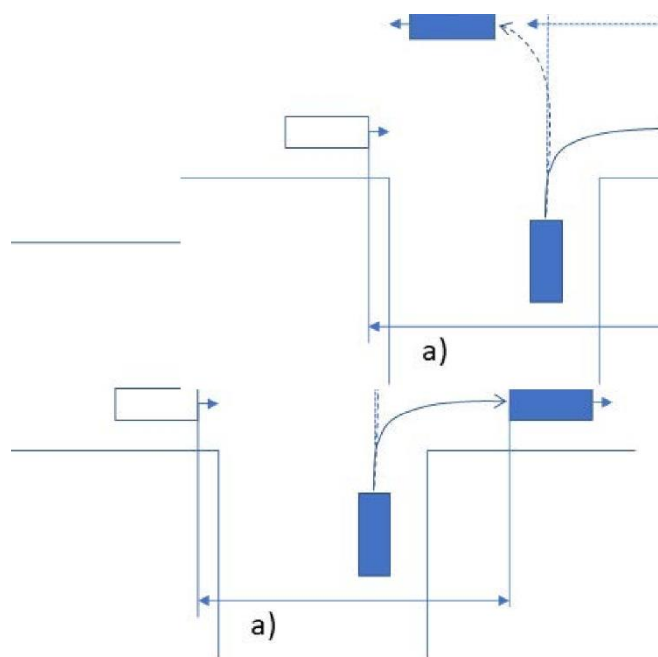
der

v_c er lik hastigheten til den kryssende trafikken med forkjørsrett,

β er lik 3 m/s², som er den største tillatte retardasjonen for den kryssende trafikken med forkjørsrett,

ρ er lik 1,5 s, som er reaksjonstiden til den kryssende trafikken med forkjørsrett.

Det samme gjelder for kryssing med trafikk med forkjørsrett (tilfelle c) i figur 1: TTC for trafikk med forkjørsrett til det imaginære kollisjonspunktet (banenes skjæringspunkt) skal aldri havne under terskelverdien TTC_{int} som er definert i dette nummeret.



Figur 1: Visualisering av avstandene under svinging og kryssing.

Tilfelle a): Avstand til den motgående trafikken med forkjørsrett i målfeltet, som skal observeres under innkjøring i og fletting med trafikken med forkjørsrett.

Tilfelle b): Avstand til den møtende trafikken med forkjørsrett, som skal observeres når det svinges ved å krysse trafikken i motsatt retning.

Tilfelle c): Avstand til den kryssende trafikken med forkjørsrett, som skal overholdes ved kryssing.

- 1.4. Parametrer som skal brukes i nødmanøverscenarioer (DDT i kritiske scenarioer) av det helautomatiserte kjøretøyet.

- 1.4.1. ADS skal unngå en kollisjon med et forankjørende kjøretøy som bremses ned med full bremsevirkning, forutsatt at ikke noe annet kjøretøy skjærer inn foran.
- 1.4.2. Kollisjoner med kjøretøy som skjærer inn foran, med fotgjengere og syklistene som beveger seg i samme retning, samt med fotgjengere som begynner å krysse gaten, skal unngås minst på de vilkårene som bestemmes gjennom følgende ligning:

$$TTC_{cut-in} \geq \frac{v_{rel}}{2 \cdot \beta} + \rho + \frac{1}{2} \tau$$

der

TTC_{cut-in} er tiden til kollisjon på det tidspunktet da kjøretøyet eller syklisten skjærer inn med mer enn 30 cm i det helautomatiserte kjøretøyets kjørefelt,

v_{rel} er den relative hastigheten i meter per sekund [m/s] mellom det helautomatiserte kjøretøyet og kjøretøyet som skjærer inn (positiv dersom ADS er raskere enn kjøretøyet som skjærer inn),

β er den maksimale retardasjonen til det helautomatiserte kjøretøyet og antas å være lik

2,4 m/s² dersom det transporterer stående eller ikke-fastspente passasjerer i et scenario der et kjøretøy skjærer inn,

6 m/s² dersom det transporterer stående eller ikke-fastspente passasjerer i andre scenarioer med fotgjengere eller syklistene,

6 m/s² for andre helautomatiserte kjøretøyer,

β er den tiden som det helautomatiserte kjøretøyet trenger for å aktivere en nødbremsing, som antas å være lik 0,1 s,

τ er den tiden det tar for å nå den maksimale retardasjonen β og antas å være lik

0,12 s for helautomatiserte kjøretøyer som transporterer stående eller ikke-fastspente passasjerer,

0,3 s for andre helautomatiserte kjøretøyer.

Samsvar med denne ligningen kreves bare for trafikanter som skjærer inn, og bare dersom disse trafikantene var synlige minst 0,72 sekunder før innskjæringen.

Dette fører til at kollisjonsunngåelse kreves når en annen trafikanter kommer inn i prøvingskjøretøyet kjørefelt over følgende TTC-verdier (for eksempel vist for hastigheter i intervaller på 10 km/t). Disse kravene skal oppfylles uansett miljøforhold.

v_{rel} [km/t]	TTC_{cut-in} [s] for kjøretøyer med stående eller ikke-fastspente passasjerer	TTC_{cut-in} [s] for andre kjøretøyer
10	0,74	0,48
20	1,32	0,71
30	1,9	0,94
40	2,47	1,18
50	3,05	1,41
60	3,63	1,64

Hvis det foretas et kjørefeltskifte med en lavere TTC til det helautomatiserte kjøretøyet kjørefelt, kan det ikke lenger antas at det ikke vil forekomme noen kollisjonsunngåelse. ADS-systemets kontrollstrategi kan bare velge mellom å unngå eller å dempe kollisjon dersom produsenten kan vise at dette øker sikkerheten for personene i kjøretøyet og andre trafikanter (for eksempel ved å prioritere bremsing framfor en alternativ manøver).

1.4.3. ADS skal unngå kollisjon med en fotgjenger eller en syklist som krysser veien foran kjøretøyet.

1.4.3.1. Kjøreforhold i byområder og landdistrikter

1.4.3.1.1. ADS skal unngå kollisjon opp til en hastighet på 60 km/t i en situasjon hvor en ikke skjult fotgjenger krysser med en hastighetskomponent i sideretning på høyst 5 km/t foran kjøretøyet, eller en ikke skjult syklist krysser med en hastighetskomponent i sideretning på høyst 15 km/t foran kjøretøyet. Dette skal sikres uavhengig av den særlige manøveren som ADS foretar.

1.4.3.1.2. Dersom fotgjengeren eller syklisten har en høyere hastighet enn de nevnte verdiene og ADS ikke lenger kan unngå kollisjon, kan ADS-systemets kontrollstrategi bare velge mellom å unngå eller dempe kollisjon dersom produsenten kan vise at dette øker sikkerheten til personene i kjøretøyet og andre trafikanter (for eksempel ved å prioritere bremsing framfor en alternativ manøver).

1.4.3.1.3. ADS skal dempe en kollisjon med en skjult fotgjenger eller syklist som krysser foran kjøretøyet, ved å redusere hastigheten ved sammenstøt med minst 20 km/t. Dette skal sikres uavhengig av den særlige manøveren som ADS foretar.

1.4.3.1.4. For å vise at tidligere krav er oppfylt i forbindelse med at fotgjengere og syklist krysser foran kjøretøyet, kan prøvings- og vurderingsscenarioer utarbeidet under det europeiske programmet for vurdering av nye biler (Euro NCAP) brukes som veiledning.

1.4.3.2. Kjøreforhold på motorvei

1.4.3.2.1. De relevante scenarioene for kryssende fotgjengere skal brukes som angitt i FN-regulativ nr. 157.

1.4.3.2.2. Dersom fotgjengeren krysser med parameterverdier som overskrider grensene angitt i FN-regulativ 157, og ADS ikke lenger kan unngå kollisjon, kan ADS-systemets kontrollstrategi bare velge mellom å unngå eller å dempe kollisjon dersom produsenten kan vise at dette øker sikkerheten til personene i kjøretøyet og andre trafikanter (for eksempel ved å prioritere bremsing framfor en alternativ manøver).

1.5. Påkjøring til motorvei

Det helautomatiserte kjøretøyet skal trygt kunne kjøre inn på motorveien ved å tilpasse hastigheten til trafikkflyten og aktivere det relevante retningslyset i samsvar med trafikkreglene.

Retningslyset skal deaktiveres så snart kjøretøyet har utført kjørefeltskiftet (LCM). De parametrene som brukes i scenarioet for kjørefeltskifte, skal benyttes.

1.6. Avkjøring fra motorvei

Det helautomatiserte kjøretøyet skal kunne forutse den riktige avkjøringen fra motorveien ved å kjøre i kjørefeltet ved siden av avkjøringsfeltet, og skal ikke bremse ned unødig før kjørefeltskiftet til avkjøringsfeltet påbegynnes.

Det helautomatiserte kjøretøyet skal bruke retningslyset i samsvar med trafikkreglene, og utføre kjørefeltskiftet til avkjøringsfeltet uten unødig forsinkelse.

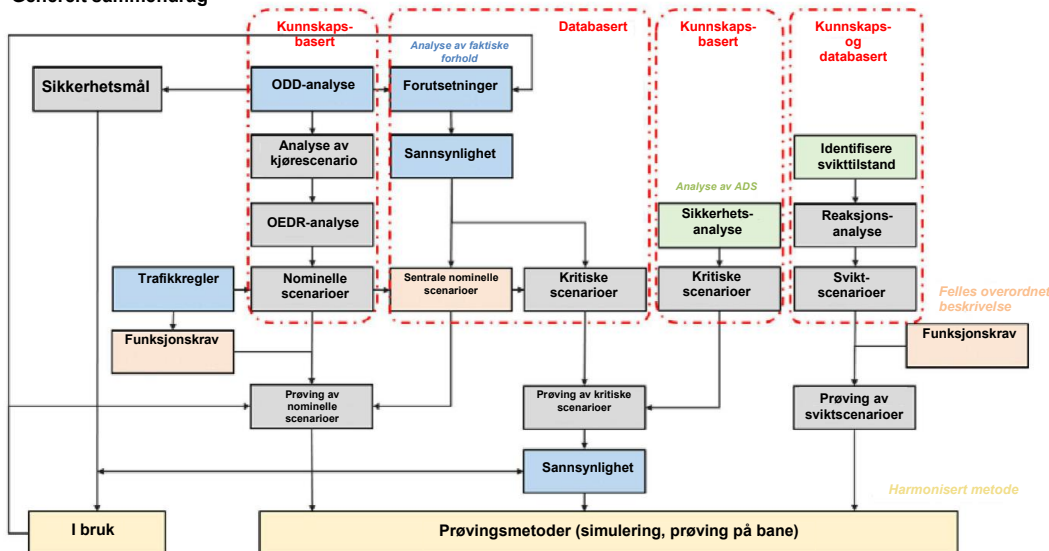
Retningslyset skal deaktiveres så snart kjørefeltskiftet er avsluttet i samsvar med trafikkreglene i det landet hvor kjøretøyet brukes.

- 1.7. Passering av en bomstasjon
Avhengig av ODD skal det helautomatiserte kjøretøyet kunne velge riktig kjørefelt for bompassering, og tilpasse hastigheten etter hva som er tillatt innenfor bomstasjonsområdet og samtidig ta hensyn til trafikkflyten.
- 1.8. Kjøring på andre veityper enn motorveier
Avhengig av ODD skal det relevante scenarioet definert i nr. 1.2–1.4 ovenfor benyttes.
- 1.9. Parametere som skal brukes ved automatisert parkering
- 1.9.1. Avhengig av ODD skal de relevante scenarioene definert i nr. 1.3–1.5 ovenfor benyttes. Parametrene som skal brukes for disse scenarioene, må kanskje tilpasses for å ta hensyn til den begrensede kjørehastigheten og den generelle mangelen på sikt som kan forekomme i et parkeringsanlegg. Det skal særlig vektlegges å unngå kollisjoner med fotgjengere, og særlig med barn og barnevogner.
2. Scenarioer som ikke omfattes av nr. 1
- 2.1. Scenarioer som ikke er oppført i nr. 1, skal genereres for å omfatte rimelig forutsigbare kritiske situasjoner, herunder svikt og trafikkfarer innenfor det funksjonelle virkeområdet.
- 2.2. Når ADS-funksjoner avhenger av fjernfunksjoner, skal scenarioene omfatte svikt og trafikkfarer i forbindelse med de tilsvarende fjernfunksjonene.
- 2.3. Metoden for å generere scenarioer som ikke er oppført i avsnitt 1, skal følge prinsippene fastsatt i tillegg 1 til del 1 i dette vedlegget.
- 2.4. Metoden som produsenten bruker for å generere scenarioer som ikke er oppført i nr. 1, skal dokumenteres i den dokumentasjonspakken som skal leveres i forbindelse med vurderingen av ADS.

Tillegg 1

Prinsipper som skal følges for å utarbeide scenarier som er relevante for ADS-systemets ODD

Generelt sammendrag



1. Generering og klassifisering av scenarier

Ut fra et kvalitativt perspektiv kan scenarioene klassifiseres som nominelle kriterier, kritiske scenarier eller sviktscenarier og tilsvare normal drift eller nøddrift. For hver av disse kategoriene kan en databasert og en kunnskapsbasert metode brukes til å generere tilsvarende trafikkscenarier. Med en kunnskapsbasert metode benyttes det ekspertkunnskap for å identifisere farlige hendelser systematisk og utarbeide scenarier. Med en databasert metode benyttes tilgjengelige data for å identifisere og klassifisere scenarier som har inntruffet. Scenarier skal utledes fra det helautomatiserte kjøretøyets ODD.

2. Nominelle scenarier

En rekke analytiske rammer kan hjelpe produsenten med å utlede flere nominelle scenarier for å sikre at det spesifikke bruksområdet omfattes. Disse rammene er inndelt i følgende:

2.1. ODD-analyse

Et ODD består av elementer i omgivelsene (for eksempel fysisk infrastruktur), miljøforhold, dynamiske elementer (for eksempel trafikk, sårbare trafikanter) og driftsbegrensninger for det spesifikke bruksområdet for ADS. Målet med denne analysen er å identifisere særtrekkene for ODD, tildele egenskaper og definere samhandlingen mellom gjenstandene. Her undersøkes virkningen av ODD på ADS-systemets atferdsmessige kompetanse. Tabell 1 inneholder et eksempel på slik analyse.

Tabell 1

Dynamiske elementer og deres egenskaper

Gjenstander	Hendelser/samhandling
Kjøretøyer (f.eks. biler, lette lastebiler, tunge lastebiler, busser, motorsykler)	Forankjørende kjøretøy bremses ned (front) Forankjørende kjøretøy stanser (front) Forankjørende kjøretøy akselererer (front) Kjørefeltskifte (front/side) Skjærer inn (tilstøtende) Svinger (front) Kjøretøy i motsatt retning trenger seg inn (front/side) Kjøretøy i tilstøtende kjørefelt trenger seg inn (front/side) Innkjøring på veibane (front/side) Skjærer ut (front)

Fotgjengere	Krysser vei – i gangfelt (front) Krysser vei – utenfor gangfelt (front) Går på fortau/veiskulder
Syklister	Sykler i kjørefelt (front) Sykler i tilstøtende kjørefelt (front/side) Sykler i sykkelfelt (front/side) Sykler på fortau/veiskulder Krysser vei – i gangfelt (front/side) Krysser vei – utenfor gangfelt (front/side)
Dyr	Står stille i kjørefelt (front) Beveger seg inn i / ut fra kjørefelt (front/side) Står stille / beveger seg i tilstøtende kjørefelt (front/side) Står stille / beveger seg på veiskulderen
Søppel	Statisk i kjørefelt (front)
Andre dynamiske gjenstander (f.eks. handlevogner)	Statisk i kjørefelt (front/side) Beveger seg inn i / ut fra kjørefelt (front/side)
Trafikkskilt	Stopp, vikeplikt, fartsgrense, gangfelt, jernbane, kryss, skole
Trafikksignaler	Veikryss, jernbaneovergang, skole
Kjøretøysignaler	Blinklys (retningslys)

2.2. OEDR-analyse: Identifisering av atferdsmessig kompetanse

Når gjenstandene og de relevante egenskapene er identifisert, er det mulig å kartlegge den passende reaksjonen fra ADS. Reaksjonen fra ADS er basert på gjeldende funksjonskrav og ved å benytte ytelseskravene i denne forordningen samt trafikreglene i det landet der kjøretøyet brukes.

Resultatet av OEDR-analysen er også en rekke ferdigheter som kan knyttes til den atferdsmessige kompetansen som er relevant for ODD, for å sikre at relevante lovbestemmelser og rettslige krav overholdes. Tabell 2 inneholder et kvalitativt eksempel på samsvar mellom hendelse og reaksjon.

Kombinasjonen av gjenstander, hendelser og deres mulige samhandling som en funksjon innenfor ODD, utgjør det settet av nominelle scenarioer som er relevante for det analyserte ADS-systemet. Identifikasjonen av nominelle scenarioer kan dra fordel av en forbedret kombinasjon av scenariobeskrivelser innenfor ODD som for eksempel omfatter infrastrukturegenskaper, egenskaper ved gjenstander og hendelser, farer som påvirker reaksjoner (for eksempel vær og sikt). Identifikasjonen av nominelle scenarioer er ikke begrenset til trafikkforhold, men omfatter også miljøforhold, menneskelige faktorer, konnektivitet og feilkommunikasjon. Ettersom parametere (antakelser) for hendelsene ennå ikke er definert, skal de nominelle scenarioene som er utledet av bruken av analysen, vurderes i sitt funksjonelle og logiske abstraksjonslag.

Tabell 2

Atferdsmessig kompetanse for gitte hendelser

Hendelse	Reaksjon
Forankjørende kjøretøy brems ned	Følg kjøretøyet, brems ned, stans
Forankjørende kjøretøy stanser	Brems ned, stans
Forankjørende kjøretøy akselerer	Akselerer, følg kjøretøyet
Forankjørende kjøretøy svinger	Brems ned, stans

Annet kjøretøy skifter kjørefelt	Overhold vikeplikt, følg kjøretøyet
Annet kjøretøy skjærer inn	Overhold vikeplikt, brems ned, stans, følg kjøretøyet
Kjøretøy kjører inn på veibane	Følg kjøretøyet, brems ned, stans
Kjøretøy i motsatt retning trenger seg inn	Brems ned, stans, vik unna innenfor kjørefelt, vik unna utenfor kjørefelt
Kjøretøy i tilstøtende kjørefelt trenger seg inn	Overhold vikeplikt, brems ned, stans
Forankjørende kjøretøy skjærer inn	Akselerer, brems ned, stans
Fotgjenger krysser vei – i gangfelt	Overhold vikeplikt, brems ned, stans
Fotgjenger krysser vei – utenfor gangfelt	Overhold vikeplikt, brems ned, stans
Syklister sykler i kjørefelt	Overhold vikeplikt, følg
Syklister sykler i sykkelfelt	Vik unna innenfor kjørefelt
Syklister krysser vei – i gangfelt	Overhold vikeplikt, brems ned, stans
Syklister krysser vei – utenfor gangfelt	Overhold vikeplikt, brems ned, stans

3. Kritiske scenarioer

Kritiske scenarioer kan utledes enten med utgangspunkt i grensetilfelleantakelser om nominelle trafikkscenarioer (databaserte) eller ved å benytte standardiserte metoder (kunnskapsbaserte) for vurdering av driftsmessige mangler (se eksempel på metoder i nr. 3.5.5 i del 2). Identifikasjonen av kritiske scenarioer kan dra fordel av en forbedret kombinasjon av scenariobeskrivelser og grenseverdier som innenfor ODD for eksempel omfatter infrastrukturegenskaper, egenskaper ved gjenstander og hendelser, farer som påvirker reaksjoner (for eksempel vær, siktbegrensninger, samhandling med andre trafikanter enn den gjenstanden eller hendelsen som utløste reaksjonen). Identifikasjonen av kritiske scenarioer er ikke begrenset til trafikkforhold, men omfatter også miljøforhold, menneskelige faktorer, konektivitet og feilkommunikasjon. De kritiske scenarioene tilsvarer nøddrift av ADS.

4. Sviktscenarioer

Formålet med disse scenarioene er å vurdere hvordan ADS reagerer på en svikt. Forskjellige metoder er beskrevet i litteraturen (se eksempel på metoder i nr. 3.5.5 i del 2).

For hver enkelt atferdssvikt og følgevirkning som er identifisert, skal produsenten innføre relevante strategier når ADS utvikles (det vil si feilsikring).

Ved bruk av sviktscenarioene er målet å vurdere ADS-systemets evne til å oppfylle kravene i en rekke sikkerhetskritiske situasjoner, inkludert for eksempel «ADS skal håndtere sikkerhetskritiske kjøresituasjoner» og «ADS skal håndtere svikttilstander på en sikker måte» og de respektive delkravene.

5. Antakelser: Logiske til konkrete scenarioer

For å sikre at de scenarioene som er identifisert i de foregående punktene, er klare til å bli vurdert gjennom simulering eller fysisk prøving, kan produsenten være nødt til å parametrisere dem på en ensartet måte ved å benytte antakelser.

Produsenten skal framlegge dokumentasjon som underbygger antakelsene som er gjort, for eksempel datainnsamlinger som er gjennomført i utviklingsfasen, forskning på reelle ulykker og realistiske vurderinger av kjøreatferd.

Parametrene som brukes til å karakterisere kritiske scenarioer, bør dekke rimelig forutsigbare verdier i scenariobeskrivelser, men bør ikke begrenses til verdier som allerede er observert i dokumenterte databaser.

DEL 2

VURDERING AV ADS-SYSTEMETS SIKKERHETSMODELL OG REVISJON AV PRODUSENTENS SIKKERHETSSTYRINGSSYSTEM

1. Generelt

- 1.1. Den typegodkjenningsmyndigheten som gir typegodkjenning, eller den tekniske instansen som opptrer på dens vegne, skal gjennom målrettede stikkprøvekontroller og prøvinger, særlig som angitt i nr. 4 i dette vedlegget, kontrollere at sikkerhetsargumentene i dokumentasjonen oppfyller kravene i vedlegg II, og at konstruksjonen og prosessene som er beskrevet i dokumentasjonen, faktisk brukes av produsenten.
- 1.2. Med utgangspunkt i den dokumentasjonen som framlegges, bevis som framlegges for revisjonen av sikkerhetsstyringssystemet og vurderingen av ADS-systemets sikkerhetsmodell som utføres på en måte som typegodkjenningsmyndigheten godtar i samsvar med denne forordningen, anses den gjenværende sikkerhetsrisikoen for de typegodkjente ADS-systemene å være akseptabel for å ta kjøretøytypen i bruk, mens den samlede sikkerheten for ADS-systemet i hele systemets levetid i samsvar med kravene i denne forordningen, fortsatt hører inn under ansvarsområdet til den produsenten som ber om typegodkjenning.

2. Definisjoner

I dette vedlegget menes med

- 2.1. «sikkerhetsmodell» en beskrivelse av tiltakene som er innført i ADS, slik at det helautomatiserte kjøretøyet fungerer i de scenarioene og hendelsene som er relevante for ODD på en slik måte at det ikke medfører urimelige sikkerhetsrisikoer for personene i kjøretøyet og andre trafikanter ved forhold med svikt (funksjonssikkerhet) og uten svikt (driftssikkerhet). Muligheten for å gå tilbake til delvis drift eller også til et reservesystem for viktige ADS-funksjoner skal være en del av sikkerhetsmodellen,
- 2.2. «enheter» de minste underinndelingene av systemkomponenter som omfattes av dette vedlegget, ettersom disse kombinasjonene av komponenter vil bli behandlet som separate enheter i forbindelse med identifikasjon, analyse eller utskifting,
- 2.3. «overføringsledd» metoden for å sammenkople distribuerte enheter med henblikk på å overføre signaler, driftsdata eller en energi. Dette utstyret er i hovedsak elektrisk, men kan til dels være mekanisk, pneumatisk eller hydraulisk,
- 2.4. «kontrollområde» en utgangsvariabel som definerer det området som systemet sannsynligvis klarer å utøve kontroll over,
- 2.5. «grense for funksjonell drift» et mål som definerer de ytre, fysiske grensene som ADS kan utføre dynamiske kjøreoppgaver innenfor.

3. Dokumentasjon om ADS

3.1. Krav

Produsenten skal framlegge en dokumentasjonspakke som gir tilgang til ADS-systemets grunnleggende konstruksjon og hvordan dette er knyttet til andre kjøretøysystemer, eller hvordan det direkte kontrollerer utgangsvariablene samt ekstern maskinvare/programvare og fjernfunksjoner.

Det skal redegjøres for ADS-systemets funksjon(er), inkludert kontrollstrategiene, og for sikkerhetsmodellen som er fastlagt av produsenten.

Dokumentasjonen skal være kortfattet, men likevel godtgjøre at det ved konstruksjonen og utviklingen er benyttet ekspertise fra alle ADS-områder som er involvert.

I forbindelse med periodisk teknisk kontroll skal dokumentasjonen inneholde en beskrivelse av hvordan ADS-systemets aktuelle driftsstatus samt funksjonalitet og programvareintegritet kan kontrolleres.

Typegodkjenningsmyndigheten skal vurdere dokumentasjonspakken som skal vise at ADS

- a) er konstruert og utviklet for å fungere på en slik måte at det ikke medfører urimelige risikoer for personene i kjøretøyet og andre trafikanter innenfor det angitte ODD og de angitte grensene,
- b) oppfyller kravene til ytelse i vedlegg II til denne forordningen,
- c) er utviklet i samsvar med utviklingsprosessen/-metoden angitt av produsenten.

3.1.1. Dokumentasjonen skal bestå av tre deler:

- a) Søknad om typegodkjenning: Opplysningsdokumentet som sendes til typegodkjenningsmyndigheten på tidspunktet for søknaden om typegodkjenning, skal inneholde kortfattet informasjon om punktene oppført i vedlegg I. Det vil utgjøre en del av typegodkjenningen.
- b) Den formelle dokumentasjonspakken som kreves i forbindelse med typegodkjenningen, med det materialet som er oppført i dette avsnitt 3 (med unntak av nr. 3.5.5), som skal leveres til typegodkjenningsmyndigheten med henblikk på typegodkjenningen av ADS. Typegodkjenningsmyndigheten skal bruke dokumentasjonspakken som grunnleggende referanse for verifiseringsprosessen angitt i nr. 4 i dette vedlegget. Typegodkjenningsmyndigheten skal sikre at denne dokumentasjonspakken er tilgjengelig i minst ti år regnet fra det tidspunktet da produksjonen av kjøretøytypen endelig opphører.
- c) Ytterligere fortrolig materiale og analysedata (immaterialrett) nevnt i nr. 3.5.5, som skal oppbevares av produsenten, men som skal gjøres tilgjengelig for inspeksjon (for eksempel på stedet på produsentens tekniske anlegg) på tidspunktet for typegodkjenningen av ADS. Produsenten skal sikre at dette materialet og disse analysedataene er tilgjengelige i ti år regnet fra det tidspunktet da produksjonen av kjøretøytypen endelig opphører.

3.2. Generell beskrivelse av ADS

3.2.1. Det skal gis en beskrivelse med en enkel forklaring av ADS-systemets driftsegenskaper og funksjoner.

3.2.2. Beskrivelsen skal omfatte

- 3.2.2.1 det funksjonelle virkeområdet, for eksempel høyeste driftshastighet, veitype (for eksempel eget kjørefelt), land/områder der det brukes, veiforhold og miljøforhold som kreves (for eksempel ingen snø) osv., samt grensevilkår,
- 3.2.2.2 grunnleggende ytelse (for eksempel deteksjon av og reaksjon på gjenstander og hendelser, ekstern infrastruktur som kreves ved drift),
- 3.2.2.3 samhandling med andre trafikanter,
- 3.2.2.4 hovedvilkår for risikominimeringsmanøvrer,
- 3.2.2.5 konsept for samhandling med personene i kjøretøyet, operatøren om bord (dersom det er relevant) og fjernoperatøren (dersom det er relevant),
- 3.2.2.6 metodene for å aktivere eller deaktivere ADS som er tilgjengelige for operatøren om bord (dersom det er relevant) eller fjernoperatøren (dersom det er relevant), kjøretøyets passasjerer (dersom det er relevant) eller andre trafikanter (dersom det er relevant),
- 3.2.2.7 operasjonelle tiltak (for eksempel behov for operatør om bord eller fjernoperatør) som må overholdes for å ivareta sikkerheten når det helautomatiserte kjøretøyet er i bruk,
- 3.2.2.8 backend-infrastruktur, ekstern infrastruktur som er nødvendig for å ivareta sikkerheten når det helautomatiserte kjøretøyet er i bruk.

3.3. Beskrivelse av funksjonene i ADS

Det skal framlegges en beskrivelse som forklarer alle funksjoner, inkludert kontrollstrategier som skal sikre stabil og sikker drift av ADS og de metodene som brukes til å utføre de dynamiske kjøreoppgavene innenfor ODD, og de grensene som det automatiserte kjøresystemet er konstruert for å fungere innenfor, inkludert en beskrivelse av hvordan dette sikres.

Alle aktiverte eller deaktiverte automatiserte kjørefunksjoner som det finnes maskinvare og programvare for i kjøretøyet på produksjonstidspunktet, skal angis og omfattes av kravene i dette vedlegget og i vedlegg II til denne forordningen, før de tas i bruk i kjøretøyet. Produsenten skal også dokumentere databehandlingen dersom det gjennomføres algoritmer for kontinuerlig læring.

3.3.1. Det skal framlegges en liste over alle inngangs- og følervariabler med definisjon av deres arbeidsområde, sammen med en beskrivelse av hvordan hver variabel påvirker ADS-systemets funksjon.

3.3.2. Det skal framlegges en liste over alle utgangsvariabler som styres av ADS, og det skal i hvert enkelt tilfelle forklares hvorvidt det er tale om direkte kontroll eller kontroll via et annet kjøretøysystem. Det området der ADS vil kunne utøve kontroll over hver slik variabel, skal defineres.

3.3.3. Grensene for funksjonell drift, inkludert ODD-grenser, skal angis dersom det er relevant for ADS-systemets ytelse.

3.3.4. Konsept for brukergrensesnittet (HMI) for personer i kjøretøyet / operatør om bord / fjernoperatør (dersom det er relevant) når ODD-grensene nærmer seg og deretter nås, skal forklares. Forklaringen skal omfatte en liste over de typene situasjoner der ADS vil generere en anmodning om støtte til operatøren om bord / fjernoperatøren (dersom det er relevant), den måten anmodningen framsettes på, prosedyren for håndtering av en mislykket anmodning og risikominimeringsmanøveren. Signaler og informasjon som gis til operatøren om bord / fjernoperatøren, personene i kjøretøyet og andre trafikanter om hvert av de ovennevnte aspektene, skal også beskrives.

3.4. Oversikt og skjematisk framstilling av ADS

3.4.1. Fortegnelse over komponenter

Det skal framlegges en liste over alle enheter i ADS med angivelse av andre kjøretøysystemer samt ekstern maskinvare/programvare og fjernfunksjoner som kreves for å oppnå den angitte ytelsen for ADS-systemet som skal godkjennes, i henhold til ADS-systemets ODD.

Dessuten skal det framlegges et diagram som viser hvordan disse enhetene kombineres, og som tydelig angir både komponentenes fordeling og deres forbindelse med hverandre.

Dette diagrammet skal inneholde

- a) persepsjon og deteksjon av gjenstander/hendelser, inkludert kartlegging og posisjonering,
- b) beskrivelse av beslutningstakingen,
- c) dataelementer i ADS,
- d) koblinger til og grensesnitt mot andre kjøretøysystemer, ekstern maskinvare/programvare og fjernfunksjoner.

3.4.2. Enhetenes funksjoner

Funksjonen til hver enhet i ADS skal angis, og signalene som knytter enheten til andre enheter eller andre kjøretøysystemer, skal vises. Det skal omfatte eksterne systemer som støtter ADS og andre kjøretøysystemer. Disse opplysningene kan framlegges som et blokkdiagram med forklaring eller som et annet diagram, eller som en beskrivelse supplert med et slikt diagram.

- 3.4.3. Forbindelser i ADS skal vises med et kopleingsskjema for de elektriske overføringsleddene, med et rørdiagram for pneumatisk eller hydraulisk overføringsutstyr, og med et forenklet diagram med oversikt over mekaniske forbindelser. Overføringsleddene både til og fra andre systemer skal også vises.
- 3.4.4. Det skal være en tydelig sammenheng mellom overføringsleddene og signalene som overføres mellom enheter. Signalprioritet i multipleksdatabaner skal angis når prioriteten kan påvirke ytelse eller sikkerhet.
- 3.4.5. Identifikasjon av enheter
- 3.4.5.1. Hver enhet skal kunne identifiseres klart og utvetydig (for eksempel ved merking av maskinvare og merking eller signal for programvareinnhold), slik at riktig utstyr kan knyttes til tilsvarende dokumentasjon. Dersom en programvareversjon kan endres uten at det er nødvendig å bytte merkingen eller komponenten, skal programvareidentifikasjonen bare skje ved hjelp av et programvaresignal.
- 3.4.5.2. Når flere funksjoner er kombinert i en enkelt enhet eller i en enkelt datamaskin, men av klarhetshensyn og for tydelighetens skyld er vist som flere blokker i blokkdiagrammet, skal det bare brukes ett enkelt identifikasjonsmerke for hver maskinmodul. Produsenten skal ved hjelp av denne identifikasjonen bekrefte at det leverte utstyret er i samsvar med det tilsvarende dokumentet.
- 3.4.5.3. Identifikasjonen angir maskinvare- og programvareversjonene, og når programvareversjonen endres slik at enhetens funksjon endres på en måte som er av betydning for denne forordningen, skal denne identifikasjonen også endres.
- 3.4.6. Montering av komponenter i sensorsystemet
- Produsenten skal framlegge opplysninger om monteringsalternativene for de enkelte komponentene som inngår i sensorsystemet. Disse alternativene skal omfatte, men er ikke begrenset til, plasseringen av komponenten i/på kjøretøyet, det eller de materialene som omgir komponenten, dimensjoneringen og geometrien til materialet som omgir komponenten, og overflatebehandlingen av de materialene som omgir komponenten, når den er montert i kjøretøyet. Opplysningene skal også omfatte monteringsspesifikasjoner som er kritiske for ADS-systemets ytelse, for eksempel toleranser med hensyn til monteringsvinkel.
- Endringer av de enkelte komponentene i sensorsystemet, eller monteringsalternativene, skal meldes til typegodkjenningsmyndigheten og gjennomgå ytterligere vurdering.
- 3.5. Produsentens sikkerhetsmodell og produsentens validering av sikkerhetsmodellen
- 3.5.1. Produsenten skal framlegge en erklæring som bekrefter at ADS ikke medfører urimelige risikoer for personene i kjøretøyet og andre trafikanter.
- 3.5.2. Programvarearkitekturen som brukes i ADS, skal forklares skjematisk, og konstruksjonsmetodene og -verktøyene som er benyttet, skal defineres (se 3.5.1). Produsenten skal dokumentere hvordan ADS-systemets logikk ble bestemt under konstruksjons- og utviklingsprosessen.
- 3.5.3. Produsenten skal gi typegodkjenningsmyndigheten en forklaring på de konstruksjonsmessige egenskapene som er innebygd i ADS for å garantere funksjonssikkerhet og driftssikkerhet. Mulige konstruksjonsmessige egenskaper i ADS kan for eksempel være
- a) tilbakegang til drift med et delvis system,
 - b) redundans med et separat system,
 - c) forskjellige systemer som utfører samme funksjon,
 - d) fjerning eller begrensning av den eller de automatiserte kjørefunksjonene.

- 3.5.3.1. Dersom den valgte egenskapen aktiverer en modus med delvis drift ved visse feiltilstander (for eksempel ved alvorlige svikt), skal disse tilstandene angis (for eksempel type svikt), og de resulterende effektivitetsgrensene fastslås (for eksempel umiddelbar iverksetting av en risikominimeringsmanøver), samt strategien for å varsle operatøren/fjernoperatøren, personene i kjøretøyet og andre trafikanter (dersom det er relevant).
- 3.5.3.2. Dersom den valgte konstruksjonsmessige egenskapen aktiverer en sekundærinnetning (reserve) eller annen innretning for å utføre den oppgaven som påvirkes av feilen, skal prinsippene for overgangsmekanismen, logikken og redundansnivået og eventuelle innebygde kontrollfunksjoner forklares, og de resulterende effektivitetsgrensene fastslås.
- 3.5.3.3. Dersom den valgte konstruksjonsmessige egenskapen fører til deaktivering av den eller de automatiserte kjørefunksjonene, skal dette skje i samsvar med de relevante bestemmelsene i denne forordningen. Alle tilsvarende utgangskontrollsignaler knyttet til denne funksjonen skal sperres.
- 3.5.4. Produsenten skal også gi typegodkjenningmyndigheten en forklaring på driftssikkerhetstiltakene som skal iverksettes for sikker drift av ADS, for eksempel en operatør om bord eller en fjernoperatør, ekstern støtteinfrastruktur, krav til transport og fysisk infrastruktur, vedlikeholdstiltak osv.
- 3.5.5. Dokumentasjonen skal støttes av en analyse som viser hvordan ADS vil fungere for å begrense eller unngå farer som kan påvirke sikkerheten til personene i kjøretøyet eller andre trafikanter.
- 3.5.5.1. Den eller de valgte analysemetodene skal utarbeides og vedlikeholdes av produsenten, og skal gjøres tilgjengelig for inspeksjon av typegodkjenningmyndigheten på typegodkjenningstidspunktet og senere.
- 3.5.5.2. Typegodkjenningmyndigheten skal vurdere bruken av analysemetoden(e) slik:
- a) Kontroll av sikkerhetsmetoden på konseptnivå.
Denne metoden skal bygge på en fareanalyse/risikovurdering som er relevant for systemsikkerheten.
 - b) Inspeksjon av sikkerhetsmetoden på ADS-nivå, inkludert en ovenfra og ned-strategi (fra mulig fare til konstruksjon) og en nedenfra og opp-strategi (fra konstruksjon til mulige farer). Sikkerhetsmetoden kan bygge på en FMEA-analyse (Failure Mode and Effect Analysis), en FTA-analyse (Fault Tree Analysis) og en STPA-analyse (System-Theoretic Process Analysis) eller eventuelle tilsvarende prosesser som er relevante med hensyn til systemets funksjonssikkerhet og driftssikkerhet.
 - c) Kontroll av validerings-/verifiseringsplanene og -resultatene, inkludert passende akseptkriterier. Dette skal omfatte prøvinger som er relevante for validering, for eksempel HIL-prøving (Hardware in the Loop), driftsprøving av kjøretøyet på vei, prøving med reelle sluttbrukere eller annen prøving som er relevant for validering/verifisering. Resultatene av valideringen og verifiseringen kan vurderes ved å analysere dekningsgraden av de forskjellige prøvingene og fastsette minstetterskler for dekningsgraden for ulike måleverdier.
- 3.5.5.3. Analysemetoden nevnt i nr. 3.5.5.2 skal bekrefte at minst hvert av følgende punkter er dekket:
- i) Problemer knyttet til samhandling med andre kjøretøysystemer (for eksempel bremsing, styring).
 - ii) Svikt i det automatiserte kjøresystemet og systemets risikoreduserende reaksjoner.
 - iii) Situasjoner innenfor ODD hvor ADS kan skape urimelige sikkerhetsrisikoer for personene i kjøretøyet og andre trafikanter på grunn av driftsforstyrrelser (for eksempel manglende eller feil forståelse av kjøretøyets omgivelser, manglende forståelse av reaksjonen fra operatøren/fjernoperatøren, personene i kjøretøyet eller andre trafikanter, utilstrekkelig kontroll, utfordrende scenarioer).
 - iv) Identifikasjon av relevante scenarioer innenfor grensevilkårene og håndteringsmetoden som brukes til å velge scenarioer samt valgt valideringsverktøy.

- v) Beslutningsprosess som fører til utførelsen av de dynamiske kjøreoppgavene (for eksempel nødmanøvrer), for samhandling med andre trafikanter og i samsvar med nasjonale trafikkregler.
 - vi) Rimelig forutsigbar feilbruk fra personene i kjøretøyets / andre trafikanters side, feil eller misforståelser fra operatørens / fjernoperatørens / personene i kjøretøyets / andre trafikanters side (for eksempel utilsiktet overstyring) og ulovlig inngrep i ADS.
 - vii) Cybersikkerhetstrusler mot ADS-systemets sikkerhet (skal dekkes av analysen som er gjort i samsvar med FN-regulativ nr. 155 om cybersikkerhet og cybersikkerhetsstyringssystem).
 - viii) Driftssikkerhetsproblemer: Problemer med den eksterne støtteinfrastrukturen, problemer med fjernoperatøren, tap av konektivitet, manglende vedlikehold osv.
- 3.5.5.4. Typegodkjenningsmyndighetens vurdering skal bestå av stikkprøvekontroller for å fastslå at argumentasjonen til støtte for sikkerhetsmodellen er forståelig og logisk og implementert i ADS-systemets forskjellige funksjoner. Vurderingen skal også kontrollere at valideringsplanene er robuste nok til å dokumentere sikkerhet (for eksempel at det valgte valideringsverktøyet har en rimelig dekning av prøvingen av valgte scenarioer) og er blitt gjennomført på korrekt måte.
- 3.5.5.4.1. Den skal godtgjøre at driften av det helautomatiserte kjøretøyet ikke medfører urimelige risikoer for personene i kjøretøyet og andre trafikanter i det funksjonelle virkeområdet, det vil si gjennom
- a) et overordnet valideringsmål (det vil si overordnede akseptkriterier for validering) som støttes av valideringsresultater og viser at ibruktaking av ADS generelt ikke vil øke risikonivået for personene i kjøretøyet og andre trafikanter sammenlignet med manuelt styrte kjøretøyer, og
 - b) en scenariospesifikk tilnærming (det vil si scenariobaserte akseptkriterier for validering) som viser at ADS generelt ikke vil øke risikonivået for personene i kjøretøyet og andre trafikanter sammenlignet med et manuelt styrt kjøretøy for hvert av de sikkerhetsrelevante scenarioene.
- 3.5.5.5. Typegodkjenningsmyndigheten skal utføre, eller skal kreve utført, prøvinger som angitt i nr. 4 i dette vedlegget for å verifisere sikkerhetsmodellen.
- 3.5.5.6. I denne dokumentasjonen skal de overvåkede parametrene listes opp, og for hver sviktilstand av den typen som er definert i nr. 3.5.4 i dette vedlegget, skal det angis hvilket varselsignal som skal gis til operatøren / fjernoperatøren / personene i kjøretøyet / andre trafikanter og/eller til personalet som utfører service eller tekniske kontroller.
- 3.5.5.7. I denne dokumentasjonen skal det også beskrives hvilke tiltak som er innført for å sikre at ADS ikke medfører urimelige risikoer for personene i kjøretøyet og andre trafikanter når ADS-systemets ytelse påvirkes av miljøforhold, for eksempel klimaforhold, temperatur, inntrenging av støv eller vann, ispakking eller dårlig vær.
4. Verifisering og prøving
- Samtidig som det tas hensyn til resultatene av analysen av produsentens dokumentasjonspakke, skal typegodkjenningsmyndigheten be om at prøvingene utføres av eller i nærvær av den tekniske instansen for å kontrollere visse punkter som oppstår som følge av vurderingen.
- 4.1. ADS-systemets funksjon, som angitt i de dokumentene som kreves i nr. 3, skal prøves som følger:
- 4.1.1. Verifisering av ADS-systemets funksjon
- Typegodkjenningsmyndigheten skal verifisere ADS under forhold uten svikt ved prøving på bane av en rekke funksjoner som typegodkjenningsmyndigheten anser som nødvendige, og som er utvalgt blant dem som er beskrevet av produsenten, samt ved å kontrollere ADS-systemets generelle atferd under faktiske kjøreforhold, inkludert overholdelse av trafikkreglene.

Disse prøvingene skal omfatte scenarioer der ADS overstyres av fjernoperatøren (dersom det er relevant).

Disse prøvingene kan baseres på de prøvingsscenarioene som er oppført i del 3 i dette vedlegget, og/eller på ytterligere scenarioer som ikke omfattes av del 3.

- 4.1.1.1. Resultatene av prøvingen skal svare til beskrivelsen, inkludert kontrollstrategiene, som produsenten har gitt i nr. 3.2, og skal oppfylle ytelseskravene i denne forordningen.

- 4.1.2. Verifisering av ADS-systemets sikkerhetsmodell

ADS-systemets reaksjon skal kontrolleres mens det påvirkes av en feil i en hvilken som helst enhet ved at tilsvarende utgangssignaler gis til elektriske enheter eller mekaniske elementer for å simulere virkningene av interne feil i enheten.

Typegodkjenningsmyndigheten skal verifisere at disse prøvingene inkluderer forhold som kan påvirke kjøretøyets styrbarhet og brukerinformasjon (HMI-forhold, for eksempel samhandling med operatøren/fjernoperatøren).

- 4.1.2.1. Typegodkjenningsmyndighetene skal også kontrollere en rekke scenarioer som er kritiske for deteksjon av og reaksjon på gjenstander og hendelser (OEDR) og beskrivelse av ADS-systemets beslutningstaking og HMI-funksjoner (for eksempel en gjenstand som er vanskelig å oppdage når ADS når grensene for ODD, trafikkforstyrrelsesscenarioer, konnektivitetsproblemer, problemer med eksterne systemer, problemer med fjernfunksjoner, for eksempel fravær av fjernoperatøren) som definert i denne forordningen.

- 4.1.2.2. Resultatene av verifiseringen skal samsvare med den dokumenterte oversikten over fareanalysen i en slik grad at det generelt kan bekreftes at sikkerhetsmodellen og utførelsen er tilstrekkelig og i samsvar med kravene i denne forordningen.

- 4.2. Simuleringsverktøy og matematiske modeller for å verifisere sikkerhetsmodellen kan brukes i samsvar med vedlegg VIII til forordning (EU) 2018/858, særlig for scenarioer som er vanskelige å gjennomføre på en testbane eller under faktiske kjøreforhold. Produsentene skal demonstrere simuleringsverktøyets omfang, dets gyldighet for det aktuelle scenarioet samt valideringen som er utført for simuleringsverktøykjeden (korrelasjon mellom resultatet og fysiske prøvinger). For å demonstrere gyldigheten av simuleringsverktøykjeden skal prinsippene i del 4 i dette vedlegget få anvendelse. Simulering skal ikke erstatte de fysiske prøvingene i del 3 i dette vedlegget.

- 4.3. Produsenten skal ha et gyldig samsvarssertifikat for sikkerhetsstyringssystemet (SMS) som er relevant for den kjøretøytypen som skal godkjennes.

- 5. Sikkerhetsstyringssystem (SMS)

- 5.1. Når det gjelder ADS, skal produsenten godtgjøre overfor typegodkjenningsmyndigheten i form av et sikkerhetsstyringssystem (SMS) at det finnes effektive prosesser, metoder, opplæring og verktøy, og at disse er oppdatert og følges i organisasjonen for å håndtere ADS-systemets sikkerhet og fortsatte overholdelse i hele dets livssyklus.

- 5.2. Konstruksjons- og utviklingsprosessen skal etableres og dokumenteres, herunder sikkerhetsstyringssystemet, håndtering av krav, gjennomføring av krav, prøving, sporing av svikt, korrigerende tiltak og ibruktaking.

- 5.3. Produsenten skal sikre effektive kommunikasjonskanaler mellom produsentavdelinger med ansvar for funksjons-sikkerhet/driftssikkerhet, cybersikkerhet og andre relevante områder i forbindelse med oppnåelse av kjøretøy-sikkerhet.

- 5.4. Produsenten skal ha prosesser for innsamling av kjøretøydata og data fra andre kilder for å overvåke og analysere sikkerhetsrelevante hendelser/ulykker forårsaket av det aktiverte automatiserte kjøresystemet. Produsenten skal rapportere de relevante tilfellene til typegodkjenningsmyndighetene, markedstilsynsmyndighetene og Kommisjonen i samsvar med del 5 i dette vedlegget.
- 5.4.1. Produsenten skal gjøre det mulig for transportoperatøren å framlegge for typegodkjenningsmyndighetene, markedstilsynsmyndighetene eller andre myndigheter som er utpekt av medlemsstatene, kjøretøydataene i samsvar med nr. 5.4 over samt ADS-dataene og de særlige dataelementene for hendelsesdataregistratoren som er innsamlet i samsvar med avsnitt 9 i vedlegg II.
- 5.5. Produsenten skal ha prosesser for å håndtere mulige sikkerhetsrelevante mangler etter registreringen og for å oppdatere kjøretøyene ved behov.
- 5.6. Produsenten skal godtgjøre at det utføres periodiske uavhengige interne prosessrevisjoner (for eksempel annethvert år) for å sikre at prosessene fastsatt i samsvar med nr. 5.1–5.5 gjennomføres konsekvent.
- 5.7. Produsentene skal innføre egnede ordninger (for eksempel kontraktsregulerte ordninger, tydelige grensesnitt, kvalitetsstyringssystemer) med leverandørene for å sikre at leverandørens sikkerhetsstyringssystem oppfyller kravene i nr. 5.1 (med unntak for kjøretøyrelaterte aspekter som «drift» og «uttak av drift»), 5.2, 5.3 og 5.6.
- 5.8. Samsvarssertifikat for sikkerhetsstyringssystemet
- 5.8.1. En søknad om samsvarssertifikat for sikkerhetsstyringssystemet skal inngis av produsenten eller av dens behørig akkrediterte representant til typegodkjenningsmyndigheten.
- 5.8.2. Med søknaden skal det følge tre eksemplarer av dokumentene nevnt nedenfor med følgende opplysninger:
- a) Dokumenter som beskriver sikkerhetsstyringssystemet.
 - b) En undertegnet erklæring om at sikkerhetsstyringssystemet er i samsvar med alle krav til sikkerhetsstyring i samsvar med denne forordningen, ved bruk av modellen som er definert i tillegg 3 til dette vedlegget.
- 5.8.3. Når denne revisjonen av sikkerhetsstyringssystemet er tilfredsstillende gjennomført, og etter mottak av en undertegnet erklæring fra produsenten i samsvar med modellen definert i tillegg 3, skal et samsvarssertifikat for sikkerhetsstyringssystemet som beskrevet i tillegg 4 (heretter kalt «samsvarssertifikatet for SMS») utstedes til produsenten.
- 5.8.4. Samsvarssertifikatet for SMS skal være gyldig i høyst tre år etter sertifikatets utstedelsesdato, med mindre det blir trukket tilbake.
- 5.8.5. Typegodkjenningsmyndigheten kan når som helst kontrollere at kravene til samsvarssertifikatet for SMS fortsatt er oppfylt. Typegodkjenningsmyndigheten skal trekke tilbake samsvarssertifikatet for SMS dersom det oppdages større avvik i samsvar med kravene fastsatt i denne forordningen, og dette ikke umiddelbart korrigeres.
- 5.8.6. Produsenten skal underrette typegodkjenningsmyndigheten eller dens tekniske instans om enhver endring som vil påvirke relevansen av samsvarssertifikatet for SMS. Etter samråd med produsenten skal typegodkjenningsmyndigheten eller dens tekniske instans beslutte om det er nødvendig å utføre nye kontroller.

- 5.8.7. Produsenten skal i god tid søke om et nytt samsvarssertifikat for SMS eller om en forlengelse av det eksisterende samsvarssertifikatet for SMS. Typegodkjenningsmyndigheten skal, etter en positiv revisjon, utstede et nytt samsvarssertifikat for SMS eller forlenge dets gyldighetstid med ytterligere tre år. Typegodkjenningsmyndigheten skal kontrollere at sikkerhetsstyringssystemet fortsatt oppfyller kravene i denne forordningen. Typegodkjenningsmyndigheten skal utstede et nytt sertifikat dersom typegodkjenningsmyndigheten eller dens tekniske instans er blitt gjort oppmerksom på endringer, og den nye vurderingen av disse endringene er positiv.
- 5.8.8. Når produsentens samsvarssertifikat for SMS utløper eller trekkes tilbake, skal dette med hensyn til de kjøretøytypene som det aktuelle sikkerhetsstyringssystemet var relevant for, anses som en endring av godkjenningen, noe som kan innebære at godkjenningen tilbakekalles dersom vilkårene for tildeling av godkjenningen ikke lenger er oppfylt.
6. Bestemmelser om rapportering
- 6.1. Rapporteringen av sikkerhetsvurderingen av ADS-systemets sikkerhetsmodell samt revisjonen av produsentens sikkerhetsstyringssystem skal utføres på en måte som muliggjør sporbarhet, for eksempel ved at versjoner av kontrollerte dokumenter er kodet og oppført i den tekniske instansens registre.
- 6.2. Et eksempel på utformingen av rapporten om vurdering av ADS-systemets sikkerhetsmodell som skal sendes fra den tekniske instansen til typegodkjenningsmyndigheten, finnes i tillegg 1 til denne delen. De oppførte punktene i dette tillegget er beskrevet som et minstesett av punkter som skal omfattes.
- 6.3. Den tildelende typegodkjenningsmyndigheten skal utstede resultatene av sikkerhetsvurderingen som skal vedlegges typegodkjenningsdokumentet basert på den dokumentasjonen som produsenten har framlagt, den tekniske instansens rapport om vurderingen av ADS-systemets sikkerhetsmodell, og på resultatene av verifiseringen og prøvingene som er gjennomført i samsvar med del 3 i dette vedlegget. Et eksempel på en mulig utforming av resultatene av sikkerhetsvurderingen finnes i tillegg 4.
7. Revisors/vurderingsansvarliges kompetanse
- 7.1. Vurderingen av ADS-systemets sikkerhetsmodell og revisjonen av sikkerhetsstyringssystemet nevnt i denne delen skal bare utføres av vurderingsansvarlige/revisorer med den tekniske og administrative kunnskapen som er nødvendig for slike formål. De skal særlig være kompetente som revisorer/vurderingsansvarlige for ISO 26262-2018 (Functional Safety – Road Vehicles) og ISO/PAS 21448 (Safety of the Intended Functionality of road vehicles), og skal kunne opprette den nødvendige koplingen til cybersikkerhetsaspekter i samsvar med FN-regulativ nr. 155 og ISO/SAE 21434. Denne kompetansen skal dokumenteres gjennom passende kvalifikasjoner eller andre tilsvarende opplæringsbeviser.

*Tillegg 1***Modell for vurderingsrapporten om ADS-systemets sikkerhetsmodell**

Sikkerhetsvurderingsrapport nr.:

1. Identifikasjon
 - 1.1. Kjøretøyets merke
 - 1.2. Kjøretøytype
 - 1.3. Typebetegnelse, dersom det er merket på kjøretøyet
 - 1.4. Merkingens plassering
 - 1.5. Produsentens navn og adresse
 - 1.6. Eventuelt navn på og adresse til produsentens representant
 - 1.7. Produsentens formelle dokumentasjonspakke

Dokumentasjonens referansenummer:

Dato for første utstedelse:

Dato for siste oppdatering:

2. Vurderingsmetode
 - 2.1. Beskrivelse av vurderingsprosesser og -metoder
 - 2.2. Akseptkriterier
3. Resultater av gjennomgåelsen av dokumentasjonspakken
 - 3.1. Gjennomgåelse av beskrivelsen av ADS
 - 3.2. Gjennomgåelse av produsentens sikkerhetsmodell og produsentens sikkerhetsanalyse
 - 3.3. Gjennomgåelse av produsentens verifisering og validering, særlig dekning av de forskjellige prøvingene og fastsettelse av minstetterskler for dekning for ulike parametere
 - 3.4. Gjennomgåelse av metodene og verktøyene (programvare, laboratorium, annet) og troverdighetsvurderingen
 - 3.5. Gjennomgåelse av datakrav til ADS og særlige dataelementer for hendelsesdataregistratorer til helautomatiserte kjøretøyer
 - 3.6. Kontroll av at sertifikatene for cybersikkerhet og programvareoppdateringer omfatter ADS
 - 3.7. Gjennomgåelse av opplysningene i bruksanvisningen
 - 3.8. Gjennomgåelse av bestemmelsene om den periodiske tekniske kontrollen av ADS
 - 3.9. Gjennomgåelse av ytterligere informasjon som ikke inngår i opplysningsdokumentet

4. Verifisering av ADS-funksjoner ved forhold uten svikt (nevnt i nr. 4.1.1 i del 2 i vedlegg III til Kommisjonens gjennomføringsforordning (EU) 2022/1426 av 5. august 2022 om fastsettelse av regler for anvendelsen av europaparlaments- og rådsforordning (EU) 2019/2144 med hensyn til ensartede prosedyrer og tekniske spesifikasjoner for typegodkjenning av det automatiserte kjøresystemet (ADS) for helautomatiserte kjøretøyer⁽²⁾)
 - 4.1. Begrunnelse for valg av prøvingsscenarioer
 - 4.2. Utvalgte prøvingsscenarioer
 - 4.3. Prøvingsrapporter
 - 4.3.1. Prøving nr. (legg til alle prøvinger som er utført)
 - 4.3.1.1. Prøvingens formål
 - 4.3.1.2. Prøvingsforhold
 - 4.3.1.3. Målte mengder og måleutstyr
 - 4.3.1.4. Akseptkriterier
 - 4.3.1.5. Prøvingsresultater
 - 4.3.1.6. Sammenligning med dokumentasjonen levert av produsenten
5. Verifisering av ADS-systemets sikkerhetsmodell ved svikt (nevnt i nr. 4.1.2 i del 2 i vedlegg III til gjennomføringsforordning (EU) 2022/1426)
 - 5.1. Begrunnelse for valg av prøvingsscenarioer
 - 5.2. Utvalgte prøvingsscenarioer
 - 5.3. Prøvingsrapporter
 - 5.3.1. Prøving nr. (legg til alle prøvinger som er utført)
 - 5.3.1.1. Prøvingens formål
 - 5.3.1.2. Prøvingsforhold
 - 5.3.1.3. Målte mengder og måleutstyr
 - 5.3.1.4. Akseptkriterier
 - 5.3.1.5. Prøvingsresultater
 - 5.3.1.6. Sammenligning med dokumentasjonen levert av produsenten
6. Sertifikat for sikkerhetsstyringssystemet (skal vedlegges denne prøvingsrapporten)
7. Dato for vurderingen
8. Endelig vurdering av resultatet av sikkerhetsvurderingen

⁽²⁾ EUT L 221 av 26.8.2022, s. 1.

9. Denne vurderingen er utført og resultatene er rapportert i samsvar med gjennomføringsforordning (EU) 2022/1426
Teknisk instans som har utført vurderingen

Underskrift: Dato:

10. Merknader:

*Tillegg 2***Modell for ADS-systemets vurderingsresultater som skal vedlegges typegodkjenningsdokumentet**

1. Identifikasjon
 - 1.1. Kjøretøyets merke
 - 1.2. Kjøretøytype
 - 1.3. Typebetegnelse, dersom det er merket på kjøretøyet
 - 1.4. Merkingens plassering
 - 1.5. Produsentens navn og adresse
 - 1.6. Eventuelt navn på og adresse til produsentens representant
 - 1.7. Produsentens formelle dokumentasjonspakke
 - Dokumentasjonens referansenummer:
 - Dato for første utstedelse:
 - Dato for siste oppdatering:
2. Vurderingsmetode
 - 2.1. Beskrivelse av vurderingsprosesser og -metoder
 - 2.2. Akseptkriterier
3. Verifisering av ADS-funksjoner ved forhold uten svikt (nevnt i nr. 4.1.1 i del 2 i vedlegg III til gjennomføringsforordning (EU) 2022/1426)
 - 3.1. Begrunnelse for valg av prøvingsscenarioer
 - 3.2. Utvalgte prøvingsscenarioer
4. Verifisering av ADS-systemets sikkerhetsmodell ved enkeltfeil (nevnt i nr. 4.1.2 i del 2 i vedlegg III til gjennomføringsforordning (EU) 2022/1426)
 - 4.1. Begrunnelse for valg av prøvingsscenarioer
 - 4.2. Utvalgte prøvingsscenarioer
5. Vurderingsresultater
 - 5.1. Resultater av gjennomgåelsen av opplysningsdokumentet
 - 5.2. Resultater av verifiseringen av ADS-funksjoner ved forhold uten svikt
 - 5.3. Resultater av verifiseringen av ADS-systemets sikkerhetsmodell ved enkeltfeil
 - 5.4. Resultater av vurderingen av sikkerhetsstyringssystemet
 - 5.5. Resultater av verifiseringen av bestemmelser om periodiske tekniske kontroller
6. Endelig vurdering av resultatet av sikkerhetsvurderingen

*Tillegg 3***Modell for produsentens samsvarserklæring for sikkerhetsstyringssystemet (SMS)****Produsentens erklæring om samsvar med kravene til sikkerhetsstyringssystemet**

Produsentens navn:

Produsentens adresse:

.....(*produsentens navn*) bekrefter at de nødvendige prosessene for å oppfylle kravene til sikkerhetsstyringssystemet fastsatt i gjennomføringsforordning (EU) 2022/1426 er installert og vil bli vedlikeholdt.

Utferdiget i: (*sted*)

Dato:

Underskriverens navn:

Underskriverens funksjon:

(Stempel og underskrift fra produsentens representant)

*Tillegg 4***Modell for samsvarssertifikat for sikkerhetsstyringssystem****Samsvarssertifikat for sikkerhetsstyringssystemet**

med gjennomføringsforordning (EU) 2022/1426

Sertifikatnummer [*referansenummer*][..... *Typegodkjenningsmyndighet*]

bekrefter at

Produsent:

Produsentens adresse:

oppfyller bestemmelsene i gjennomføringsforordning (EU) 2022/1426

Kontroller er utført den:

av (typegodkjenningsmyndighetens eller den tekniske instansens navn og adresse):

Rapportens nummer:

Dette sertifikatet er gyldig til [.....*dato*]Utferdiget i [.....*sted*]Den [.....*dato*][.....*underskrift*]

Vedlegg: Produsentens beskrivelse av sikkerhetsstyringssystemet.

DEL 3

PRØVINGER

1. Alminnelige bestemmelser

Kriterier for bestått og ikke bestått resultat ved vurderingen av ADS-systemets sikkerhet skal være basert på kravene i vedlegg II og scenarioet beskrevet i del 1 i dette vedlegget. Kravene er definert på en slik måte at kriteriene for bestått og ikke bestått kan utledes ikke bare for et bestemt sett av prøvingsparametere, men også for alle sikkerhetsrelevante kombinasjoner av parametere som kan oppstå under de driftsforholdene som omfattes av typegodkjenningen og det angitte driftsområdet (for eksempel hastighetsområde, akselerasjonsområde i lengderetning eller sideretning, krumningsradier, lysstyrke, antall kjørefelt). Under forhold som ikke er prøvd, men som kan forekomme innenfor systemets definerte ODD, skal produsenten som en del av vurderingen beskrevet i del 2, godtgjøre overfor typegodkjenningsmyndigheten at kjøretøyet er kontrollert på en sikker måte.

Disse prøvingene skal bekrefte minstekravene til ytelse beskrevet i vedlegg II samt ADS-systemets funksjonalitet og produsentens sikkerhetsmodell som beskrevet i del 2 i dette vedlegget. Prøvingsresultatene skal dokumenteres og rapporteres i samsvar med del 2 nr. 6 i dette vedlegget.

Disse prøvingene skal også bekrefte at ADS overholder trafikkreglene, tilpasser driften til miljøforholdene, unngår forstyrrelser i trafikkflyten (for eksempel blokkering av kjørefeltet på grunn av for mange risikominimeringsmanøvrer), ikke utviser uforutsigbar atferd og utviser rimelig samarbeidsorientert og forebyggende atferd i relevante situasjoner (som fletting i tett trafikk eller i nærheten av sårbare trafikanter).

2. Prøvssteds

Prøvsstedet skal omfatte egenskaper (for eksempel friksjonsverdi) som tilsvarer ADS-systemets angitte ODD. Dersom det er nødvendig for bruken av de særlige vilkårene for ADS-systemets ODD, vil det bli utført fysiske prøvinger innenfor det faktiske ODD (på veien) eller på et hvilket som helst testanlegg hvor ODD-forholdene etterlignes, og disse prøvingene skal bestemmes av produsenten og typegodkjenningsmyndigheten. ADS skal prøves på vei i samsvar med gjeldende lovgivning i medlemsstatene, og forutsatt at prøvingene kan utføres på en sikker måte og uten risiko for andre trafikanter.

3. Miljøforhold

Prøvingene skal utføres under forskjellige miljøforhold innenfor grensene for ADS-systemets definerte ODD. Under miljøforhold som ikke er prøvd, men som kan forekomme innenfor det definerte ODD, skal produsenten som en del av vurderingen godtgjøre overfor typegodkjenningsmyndigheten at kjøretøyet er kontrollert på en sikker måte.

Ved prøving av kravene med hensyn til funksjonssvikt, egenprøving av ADS samt iverksetting og gjennomføring av en risikominimeringsmanøvrer, kan feil framkalles kunstig, og kjøretøyet kan kunstig settes i situasjoner der det når grensene for det definerte driftsområdet (for eksempel miljøforhold).

4. Systemendringer for prøvingsformål

Dersom det er nødvendig å gjøre endringer i ADS for å muliggjøre prøving, for eksempel kriterier for vurdering av veitype eller veitypeinformasjon (kartdata), skal det sikres at disse endringene ikke påvirker prøvingsresultatene. Disse endringene skal i prinsippet dokumenteres og vedlegges prøvingsrapporten. Beskrivelsen av og bevis på disse endringenes (eventuelle) påvirkning skal dokumenteres og vedlegges prøvingsrapporten.

5. Forhold ved kjøretøyet

5.1. Prøvingsmasse

Prøvingskjøretøyet skal prøves med enhver tillatt kjøretøylast. Det skal ikke foretas endringer av lasten når prøvingsmetoden er påbegynt. Produsenten skal ved bruk av dokumentasjon godtgjøre at ADS fungerer under alle lastforhold.

- 5.2. Prøvingsskjøretøyet skal prøves med det dekktrykket som produsenten har anbefalt.
- 5.3. Det skal kontrolleres at systemets tilstand er i samsvar med det tiltenkte prøvingsformålet (for eksempel i feilfri stand eller med de spesifikke feilene som skal prøves).
6. Prøvingsverktøy
- I tillegg til virkelige kjøretøyer kan det brukes avanserte prøvingsverktøy til å utføre prøvingene og erstatte virkelige kjøretøyer og andre trafikanter (for eksempel myke mål, flyttbare plattformer osv.). Disse erstatningsverktøyene skal være i samsvar med egenskapene som er relevante for vurdering av sensorenes ytelse, virkelige kjøretøyer og andre trafikanter. Prøvinger skal ikke utføres på en måte som kan medføre fare for det berørte personalet, og betydelig skade på det kjøretøyet som prøves, skal unngås dersom det finnes andre valideringsmetoder.
7. Variasjon i prøvingsparametrer
- Produsenten skal oppgi systemgrensene til typegodkjenningsmyndigheten. Typegodkjenningsmyndigheten skal definere forskjellige kombinasjoner av prøvingsparametrer (for eksempel kjøretøyets aktuelle hastighet, type og forskyvning av målet, kjørefeltets krumning osv.) for å teste ADS. De utvalgte prøvingstilfellene skal gi tilstrekkelig prøvingsdekning for alle scenarioer, prøvingsparametrer og miljøpåvirkninger. Det skal godtgjøres at ADS-systemets persepsjonssystemer er tilstrekkelig robuste overfor funksjonssvikt i inndata/sensordata og ugunstige miljøforhold.
- Prøvingsparametrene som er valgt av typegodkjenningsmyndigheten, skal registreres i en prøvingsrapport på en måte som sikrer at prøvingsoppstillingen er sporbar og repeterbar.
8. Prøvingsscenarioer for å vurdere ADS-systemets ytelse på en testbane (nr. 8.1, 8.2, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9) og på vei (8.3, 8.4, 8.10)
- Scenarioene som inngår i de følgende punktene, skal betraktes som et minstesett av prøvinger. På anmodning fra typegodkjenningsmyndigheten kan det gjennomføres ytterligere scenarioer som er en del av ODD. Dersom et scenario som er beskrevet i nr. 8 i dette vedlegget, ikke tilhører kjøretøyets ODD, skal det ikke tas i betraktning.
- Avhengig av ODD skal prøvingsscenarioer velges som en del av typegodkjenningsprøvingen. Prøvingsscenarioene skal velges i samsvar med del 1 i dette vedlegget. Typegodkjenningsprøving kan utføres på grunnlag av simuleringer, manøvrer på testbanen og kjøreprøvinger i reell trafikk. Den kan imidlertid ikke utelukkende være basert på datasimuleringer, og på typegodkjenningsstidspunktet skal typegodkjenningsmyndigheten gjennomføre eller bevitne minst følgende prøvinger for å vurdere ADS-systemets atferd.
- 8.1. Kjørefeltassistanse
- Prøvingen skal vise at det helautomatiserte kjøretøyet ikke forlater sitt kjørefelt og opprettholder en stabil bevegelse inne i kjørefeltet over hele hastighetsområdet og forskjellige krumninger innenfor sine systemgrenser.
- 8.1.1. Prøvingen skal være basert på ADS-systemets ODD og skal utføres minst
- a) med en prøvingsvarighet på minst fem minutter,
 - b) med et personbilmål samt et tohjuls motorvognmål (PTW) som det andre kjøretøyet,
 - c) med et forankjørende kjøretøy som svinger brått i kjørefeltet, og
 - d) med et annet kjøretøy som kjører tett inntil i det tilstøtende kjørefeltet.

8.2. Kjørefeltskifte (LCM)

Prøvingene skal vise at det helautomatiserte kjøretøyet ikke medfører en urimelig sikkerhetsrisiko for personene i kjøretøyet og andre trafikanter under et kjørefeltskifte, og at ADS er i stand til å vurdere hvor kritisk situasjonen er før kjørefeltskiftet påbegynnes, innenfor hele driftshastighetsområdet. Disse prøvingene er bare påkrevd dersom det helautomatiserte kjøretøyet kan skifte kjørefelt enten under en risikominimeringsmanøver eller under normal drift.

8.2.1. Følgende prøvinger skal utføres:

- a) Det helautomatiserte kjøretøyet skifter kjørefelt til det tilstøtende (mål)kjørefeltet.
- b) Fletting der kjørefeltet tar slutt.
- c) Fletting inn i et trafikkert kjørefelt.

8.2.2. Prøvingene skal utføres minst

- a) med forskjellige kjøretøyer, inkludert en tohjuls motorvogn (PTW) som nærmer seg bakfra,
- b) i et scenario hvor det er mulig å skifte kjørefelt under normal drift,
- c) i et scenario hvor det ikke er mulig å skifte kjørefelt under normal drift fordi et kjøretøy nærmer seg bakfra,
- d) med et kjøretøy som følger bak i det tilstøtende kjørefeltet, og som kjører like raskt og hindrer et kjørefeltskifte,
- e) med et kjøretøy som kjører ved siden av i det tilstøtende kjørefeltet og hindrer et kjørefeltskifte,
- f) i et scenario hvor et kjørefeltskifte under en risikominimeringsmanøver er mulig og utføres,
- g) i et scenario hvor det helautomatiserte kjøretøyet reagerer på et annet kjøretøy som begynner å kjøre inn i det samme området i målkjørefeltet, for å unngå en mulig risiko for kollisjon.

8.3. Reaksjon på forskjellige veigeometrier

Disse prøvingene skal sikre at det helautomatiserte kjøretøyet oppdager og tilpasser seg forskjellige veigeometrier som kan forekomme innenfor det tiltenkte ODD over hele hastighetsområdet.

8.3.1. Prøvingen skal utføres med minst den følgende listen over scenarioer basert på ADS-systemets ODD:

- a) T-kryss (treveiskryss) med og uten trafikklys, med forskjellige forkjørsretter.
- b) Veikryss (kryss med fire eller flere veier) med og uten trafikklys, med forskjellige forkjørsretter.
- c) Rundkjøringer.

8.3.2. Prøvingene skal utføres minst

- a) uten et forankjørende kjøretøy,
- b) med et personbilmål samt et tohjuls motorvognmål som det forankjørende/andre kjøretøyet,
- c) med og uten kjøretøyer som nærmer seg eller passerer.

8.4. Reaksjon på nasjonale trafikkregler og veiinfrastruktur

Disse prøvingene skal sikre at det helautomatiserte kjøretøyet overholder nasjonale trafikkregler, og at det tilpasser seg forskjellige permanente og midlertidige endringer i veiinfrastrukturen (for eksempel veiarbeidsområder) i hele hastighetsområdet.

- 8.4.1. Prøvingene skal utføres med minst den følgende listen over scenarioer som er relevante for ADS-systemets ODD:
- a) Forskjellige fartsgrenseskilt slik at ADS må endre hastighet i samsvar med de angitte verdiene.
 - b) Signallys og/eller oppfordring til å stanse fra trafikksikkerhetspersonell/politi ved kjøring rett fram, ved venstresving og ved høyresving.
 - c) Fotgjenger- og sykkeloverganger med og uten fotgjengere/syklister som nærmer seg / på veien.
 - d) Midlertidige endringer: for eksempel veivedlikeholdsarbeid angitt av trafikkskilt, kjegler og annen signalisering, adgangsbegrensninger.
 - e) Påkjøringer til, avkjøringer fra og bomstasjoner på motorvei.
- 8.4.2. Prøvingene skal utføres minst
- a) uten et forankjørende kjøretøy,
 - b) med et personbilmål samt et tohjuls motorvognmål som det forankjørende/andre kjøretøyet.
- 8.5. Unngåelse av kollisjon: Unngå kollisjon med trafikanter eller gjenstander som blokkerer kjørefeltet
- Prøvingen skal vise at det helautomatiserte kjøretøyet unngår kollisjon med et stillestående kjøretøy, en trafikant eller et helt eller delvis blokkert kjørefelt opp til ADS-systemets høyeste angitte hastighet.
- 8.5.1. Denne prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant i ODD:
- a) Med et stillestående personbilmål.
 - b) Med et stillestående tohjuls motorvognmål.
 - c) Med et stillestående fotgjengermål.
 - d) Med et fotgjengermål som krysser kjørefeltet med en hastighet på 5 km/t, også når det finnes andre gjenstander som er relevante i ODD (for eksempel en ball, en handleveske osv.).
 - e) Med et fotgjengermål som beveger seg med en hastighet på opptil 5 km/t innenfor og som delvis opptar ADS-systemets kjørefelt, i samme eller motsatt retning av det helautomatiserte kjøretøyet.
 - f) Med et fotgjengermål som svinger brått i samme kjørefelt som det helautomatiserte kjøretøyet.
 - g) Med et syklistmål som krysser kjørefeltet med en hastighet på 15 km/t.
 - h) Med et syklistmål som beveger seg i samme retning med en hastighet på 15 km/t.
 - i) Med det helautomatiserte kjøretøyet som svinger til høyre og krysser banen til syklisten som beveger seg i samme retning med en hastighet på 15 km/t.
 - j) Med et mål som representerer et blokkert kjørefelt.
 - k) Med et mål som er delvis innenfor kjørefeltet.
 - l) Med en eller flere forskjellige typer gjenstander som ikke kan passeres, og som er relevante i ODD (for eksempel en søppelkasse, en veltet sykkel eller scooter, et trafikkskilt som har falt ned, en ball som ligger stille eller beveger seg, osv.).
 - m) Med flere påfølgende hindringer som blokkerer kjørefeltet og er relevante i ODD (for eksempel i følgende rekkefølge: prøvekjøretøy – motorsykkel – bil).
 - n) På en kurvet veistrekning.

- 8.6. Unngå nødbremsing foran en gjenstand som kan passeres i kjørefeltet. En «gjenstand som kan passeres» er en gjenstand som kjøretøyet kan rulle over uten at det medfører urimelig risiko for personene i kjøretøyet eller andre trafikanter.

Prøvingen skal vise at det helautomatiserte kjøretøyet ikke aktiverer en nødbremsing med et retardasjonskrav på over 5 m/s^2 på grunn av en gjenstand som kan passeres i kjørefeltet og er relevant for ODD (for eksempel et lokk til mannhull eller en liten grein), opp til ADS-systemets høyeste angitte hastighet.

- 8.6.1. Denne prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant i ODD:

- a) Uten et forankjørende kjøretøy.
- b) Med et personbilmål samt et tohjuls motorvognmål som det forankjørende/andre kjøretøyet.

- 8.7. Følging av et forankjørende kjøretøy

Prøvingen skal vise at det helautomatiserte kjøretøyet er i stand til å opprettholde og gjenopprette en stabil bevegelse og en sikkerhetsavstand til et kjøretøy foran seg, og er i stand til å unngå kollisjon med et forankjørende kjøretøy som bremses ned til sin maksimale retardasjon.

- 8.7.1. Denne prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant i ODD:

- a) Over hele hastighetsområdet til det helautomatiserte kjøretøyet.
- b) Med et personbilmål, et tohjuls motorvognmål samt et sykkelmål som forankjørende kjøretøy, forutsatt at det foreligger standardiserte tohjuls motorvognmål som er egnet til å utføre prøvingen på sikker måte.
- c) Med konstante og varierende hastigheter hos det forankjørende kjøretøyet (realistisk hastighetsprofil).
- d) Ved rette og kurvede veistrekninger.
- e) Ved forskjellige sideveis posisjoner for det forankjørende kjøretøyet i kjørefeltet.
- f) Med en retardasjon hos det forankjørende kjøretøyet på minst 6 m/s^2 av gjennomsnittlig fullt oppnådd retardasjon til kjøretøyet står stille.

- 8.8. Et annet kjøretøys kjørefeltskifte inn i kjørefeltet (innskjæring)

Prøvingen skal vise at det helautomatiserte kjøretøyet kan unngå kollisjon med et kjøretøy eller en annen trafikanter som skjærer inn i kjørefeltet til det helautomatiserte kjøretøyet, opp til en viss kritisk grense for innskjøringsmanøveren.

- 8.8.1. Hvor kritisk innskjøringsmanøveren er, skal bestemmes ut fra bestemmelsene i del 1 i dette vedlegget, og avhengig av avstanden mellom det bakerste punktet på kjøretøyet som skjærer inn, og det fremste punktet på det helautomatiserte kjøretøyet.

- 8.8.2. Prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant for ODD:

- a) Med forskjellige verdier for TTC, avstand og relativ hastighet for innskjøringsmanøveren, som omfatter typer av innskjæringsscenarioer hvor en kollisjon kan unngås, og typer hvor en kollisjon ikke kan unngås.
- b) Med innskjørende kjøretøyer som kjører med konstant hastighet i lengderetningen, som akselererer og bremses ned.
- c) Med forskjellige sideveis hastigheter og akselerasjoner i sideretning for det innskjørende kjøretøyet.
- d) Med et personbilmål, et tohjuls motorvognmål samt et sykkelmål som innskjørende kjøretøy, forutsatt at det foreligger standardiserte tohjuls motorvognmål som er egnet til å utføre prøvingen på sikker måte.

8.9. Stillestående hindring etter at forankjørende kjøretøy skifter kjørefelt (skjærer ut)

Prøvingen skal vise at det helautomatiserte kjøretøyet kan unngå kollisjon med et stillestående kjøretøy, en trafikant eller et sperret kjørefelt som blir synlig etter at et forankjørende kjøretøy har unngått en kollisjon gjennom en unnamanøver. Prøvingen skal være basert på kravene i vedlegg II og scenarioparametrene i del 1 i dette vedlegget. For forhold som ikke er prøvd, og som kan forekomme innenfor kjøretøyets definerte driftsområde, skal produsenten som en del av vurderingen beskrevet i vedlegg III del 2, godtgjøre overfor vedkommende myndigheter at kjøretøyet er kontrollert på en sikker måte.

8.9.1. Prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant for ODD:

- a) Med et stillestående personbilmål i midten av kjørefeltet.
- b) Med et tohjuls motorvognmål i midten av kjørefeltet.
- c) Med et stillestående fotgjengermål i midten av kjørefeltet.
- d) Med et mål som representerer et blokkert kjørefelt i midten av kjørefeltet.
- e) Med flere påfølgende hindringer som blokkerer kjørefeltet (for eksempel i følgende rekkefølge: prøvekjøretøy – kjøretøy som skifter kjørefelt – motorsykel – bil).

8.10. Parkering

Prøvingen skal vise at ADS kan parkere på forskjellige parkeringsplasser og parkeringer med ulik utforming under forskjellige forhold, og at det under parkeringsmanøveren ikke skader de omgivende gjenstandene, trafikantene og kjøretøyet selv.

8.10.1. Prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant for ODD:

- a) Med parkeringsplasser parallelt med og vinkelrett på veien.
- b) På jevne og skrånende overflater.
- c) Med andre kjøretøyer på de omkringliggende parkeringsplassene, også tohjuls motorvogner og sykler.
- d) Parkering på parkeringsplasser med forskjellige geometriske mål.
- e) På veier med forskjellige hellingsvinkler.
- f) Med et annet kjøretøy som skjærer inn på parkeringsplassen under parkeringsmanøveren.

8.11. Navigering i et parkeringsanlegg

Prøvingen skal vise at ADS kan håndtere den lave kjørehastigheten og den generelle mangelen på sikt som kan forekomme i et parkeringsanlegg.

8.11.1. Prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant for ODD:

- a) Med et opprinnelig skjult fotgjengermål som krysser banen til det helautomatiserte kjøretøyet med en hastighet på 5 km/t.
- b) Med et kjøretøy som kjører ut fra en parkeringsplass foran det helautomatiserte kjøretøyet.
- c) Med et stillestående hinder i det helautomatiserte kjøretøyets bane.
- d) Med forskjellige baner der infrastrukturen er til hinder for synsfeltet.
- e) Med et lite hinder på bakken etter en rampe som er sperret av andre gjenstander i det helautomatiserte kjøretøyets bane.

8.12. Særlige scenarioer for motorveier

8.12.1. Påkjøring til motorvei

Prøvingen skal vise at ADS kan kjøre ut på motorveien på en sikker måte.

8.12.1.1. Prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant for ODD:

- a) Med forskjellige kjøretøyer, inkludert en tohjuls motorvogn som nærmer seg bakfra.
- b) Med kjøretøyer som nærmer seg bakfra med forskjellige hastigheter.
- c) Med en kjøretøykolonne som kjører ved siden av i det tilstøtende kjørefeltet.

8.12.2. Avkjøring fra motorvei

Prøvingen skal vise at ADS kan kjøre av fra motorveien på en sikker måte.

8.12.2.1. Prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant for ODD:

- a) Uten et forankjørende kjøretøy.
- b) Med et personbilmål samt et tohjuls motorvognmål som det forankjørende/andre kjøretøyet.
- c) Med ett eller flere andre kjøretøyer eller hindre som blokkerer avkjøringen fra motorveien.

8.12.3. Bomstasjon

Prøvingen skal vise at ADS kan velge riktig kjørefelt for bompassering og tilpasse hastigheten etter hva som er tillatt innenfor bomstasjonsområdet.

8.12.3.1. Prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant for ODD:

- a) Med og uten et forankjørende kjøretøy.
- b) Med andre kjøretøyer som blokkerer feltet/feltene for bompassering.
- c) Med stengte og åpne felt for bompassering.
- d) Med forskjellige tillatte hastigheter i bomstasjonsområdet.

8.13. For tomoduskjøretøyer, overgang mellom manuell kjøremodus og helautomatisk kjøremodus.

Prøvingen skal vise at ADS overtar DDT på en sikker måte, og bare når kjøretøyet står stille.

8.13.1. Prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant for ODD:

- a) Med og uten en menneskelig fører i kjøretøyet.
- b) Med åpne og lukkede kjøretøydører.
- c) Med og uten hindringer rundt kjøretøyet.
- d) Innenfor og utenfor det særlige parkeringsområdet, dersom det er relevant.

8.13.2. Prøvingen skal utføres med minst følgende scenarioer, når dette er relevant for ODD:

- a) I en situasjon der overgang er mulig og gjennomføres.
- b) I en situasjon der det ikke er mulig å gjennomføre en overgang.

DEL 4

PRINSIPPER FOR TROVERDIGHETSVURDERING VED BRUK AV EN VIRTUELL VERKTØYKJEDE FOR VALIDERING AV ADS

1. Generelt

1.1. Troverdigheten kan oppnås ved å undersøke og vurdere følgende fem egenskaper ved modellering og simulering (M&S):

- a) Evne – hva M&S kan gjøre, og hvilke risikoer som er forbundet med dette.
- b) Nøyaktighet – hvor godt M&S gjengir måldataene.
- c) Korrekthet – hvor solide og robuste M&S-dataene og -algoritmene er.
- d) Brukbarhet – hvilken opplæring og erfaring det er behov for.
- e) Egnet til formålet – hvor egnet M&S er til å vurdere ODD og ADS.

1.2. Samtidig skal rammen for troverdighetsvurdering være tilstrekkelig generell til å kunne brukes til forskjellige typer og bruksområder av M&S. Dette målet kompliseres imidlertid av de store forskjellene mellom ADS-egenskapene og de mange forskjellige typene og bruksområdene av M&S. Disse hensynene krever en (risikobasert/velbegrunnet) ramme for troverdighetsvurdering som er relevant og passende for alle bruksområder av M&S.

1.3. Rammen for troverdighetsvurdering inneholder en generell beskrivelse av de viktigste aspektene som skal tas i betraktning ved vurderingen av hvor troverdig en M&S-løsning er, samt prinsippene for rollen til tredjeparts vurderingsansvarlige i valideringen av troverdighet. Når det gjelder sistnevnte punkt, skal typegodkjenningsmyndigheten undersøke dokumentasjonen som er framlagt til støtte for troverdighet i vurderingsfasen, mens de faktiske valideringsprøvingene finner sted når produsenten har utviklet de integrerte simuleringssystemene.

1.4. Til slutt skal resultatet av den aktuelle troverdighetsvurderingen definere i hvilket omfang det virtuelle verktøyet kan brukes til å støtte vurderingen av ADS.

1.5. Kravene i denne delen er derfor ment å vise troverdigheten til enhver simuleringsmodell eller virtuell verktøykjede til bruk for validering av ADS.

2. Definisjoner

I dette vedlegget menes med

2.1. «abstraksjon» prosessen med å velge de grunnleggende aspektene av et kildesystem eller et referansesystem som skal representeres i en modell eller simulering, mens ikke-relevante aspekter ignoreres. Enhver modelleringsabstraksjon innebærer en antakelse om at den ikke skal påvirke de tiltenkte bruksområdene til simuleringeverktøyet i betydelig grad,

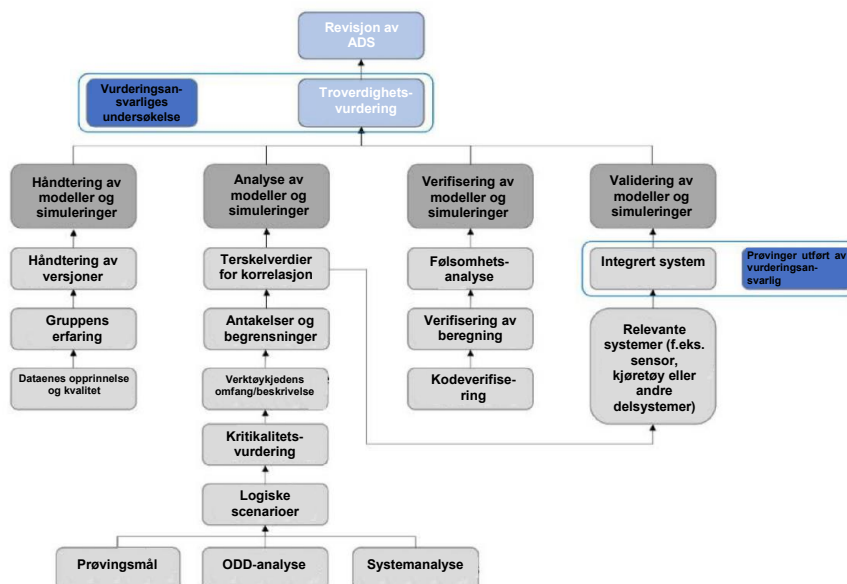
2.2. «prøving i lukket sløyfe» et virtuelt miljø som tar hensyn til hvordan elementet i sløyfen opptrer. Simulerte gjenstander reagerer på systemets handlinger (for eksempel et systems samspill med en trafikkmodell),

2.3. «deterministisk» et begrep som beskriver et system hvis utvikling over tid kan forutsies nøyaktig, og der et gitt sett av stimuli alltid vil gi samme resultat,

2.4. «driver-in-the-loop (DIL)» utføres vanligvis i en kjøresimulator der utformingen av samspillet menneske-automasjon testes. DIL har komponenter som gjør det mulig for føreren å betjene og kommunisere med det virtuelle miljøet,

- 2.5. «hardware-in-the-loop (HIL)» omfatter den endelige maskinvaren i et spesifikt delsystem i kjøretøyet, som kjører den endelige programvaren med inn- og utdata koplet til et simuleringsmiljø for virtuell prøving. HIL-prøving gjør det mulig å reprodusere sensorer, aktuatorer og mekaniske komponenter på en måte som knytter sammen alle inndata/utdata i de elektroniske styreenhetene (ECU) som testes, lenge før det endelige systemet integreres,
- 2.6. «modell» en beskrivelse eller en representasjon av et system, en enhet, et fenomen eller en prosess,
- 2.7. «modellkalibrering» prosessen med å justere numeriske parametere eller modelleringsparametere i modellen for å forbedre overensstemmelsen med en referanseverdi,
- 2.8. «modellparameter» numeriske verdier som brukes til å karakterisere en systemfunksjonalitet. En modellparameter har en verdi som ikke kan observeres direkte under faktiske forhold, men må utledes fra data som samles inn i den virkelige verden (i modellkalibreringsfasen),
- 2.9. «model-in-the-loop (MIL)» en metode som muliggjør rask algoritmisk utvikling uten bruk av dedikert maskinvare. Dette utviklingsnivået omfatter vanligvis programvarerammer med høyt abstraksjonsnivå som kjøres på generelle datasystemer,
- 2.10. «prøving i åpen sløyfe» et virtuelt miljø som ikke tar hensyn til hvordan elementet i sløyfen opptrer (for eksempel et systems samspill med en registrert trafikksituasjon),
- 2.11. «sannsynlighetsbasert» et begrep som gjelder ikke-deterministiske hendelser, der resultatene beskrives gjennom en målestokk for sannsynlighet,
- 2.12. «prøvingsområde eller testbane» et fysisk prøvingsanlegg som er stengt for trafikk, der ADS-systemets ytelse kan undersøkes på det virkelige kjøretøyet. Trafikkaktører kan innføres via sensorstimulering eller via prøvingsinnretninger plassert på banen,
- 2.13. «sensorstimulering» en teknikk der kunstig genererte signaler sendes til det elementet som prøves for å utløse det resultatet som kreves for verifisering av faktiske forhold, opplæring, vedlikehold eller forskning og utvikling,
- 2.14. «simulering» imitasjon av hvordan en virkelig prosess eller et virkelig system fungerer over tid,
- 2.15. «simuleringsmodell» en modell hvis inngangsvariabler varierer over tid,
- 2.16. «simuleringsverktøykjede» en kombinasjon av simuleringsverktøy som brukes til å støtte valideringen av et ADS-system,
- 2.17. «software-in-the-loop (SIL)» metoden der implementeringen av den utviklede modellen blir evaluert på generelle datasystemer. På dette trinnet kan det brukes en fullstendig programvareimplementering som ligger svært nær den siste versjonen. SIL-prøving brukes til å beskrive en prøvingsmetode der kjørbare kode, for eksempel algoritmer (eller også en hel kontrollstrategi), prøves i et modelleringsmiljø som kan hjelpe med å dokumentere eller teste programvaren,
- 2.18. «stokastisk» en prosess som omfatter eller inneholder en eller flere tilfeldige variabler. Er relatert til tilfeldighet eller sannsynlighet,
- 2.19. «validering av simuleringsmodellen» prosess for å bestemme i hvilken grad en simuleringsmodell er en nøyaktig gjengivelse av faktiske forhold sett i forhold til verktøyets tiltenkte bruk,

- 2.20. «vehicle-in-the-loop (VIL)» et fusjonsmiljø for et virkelig prøvingskjøretøy under faktiske forhold og i et virtuelt miljø. Det kan gjenspeile kjøretøydynamikken på samme nivå som under faktiske forhold, og kjøretøyet kan kjøres på en prøvingsbenk eller på en testbane,
- 2.21. «verifisering av simuleringsmodellen» prosessen for å bestemme i hvilken grad en simuleringsmodell eller et virtuelt prøvingsverktøy oppfyller de kravene og spesifikasjonene som er nærmere angitt i begrepsmodeller, matematiske modeller eller andre konstruksjoner,
- 2.22. «virtuell prøving» prosessen der et system prøves ved hjelp av en eller flere simuleringsmodeller.
3. Komponenter i rammen for troverdighetsvurdering og tilknyttede dokumentasjonskrav
- 3.1. Rammen for troverdighetsvurdering innfører en metode for å vurdere og rapportere troverdigheten til M&S på grunnlag av kvalitetssikringskriterier der graden av tillit til resultatene kan angis. Troverdigheten fastslås med andre ord ved å vurdere følgende faktorer som påvirker M&S, som anses å bidra mest til M&S-egenskapene og dermed til den overordnede M&S-troverdigheten: a) M&S-håndtering, b) gruppens erfaring og ekspertise, c) M&S-analyse og -beskrivelse, d) dataenes/inndataenes opprinnelse og kvalitet, e) verifisering, validering, karakterisering av usikkerhet. Hver av disse faktorene angir det kvalitetsnivået som er oppnådd ved M&S, og sammenligningen mellom de oppnådde nivåene og de påkrevde nivåene skal fastslå om M&S er troverdig og egnet til bruk i virtuell prøving. En grafisk framstilling av forholdet mellom komponentene i rammen for troverdighetsvurdering vises nedenfor.



- 3.2. Håndtering av modeller og simuleringer
- 3.2.1. M&S-livssyklusen er en dynamisk prosess der det hyppig utgis nye versjoner som skal overvåkes og dokumenteres. Det skal opprettes styringsoppgaver for å gi samme støtte til M&S som ved produktutvikling. Det skal gis relevant informasjon om følgende aspekter.
- 3.2.2. M&S-håndteringsprosessen skal
- beskrive endringer i de forskjellige versjonene,
 - angi tilsvarende programvare (for eksempel bestemte programvareprodukter og versjoner) og maskinvareoppsett (for eksempel XiL-konfigurasjon),

- c) registrere de interne revisjonsprosessene som førte til at de nye versjonene ble godkjent,
 - d) støttes i hele den tiden som den virtuelle modellen brukes.
- 3.2.3. Håndtering av versjoner
- 3.2.3.1. Alle versjoner av en M&S-verktøykjede som brukes til å frigi data for sertifiseringsformål, skal lagres. De virtuelle modellene som utgjør verktøykjeden for prøving, skal dokumenteres i form av tilsvarende valideringsmetoder og akseptterskler for å støtte verktøykjedens generelle troverdighet. Utvikleren skal bruke en metode for å spore genererte data til den tilsvarende M&S-versjonen.
- 3.2.3.2. Kvalitetskontroll av virtuelle data. Det skal sikres at dataene er fullstendige, nøyaktige og ensartede for alle versjoner og i hele levetiden til en M&S-verktøykjede for å støtte verifiserings- og valideringsprosedyrene.
- 3.2.4. Gruppens erfaring og ekspertise
- 3.2.4.1. Selv om erfaring og ekspertise (E&E) allerede generelt er dekket i organisasjonen, er det viktig å skape et grunnlag for tillit til den spesifikke E&E for M&S-aktiviteter.
- 3.2.4.2. Troverdigheten til M&S avhenger ikke bare av simuleringsmodellenes kvalitet, men også av den E&E som innehas av personalet som arbeider med validering og bruk av M&S. En korrekt forståelse av begrensningene og valideringsområdet vil for eksempel hindre mulig misbruk av M&S eller feiltolkning av resultatene.
- 3.2.4.3. Det er derfor viktig å skape et grunnlag for produsentens tillit til E&E for
- a) gruppene som skal validere simuleringsverktøykjeden, og
 - b) gruppene som skal bruke den validerte simuleringen til å utføre virtuell prøving for å validere ADS.
- 3.2.4.4. God styring av gruppens E&E øker tilliten til troverdigheten av M&S og resultatene av dette ved å sikre at det tas hensyn til de menneskelige faktorene bak M&S, og at eventuell risiko knyttet til menneskelige komponenter kontrolleres, slik det forventes i et hvilket som helst passende styringssystem.
- 3.2.4.5. Dersom produsentens verktøykjede omfatter eller støtter seg på innspill fra organisasjoner eller produkter utenfor produsentens egen gruppe, skal produsenten redegjøre for de tiltakene den har truffet for å styrke sin tillit til disse innspillenes kvalitet og integritet.
- 3.2.4.6. Gruppens E&E består av følgende to nivåer:
- 3.2.4.6.1. Organisasjonsnivå
- Troverdigheten sikres ved å innføre prosesser og prosedyrer for å identifisere og vedlikeholde ferdigheter, kunnskap og erfaring som kreves for å utføre M&S-aktiviteter. Følgende prosesser skal innføres, vedlikeholdes og dokumenteres:
- i) Prosess for identifikasjon og evaluering av den enkeltes kompetanse og ferdigheter.
 - ii) Prosess for opplæring av kvalifisert personell til å utføre M&S-relaterte oppgaver.
- 3.2.4.6.2. Gruppenivå
- Når en M&S er avsluttet, avhenger dens troverdighet først og fremst av ferdighetene og kunnskapen til personen/gruppen som skal validere M&S-verktøykjeden og bruke M&S til validering av ADS. Troverdighet skapes ved å dokumentere at disse gruppene har fått tilstrekkelig opplæring til å utføre oppgavene sine.

Produsenten skal deretter

- i) vise hva som ligger til grunn for produsentens tillit til den E&E som innehas av personene/gruppen som validerer M&S-verktøykjeden,
- ii) vise hva som ligger til grunn for produsentens tillit til den E&E som innehas av personene/gruppen som bruker simuleringen til å utføre virtuell prøving for å validere ADS.

Produsentens beskrivelse av hvordan den bruker prinsippene i ISO 9001 eller lignende beste praksis eller standard til å sikre kompetansen hos M&S-organisasjonen og personene i denne organisasjonen, vil utgjøre grunnlaget for denne fastsettelsen. Typegodkjenningsmyndigheten kan ikke erstatte sin egen vurdering av organisasjonens eller dens medlemmers E&E med produsentens vurdering.

3.2.5. Dataenes/inndataenes opprinnelse og kvalitet

3.2.5.1. Dataenes/inndataenes opprinnelse og kvalitet omfatter et register over sporbarhet fra produsentens data som ble brukt i valideringen av M&S.

3.2.5.2. Beskrivelse av dataene brukt til M&S

- a) Produsenten skal dokumentere de dataene som er brukt til å validere modellen, og notere viktige kvalitetsegenskaper.
- b) Produsenten skal framlegge dokumentasjon som viser at de dataene som er brukt til å validere modellene, omfatter de tilskattede funksjonalitetene som verktøykjeden skal virtualisere.
- c) Produsenten skal dokumentere kalibreringsprosedyrene som brukes for å tilpasse de virtuelle modellenes parametre til de innsamlede inndataene.

3.2.5.3. Datakvalitetens påvirkning (for eksempel datadekning, signal-til-støy-forhold og sensorenes usikkerhet/bias/prøvetakingsfrekvens) på modellparametrene usikkerhet.

Kvaliteten på de dataene som brukes til å utvikle modellen, vil påvirke estimeringen og kalibreringen av modellparametrene. Usikkerhet i modellparametre vil være et annet viktig aspekt i den endelige usikkerhetsanalysen.

3.2.6. Dataenes/utdataenes opprinnelse og kvalitet

3.2.6.1. Dataenes/utdataenes opprinnelse og kvalitet omfatter et register over M&S-utdataene som er brukt i valideringen av ADS.

3.2.6.2. Beskrivelse av data generert av M&S

- a) Produsenten skal framlegge opplysninger om alle data og scenarioer som brukes til validering av verktøykjeden for virtuell prøving.
- b) Produsenten skal dokumentere de eksporterte dataene og notere viktige kvalitetsegenskaper.
- c) Produsenten skal spore utdata fra M&S til det tilsvarende simuleringsoppsettet.

3.2.6.3. Datakvalitetens påvirkning på troverdigheten til M&S

- a) M&S-utdataene skal ha tilstrekkelig bredde for å sikre at valideringsberegningen utføres korrekt. Dataene skal i tilstrekkelig grad gjenspeile det ODD som er relevant for den virtuelle vurderingen av ADS.
- b) Utdataene skal gjøre det mulig å foreta en konsekvens-/rimelighetskontroll av de virtuelle modellene ved eventuelt å utnytte overflødig informasjon.

3.2.6.4. Håndtering av stokastiske modeller

- a) Stokastiske modeller skal karakteriseres ut fra sin varians.
- b) For stokastiske modeller skal det være mulig å sikre deterministisk gjenutførelse.

3.3. Analyse og beskrivelse av M&S

3.3.1. Analysen og beskrivelsen av M&S har som mål å definere hele M&S og identifisere det parameterrommet som kan vurderes ved hjelp av virtuell prøving. Den definerer omfanget av og begrensningene i modellene og verktøykjeden samt de usikkerhetskildene som kan påvirke resultatene.

3.3.2. Generell beskrivelse

3.3.2.1. Produsenten skal framlegge en beskrivelse av hele verktøykjeden sammen med en beskrivelse av hvordan data fra simuleringene skal brukes til å støtte valideringsstrategien for ADS.

3.3.2.2. Produsenten skal gi en klar beskrivelse av målet for prøvingen.

3.3.3. Antakelser, kjente begrensninger og usikkerhetskilder

3.3.3.1. Produsenten skal begrunne de modelleringsantakelsene som lå til grunn for utforming av M&S-verktøykjeden.

3.3.3.2. Produsenten skal framlegge dokumentasjon for

i) hvordan antakelsene som ble definert av produsenten, spiller en rolle for fastsettelsen av verktøykjedens begrensninger,

ii) det pålitelighetsnivået som kreves for simuleringsmodellene.

3.3.3.3. Produsenten skal begrunne at toleransen for korrelasjon mellom simulering og virkelighet er akseptabel for prøvingsmålet.

3.3.3.4. Avslutningsvis skal dette avsnittet inneholde opplysninger om usikkerhetskildene i modellen. Dette vil utgjøre et viktig bidrag til den endelige usikkerhetsanalysen, som vil fastslå hvordan modellresultatene kan påvirkes av de forskjellige usikkerhetskildene i den modellen som brukes.

3.3.4. Virkeområde (hvordan M&S brukes i valideringen av ADS)

3.3.4.1. Det virtuelle verktøyets troverdighet skal sikres gjennom et klart definert bruksområde for de utviklede modellene.

3.3.4.2. Den utviklede M&S skal tillate en virtualisering av de fysiske fenomenene med en grad av nøyaktighet som tilsvarer det pålitelighetsnivået som kreves for sertifisering. Dermed vil M&S fungere som et «virtuelt prøvingsområde» for prøving av ADS.

3.3.4.3. Simuleringsmodellene behøver særlige scenarioer og måleverdier for validering. Valget av scenarioer som brukes til validering, skal være tilstrekkelig til at verktøykjeden vil fungere på samme måte som i scenarioer som ikke omfattes av valideringen.

3.3.4.4. Produsenten skal framlegge en liste over valideringsscenarioer sammen med begrensningene for de tilsvarende parametrene.

3.3.4.5. ODD-analysen utgjør et viktig bidrag for å utlede krav, omfang og virkninger som M&S må ta i betraktning for å støtte valideringen av ADS.

3.3.4.6. Parametrer som genereres for scenarioene, vil definere eksterne og interne data for verktøykjeden og simuleringsmodellene.

3.3.5. Kritikalitetsvurdering

- 3.3.5.1. Simuleringsmodellene og simuleringsverktøyene som brukes i den samlede verktøykjeden, skal undersøkes angående deres ansvar i tilfelle det er en sikkerhetsfeil i sluttproduktet. Den foreslåtte tilnærmingen til kritikalitetsanalyse er hentet fra ISO 26262, som krever at noen av de verktøyene som brukes i utviklingsprosessen, kvalifiseres.
- 3.3.5.2. For å utlede hvor kritiske de simulerte dataene er, skal kritikalitetsvurderingen ta hensyn til følgende parametere:
 - a) Konsekvensene for menneskers sikkerhet, for eksempel alvorlighetsklasser i ISO 26262.
 - b) I hvor stor grad de simulerte resultatene påvirker ADS.
- 3.3.5.3. Når det gjelder kritikalitetsvurderingen, er de tre mulige vurderingsalternativene
 - a) de modellene eller verktøyene som er åpenbare kandidater for å gjennomgå en fullstendig troverdighetsvurdering,
 - b) de modellene eller verktøyene som etter den vurderingsansvarliges skjønn kan være kandidater for å gjennomgå en fullstendig troverdighetsvurdering, eller som ikke er det,
 - c) de modellene eller verktøyene som ikke behøver å gjennomgå noen troverdighetsvurdering.
- 3.4. Verifisering
 - 3.4.1. Verifiseringen av en M&S innebærer en analyse av den korrekte gjennomføringen av de konseptuelle/matematiske modellene som M&S-verktøykjeden bygger på. Verifiseringen bidrar til troverdigheten av M&S ved å sikre at M&S ikke vil vise urealistisk atferd for et sett av inndata som ikke kan prøves. Prosedyren er basert på en flertrinnsmetode, som omfatter kodeverifisering, beregningsverifisering og følsomhetsanalyse.
 - 3.4.2. Kodeverifisering
 - 3.4.2.1. Kodeverifisering omfatter prøvinger som viser at ingen numeriske/logiske feil påvirker de virtuelle modellene.
 - 3.4.2.2. Produsenten skal dokumentere at det er brukt korrekte metoder for kodeverifisering, for eksempel statisk/dynamisk kodeverifisering, konvergensanalyse og sammenligning med eksakte løsninger, dersom det er relevant.
 - 3.4.2.3. Produsenten skal framlegge dokumentasjon som viser at undersøkelsen av inndataparametrene var tilstrekkelig bred til å identifisere kombinasjoner av parametre der M&S viser ustabil eller urealistisk atferd. Dekningsverdier for kombinasjoner av parametre kan brukes for å vise at modellenes atferd er blitt undersøkt i nødvendig omfang.
 - 3.4.2.4. Produsenten skal innføre prosedyrer for konsekvens-/rimelighetskontroll når dataene tillater det.
 - 3.4.3. Verifisering av beregning
 - 3.4.3.1. Verifisering av beregning handler om estimering av numeriske feil som påvirker M&S.
 - 3.4.3.2. Produsenten skal dokumentere estimerer over numeriske feil (for eksempel diskretiseringsfeil, avrundingsfeil, konvergens mellom gjentakende prosedyrer).
 - 3.4.3.3. De numeriske feilene skal være tilstrekkelig begrensede til ikke å påvirke valideringen.
 - 3.4.4. Følsomhetsanalyse

- 3.4.4.1. Følsomhetsanalysen har som mål å kvantifisere hvordan modellens utgangsverdier påvirkes av endringer i modellens inngangsverdier, og dermed identifisere parametrene som har størst innvirkning på simuleringsmodellens resultater. Følsomhetsanalysen bidrar også til å fastslå i hvilken grad simuleringsmodellen oppfyller valideringskriteriene når det er små variasjoner i parametrene. Den er derfor avgjørende for å støtte simuleringsresultatenes troverdighet.
- 3.4.4.2. Produsenten skal framlegge dokumentasjon som viser at de mest kritiske parametrene som påvirker simuleringsresultatene, er blitt identifisert ved hjelp av metoder for følsomhetsanalyse, for eksempel ved å innføre en forstyrrelse i modellens parametre.
- 3.4.4.3. Produsenten skal vise at det er brukt robuste kalibreringsprosedyrer ved identifisering og kalibrering av de mest kritiske parametrene for å øke den utviklede verktøykjedens troverdighet.
- 3.4.4.4. Til sist vil resultatene av følsomhetsanalysen også bidra til å definere de inndataene og parametrene som krever særlig fokus på karakteriseringen av usikkerhet for at simuleringsresultatenes usikkerhet skal kunne defineres på riktig måte.
- 3.4.5. Validering
 - 3.4.5.1. Den kvantitative prosessen for å bestemme i hvilken grad en modell eller en simulering er en nøyaktig gjengivelse av faktiske forhold sett i forhold til tiltenkt bruk av M&S, krever utvelgelse og definisjon av flere elementer.
 - 3.4.5.2. Mål for ytelse (måleverdier)
 - 3.4.5.2.1. Målene for ytelse er de måleverdiene som brukes til å sammenligne simuleringsmodellen med faktiske forhold. Målene for ytelse defineres i forbindelse med M&S-analysen.
 - 3.4.5.2.2. Måleverdier for validering kan omfatte
 - i) analyse av diskret verdi, for eksempel deteksjonsfrekvens, tenningsfrekvens,
 - ii) utvikling over tid, for eksempel posisjoner, hastigheter, akselerasjon,
 - iii) analyse basert på aktivitetsstrømmer, for eksempel beregninger av avstand/hastighet, beregning av TTC, aktivisering av bremses.
 - 3.4.5.3. Tilpasningsgrad
 - 3.4.5.3.1. De analytiske rammene brukes til å sammenligne virkelige og simulerte måleverdier. De er generelt sentrale ytelsesindikatorer (KPI – Key Performance Indicator) som angir den statistiske sammenlignbarheten mellom to datasett.
 - 3.4.5.3.2. Valideringen skal vise at disse KPI-ene er oppfylt.
 - 3.4.5.4. Valideringsmetode
 - 3.4.5.4.1. Produsenten skal definere de logiske scenarioene som brukes til validering av verktøykjeden for virtuell prøving. De skal i størst mulig omfang kunne dekke ODD for virtuell prøving for validering av ADS.
 - 3.4.5.4.2. Den eksakte metoden avhenger av verktøykjedens struktur og formål. Valideringen kan bestå av ett eller flere av følgende elementer:
 - i) Validering av delsystemmodeller, for eksempel miljømodell (veinett, værforhold, samhandling mellom trafikanter), sensormodeller (RADAR – radio detection and ranging, LiDAR – light detection and ranging, kamera), kjøretøymodell (styring, bremsing, framdriftssystem).

- ii) Validering av kjøretøysystem (modell for kjøretøydynamikk sammen med miljømodell).
 - iii) Validering av sensorsystem (sensormodell sammen med miljømodell).
 - iv) Validering av integrert system (sensormodell + miljømodell med påvirkning fra kjøretøymodellen).
- 3.4.5.5. Krav til nøyaktighet
- 3.4.5.5.1. Kravet til terskelverdien for korrelasjon defineres i forbindelse med M&S-analysen. Valideringen skal vise at KPI-ene som er identifisert i nr. 3.4.5.3.1, er oppfylt.
- 3.4.5.6. Valideringens omfang (den delen av verktøykjeden som skal valideres)
- 3.4.5.6.1. En verktøykjede består av flere verktøy, og hvert verktøy benytter en rekke modeller. Valideringens omfang omfatter alle verktøy og de relevante modellene som skal valideres.
- 3.4.5.7. Interne valideringsresultater
- 3.4.5.7.1. Dokumentasjonen skal ikke bare dokumentere valideringen av simuleringsmodellen, men skal også brukes til å innhente tilstrekkelig informasjon om prosessene og produktene som gir generell troverdighet til den verktøykjeden som benyttes.
- 3.4.5.7.2. Dokumentasjon/resultater kan overføres fra tidligere troverdighetsvurderinger.
- 3.4.5.8. Uavhengige valideringsresultater
- 3.4.5.8.1. Typegodkjenningmyndigheten skal vurdere dokumentasjonen som er gitt av produsenten, og kan utføre fysiske prøvinger av det komplette integrerte verktøyet.
- 3.4.5.9. Karakterisering av usikkerhet
- 3.4.5.9.1. Dette avsnittet omhandler karakteriseringen av den forventede variasjonen i resultatene fra den virtuelle verktøykjeden. Vurderingen skal bestå av to faser. I den første fasen brukes informasjonen som er innsamlet i M&S-analysen og -beskrivelsen, og avsnittene om dataenes/inndataenes opprinnelse og kvalitet brukes til å karakterisere usikkerheten i inndataene, i modellparametrene og i modelleringsstrukturen. Ved å spre all usikkerhet gjennom den virtuelle verktøykjeden kan usikkerheten i modellresultatene deretter kvantifiseres. Avhengig av usikkerheten i modellresultatene vil produsenten måtte innføre tilstrekkelige sikkerhetsmarginer ved bruk av virtuell prøving for validering av ADS.
- 3.4.5.9.2. Karakterisering av usikkerhet i inndata
- Produsenten skal godtgjøre at inndata for den kritiske modellen er estimert riktig ved hjelp av robuste teknikker, for eksempel flere repetisjoner ved vurdering av mengde.
- 3.4.5.9.3. Karakterisering av usikkerhet i modellparametrene (etter kalibrering)
- Produsenten skal godtgjøre at den kritiske modellens parametere som ikke kan estimeres på identisk måte, er karakterisert ved hjelp av en fordeling og/eller konfidensintervaller.
- 3.4.5.9.4. Karakterisering av usikkerhet i MS-strukturen
- Produsenten skal dokumentere at modelleringsantakelsene omfatter en kvantitativ karakterisering av den genererte usikkerheten (for eksempel ved å sammenligne resultatene fra forskjellige modelleringsmetoder når dette er mulig).

3.4.5.9.5. Karakterisering av tilfældighetspreget i forhold til kunnskapsrelatert usikkerhet:

Produsenten skal ha som mål å skille mellom den tilfældighetspregede delen av usikkerheten (som bare kan estimeres, men ikke reduseres) og den kunnskapsrelaterte usikkerheten som følger av manglende kunnskap ved virtualiseringen av prosessen (som i stedet kan reduseres).

4. Dokumentasjonsstruktur

- 4.1. Dette avsnittet redegjør for hvordan den ovennevnte informasjonen vil bli innsamlet og organisert i den dokumentasjonen som produsenten skal framlegge for den vedkommende myndigheten.
- 4.2. Produsenten skal utarbeide et dokument (en «simuleringshåndbok») som er utformet i samsvar med denne oversikten, for å dokumentere de framlagte emnene.
- 4.3. Dokumentasjonen skal leveres sammen med den tilsvarende versjonen av M&S og tilknyttede produserte data.
- 4.4. Produsenten skal gi klare referanser som gjør det mulig å spore dokumentasjonen tilbake til tilsvarende M&S/data.
- 4.5. Dokumentasjonen skal bevares i hele livssyklusen for bruk av M&S. Typegodkjenningsmyndigheten kan gjennomføre revisjon av produsenten ved å vurdere produsentens dokumentasjon og/eller ved å utføre fysiske prøvinger.

DEL 5

RAPPORTERING I BRUK

1. Definisjoner

I dette vedlegget menes med

- 1.1. «tilfelle» en sikkerhetsrelatert situasjon der et kjøretøy utstyrt med et automatisert kjøresystem er innblandet,
- 1.2. «ikke-kritisk tilfelle» et tilfelle som omfatter driftsavbrudd, mangler, feil eller andre omstendigheter som har eller kan ha påvirket ADS-systemets sikkerhet, og som ikke har ført til en ulykke eller en alvorlig hendelse. Denne kategorien omfatter for eksempel mindre hendelser, svekket sikkerhet som ikke hindrer normal drift, nødmanøvrer / komplekse manøvrer for å hindre en kollisjon, og mer generelt alle tilfeller som har betydning for sikkerhetsytelsen til ADS på vei (for eksempel samhandling med en fjernoperatør osv.),
- 1.3. «kritisk tilfelle» ethvert tilfelle der ADS er aktivert på det tidspunktet en kollisjon skjer, og som fører til
 - a) at minst en person utsettes for en skade som krever medisinsk hjelp som følge av at vedkommende befant seg i kjøretøyet eller var involvert i hendelsen,
 - b) at det helautomatiserte kjøretøyet, andre kjøretøyer eller stillestående gjenstander påføres en fysisk skade som overstiger en viss terskelverdi, eller at en kollisjonspute i et kjøretøy som er innblandet i hendelsen, utløses.

2. Produsentens meldinger og rapportering

- 2.1. Produsenten skal umiddelbart melde fra om alle sikkerhetskritiske tilfeller til typegodkjenningsmyndighetene, markedstilsynsmyndighetene og Kommisjonen.
- 2.2. Produsenten skal innen én måned rapportere alle kortvarige tilfeller beskrevet i tillegg 1 som produsenten skal utbedre, til typegodkjenningsmyndighetene, markedstilsynsmyndighetene og Kommisjonen.

- 2.3. Produsenten skal hvert år rapportere de tilfellene som er oppført i tillegg 1, til typegodkjenningsmyndigheten som har gitt godkjenningen. Rapporten skal inneholde dokumentasjon på ADS-systemets ytelse i forbindelse med sikkerhetsrelevante tilfeller på området. Rapporten skal særlig vise at
- a) det ikke er påvist noen uoverensstemmelser sammenlignet med vurderingen av ADS-systemets sikkerhet før det bringes i omsetning,
 - b) ADS oppfyller ytelseskravene fastsatt i denne forordningen,
 - c) alle nyoppdagede betydelige problemer med ADS-systemets sikkerhetsytelse er blitt håndtert på en tilstrekkelig måte, og hvordan dette er gjort.
- Den tildelende typegodkjenningsmyndigheten skal dele denne informasjonen med typegodkjenningsmyndighetene, markedstilsynsmyndighetene og Kommisjonen.
- 2.4. Typegodkjenningsmyndighetene, markedstilsynsmyndighetene og Kommisjonen kan be produsenten om data som brukes til å begrunne informasjonen som inngår i rapportering i bruk og meldinger. Disse dataene skal utveksles ved bruk av en avtalt datautvekslingsfil. Typegodkjenningsmyndighetene, markedstilsynsmyndighetene og Kommisjonen skal treffe alle nødvendige tiltak for å sikre disse dataene.
- 2.5. Eventuell forbehandling av data bør meldes til den tildelende typegodkjenningsmyndigheten i datarapporten om kjøretøy i bruk.

*Tillegg 1***Liste over tilfeller for rapportering i bruk**

Tilfellene er inndelt i fire kategorier ut fra hvor relevante de er for DDT, for samhandlingen med brukere av helautomatiserte kjøretøyer og for tekniske forhold ved ADS. For hvert tilfelle er relevansen for den kortsiktige og/eller regelmessige rapporteringen markert i tabellen nedenfor.

Regelmessig rapportering av tilfeller forventes innsendt i form av aggregerte data (per driftstime eller per kjørte km) for typen kjøretøy med ADS og relatert til drift med ADS (det vil si når ADS er aktivert).

TILFELLE	KORTSIKTIG RAPPORTERING (1 måned)	REGELMESSIG RAPPORTERING (1 år)
1. Tilfeller knyttet til ADS-systemets utførelse av DDT, for eksempel:		
1.a. Sikkerhetskritiske tilfeller som er kjent for produsenten	X	X
1.b. Tilfeller knyttet til drift av ADS utenfor ODD	X	X
1.c. Tilfeller der ADS ikke har lyktes med å oppnå minimale risikoforhold når det har vært nødvendig	X	X
1.d. Tilfeller knyttet til kommunikasjon (når konnektivitet er relevant for ADS-systemets sikkerhetsmodell)		X
1.e. Tilfeller knyttet til cybersikkerhet		X
1.f. Samhandling med fjernoperatør (dersom det er relevant) i forbindelse med større svikt i ADS eller kjøretøyet		X
2. Tilfeller knyttet til ADS-systemets samhandling med brukere av helautomatiserte kjøretøyer, for eksempel:		
2.a. Brukerrelaterte tilfeller (f.eks. brukerfeil, misbruk, forebygging av misbruk)		X
3. Tilfeller knyttet til tekniske forhold ved ADS, inkludert vedlikehold og reparasjon:		
3.a. Tilfeller knyttet til svikt i ADS som fører til en anmodning til operatøren eller fjernoperatøren om å gripe inn		X
3.b. Problemer med vedlikehold og reparasjon		X
3.c. Tilfeller knyttet til uautoriserte endringer (det vil si ulovlige inngrep)		X
4. Tilfeller knyttet til identifikasjon av nye sikkerhetsrelevante scenarioer	X (Hvis produsenten har gjort endringer for å løse et nylig identifisert og betydelig sikkerhetsproblem i ADS som innebærer en urimelig risiko, herunder beskrivelse av tidligere uventede scenarioer.)	X

VEDLEGG IV

EU-typegodkjenningsdokument (kjøretøysystem)

Melding om *tildeling/utvidelse/avslag/tilbakekalling*⁽¹⁾ av typegodkjenning av en type helautomatisert kjøretøy med hensyn til dets automatiserte kjøresystem (ADS) i samsvar med kravene fastsatt i gjennomføringsforordning (EU) 2022/1426, sist endret ved gjennomføringsforordning (EU) .../...

EU-typegodkjenningsdokumentets nummer:

Begrunnelse for *utvidelse/avslag/tilbakekalling*⁽¹⁾:

AVSNITT I

- 0.1. Merke (produsentens firma):
- 0.2. Type:
 - 0.2.1. Eventuell(e) handelsbetegnelse(r):
- 0.3. Typebetegnelse, dersom det er merket på kjøretøyet:
 - 0.3.1. Merkingens plassering:
- 0.4. Kjøretøygruppe:
- 0.5. Produsentens navn og adresse:
- 0.8. Monteringsanleggets/-anleggenes navn og adresse(r):
- 0.9. Navn på og adresse til produsentens eventuelle representant:

AVSNITT II

1. Eventuelle tilleggsopplysninger: Se tilføyelse.
2. Teknisk instans med ansvar for å utføre prøvingene:
3. Prøvingsrapportens dato:
4. Prøvingsrapportens nummer:
5. Eventuelle merknader: Se tilføyelse.
6. Sted:
7. Dato:
8. Underskrift:

⁽¹⁾ Stryk det som ikke passer.

*Tilføyelse***til EU-typegodkjenningsdokument nr.**

1. Beskrivelse og/eller tegning av ADS, herunder:
 - 1.1. ODD, systemgrenser og angitt høyeste hastighet for ADS oppgitt av produsenten:
 - 1.2. Beskrivelse av hovedfunksjonene i ADS
 - 1.2.1. Funksjoner i kjøretøyet
 - 1.2.2. Funksjoner utenfor kjøretøyet (for eksempel backend, nødvendig ekstern infrastruktur, nødvendige operasjonelle tiltak)
 - 1.3. Sensorsystem (inkludert komponenter):
 - 1.4. Montering av sensorsystem i ADS:
 - 1.5. Programvareidentifikasjon for ADS:
2. Skriftlig beskrivelse og/eller tegning av menneskelig overvåking av ADS
 - 2.1. Fjernoperatør og fjernstyring av ADS
 - 2.2. Metode for å aktivere og deaktivere ADS
 - 2.3. Overvåking inne i kjøretøyet
 - 2.4. Eventuelle systembegrensninger på grunn av miljøforhold eller veiforhold
3. Skriftlig beskrivelse og/eller tegning av den informasjonen som gis til personene i kjøretøyet og andre trafikanter
 - 3.1. Systemstatus:
 - 3.2. Anmodning til operatøren om bord / fjernoperatøren:
 - 3.3. Risikominimeringsmanøver:
 - 3.4. Nødmanøver:
4. Dataelementer i ADS
 - 4.1. Dataelementer i ADS som er verifisert etter prøvingene utført i samsvar med vedlegg III del 3:
 - 4.2. Dokumentasjon om mulighet til å gjenfinne data, egenkontroll av dataintegritet og beskyttelse mot manipulering av lagrede data er verifisert: ja/nei
5. Cybersikkerhet og programvareoppdateringer
 - 5.1. Typegodkjenningsnummer for cybersikkerhet:
 - 5.2. Typegodkjenningsnummer for programvareoppdatering:

6. Vurdering av funksjonelle og driftsmessige sikkerhetsaspekter ved det automatiserte kjøresystemet
 - 6.1. Produsentens dokumentreferanse for vurderingen (herunder versjonsnummer):
 - 6.2. Opplysningsdokument
 7. Teknisk instans med ansvar for å utføre godkjenningsprøvinger
 - 7.1. Dato for prøvingsrapporten utstedt av denne instansen
 - 7.2. (Referanse)nummer på rapporten utstedt av denne instansen
 8. Vedlegg
 - Tilføyelse 1: Opplysningsdokument for automatiserte kjøresystemer (se vedlegg I til gjennomføringsforordning (EU) 2022/1426).
 - Tilføyelse 2: Medlemsstater og bestemte områder hvor produsenten har erklært at ADS er vurdert å være i samsvar med lokale trafikkregler.
- Liste over dokumenter i godkjenningsmappen som er innlevert til den myndigheten som har gitt godkjenningen, og som kan utleveres på anmodning.
- Tilføyelse 3: Vurderingsrapport/prøvingsresultat for ADS fra den tildelende typegodkjenningsmyndigheten.
 - Tilføyelse 4: Samsvarserklæring for SMS.
-